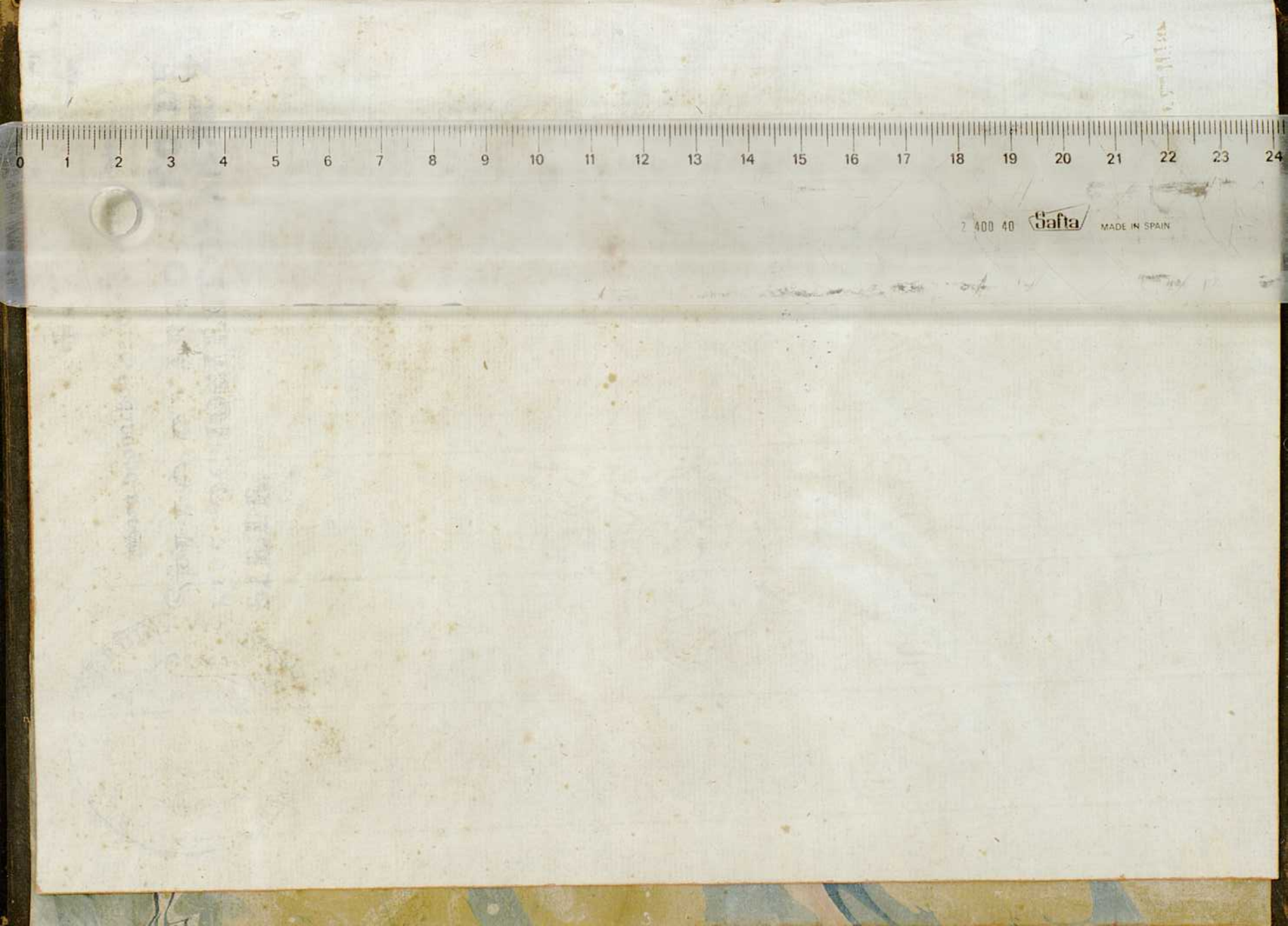
DUHAMEL

FISICA DE ARBOLES

1


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
2 400 40
Safta
MADE IN SPAIN

PHYSICA
DE LOS ARBOLES.

TOMO PRIMERO.

PHYSICA
DE LOS ARBOLES.

TOMO PRIMERO.

PHYSICA
DE LOS ARBOLES.

TOMO PRIMERO.

PHYSICA
DE LOS ARBOLES,

EN LA QUAL SE TRATA

DE LA ANATOMIA DE LAS PLANTAS,

Y DE LA

ECONOMIA VEGETAL,

Ó SEA INTRODUCCION AL TRATADO GENERAL

DE BOSQUES Y MONTES,

CON UNA DISERTACION

Sobre la utilidad de los Métodos Botánicos:

ESCRITA EN FRANCES

Por el célebre Mr. DUHAMEL DU MONCEAU,

Y TRADUCIDA AL CASTELLANO CON VARIAS NOTAS

Por el Dr. D. CASIMIRO ORTEGA, *Primer Catedrático del Real Jardin Botánico, é Individuo de la Real Academia de la Historia, de la Real de Medicina de Madrid, y de la Sociedad Botánica de Florencia.*

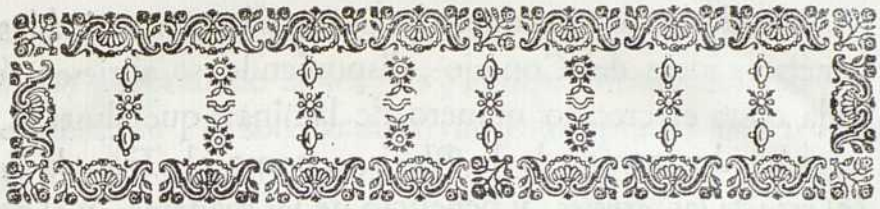
TOMO PRIMERO.

MADRID. MDCCLXXII.

Por D. JOACHIN IBARRA, Impresor de Cámara de S. M.

A expensas de la Real Compañia de Impresores, y Libreros del Reyno.

CON LAS LICENCIAS NECESARIAS.



PROLOGO
DEL TRADUCTOR.

COmo es tan notoria la aceptacion que han merecido de todas las Naciones cultas las Obras de *Mr. Duhamel du Monceau*, Miembro de las mas célebres Academias Literarias de Europa, é Inspector General de la Marina de Francia; qualquiera recomendacion de su *Physica de los Arboles* pareceria superflua, y aun sospechosa de parte del Traductor, interesado siempre en ponderar el mérito de su Original. Es verdad que en la eleccion de esta Obra no ha tenido arbitrio el que ha trabajado la traduccion. El mismo *Consejo de Castilla*, siempre atento á la felicidad del Público, conociendo por la superioridad de sus luces lo importante que sería facilitar al comun la inteligencia de las Obras de Mr. Duhamel, dirigidas al adelantamiento del plantío de Arboles, de la Agricultura en general, del Comercio, de la Carpintería, de la Construccion de Navios, y de otras Artes útiles al Estado, ha promovido eficazmente su publicacion, encargándola á la *Real Compañia de Impresores* y *Libreros*, que tan acreditado tiene su buen gusto, y loable zelo por la gloria de la Nacion en las impresiones que cada dia se hacen á sus expensas, con no poca utilidad del Público.

Desde luego se propuso la Compañia concurrir á las benéficas ideas del Consejo, disponiendo se abriesen á toda costa el crecido número de láminas que ilustran, así á los dos tomos de la *Physica*, como al *Tratado de la Corta de los Arboles*, y beneficio de las maderas, y al de los *Viveros y Plantíos*, que se darán á luz á continuacion de ella; mandando fabricar de intento el papel de la marca proporcionada; y finalmente costeando la impresion, de forma que ni en la hermosura del caracter, ni en la correccion de la edicion dexase esta de competir con la de Paris.

De la traduccion solo añadiremos que sin embargo de la dificultad que ofrecia la materia por sí, y la escasez de voces correspondientes á las francesas, todo lo ha allanado el deseo de servir al Público. Se han tenido presentes los Diccionarios de Artes y Ciencias, la Agricultura de nuestro Alonso de Herrera, con los Tratados que la acompañan en la edicion de Madrid de 1645, las Ordenanzas de Montes, y quanto se ha podido adquirir, así manuscrito, como impreso, relativo al asunto. Se ha consultado á los sugetos mas eminentes en cada parte de las que abraza la Obra; y señaladamente debemos dar este testimonio de nuestro agradecimiento á D. *Esteban Boutelú*, Jardinero mayor del Real Sitio de Aranjuez, que á la gran práctica de su facultad une un estudio de ella nada vulgar, y nos ha subministrado generosamente la mayor parte de las voces pertenecientes al cultivo de árboles.

Sin embargo de la prolixidad con que nos hemos esmerado en la exâctitud de la traduccion, se notará tal

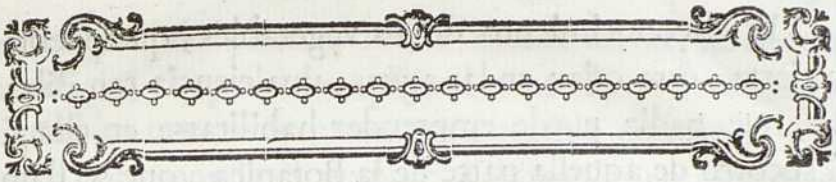
vez el uso de algunas voces nada comunes; pero estas, ó son proprias de la lengua, aunque olvidadas casi generalmente, ó son facultativas y adoptadas por todos los Profesores, los quales no tienen otras con que explicar sus ideas. Pretender que de asuntos, en cierto modo filosóficos, se trate con voces vulgares por afectar pureza de lengua, es reducir el idioma á muy estrechos límites, excluyendo los términos de Artes y Ciencias, con grave perjuicio, no solo de los adelantamientos de estas Facultades, sino tambien de la misma eloquencia. Si nos hemos servido de algunas voces nuevas, y tal vez capaces de ser substituidas por otras ya castellanas conservadas en alguna Provincia; el medio de que, ó se adopten por necesidad las nuevas, ó por substitucion las provinciales, es el de publicar los Tratados que pueden dar motivo á ello. La tan celebrada traduccion de Dioscórides, que hizo el Doctor Laguna, está llena de términos, que fueron nuevos en su tiempo, y hoy se citan como texto de la lengua.

El mismo título de esta Obra *Physica de los Arboles* separa de su lectura á los que carecen de toda instruccion, y á los que creen que el estudio es nocivo á los progresos de la Agricultura; para la qual suponen baste aquel conocimiento empyrico, y aquella ciega práctica, que destituida de principios, de combinaciones, y de luces, conduce por varios extravíos al error, y á la preocupacion insuperable.

Dirigimos, pues, nuestra Traduccion á aquella misma clase de personas á quienes dirigia Mr. Duhamel su Original: á los hombres hacendados, dotados de talen-

to, y deseosos de instruirse, de cuya aplicacion á la teórica y práctica debemos prometernos los mayores adelantamientos, y no del mecanismo del simple jornalero.

Estos hallarán en los Indices y en las Notas con que se ha procurado ilustrar la traduccion, explicadas todas las voces que pudieran causar alguna dificultad: sin que de ellos podamos recelar sigan el exemplo de algunos Eruditos meramente curiosos, que no aspirando á una instruccion sólida, notaron en Francia de prolixo el Original. Los versados en estas materias saben muy bien, que la demasiada brevedad induce obscuridad, y perjudica á la doctrina. Mr. Duhamel hizo el sacrificio de exponerse á la censura de los ingenios superficiales, por no dexar de ser util á su Patria. Al Traductor le seria indecoroso dexar de seguir tan loable exemplo en la traduccion; esto es, en una Obra en que el mayor mérito le constituye la semejanza del retrato con el original.



PRÓLOGO.

EN el Prólogo del *Tratado de Arboles y Arbustos*, publicado ya há dos años, prevenimos que aquellos dos Volúmenes vendrian á ser parte de un Tratado general de Bosques, en que estoy trabajando sin intermision. Tambien advertimos que el *Tratado de la Physica de los Arboles*, en cuya formacion nos ocupábamos entónces, y el qual damos ahora á luz, debia, segun el orden natural, colocarse á la frente de toda esta Obra, como una especie de Elementos ó Cartilla, que contiene los principios de la Botánica, de la qual no constituyen mas que una parte los árboles y arbustos. Como estamos persuadidos de que no debemos ceñirnos á unas noticias sueltas, que imprimirian ideas confusas, sino que lo que conviene es formar, digámoslo así, un Curso completo de Bosques y Montes; hemos creido que para facilitar los medios sería del caso presentar en este Prólogo, y ántes de pasar á dar noticia de lo que contienen ambos tomos, una idea de los diversos ramos, cuyo conjunto forma la Ciencia de las plantas, que llaman *Botánica*; ó lo que es lo mismo, un compendio de los diversos objetos de que nos hemos propuesto tratar en todos los Libros de que constará la Obra completa de Bosques.

Es el conocimiento de los vegetables, que pueblan la tierra, ó se crian en las aguas, una ciencia tan dilatada, que nadie puede emprender habilitarse en ella sin el socorro de aquella parte de la Botánica, que se llama *Nomenclatura*. En vano se intentaria probar que es inutil; siempre habremos de convenir en que el estudio de la Nomenclatura debe preceder al de las demás partes de esta Ciencia. Y á la verdad ¿cómo hemos de sacar de las plantas todos los provechos posibles, si no las conocemos? Y cómo es posible conocerlas, si no se procura aliviar la memoria por medio de los Métodos?

La Nomenclatura es sin duda la Ciencia de los nombres de los vegetables; pero no consiste puramente en enseñarnos sus nombres, sino que debe tambien conducirnos al conocimiento de las plantas mismas. Es seguro que no se miraria como *Nomenclador* á aquel que contento con enriquecer la memoria de todas las frases del *Pinax* *, no supiese aplicarlas con discernimiento á las plantas que se ofrecen á su vista.

Qualquiera que vive en el campo, llega á conocer los vegetables que vé con frequencia; y aun sabe asignarles nombres para distinguirlos unos de otros: á estos llama, por exemplo, *Rubillos*: á aquellos *Azulejos*: á unos *Tornasoles*; y finalmente á otros *Cascabelillos*. Esta á la verdad viene á ser una especie de Nomenclatura; pero no puede servir sino á aquel que se la ha forjado para su uso, sin poderla estender mas que á un cortísi-

* El *Pinax* de Gaspar Bauhino contiene no solo todos los nombres de las plantas conocidas hasta su tiempo, sino tambien sus synónymos. NOTA DEL AUTOR.

mo número de plantas. No le sucede así al verdadero Botánico, el qual sabe aplicar los nombres á todos los vegetables que se le presentan, porque conoce la cosa á que corresponde el nombre. Oblíganle en efecto los Métodos, que le sirven de norte, á considerar é imprimir en su memoria las diferentes partes de las plantas, que se propone conocer. Si por ventura dá con algunas desconocidas de los Botánicos, los mismos Métodos le indican los nombres, que conviene imponerlas. No pára en esto la utilidad de los Métodos: ellos son los que le ponen en estado de darse á entender con los demas Botánicos, y de hablarles un idioma universalmente entendido de todos; además de que la Nomenclatura no es el último término á que aspiran con sus desvelos los Botánicos; sino un medio utilísimo, y de que no se puede prescindir en la adquisicion de las nociones mas importantes; pues es un vestíbulo, digámoslo así, por el qual es preciso pasar para llegar á las viviendas interiores, que son las que constituyen la principal utilidad de una casa cómoda. Trataremos de esto en otra parte con mas estension.

Adquirido ya el conocimiento de las plantas, que nos pueden servir de algun provecho, conviene pensar en multiplicarlas. Los *Kalis* ó Sosas, que se crian espontaneamente en las playas del mar, no abastecerian toda la Barrilla, que se consume en Francia: las raices de la Rubia, que se pueden arrancar en los Bosques, y en las Viñas, en donde nace espontanea esta planta, no alcanzarian para el uso que hacemos de ella en los Tintes: nos veríamos reducidos á no comer mas que una cortísi-

ma porcion de frutas de sabor poco delicado, si únicamente tuviéramos las que se encuentran en los Bosques: la cantidad de hierbas del campo es muy escasa, en comparacion de la que producen los prados beneficiados: y finalmente llegaria á faltar la madera, si no se cuidára de conservar y repoblar los Bosques.

Nadie ignora quán necesario es cultivar con esmero las Vides, de cuyo fruto hacemos la mejor bebida, y los granos, en los quales consiste nuestro principal sustento. Basta esto para convencernos de que las investigaciones de los Botánicos deben estenderse al cultivo de las plantas, no solo en los jardines particulares, que no pueden dar mas que una pequeña porcion; sino tambien por mayor en campos bastante dilatados, de donde se recojan abundantes cosechas. Tampoco debe limitarse la instruccion del Botánico á las plantas, que prevalecen en nuestro clima; es preciso que sepa tambien violentar á la misma naturaleza para conseguir que se crien en Reservatorios plantas forasteras con el auxîlio de camas ó criaderos calientes, y de estufas. Por lo comun no se han de intentar criar en cantidades considerables, como si hubiesen de servir para el uso; sino contentarse con llegar por medio de la cultura de algunos pies á formar idea á lo menos de las plantas útiles, que nos envian secas de los paises estrangeros, ó preparadas de diferentes modos; pues no creo haya quien pueda dudar de lo util que nos es conocer las plantas que nos subministran la corteza de la Canela, la de la Quina, la simiente del Café, y la del Cacao, el Acibar, la Escamonea, la Almáciga, y el Bálsamo del Perú, &c. res-

pecto de que además de la satisfaccion que se experimenta en saber de dónde se sacan las drogas usuales, puede la analogía facilitarnos, ya sea en nuestro Pais, ó en nuestras Colonias, el descubrimiento de otras plantas, que tengan las mismas propriedades; pues este gusto particular por la analogía, tan peligroso de parte de los entendimientos con exceso systemáticos, pero del qual casi nunca abusa un hombre prudente, y enemigo de la precipitacion, puede ser de grande utilidad á la Sociedad; y estoy persuadido que si la Botánica fuese una Ciencia mas familiar, y estuviese mas estendido su estudio, se hallaria Quina en los Bosques de la Cayena, y tal vez árboles equivalentes á los que producen el barniz de la China *.

Además de esto, si se cultiváran las plantas estrangeras con otro objeto que el de un mero recreo, podríamos poblar nuestras Colonias de árboles vistosos, ó útiles, criados de antemano en nuestros Reservatorios. No de otro modo se ha introducido el plantío del Café en todas nuestras Colonias. Ahora, pues, ¿de quántas otras especies de plantas podrian formarse, como del Café, nuevos ramos de comercio?

Los que se ocupan únicamente en el cultivo de una sola especie de planta, pueden cultivarla bastante bien

* En confirmacion de esta fundada conjetura hacemos memoria de que el P. Lafiteau, Misionero Francés, que habia observado, y dibujado en la Gran Tartaria la planta de la famosa raiz del *Ginseng*, la buscó, y descubrió despues en las Florestas de la Canada, conducido de la analogía, y semejanza del temple, y terreno de esta Region de América con los Desiertos de la Tartaria; de cuyo suelo se gloriaban los Chinos, que era propria, y privativa la produccion de su celebrada raiz. NOTA DEL TRADUCTOR.

sin mucho talento, con poca industria, y sin seguir mas que la práctica, que recibieron de sus mayores. De este modo cultiva el Viñador las cepas, el Labrador el Trigo, el habitante del territorio de *Gatinois* el Azafran, y el de Zelanda la Rubia ó Granza, &c. Pero como el estudio de un Botánico debe estenderse á plantas de muy diversas naturalezas, tiene que proceder como un Physico, y formarse ciertos principios generales, que le sirvan de norte en todas sus operaciones; no digo abandonándose á systemas de pura fantasía, que le extraviarian indefectiblemente, sino arreglándose en todo á la experiencia y observacion: y así logrará que la perspicacia de su talento le dicte nuevos experimentos, y que la exâctitud de su juicio facilite la deduccion de consequencias exâctas.

Si fueran mas considerables nuestros adelantamientos sobre la economía vegetal, discurriríamos con mucho mayor consequencia sobre los medios de mantener las plantas en un estado de lozanía. Los Médicos llegan á exercer su arte con tanto mayor acierto, quanto mas instruidos se hallan de la economía animal. Aunque no hemos adquirido hasta ahora todo el conocimiento deseado sobre la economía vegetal; sin embargo es preciso convenir en que está menos en estado de cuidar del cultivo de los vegetables el que ignora estos principios, que el que está impuesto en ellos. Huyamos, pues, de dos escollos, en que se tropieza muy frequentemente: unos se extravían por presuncion, dexándose arrebatar de la viveza de su fantasía, persuadidos de que nada ignoran: otros con saber en general que los progresos del

entendimiento humano son limitados en infinidad de asuntos, se creen por eso dispensados de aprender cosa alguna, y quedan sepultados en su pereza, procurando justificar su ignorancia por medio de una afectada ostentacion de la gran multitud de dificultades, que han sido hasta ahora insuperables á los hombres mas laboriosos. Recojamos el mayor número de noticias que sea posible, y seamos siempre sincéros, evitando el querer pasar por mas hábiles de lo que somos. Guardémonos sobre todo de imitar á aquellos Botánicos ociosos, y meramente teóricos, que esperan tranquilamente en sus gavinetes, que los Bauhinos, los Clusios, los Dalechampios, los Rayos, los Tourneforts, y los Linnéos les hayan recogido observaciones, y experiencias, de que piensan poder disponer segun el antojo de su imaginacion. Por poco viva que sea esta, les induce regularmente á tomar las apariencias por realidades, y las cosas apenas probables por verdades demostradas. Así como los fuegos fatuos, despues de haberse encendido en el ayre, brillan, deslumbran, caen, y se apagan inmediatamente, así tambien estos Autores se extravían, al mismo tiempo que lo lucen; pero no tarda en desvanecerse la ilusion: y en lugar de unos Filósofos reputados algun dia por profundos, no se les tiene ya sino por hombres entregados al fuego de un entusiasmo, que los inspira raciocinios poco exâctos, sobre objetos que apenas han divisado confusamente. No pretendemos por esto decir que no se deba hacer mucho aprecio de una imaginacion viva, ó de aquella facultad del alma, que llaman *perspicacia*; solo deseamos que esta preciosa

facultad vaya siempre dirigida por la observacion. Es muy util, y aun necesario instruirse en las obras de los Autores que nos han precedido; pero á esto se debe añadir un estudio constante de la naturaleza, para ponerse en estado de sacar provecho de lo que recogieron aquellos Autores, y para determinar el grado de confianza que hemos de colocar en sus aserciones.

Si á favor de la Nomenclatura nos aplicamos á distinguir bien las plantas, y si estudiamos su cultivo para multiplicarlas, es con el fin de que nos produzcan ó provecho, ó recreo. Inutil sería tener noticia de todos los vegetables, que cubren la superficie de la tierra, y en vano llegaríamos á multiplicarlos por medio del cultivo, si ignorásemos sus usos. Nos sentimos inclinados á persuadirnos, que nada inutil salió de las manos del Criador: de donde infieren algunos, que no hay planta, que no esté dotada de alguna propriedad particular. Pero además de que no nos es permitido limitar los designios del Autor de la Naturaleza, ni decidir si todo lo criado tiene un enlace inmediato con las necesidades del hombre; tenemos pruebas evidentes de que muchas plantas, que no sirven directamente á nuestros usos, nos son con todo eso muy útiles, atendidos otros respetos. Prescindiendo, por exemplo, del uso que se hace del fruto del Moral como alimento, y en la Medicina como remedio contra los males de garganta; y prescindiendo tambien del uso que se puede hacer de los filamentos de la corteza de este arbol para fabricar maromas, y de su madera para otros varios usos; se alimenta de sus hojas un insecto, que nos provee el material de los vestidos

mas ricos *. Supongamos ahora, que no se hubiese descubierto aún el uso de la seda : en este caso nos creeríamos autorizados para mirar el gusano que la cria, como un insecto nocivo, é ignoraríamos la mayor utilidad de la hoja del Moral. Basta este exemplar para convencernos de que sería temeridad mirar como despreciables ni aun las mas pequeñas producciones de la naturaleza, cuyos usos se ignoran todavía. En lugar de desestimar estos entes, que parecen criados solo para dañarnos, el verdadero Filósofo los observa con el mayor cuidado : hace estudio de ellos con la mayor atencion; y las investigaciones, que al principio no merecian al parecer otro título que el de mera curiosidad, conducen muchas veces á descubrimientos muy estimables.

Solo los Filósofos observadores se ocuparon por espacio de muchos años en admirar cómo las limaduras del hierro eran atrahidas de una especie de piedra, que se colocaba á este efecto cerca de ellas : ellos solos eran los que exâminaban atentamente todas las circunstancias, que acompañaban á este singular fenómeno; y al fin llegaron á reconocer la direccion del Iman, descubriendo así un medio de asegurar el rumbo para surcar los mares. Estaba igualmente reservado á los Filósofos el poder prestar una atencion reflexîva á la portentosa detonacion, que resulta de la mezcla del salitre con el carbon. A este estudio, que acaso pareceria frívolo, y ridículo á los ingenios demasiado vivos,

* Rigorosamente se prefiere á la hoja del Moral la de la Morera para la cria del gusano de seda: y el fruto del Moral para los usos médico, y económico. N. DEL T.

é incapaces de detener largo tiempo su consideracion en un mismo objeto, debe su origen aquella maravillosa composicion, que arroja rayos á distancias considerables, y despues de haberse elevado sobre las mas altas murallas, y aun sobre los montes mas encumbrados, vuelve á caer, como si fuera de lo alto de las nubes, al centro de una fortaleza, en que introduce el incendio, y el estrago. Confieso que descubrimientos tan brillantes son raros; pero tampoco se consiguen por otros medios que por el estudio, aplicacion y trabajo: y los acasos, á quienes se suelen atribuir casi todos los descubrimientos, no favorecen ciertamente el dictamen de los que desprecian la observacion. Por otra parte, quando desconfiásemos de llegar á hacer otros grandes descubrimientos, ¿no deberémos quedar bastante satisfechos de un trabajo, que al fin nos conduce á alguna cosa util? Todo lo que se encamina á este fin, es apreciable: nada hay pequeño á los ojos de un Filósofo, quando de ello puede resultar provecho á la Sociedad. En esta Obra se echará de ver, por exemplo, que el Musgo, que pisamos, aunque ahoga á la hierba de los prados, y es mas dañoso que util á los árboles en que se cria, puede sin embargo hacer veces de tierra fertil; y como tiene la propriedad de mantener la humedad sin fermentar, y no se pudre sino con mucha dificultad, puede servir utilísimamente para conservar las plantas, que se desean transportar á lugares distantes. Este descubrimiento no es brillante, ni puede compararse con el de la brújula, ni con el de la pólvora; y así la misma diferencia, que se halla en grado extremo entre estos

dos objetos, es la que me ha movido á escoger semejante exemplo, para que se entienda, que basta que un descubrimiento sea util, para que no sea despreciable á los ojos de un Filósofo buen ciudadano.

Ya se advierte que no limitamos la utilidad de las plantas al uso que se puede hacer de ellas, ya sea en la Medicina, ó consideradas como alimentos. Una multitud de Autores, que han tratado de los Planteles, y de las Huertas de hortaliza, nos han dexado poco que desear en quanto á los provechos que producen los vegetables para el sustento de los hombres; y como la mayor parte de los Botánicos han sido Médicos, se han estendido mucho en describirnos las propriedades medicinales de las plantas. Por eso nos creemos dispensados de tratar expresamente de estos dos apreciabilísimos ramos de la Botánica; ¿pero quántas otras utilidades pueden sacarse de las plantas por lo que mira á las demás Artes? Los aceytes, los bálsamos, las resinas, y las gomas, que se extrahen de los vegetables, nos dan aromas, barnices, y betunes, que son de grandísima utilidad. La mayor parte de los tintes son producto del reyno vegetal. Me contentaré con poner por exemplo á la Gualda, al Pastel, al Añil, á la Rubia, á la Orchilla *, al Tornasol, y á los Palos de tinte. ¿Quántos Jornaleros, Leñadores, Aserradores, Hacheros de monte, Almadreñeros, Carpinteros, Carreteros, Ensam-

* Planta que acaba de descubrirse en abundancia por la industria, y zelo de D. Diego Noble en las costas del mar Cantábrico, y sobre la qual se están haciendo varios experimentos para introducirla, en lugar de la Orchilla estrangera, en nuestros tintes. N. DEL T.

bladores, Torneros, Escultores, Ebanistas, Toneleros, y Cedaceros se ocupan en trabajar diversas maderas? Añadamos á eso los usos de diversion, lo vistoso de los jardines de flores, el hermoso verdor de los Céspedes, las labores que constituyen el dibujo de los Parterras, los arbolillos que adornan á los Bolengrines, las Empalizadas altas y baxas, que forman los Bosquetes, los embovedados, que parecen tan bien en los pequeños jardines, los trasbolillos, los espesillos de bosques, y las alamedas, que constituyen el principal adorno de las Quintas y Casas de Campo.

Lo poco que acabamos de decir, basta para demostrar la estension é inmensidad de los objetos del estudio de un Botánico, y la utilidad sólida que él mismo se debe prometer de su trabajo. Una sola parte de esta Ciencia ha sido á veces suficiente para ocupar la vida entera de ingenios muy superiores. Los Cesalpinos, los Morisones, Rayos, Hermannes, Boerhaaves, Rivinos, Ruppios, Ludwigios, Knautzios, Tourneforts, Magnoles, y Linnéos; todos estos grandes hombres se han aplicado especialmente á la Nomenclatura, sin abandonar por eso las demás partes de la Botánica. ¿Y qué no podríamos prometernos en este punto de Mr. Bernardo de Jussieu, si se determinára á publicar una *Teórica general*, que se espera mucho tiempo há, y de la qual hemos formado una idea muy ventajosa por lo que comunica cada dia á sus Discípulos? Sabemos que la severidad con que juzga de sus proprias Obras, no le permite dar á luz esta, que él no contempla aún bastante perfecta: pero imperfecciones tan ligeras, que acaso él solo sería el que las descubriese, se

compensarian abundantemente con el gran número de observaciones importantes, y de reflexîones juiciosas que puede publicar, y sobre todo con sus principios de analogía, tan conducentes para aumentar los conocimientos, y perfeccionar la Ciencia.

Los Clusios, los Lobelios, los Bauhinos, y los Dalechampios formaron grandes Obras, en que se encuentran buenas descripciones, y particularidades importantísimas sobre el uso de las plantas, especialmente por lo que mira á la Medicina: Grew, Malpighi, Perrault, Mariotte, Dodart, y los señores Hales, Bonnet, y Guetard, dirigieron su aplicacion á la Physica de los vegetables; y finalmente otros muchos escribieron sobre su cultivo. Mi designio en este Tratado tiene límites mas estrechos: pues me ciño á hablar de los árboles y arbustos, que pueden criarse al ayre libre. En el Prólogo de los dos Tomos, que tengo publicados, expuse ya los motivos, que me induxeron á componer esta Obra. La emprendí con la idea de facilitar á los Particulares, que quisiesen hacer plantíos en sus parques, aumentar sus bosques, y adornar sus posesiones de hermosas alamedas, los medios de conocer los árboles mas conducentes á estos fines; valiéndome para ello de descripciones genéricas, y de tablas metódicas, é indicando el cultivo particular, que conviene á cada especie de arbol. Y para mover á estos sugetos á abrazar un objeto tan util, he procurado darles noticia de los provechos, que podrian sacar de cada especie de arbol. Pero como la mayor parte de estas materias apenas se han tocado superficialmente en los dos Tomos ya publicados; nos quedaba aún que desmenuzar algunos

puntos particulares, que no pueden dexar de ser útiles á los que desearen conservar, multiplicar, y beneficiar sus bosques con economía y provecho. Este es el blanco, que nos propondremos en los Volúmenes, que daremos á luz mas adelante. En ellos procurarémos satisfacer á los Lectores sobre todo lo que pueden esperar en este ramo de nuestro trabajo, que debe mirarse como el término de verdadera utilidad, á que nos apresuramos por llegar. Pero siendo nuestra intencion allanar, en quanto nos sea posible, todas las dificultades, y poner á los proprietarios de bosques y montes en estado de hacer un estudio continuado, metódico, y profundo de la parte de la Botánica que mas les importa; hemos creido que convenia considerar los árboles como cuerpos orgánicos, para hacer mas comprehensible lo que se ofrecerá decir en adelante. Con esta mira damos en estos nuevos Volúmenes una explicacion anatómica de las diversas partes de los árboles, añadiendo á ellas algunas observaciones sobre su uso relativo á la economía vegetal. Discurro que por la idea, que voy á dar del principal asunto de los dos Tomos, que presento ahora al Público, se vendrá en conocimiento de que no desmerecen la atencion ni aun de aquellos que no se dedican directamente á la conservacion y restablecimiento de los bosques.

Se hará memoria, que á la frente del Tratado de los *Arboles* y *Arbustos* publicamos unas Tablas metódicas, destinadas á facilitar á los que no son Botánicos el medio de reducir á su verdadero género los árboles y arbustos, que no conocieren. Pero estos auxîlios serían

inútiles, si dexáramos de darles una idea exâcta de lo que entendemos por *Método de Botánica.* Satisfacemos á este objeto en una Disertacion especial, que se hallará á continuacion de este Prólogo. Despues de haber tratado en ella de los Métodos de Botánica en general, hablamos de casi todos los que han publicado los mas célebres Botánicos de Europa; esmerándonos en insistir particularmente sobre la parte que en dichos Métodos concierne á los árboles y arbustos, á fin de que estos diversos Métodos puedan juntamente con los que hemos explicado en los dos primeros Volúmenes, conspirar á facilitar el perfecto conocimiento de los vegetables, que se encuentran en los montes, bosques y parques.

Aún quedaba otra dificultad que vencer, y que podria atrasar á los que se hubieran propuesto hacer uso de nuestras tareas. La Botánica tiene, como todas las demás Ciencias, un idioma proprio; sirviéndose de voces, que apenas entienden sino los que han hecho un estudio especial de ella. Para acomodar nuestra Obra á la inteligencia de las personas, que no están instruidas en la Botánica, hemos cuidado de definir en el discurso de ella todos los términos facultativos, formando además de eso un Vocabulario sucinto, en el qual se halla la definicion de las palabras, que no ha habido ocasion de explicar expresamente en el cuerpo de la Obra.

Acaso parecerá fastidiosa la explicacion, que hemos hecho de ciertas particularidades, á los que no se proponen conocer fundamentalmente los árboles, y arbustos, y solo desearian hallar aquí lo que precisamen-

te tiene relacion con la Physica de los vegetables; pero este es un inconveniente, que no nos ha sido dable evitar, atento que un libro es siempre pesado, y demasiado prolixo para los que se contentan con aprender superficialmente las Ciencias; al paso que á los que quieren profundamente instruirse en ellas, siempre se les hace corto.

PLAN DE LA OBRA.

LIBRO I.

NINGUN raciocinio puede hacerse sobre el uso de las partes orgánicas de los árboles, si no se forma ántes idea de estos órganos considerados en sí mismos, é independientemente de qualquiera exercicio de sus funciones. Por esta razon empezamos por la exposicion anatómica del tronco, y de las ramas, y raíces de los árboles. Generalmente constan estas partes de cuerpo leñoso, y medúla. Tratando de la corteza, exâminamos la epiderma; luego la substancia que se halla inmediatamente colocada baxo de la epiderma, á la qual darémos el nombre de *tela celular*; y finalmente los círculos ó capas reticulares de la corteza, que están formados de vasos lympháticos, y de otros vasos, que contienen un jugo, que parece diverso en cada planta; pues en unas es gomoso, en otras resinoso, y en otras lechoso; lo que ha sido causa de que se le llame *proprio*, como tambien á los vasos que le contienen. Ademas de estos vasos se percibe asimismo el texido celular, vesicular ó *parenchymático*.

Despues de haber tratado circunstanciadamente de las diversas partes que componen este tegumento, ó cubierta general, que se llama *corteza*, pasamos á exâminar el cuerpo leñoso, en el qual se descubren, como en la corteza, vasos lympháticos, vasos proprios, y texido celular; y se observan asimismo vasos enroscados en espiral, ó á manera de caracol, á los quales se les ha dado el nombre de *tracheas* ó cañas pulmonales. El exâmen del leño nos precisa á hablar de la albura; y despues de haber probado, que esta es una madera todavia imperfecta, exâminamos en árboles de diferentes edades su mutacion en leño, y la proporcion que se halla poco mas ó menos entre el grueso de la albura, y el del leño, igualmente que entre el grueso de la corteza, y el del cuerpo leñoso. En este Libro no se trata de la formacion del leño; sin embargo de que desmostramos en él que el leño se forma por medio de la agregacion de cierto número de círculos ó anillos, que se envuelven ó abrazan unos á otros: y como estos círculos no son de igual grueso en toda la circunferencia del cuerpo de los árboles, nos ha parecido apropósito explicar de dónde dimana esta *excentricidad*.

Aunque habíamos hablado al principio de este Libro de los vasos, que por su enlace componen el texido de la corteza, y el del leño, como asimismo de los diversos líquidos, que se encierran en ellos; volvemos á hacer exâmen particular de estos diferentes objetos; lo que dá motivo para tratar mas de intento de la lympha, del jugo proprio, del ayre encerrado en las plantas, y de los mismos vasos, con el fin de averiguar si son

verdaderos tubos huecos, ó filamentos, semejantes á las hebras de una madeja. Debo sin embargo prevenir, que estas varias questiones adquirirán todavia mayor luz con lo que se dirá en adelante; pues todos los órganos, que componen un mismo cuerpo, están unidos unos á otros de tal modo, que es imposible considerarlos independientemente de la conexîon que tienen entre sí.

Sin embargo de que las raíces y las ramas están por lo general organizadas como el tronco de los árboles, convenia con todo eso tratar de ellas en particular, para que se noten algunas singularidades, que acompañan á su desenvolvimiento ó desenlace; bien que este punto debe tratarse todavia expresamente en otro lugar de este Tomo. Se dá fin á este Libro con el exâmen de la proporcion que hay entre el grueso del tronco de un arbol, y el de las ramas, que nacen de él.

LIBRO II.

Habiendose exâminado en el primer Libro la organizacion del tronco y de las ramas de los árboles, pasamos al reconocimiento de las partes, que brotan de las ramas; y consiguientemente se trata en este segundo Libro de las yemas ó botones de madera, de las hojas, de los pelos, de las espinas, y de los zarcillos ó tixeretas. Todos conocen á las yemas de los árboles, y saben en general, que se abren en la Primavera para brotar nuevas ramas, hojas y flores; pero nosotros nos estendemos sobre algunas particularidades, que explican sus

diversas posiciones respecto de las ramas en que se crian, y sobre su figura, que se observa es muy distinta en los árboles de diversa especie. Nos servimos despues del medio de la diseccion para explicar menudamente la organizacion de las yemas de madera, en cuyo centro se divisan los embriones de la rama, y las hojas, que deben descogerse en la Primavera. Luego que se abren las yemas, se disciernen las hojas, y puede ya entónces echarse de ver, que están dobladas de varios modos dentro de las yemas. Unas tienen dos pliegues, otras se ven dobladas como un abanico, otras como un farol de papel, y algunas finalmente se hallan arrolladas. La postura de las yemas indica la de las ramas; y esta manifiesta la de las hojas; pero muchas hojas van tambien acompañadas en su pezoncillo de dos ó tres hojuelas, que llaman *estípulas* ú orejillas.

Carecen al parecer de hojas algunas plantas; pero las mas están adornadas de ellas. Insinuamos sus diferentes estados al tiempo de su despliegue, y despues que han llegado á su perfeccion. Las de diferentes especies de árboles tienen figuras muy varias; y esto nos ha determinado á distinguirlas en hojas simples y hojas compuestas: unas y otras son lampiñas ó vellosas, y casi siempre de colores muy diversos. Las hay pequeñas, y acaban en punta: otras hay estrechas, y filamentosas: otras son mas ó menos anchas, respecto de su longitud. Hay algunas cuyas orillas son enteras: hay otras que las tienen recortadas, ó dentadas, ó escotadas, ó hendidas; y quando estas hendiduras llegan hasta el nervio de en medio, forman hojas compuestas, que constan de mu-

chas hojillas, que nacen de un filamento ó pezon comun. Internándonos en la mas delicada anatomía de las hojas, hacemos demostrable que la distribucion de los vasos influye en la diversa figura de ellas; y despues de haber advertido las singularidades que conciernen á los pezoncillos de las hojas, y á su insercion en las ramas, exâminamos quáles son las causas que ocasionan tal vez la caida de las hojas, que se puede mirar como una muda vegetal muy singular.

El Autor de la Naturaleza no formó con tanto cuidado tan gran número de órganos para que estuviesen sin uso alguno. Todos los Physicos les han atribuido usos relativos á la economía vegetal; pero los unos no han mirado las hojas sino como unas membranas ó telas, que podrian abrigar oportunamente á las flores y frutos: otros pensaron que la sabia recibia en las hojas alguna preparacion, que la hacia conducente para el sustento de los árboles y sus frutos, quando retrocedia ácia sus vasos. No ha faltado quien diga que las hojas son capaces de absorber la humedad del ayre, y comunicarla á las plantas. Finalmente otros las han contemplado como órganos secretorios de los vegetables. Controvirtiendo estas diversas opiniones, nos hemos ido empeñando poco á poco en tratar con estension de la transpiracion sensible é insensible de las plantas, y en exâminar si en ciertos casos obran las hojas de acuerdo con las raices para la nutricion de ellas con la humedad que atrahen; y con este motivo advertimos que en ciertas circunstancias particulares hay hojas destinadas á subministrar parte de su substancia á las producciones que bro-

tan de las plantas; casi del mismo modo que la grasa de los animales los sirve de sustento por algun tiempo. Finalmente indagamos si pueden contemplarse las hojas en calidad de pulmones de las plantas, como lo juzgaron algunos Physicos; y con este motivo procuramos indagar por qué via puede introducirse el ayre en el cuerpo de los vegetables.

Las questiones anteriores nos han obligado á hablar de las glándulas, y de los pelos, que algunos Autores tuvieron por vasos excretorios, y otros por vasos absorbentes. Los zarcillos ó tixeretas, de que las plantas *sarmentosas* se sirven para asirse de los cuerpos sólidos, que están cercanos, hallándose igualmente que las espinas en las ramas, debian formar una parte del objeto del Libro segundo. Y así reducimos á este lugar las observaciones que les corresponden, y observamos que ciertas espinas pueden compararse con las uñas de los animales, ya sea por sus usos, ó ya se atienda á su organizacion.

LIBRO III.

Al paso que vá adelantando nuestro Tratado, se presentan questiones mas importantes. Trátase en este tercer Libro de los órganos de la fructificacion; y para tomar la cosa desde su primer origen, empezamos por el exâmen de las yemas, de donde brotan las flores. Disecándolas ó anatomizándolas con atencion, se disciernen dentro de ellas no solamente las flores, sino tambien las partes de que se componen; esto es, los pétalos ú hojas de la flor, los estambres, y pistilos ó

pitones, en cuya base se dexan percibir en ciertos frutos los huesos y pepitas. Nos internamos despues en el exâmen particular de las partes de que constan las flores completas; esto es, de los cályces, pétalos, estambres, y borlillas, del polvillo fecundante que contienen estas, y de los nectarios. Trátase luego de las flores incompletas, de las quales unas no tienen sino estambres, y otras están dotadas únicamente de punzones. Recorriendo en una recapitulacion todas las mutaciones que se observan en las diversas partes de las flores desde que se dexan ver en las yemas, hasta su total destruccion, se ven perecer succesivamente todas las partes que acabamos de especificar, sin que quede al fin mas que el embrion ó nuevo fruto, que al paso que crece, toma diferentes figuras. Apenas bastarian muchos volúmenes para exponer todas las observaciones que se pueden hacer sobre la anatomía de los frutos; y esta misma muchedumbre de hecho es la que nos ha obligado á contentarnos con hacer solamente exposicion anatómica puntual, y circunstanciada de un fruto de pepita, y de otro de hueso, y á añadir tambien algo sobre los frutos capsulares.

Despues de haber demostrado que las flores y frutos se componen de un grande aparato de órganos, que sirven para la fructificacion, establecemos que los estambres y pistilos son en especial necesarios para la formacion de las semillas. ¿Pero quál es el oficio de estos órganos? Los pareceres están divididos sobre este punto, y por eso hemos creido deberlos exâminar; lo qual nos ha puesto en la precision de tratar la famo-

sa question del sexô de las plantas. Nos inclinamos á admitir la exîstencia de los dos sexôs, y la necesidad de que ambos concurran á la produccion de las simientes fecundas. Los estambres son las partes masculinas, así como los pistilos son las femeninas. Estos diversos órganos se hallan juntos en las flores hermafroditas, y están separados en aquellas flores, que no son sino ó bien machos, ó bien hembras. Es verdad que hay plantas en que estos órganos no están aún bien conocidos; de lo qual damos algunos exemplos. Pero luego que se adopte la diferencia de sexôs, resultarán naturalmente varias mezclas mediante las fecundaciones, que producirán árboles, para decirlo así, *mestizos*. Tratamos este punto con alguna particularidad, y procuramos manifestar que las monstruosidades de las plantas dependen casi siempre de causas muy diversas de aquellas que producen nuevas especies, ó variedades de frutos.

LIBRO IV.

Se echa de ver manifiestamente que el uso de todos los órganos de la fructificacion consiste en formar simientes capaces de multiplicar las especies. Pueden, pues, compararse las simientes con los huevos de los animales quando están empollados, en los quales se halla enteramente formado el polluelo. Además de los rudimentos, que del tallo y de la raiz se hallan en las simientes, se descubren tambien ciertos órganos, que se llaman *lóbulos* ó sea paletas, y que pueden mirarse como unos pechos destinados á alimentar á la nueva plan-

ta, hasta que haya arraigado bastante para recibir de la tierra su sustento. Quando se planta una simiente, se llenan de humedad las paletas de que acabo de hablar, se hinchan, rompen sus tegumentos, y aparece luego la *radícula* ó nueva raiz, que echa otras raices laterales, capaces de chupar de la tierra el jugo que contiene, y de comunicarle al nuevo tallo, que actualmente se llama *plúmula.* Y hé aquí ya esta tiernísima planta en estado de vegetar sin el auxîlio de las paletas, las quales reciben tambien muchas veces su sustento de las raices; y creciendo mas, forman aquella especie de hojas, que llaman *hojas seminales.* Esta planta, que está entónces, digámoslo así, en su infancia, es muy tierna y herbacea: endurécese poco á poco en su interior el cuerpo leñoso; y al fin del Otoño forma ya un arbolito cubierto exteriormente de una corteza bien formada. Baxo de esta corteza se encuentra un pequeño cono leñoso, que está hueco, y encierra la medúla; y finalmente remata el arbolito en dos ó tres yemas.

Probamos demostrativamente que luego que se convierte en madera el filamento leñoso, que está baxo de la corteza del arbolito, no se estiende ya mas, ni engrueso, ni en altura. Mientras era herbaceo, crecia en todas sus dimensiones; pero al paso que se va adelantando el endurecimiento, vá disminuyéndose la estension: y quando es ya perfecto este mismo endurecimiento, cesa la estension enteramente. ¿De qué modo, pues, crecen los árboles? Aumentan su grueso mediante la adicion de un número de círculos ó anillos leñosos y corticales, que se forman entre el leño y la corteza. Sobre

la formacion de estos anillos leñosos nos hemos metido en una larga discusion ; y despues de haber referido varios experimentos , que se dirigen á aclarar el punto, deducimos por resultado : 1.° Que la corteza puede producir nuevos anillos corticales , y que independientemente del leño llega tambien á criar producciones leñosas : 2.° Que los círculos corticales , que no forman parte del *liber*, ó segunda corteza , se mantienen siempre corticales: 3.° Que el leño puede producir una nueva corteza , baxo de la qual se formen círculos leñosos : y finalmente , que de qualquiera manera que esto suceda , es constante que el cuerpo leñoso no aumenta su grueso sino mediante la superadicion de anillos leñosos. Por lo que mira al crecimiento de los árboles en altura , será facil le comprehenda qualquiera que esté prevenido de que las yemas encierran dentro de sí los rudimentos de un renuevo ; así como el pezon , que está en lo interior de las semillas ácia una punta , encierra los rudimentos del nuevo tallo ; y de que de estas yemas brotan los renuevos de la misma manera que los tallos salen de las simientes ; y estas varas que nacen , se crian succesivamente del mismo modo que los nuevos tallos.

Despues de haber tratado del crecimiento de los árboles , hablamos de la cicatrizacion de sus heridas : lo que nos conduce insensiblemente al exâmen de la union de los engertos con sus patrones ; y recorremos todos los modos de ingerir , y de engertar de escudete , como tambien las diversas questiones que conciernen á este mismo objeto : exâminando , por exemplo , si todos

los géneros de árboles pueden engerirse con seguridad de que prendan unos en otros: si el engerto altera las especies, y otras semejantes.

Aunque ya diximos alguna cosa en el primer Libro sobre el crecimiento de las raices; volvemos sin embargo á hablar de él en este: lo qual nos subministra ocasion de tratar de las *estacas* y *acodos*, y de indicar los medios de asegurar el efecto de estas útiles maniobras de la agricultura. Las observaciones que con este motivo hemos hecho sobre el desenvolvimiento de las ramas y de las raices, nos han obligado á exâminar con particular atencion la singular propriedad que tienen los tallos de las plantas de salir del terreno en que están sembradas, y crecer perpendicularmente: como asimismo la direccion que afectan seguir las raices penetrando por la tierra. Si esta gravísima question no queda enteramente resuelta, á lo menos se hallará tratada con bastante individualidad. En esta ocasion hablamos tambien de la *nutacion* ó caida de las plantas, que se inclinan ácia el sol: de las que estando encerradas en un quarto, se dirigen ácia las ventanas, igualmente que de la direccion derecha, ú obliqua de los tallos y raices, y de la propriedad que tienen las hojas de volver siempre al cielo ó al ayre la superficie superior. Estas diversas discusiones nos conducen gradualmente á tratar de las *plantas ahiladas*, y de aquellas que privadas de luz, crecen de un modo monstruoso, y no pueden adquirir los colores naturales.

Quanto con mas reflexîon se exâminan los vegetables, se descubren mayores pruebas de que estos cuer-

pos vivientes tienen cierta especie de analogía con los del reyno animal. Sin embargo de lo qual es muy probable que las plantas estén privadas de sentido, y que no experimenten impresion alguna de dolor quando se les corta alguna rama; pero con todo eso, demostrando que las plantas tienen movimientos, que se parecen en cierta manera á los movimientos espontaneos de los animales, se reconocerán en algunas de ellas ciertas apariencias de sensacion, bien que á la verdad confusas. Una ligera irritacion, y tal vez la sola impresion de un olor fuerte, las hace encoger con agitacion y violencia: la accion del sol y de las lluvias ocasiona á las hojas movimientos particulares: las flores se abren y cierran en horas determinadas; y aun en algunos frutos se advierten movimientos, que tienen cierta relacion ó semejanza con los de los músculos de los animales. Las observaciones hechas sobre estos diferentes puntos merecian á nuestro parecer la atencion de los Lectores Por último concluimos el Libro añadiendo varias cosas sobre los diversos colores de las flores, hojas y frutos, y algunas reflexîones sobre la portentosa fecundidad de los vegetables.

LIBRO V.

El exâmen de las diversas partes de las plantas nos conduce poco á poco á controvertir varias questiones muy curiosas; pues al paso que se apuran los puntos meramente anatómicos, se presentan tambien las questiones que pertenecen á la economía vegetal; y por

implicadas que sean, no podemos dispensarnos de tratarlas, aun quando no fuera mas que para participar á los aficionados el estado verdadero en que actualmente se hallan, con el fin de excitarlos á romper la valla, que los detiene. Reconozco que muchos Lectores censurarán mis perplexidades y falta de decision; pero por otra parte tambien me lisonjeo que otros aprobarán mi modo de partir. Los medios de hacer pasar las apariencias por realidades son tan usados, que no pueden faltar al que quisiere valerse de ellos. Pero separémonos de todo lo que puede inducir engaño, y no creamos que una palabra nueva equivalga ó satisfaga por una explicacion physica. Seamos siempre ingenuos y sincéros. Quando descubramos alguna verdad por medio de las observaciones bien hechas, digamos *esto consta*; pero no dexemos de añadir tambien *no consta mas que esto*, para mover á los Physicos á hacer nuevos esfuerzos, que rara vez serán infructuosos. Con esta restriccion y buena fé exâminamos la primera preparacion del jugo nutricio ó sabia, y las substancias que pueden servir á su formacion: indagamos si se hallan en las plantas indicios ciertos de que alguna porcion de la tierra, ó de los abonos penetre hasta el cuerpo de las plantas: si todas las diversas especies se alimentan de un mismo jugo, que atrahen de la tierra; y finalmente como pueden nutrirse las *plantas parasíticas*, y los engertos con una sabia preparada en tronco estraño.

La sabia debe ciertamente moverse por lo interior de los vegetables; y hé aquí un manantial de ques-

tiones á qual mas importantes. ¿Quál es la causa que determina á la sabia á subir por las plantas? Se demuestra sin duda, que las raices la chupan con mucha fuerza, y convencen varios experimentos, que las ramas separadas de su tronco conservan en sumo grado esta especie de virtud atractiva. Es cierto que semejante fuerza es proporcional á la transpiracion; pero igualmente está probado, que la sabia tiene algunas veces grandes movimientos á tiempo que no hay transpiracion, como por exemplo, quando lloran las plantas. Pero como todas estas cosas dexan mucha incertidumbre sobre la causa inmediata del movimiento de la sabia, procuramos adquirir algunas luces sobre este punto, examinando quál es su movimiento en las diferentes estaciones del año, y quáles son las diversas causas physicas, capaces de influir en la vegetacion. En un asunto tan delicado y dificil es menester probar todos los medios, que pueden facilitarnos alguna instruccion. Por eso exâminamos lo que puede esperarse de las inyecciones: aplicamos la consideracion á la comunicacion lateral de la sabia: indagamos si este jugo nutricio sube por dentro del leño, ó por medio de la corteza, ó por entre la corteza, y el leño; y finalmente, si en los árboles asciende una parte de la sabia ácia las ramas, al paso que otra parte baxa ácia las raices. Parece que todas estas indagaciones deberian conducirnos á la resolucion de aquella gran question, sobre que están encontrados los pareceres de los Physicos, es á saber: *Circúla acaso, ó no circúla en los cuerpos de las plantas la sabia?* Este punto le controvertimos en Artículo separado; pero queda toda-

via por decidir. Finalmente exîsta ó no exîsta la circulacion, lo cierto es, que las plantas atrahen de la tierra mucha humedad; y esto nos mueve á exâminar cómo puede la tierra abastecer para tanto consumo.

Despues de lo dicho en el Libro V sobre la economía vegetal, creo que no podremos dexar de convenir en que las plantas son entes vivientes. Al principio tienen toda la delicadeza de la infancia: absorben por medio de sus raices, como si fueran venas lacteas, el chylo, que debe alimentarlas. Este fluido experimenta en las vísceras de las plantas ciertas secreciones, y varias preparaciones, que le comunican la propriedad de ser nutritivo; y acaso se mezclan tambien los jugos atrahidos por las hojas con los que absorben las raices. Han reconocido algunos sabios Physicos por medio de observaciones hechas con grande industria, y prolixidad, que hay en los vegetables transpiracion sensible, é insensible: circunstancia que debe influir mucho en la preparacion del jugo nutricio. La planta llega poco á poco á hacerse adulta; y entónces dotada de órganos de los dos sexôs, produce semillas fecundas, que pueden considerarse como verdaderos huevos, en que se forman por grados los rudimentos de las plantas, que de ellos han de salir. Despues de haber procreado los vegetables inumerables plantas de su especie respectiva cada uno, caen en la decadencia de la vejez, y perecen unos mas presto, y otros mas tarde. Aun en el tiempo de su mayor vigor y lozanía están sujetos á enfermedades, que proceden principalmente de un exceso de sequedad, ó de humedad, ó ya

sea tambien de una calidad depravada del terreno. Las heladas, y los insectos les ocasionan asimismo algunas enfermedades. Con este último punto hemos tenido por conveniente dar fin á nuestra Obra.

No pretendemos haber apurado todo lo que pertenece á la Physica de los vegetables; pero como este Tratado aun así es ya demasiado extenso, supliremos lo que se haya omitido en los Tomos siguientes: exhortando ahora á los que aspiren á instruirse fundamentalmente en esta parte de la Physica, á que consulten con especialidad entre otras Obras las de los señores Malpighi, Grew, Hales, Bonnet, y muchas Disertaciones, que se hallan insertas en las Memorias de la Academia Real de Ciencias de Paris, en las Transacciones Filosóficas, en las Ephemérides de Alemania, y en los Tratados particulares del insigne Linnéo.

Licencia de la Real Academia de la Historia.

DON Joseph Miguel de Flores, Secretario perpetuo de la Real Academia de la Historia, &c: Certifico que en la Junta que celebró dicha Real Academia el dia veinte y siete de Noviembre de este año, se concedió licencia al Dr. D. Casimiro de Ortega, Primer Catedrático de Botánica, para que use del título de Académico en la *Traduccion* que ha presentado de diferentes Obras de Mr. Duhamel du Monceau con varias Notas. Madrid y Diciembre 14 de 1772.

D. Joseph Miguel de Flores.

Licencia de la Real Academia Médica Matritense.

DON Juan Gamez, Dr. de Medicina, Catedrático de Anatomía, y Secretario perpetuo de la Real Academia Médica Matritense, &c: Certifico que habiéndose reconocido de orden de la dicha Real Academia la *Traduccion* que de varias Obras de Mr. Duhamel du Monceau ha hecho, añadiendo diversas Notas, el Dr. D. Casimiro de Ortega, Primer Catedrático de Botánica, se han hallado dignas de que ponga en su frente el título de Académico. Madrid y Diciembre primero de 1772.

Dr. D. Juan Gamez.

Correcciones.

Pág. 45. lin. últ. *Iter Ælandicum*: léase *Oelandicum*.
Pág. 113. lin. últ. *Mouting*. léase *Munting*.
Pág. 152. lin. últ. *Ladano, que allí llaman Melaza*: léase *Ladano, y de otra substancia, que allí llaman Mangla*.

Advertencia al Enquadernador.

Las Lám. I, II, III, IV, V, VI, y VII, se han de colocar en la *pág.* 101. Y las Lám. VIII, IX, X, XI, XII, XIII, y XIV del Libro segundo; y la I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, y XIV del Libro tercero, se han de poner al fin del primer Tomo de la Physica.

DISERTACION

SOBRE LOS METODOS BOTANICOS.

LA verdadera llave de la Botánica es la *Nomenclatura*, y solo por su medio pueden entenderse unos á otros los que se dedican al estudio de esta Ciencia, y comunicarse recíprocamente las observaciones que van haciendo sobre las plantas. Ahora, pues, ¿cómo sería posible aprender la Nomenclatura, si no fuera por un Método, que estableciendo divisiones generales, y subdivisiones particulares, facilita á los principiantes el medio de reducir las especies que encuentran, y que aun no conocen, á esta ó á aquella Seccion, á fin de que pasando á cotejarlas despues con las descripciones de las plantas, comprehendidas en la Seccion á que pertenecen, puedan asegurarse de la identidad de las que tienen á la vista, y aplicarlas los nombres que las corresponden? Por este único medio á la verdad se llega á adquirir últimamente aquel tino práctico en materia de plantas, que constituye la esencia del verdadero Botánico.

Quando se exâmina con atencion el reyno vegetable, se observa que algunas plantas se distribuyen casi por sí mismas en familias: esto es, hay ciertas colecciones de especies, que se unen entre sí por tan gran número de caracteres en que se asemejan, separándose de otras especies de tal modo, que es imposible dexarlas de distinguir de ellas; y así, si se descubre en una planta algun caracter de estos, casi hay seguridad de hallar en ella los demás. Podríamos poner por exemplo á las plantas *labiadas*, á las *gramineas*, á las *cruzadas*, á las *azucenadas*, á las *malvaceas*, á las *leguminosas*, y á las *cucurbitaceas*, &c. pero nos contentarémos con citar á las *coníferas*, ó de piña, y á las *umbelíferas* ó acopadas. En efecto, si damos con un fruto escamoso, duro, y leñoso, cuyas semillas estén metidas baxo de unas escamas, y en una palabra con un fruto de los que comunmen-

te se llaman *Piñas*; ya estamos ciertos de que el arbol en que se haya criado este fruto, ha de llevar flores masculinas, separadas de las flores femeninas, y arracimadas en un filamento ó piesecillo comun, á manera de cola de gato.

Asimismo, observando el modo con que abrazan á los tallos las hojas de las umbelíferas, se puede asegurar, si se exâmina con atencion qualquiera planta de esta clase ó familia, aunque no esté aún en flor, que el tallo producirá un Parasol, que habrá de rematar en flores de cinco *pétalos* *, con cinco estambres, un *punzon* ** ahorquillado, y un embrion doble, que se convertirá en dos simientes desnudas. No por eso pretendo que no padezca algunas excepciones esta regla, pues el *Buplevrum* ó Matabuey, se exceptúa de ella; pero respecto de que estas excepciones se reducen á un corto número, puede tenerse la regla por general; y los exemplos que acabamos de alegar, son bastantes para que se comprehenda lo que entendemos por *Método natural.*

Hay una prueba muy poderosa de que ciertas familias están dotadas de caracteres que las distinguen singularmente de todas las demás; y es que casi todos los Metodistas han puesto juntas estas especies de plantas, por mas que para formar sus Métodos se hayan atenido unos á la posicion de la flor respecto del fruto: otros á la forma del fruto: quien al número, ó figura de los pétalos: quien tambien á la de los cályces; y finalmente algunos al número de los estambres, y de los *pistilos* ***.

Convendrán en la exìstencia de las familias naturales todos los que observen con reflexìon las familias que se asemejan por caracteres tan análogos, que ningun Metodista ha podido separarlas. ¿Y nos atreverémos por eso á decidir que todo el reyno vegetable está así dividido por la Naturaleza en cierto número de

* Como la lengua Griega, que es tan rica y fecunda, tiene dos dicciones Πέταλον, y Φύλλον para significar la *hoja*, han destinado los Botánicos la primera para designar las hojas de la flor, que á la verdad son por lo comun muy distintas de las hojas verdes, esparcidas por toda la planta, y llamadas propriamente *hojas*. N. DEL T.

** En los *Elementos* del Doct. Barnades pág. 93 se le dá el nombre de *puntero*; pero habiéndose de inventar alguna voz, que signifique esta parte de la flor, nos ha parecido mas propria la de *punzon*, que corresponde á la voz latina *stylus*, con que la designan los Botánicos. N. DEL T.

*** *Pistilo* es el filamento que ocupa el centro de la flor, y nace del germen ó rudimento de la fruta. N. DEL T.

familias, y que solo necesitamos ya de mayor número de observaciones para acabar de formar un Método general, cuyas Clases, y Secciones constasen enteramente de familias naturales? Me parece que sería temeridad asegurarlo por mas apariencia que haya de que exîsten semejantes Clases, ó á lo menos por mas que no esté demostrado que no exîsten. Pero pueda, ó no pueda establecerse generalmente este orden natural; exîsta ó no en la naturaleza este Método tal qual se acaba de indicar; las investigaciones que se hagan para aumentar los fragmentos, que tenemos ya de este Método natural, siempre conspirarán al adelantamiento de la Botánica, subministrando noticias y observaciones, que nos pondrán en estado de perfeccionar los Métodos artificiales, que se consideran tanto mas perfectos quanto menos se apartan de la idea del natural; y solo baxo de este concepto nos atrevemos á decir que todos los esfuerzos que se han hecho para establecer nuevos Métodos sobre la figura de los cályces, sobre la de las hojas, raices, pelos, &c. son muy útiles, pues nos dan materia y ocasion de aumentar el corto número de nociones hasta aquí adquiridas de las familias naturales.

No solo se asemejan en la figura exterior las plantas de que se componen dichas familias, sino que tambien tienen relacion y correspondencia unas con otras por sus calidades interiores. Hallamos una prueba de esta verdad en los engertos, que prevalecen casi siempre en las plantas de la misma familia natural, y se resisten á toda especie de union con los árboles de familia estraña. Además de eso se sabe que todos los *Titímalos* ó Lechitreznas crian una leche cáustica, que es un purgante violento: que todas las Adormideras son mas ó menos narcóticas: que casi todos los *Solanos* causan una especie de embriaguez y de manía: y que las mas de las *Rubiaceas* tiñen de encarnado en mayor ó menor grado. De lo qual resulta, que la analogía, que es tan util para la Nomenclatura, sirve tambien mucho, y contribuye al conocimiento de las propriedades de las plantas, no para descubrir propriedad alguna, sino para estender la propriedad ya conocida de una planta á otro vegetable con el qual tenga analogía. Deberá ser á la verdad muy cauto el Botánico, para no decidir positivamente que esta ó aquella planta es nar-

cótica, aunque manifieste mucha semejanza exterior con la familia de las Adormideras. Pero quando le parezca tiene fundamento para sospechar que goza de aquella virtud, será este un incentivo, será una luz, que le conducirá á hacer las experiencias que puedan verificar si sigue aquella planta la analogía casi general de la clase, ó si merece exceptuarse. Digo *exceptuarse*, porque no son los systemas ni los raciocinios metaphysicos sobre las leyes generales de la Naturaleza los que nos han de infundir confianza en estas analogías, sino los hechos, las observaciones, y los experimentos repetidos bastantes veces.

De las reflexìones antecedentes se infiere que las indagaciones, que se dirigen á aumentar el número de las familias naturales, que conocemos hasta ahora, lexos de ser inútiles, y meramente imaginarias, son importantísimas; y que la aplicacion al método natural, que acaso no logrará jamás su total perfeccion, es la senda mas segura para perfeccionar los métodos artificiales, que son indispensablemente necesarios para hacer progresos en el estudio de la Naturaleza. Pasemos ya á demostrarlo.

Una ojeada rápida sobre todas las plantas de un prado ofusca, y no instruye: embelesa su número y variedad: al primer aspecto todo parece compuesto, porque se descubren á un mismo tiempo muchos objetos, y ninguno se discierne bien; pero si se hace un exàmen metódico y circunstanciado de todas aquellas plantas, se desvanece poco á poco la confusion, y se vé menos complicado el objeto.

Un Geógrafo, que subiese á un sitio muy encumbrado á describir individualmente una Provincia con sus Ciudades, Lugares, Aldeas, y Quintas, las diversas producciones de la tierra, los Bosques, Viñas, Prados, y Tierras de labor; no sacaria de su *observatorio* sino una idea muy imperfecta de todo el conjunto. Semejante es el estado en que se halla el Botánico, que pretende emprender el estudio de su Facultad sin valerse de Método alguno. Pero el Geógrafo, poco satisfecho de lo que le habria servido una inspeccion tan general, consideraria cada uno de aquellos objetos en particular: recorrería la Provincia: la exàminaría por partes: formaría otros tantos artículos especiales de cada uno de los objetos de diversa naturaleza que se ofrecie-

sen á su vista: determinaría su situacion, estension, é importancia; y quanto mayor orden y método reynase en sus Memorias ó Apuntamientos, tanto mas instruido se hallaria de su asunto, y tanto mas capaz de comunicar sus noticias á los demás. Véase, pues, el buen efecto que producen los Métodos en todas las clases de estudios, mayormente en aquellas que, como la Historia Natural, comprehenden un gran número de objetos.

Volvamos á los Botánicos. Es constante que respecto de que trabajan sobre objetos formados por la Naturaleza, nada les sería mas util que seguir el orden natural tal qual se ha representado en lo que dexamos dicho; pero como les faltan todavia muchas observaciones, han tomado acertadamente el recurso de disponer Métodos artificiales, poniendo singular atencion en no separar las familias que hallaron reconocidas por naturales. De aquí nace el gran número de Métodos artificiales, en que vemos distribuidas las plantas por Clases, por Ordenes ó Secciones, y por Géneros y Especies. Bien se dexa considerar que todos estos Métodos son á manera de unos Diccionarios, en que sirven de guia ciertos caracteres, al modo que en los otros Diccionarios sirve de norte la primera letra de la palabra que se busca, luego la segunda, despues la tercera, &c. Hagamos mas perceptible con un exemplo la exâctitud de esta comparacion.

Preséntaseme una planta, cuyo nombre, cultivo, y usos ignoro: exâmino si conserva sus tallos de un año para otro, ó si estos perecen cada año; y luego que he reconocido que se verifica el primer caso, saco por conseqüencia que es un arbol, arbolillo ó mata, y que está comprehendida en el plan de nuestro TRATADO. Observo que las flores *estambrosas* ó masculinas se hallan separadas de las flores de pistilo ó femeninas: y esto me basta para llegar á conocer que el arbol ó arbusto que exâmino, debe colocarse en la primera Clase del breve Método que se lee al principio de mi TRATADO DE ARBOLES y ARBUSTOS. Observo asimismo que las flores masculinas, y las flores de pistilo ó hembras, que se crian separadas unas de otras, se encuentran sin embargo en un mismo pie; é infiero consiguientemente que este arbol pertenece á la segunda Seccion. Prosigo exâminando las flores, que segun este Método son por las que me debo gobernar; y veo que las flores

masculinas contienen quatro estambres: y esta circunstancia me asegura de que el arbol que yo no conocia, es ó un Abedúl, ó un Moral, ó un Box. Y buscando finalmente estos tres árboles en el contexto de mi Método ya insinuado para determinar á qué Género pertenece el arbol que exâmino, veo que como contiene tres punzones, y lleva flores masculinas solitarias ó sueltas, debe precisamente ser un Box, y no un Abedúl, ni un Moral, porque los dos últimos Géneros echan sus flores masculinas arracimadas sobre un filamento de figura de cola de gato. En este estado solo me falta ya que averiguar la Especie; y en esto me dexo guiar de la luz de las frases ó definiciones específicas, que equivalen á unas brevísimas descripciones. Es verdad que no siempre incluyen señales bastante distintivas, y por conseqüencia apenas son útiles sino á aquellos que han adquirido ya alguna instruccion en la Botánica; pero sin embargo, advirtiendo que el Box que se exâmina es grande, y las orillas ó bordes de sus hojas son blancas, resuelvo y vengo en conocimiento de que puntualmente es aquella variedad que llamó M. Miller *Buxus major, folis per limbum argenteis*; y entónces ya me es facil instruirme en la cultura de este arbolillo, y en sus usos, leyendo lo que se explicó en el *Tratado de Arboles y Arbustos*, y mucho mejor consultando los Autores que han hablado de las diversas especies de Box.

Se reconocerá, pues, que en este Método se sigue la misma idea que en los Diccionarios, en los quales si se quiere hallar la noticia de lo que es un *Navío*, se busca en primer lugar la letra N, despues de esta letra la A, inmediatamente la V; y prosiguiendo así por todas las demas letras de aquella palabra, se encuentra la voz *Navío*, á cuya continuacion se halla la definicion del Navío; y si el Diccionario está bien trabajado, se hallan tambien las remisiones á los Autores que han tratado expresamente de su construccion, estiva ó arrimage, y arboladura: lo que viene á ser como si se considerasen como otras tantas Clases las veinte y quatro letras del Alfabeto, por una de las quales debe precisamente empezar qualquiera palabra: las segundas letras de las dicciones como las Secciones de estas Clases: las terceras letras como los Géneros de primer orden: las

siguientes como los Géneros de segundo, tercero ó quarto orden, &c. La diferencia que hay entre los Diccionarios y los Métodos Botánicos consiste en que un Diccionario nos dirige por medio del conocimiento de los nombres al de las cosas; y al contrario los Métodos Botánicos nos conducen por medio de la cosa que no conocemos, pero que tenemos á la vista y nos es facil exâminar, al de su nombre, que una vez sabido nos facilita los medios de imponernos en todo lo que los Autores han escrito en el asunto.

Llámanse estos Métodos *Systemas* ó *Métodos* artificiales: porque segun se verá en la sucinta enumeracion que haremos de los mas acreditados, cada Metodista ha escogido á su arbitrio en las plantas las partes que le han parecido mas conducentes para facilitar su conocimiento. Y si retrocedemos hasta los tiempos anteriores al origen de estas divisiones exâctas, que merecen el nombre de *Métodos*, se echarán de vér que los antiguos Botánicos siempre procuraron distribuir y colocar las plantas por séries; y por eso los unos dividieron las raices en *bulbosas*, *tuberosas*, *cebollunas*, *taladrantes*, *rastreras*, *fibrosas*, *escamosas*, &c. y otros distinguieron las hojas en *simples*, *compuestas*, *lampiñas*, *felpudas*, *dentadas*, *hendidas*, *recortadas*, &c. y las hojas compuestas, en *palmeadas*, y en *hermanadas*, &c. Varios Botánicos distribuyeron los frutos en *secos*, *siliquosos*, *capsulares*, *escamosos*, *carnosos*, y *suculentos*, de los quales unos contienen pepitas, y otros hueso. Se observó tambien por algunos el número de simientes; y atendieron muchos al número y disposicion así de los pétalos, como de los estambres y de los pistilos, é igualmente á la situacion del embrion respecto del calyz, cuyas diversas figuras fueron asimismo reconocidas. De aquí nacieron los diversos métodos, que algunos han mirado como contrarios al progreso de la ciencia; pero que segun mi dictamen son sin duda utilísimos á sus adelantamientos, como que resulta de ellos un conocimiento mas exâcto de todas las partes de las plantas. Pues (para que sirva de exemplo) el que quiso establecer un systema sobre las raices, las exâminó con mas esmero que los demás Botánicos. Lo mismo debe decirse respectivamente de los que los fundaron en los cályces, en los pétalos, ó en los estambres.

No por eso pretendo que no se haya de hacer eleccion entre los diferentes Métodos artificiales; pues ciertamente son preferibles á todos los demás los que incluyen un plan mas sencillo y perceptible, y los que están establecidos sobre las partes mas sensibles, y menos sujetas á variacion: en una palabra, los que mas se acercan al Método natural; bien que me atrevo á asegurar que dos Métodos fundados sobre diferentes principios, pueden ser igualmente buenos y apreciables, con tal que ofrezcan igual claridad y exâctitud en las observaciones.

Mas para hacer buen uso de los Métodos, es importantísimo no apartarse jamás de los principios que forman la basa de los Métodos artificiales: porque si no se sigue fielmente la idea ó plan que dispuso el Metodista, resulta un desorden y confusion, que inutiliza enteramente á qualquiera Método.

Si se exâmina quál es la causa por que en estos Métodos hay ciertos Géneros que, sin embargo de tener mucha conexìon entre sí, están colocados á gran distancia unos de otros; se echará de vér que la razon es porque la circunstancia en que se funda su diferencia, es precisamente la que el Autor del Método adoptó como su principal caracter, y la que estableció como basa de su Systema. Por esto en el Método sexûal de Linneo, no obstante que se diferencian muy poco las partes de la fructificacion de la Ortiga de las del Moral, se hallan tan contiguas ó inmediatas estas dos plantas, aunque hay notable diversidad entre la apariencia y aspecto de una y otra. Pero estando advertido de que se trata de un Método artificial, nadie debe admirarse mas de ver estas dos plantas tan cercanas una á otra de lo que se admiraria al hallar dos palabras, que solo se distinguen por su letra inicial, colocadas una al principio y otra al fin de un Diccionario *.

Un Sabio, que hubiera formado una numerosa Biblioteca para su uso particular, y con el fin de hacerla util á los hombres de letras; no conseguiria su designio con amontonar confusamente los libros: seríale preciso disponer un índice metódi-

* Adviértase de paso que en las *Instituciones* ó *Elementos* de Tournefort el Moral y la Ortiga estarian juntos, como en el *Método* de Linnéo, si Tournefort no hubiera separado de las hierbas á los árboles. N. DEL A.

co; bien que sin menoscabo de la utilidad del mismo índice, podria el dueño componerle segun diversos systemas, que son igualmente conducentes para el efecto de su loable idea. Muchos, por exemplo, atendiendo á la regularidad de la disposicion de los volúmenes, separarian los tomos en *folio* de los en *dozavo*. Esto, pues, viene á ser casi á la letra lo que hicieron por medio de los Métodos Botánicos Cesalpino, Morisson, Magnol, Rayo, Boerhaave, y Tournefort, que separaron los árboles y arbolillos de las hierbas: distincion casi indispensable en las Escuelas de Botánica, porque sería dificil cultivar en un jardin un arbol corpulento al lado de una humilde hierbezuela; como por exemplo, en el systema de Linnéo el Alfónsigo junto á la Espinaca, el Cáñamo junto al Roble, ó el Nogal al lado de la Pimpinela; y en todos los demas systemas el Trebol junto al Falso-Aromo. Mas este inconveniente no tiene igual cabida en los Tratados de Botánica; y así para escusar el partir los Géneros, como sucedería si se colocase al Sahuco entre los árboles, y á los Yezgos entre las hierbas, no hicieron distincion alguna entre árboles y hierbas Rivino, Ruppio, Ludwigio, Knaut, y Linnéo. La Naturaleza produce mezcladas las hierbas con los árboles, sin distincion alguna: y del mismo modo las presentan los Autores citados; imitando en ello á un Bibliotecario, que sin atender al tamaño de los libros, los colocase segun el orden de las materias de que tratan.

Siendo mi designio hablar únicamente de los árboles, me ha sido preciso separarlos de las hierbas, prefiriendo el orden alfabético; esto es, el de los Diccionarios, á fin de que sabido el nombre de un arbol, se pueda inmediatamente hallar en la Obra la noticia de su figura, cultivo, y usos. Sin embargo he reconocido el defecto de este Método, pues veo que el que ignore el nombre de un arbol, que encuentre en los bosques, no podrá hacer uso alguno de mi Obra, respecto de que la inspeccion del arbol no le indicará el nombre que ignora, ni le enseñará en qué libro se hallan las noticias que desea. Por esto he procurado, á exemplo de todos los Botánicos, suplir el defecto del orden alfabético, por medio de unas Tablas metódicas, sacadas de los caracteres mas notables, que se presentan á la vista en la inspec-

cion del arbol que no se conoce, pero que se tiene á la mano, y se puede exâminar. Y hé aquí á mi parecer una graduacion, por la qual habrá reconocido el Lector el origen, y la principal utilidad de los systemas de Botánica, y los motivos que han obligado á los Naturalistas á colocar las especies producidas por la naturaleza, en diversas Clases, divididas en Secciones, las quales se han subdividido de nuevo en Géneros, que tambien ellos constan últimamente de cierto número de Especies.

Por útiles que sean estos Métodos, y por grandes elogios que se hayan tributado á sus Inventores; no por eso se han grangeado la aprobacion de todos los Literatos; ántes bien han procurado algunos desacreditarlos como inútiles, ó como una vana ostentacion inventada por los Botánicos, para dar mayor realce á su ciencia. Pueden conocerse, dicen estos Críticos, las plantas á fuerza de verlas y de manejarlas, sin necesitar de la direccion de Método alguno particular. ¿A qué viene, dicen tambien, no querer considerar la relacion y semejanza que tienen las plantas unas con otras, sino en las partes de la fructificacion? Añaden finalmente que todos estos Métodos han sido causa de que se hayan dado á las plantas tanta multitud de nombres, que es mas dificil retenerlos en la memoria, que su figura, traza y propriedades. Ahora bien, exâminemos á fondo estos varios reparos.

Convengo en que la gente del campo, á fuerza de vér repetidas veces las plantas que tiene continuamente á la vista, se habituará á reconocerlas, aunque ignore hasta la exìstencia de los Métodos; y confieso que si se reduxeran á corto número las plantas que debe conocer un Botánico, y no excedieran, por exemplo, del número de las que cultiva un Jardinero en una huerta de hortaliza, se podrian facilmente conocer sin el auxîlio de Método alguno, y aun sin el de la Nomenclatura; pues el conocimiento de los entes es independiente de los nombres, que solo están destinados á excitar la idea de las cosas que ya se conocen, ó á comunicar á los demas las nociones ya adquiridas. Esta verdad la aclarará el exemplo siguiente.

Un Jardinero, que cultivase diez especies de Lechugas, podria contentarse para su uso particular con designarlas así: Lechuga núm. 1.° núm. 2.° &c. y en este caso diria entre sí: la

Lechuga del núm. 4.° es delicada: la del núm. 5.° repolla bien: la del núm. 8.° está sujeta á espigarse, ó sea entallecerse: y este es precisamente el medio de que se han valido los Botánicos para distinguir por números las plantas de un mismo Género.

Antes de pasar adelante, habrá ya advertido el Lector, que aunque se limita á tan reducido número de plantas el conocimiento de los Jardineros regulares, se han formado con todo eso una especie de Método particular, comprehendiendo baxo de una misma denominacion á las plantas análogas, como son las Coles, las Lechugas, y las Escarolas. Por otra parte la distincion de Especies por números produce una nomenclatura muy imperfecta, que no imprime idea de la cosa, y que solo es aplicable á un corto número de plantas, sin poder servir á nadie, sino al que se ha habituado á ella; fuera de que semejante Jardinero no sería entendido del correspondiente á quien enviase las semillas de la Lechuga del núm. 9.° siendo así que todos los Jardineros le entenderán, si les previene que les envia la semilla de la Lechuga de *concha*, ó de la Lechuga de *Holanda*, &c. pues por medio de esta nomenclatura, que saben muy bien todos los Jardineros, designa el epiteto *concha* á una pequeña Lechuga delicada, y de buen gusto, que repolla muy apretada: y el *Holanda*, una gran Lechuga, que no tiene mucho sabor, que no repolla muy fuerte, y que es delicadísima. Véase ahí, pues, una verdadera nomenclatura inventada por los Jardineros, que no se dán por sabios, y la qual no dista mucho de la de los Botánicos; pues Gaspar Bauhino llamó á una especie de Lechuga *Lactuca sativa* ó *Lechuga cultivada*; y Juan Bauhino dió á otra el nombre de *Lactuca Romana* ó *Lechuga Romana*. Es verdad que se deben disponer los epitetos de forma que se distingan unas especies de otras, y presenten un caracter que pueda reconocerse en la inspeccion de la planta, como *Lactuca crispa*, *laciniata*, J. B. ó *Lechuga rizada*, *cuyas hojas están recortadas*. Esta frase (ó definicion) retrata mejor la planta, que el epiteto *Holanda*. Igualmente *Lactuca Romana*, *longa*, *dulcis*, J. B. ó *Lechuga Romana*, *de hojas muy largas*, *y sabor dulce*, da una idea mas puntual, que las voces de *Chicón* ó *Lechuga Romana*, de que se sirven los Jardineros; los quales han tenido mas acierto

en denominar á cierta especie de Lechuga la *pintada* ó *jaspeada*, que es la *Lactuca maculosa*, C. B. Soy en efecto de sentir que estas cortas denominaciones, fundadas en un punto distintivo, son preferibles á las prolixas frases de Morisson, y á otras tan confusas, que apenas es posible formar idea de su verdadera significacion. Nótese que los Jardineros, mediante esta casta de Métodos formados por acaso, han conseguido sin embargo una de las principales ventajas que se pueden sacar de los Métodos de los Botánicos; y véase aquí la prueba.

Habíase experimentado grande utilidad en no multiplicar los nombres, y que sería casi imposible conservar en la memoria de doce á trece mil de ellos. Para salvar este inconveniente se tomó el partido de comprehender baxo de una misma denominacion las Especies que tuviesen cierto enlace entre sí, distinguiéndolas por epitetos, que equivaliesen á cortas descripciones. De este modo el nombre *Lechuga* representa el Género; y si la frase está bien hecha, los epitetos *caule*, *foliisque aculeatis* recuerdan la Especie. Nadie podrá seguramente dexar de reconocer la utilidad de los nombres genéricos, y del establecimiento de las frases destinadas á servir de alivio á la memoria; pero se quejan muchos de que no hayan sido los Botánicos mas cuidadosos de conservar los nombres ya admitidos.

Hay ocasiones en que es indispensable alterar las denominaciones primitivas. Por exemplo: Mr. de Tournefort tuvo que llamar *Granadilla* á una planta, á la qual habian llamado *Clematis* ó *Clematitis* todos los Autores que le habian precedido; porque el caracter que dá este Autor al Género de las *Clemátidas* no conviene á la Pasionaria. Confieso que algunos célebres Botánicos tal vez se han tomado demasiada licencia en la mutacion de los nombres genéricos ya admitidos. No alcanzo, por exemplo, por qué razon en una excelente Obra de esta clase se ha mudado el nombre vulgar de *Lilac*, que estaba yá adoptado por Tournefort, para substituirle el de *Syringa*, que es tambien comun, y se hallaba atribuido á la Chiringa, planta muy distinta, que aquel Escritor llama *Philadelphus*; ni por qué al *Ananas*, cuyo nombre es conocido, y familiar á todos los Botánicos, se le ha señalado el de *Bromelia*, que es otro diverso género de planta

establecido por el Padre Plumier *. Tampoco comprehendo por qué un Autor, que desaprueba los nombres que por su etymología pueden excitar ideas falsas, renueva el nombre de *Passiflora* en lugar del de *Granadilla*, preferido por Tournefort; pues los pretendidos atributos de la pasion no se manifiestan del modo que se creia descubrirlos en alguna Especie en todas las de este Género. Por mi parte juzgo con Tournefort, que siempre es util conservar las denominaciones generalmente adoptadas; bien que la variedad de nombres no incluye una dificultad tan insuperable como lo parece; pues sea que use el Botánico de las de Tournefort, ó de las de Boerhaave, ó de las de Linnéo, siempre le entenderán los demás Botánicos.

Otro manantial de las diferentes denominaciones asignadas á las plantas, es la incertidumbre en que estamos, de distinguir las que deben contemplarse como meras Variedades, respecto de aquellas que merecen el nombre de Especies. Veamos, pues, de dónde nace esta incertidumbre. Los Botánicos toman la voz *especie* en otro sentido del que se le dá regularmente. Una corta diferencia en el color de la flor de la *Aurícula ursi*, ó del Tulipan, es bastante para que un Florista se complazca y gloríe de poseer una nueva especie de Tulipan, ó de *Aurícula ursi*; pero los Botánicos miran estas supuestas especies como variedades, porque exîgen para atribuir á una planta el título de *Especie*, que pueda perpetuarse así, esto es, tal qual aparece, por medio de sus semillas. Aclaremos mas este punto.

Hay muchos modos de multiplicar los árboles: unas veces se propagan por mugrones ó acodos: otras veces por estacas: tal vez por engerto; y finalmente de simiente, que es el método mas natural. Como por medio de los acodos, estacas, y engertos se hace vegetar la rama de un arbol, obligándola, en caso de valerse de mugrones, ó de estacas, á que eche raíces; y uniendo, quando se engerta, un ramo á un arbol, que tiene ya raíces, que subministren el sustento al engerto; en ninguno de estos casos puede resultar mutacion de especie. La rama, que

* Sin duda la Obra que modestamente indíca el Autor, es la del famoso Linnéo, intitulada *Genera Plantarum*, de que se han hecho varias ediciones en pocos años. N. DEL T.

ha arrojado nuevas raíces, igualmente que la que se ha incorporado con un tronco estraño, vegetan como si se halláran sobre su proprio tronco. No acaece lo mismo á las plantas que se multiplican de simiente. Ciertos árboles á la verdad no experimentan alteracion alguna; pues si, por exemplo, se siembran Algarrobos locos ó sea árboles del Amor, saldrán árboles enteramente semejantes á aquel de donde se cogió la simiente: pero no sucederá así con las pepitas de las peras y manzanas, ni con los huesos de los melocotones y ciruelas, los quales por la mayor parte llevan frutos diversos de los que se crian en los árboles que subministran las semillas. En conformidad de la regla casi generalmente admitida, se inferiria de estos hechos, que el arbol del Amor es una Especie, y que las diversas suertes de Melocotones y Ciruelos son solo Variedades; pero si se exâmina el origen de estas diferencias, se echará de ver que casi siempre dependen de que fecundado el fruto de un arbol por el polvillo seminal de otro, produce el hueso un arbol mestizo. Y como hay pocas especies de arbol del Amor en nuestros jardines, por eso se conserva inalterable la especie comun; y como al contrario se hallan muchas especies diversas, ó ya sean variedades de Melocotones y Ciruelos en nuestras espalderas y planteles, deben resultar de esta vecindad unas mezclas, que se manifestarán en sus hijos. Pero de que haya producido un fruto mestizo la *Chebrosa* temprana, luego que la fecunda una *Miñona*, ¿se sigue acaso que no es Especie la Chebrosa temprana? Me parece que la circunstancia de haber sido fecundada por un polvillo seminal estraño, no debe degradar á la Chebrosa para colocarla en el orden de las Variedades; así como una perra de aguas no dexaria de ser la misma Especie porque la hubiese cubierto un lebrel.

El título, pues, de variedad no podria convenir sino á los árboles, que naciesen de los huesos de la Chebrosa; así como el título de variedad corresponderia solamente á los hijos de los mestizos, que naciesen de la perra de aguas. ¿Y quién podrá ahora distinguir entre todas las suertes que cultivamos de peras, manzanas, melocotones y ciruelas, quáles son las especies primitivas, á diferencia de las secundarias? ¿Quién podrá determinar que este arbol es una especie, y aquel un mestizo, ó una variedad?

Siempre he notado que tenia en este punto mucha parte de arbitraria la decision de los Botánicos. Es sin embargo cierto que algunas especies de Melocotones sufren poca alteracion, quando vienen de hueso; y esto procede verosimilmente de que mediante algunas circunstancias de la *florescencia*, están menos expuestas á ser fecundadas por otras especies de Melocotones.

Adviértese tambien, y es una observacion que no dexa de causar dificultad, que en el Delfinado, en donde las mejores especies de Melocotones se crian espontaneamente en las viñas, casi todos los huesos que se siembran, producen muy buenos Melocotones; quando al contrario en nuestras Provincias los Melocotones que vienen de hueso, por lo regular no llevan sino mala fruta. Bien sé que pretenden algunos, que no degenera jamás un buen fruto, que haya salido de hueso, quando se multiplica de simiente; al paso que una buena fruta engertada está muy sujeta á degenerar; pero como esto que se alega, se halla destituido de pruebas, y no es ni aun verosimil, me inclino á creer, que en el Delfinado, en donde se crian los Melocotones espontaneamente, destruyen los cultivadores todos los pies, que no dan sino fruta de mediana calidad, y que por este motivo las fecundaciones recíprocas no pueden producir sino buena fruta.

Pero supongamos que la regla adoptada por la mayor parte de los Botánicos fuese cierta, y que conviniese admitir como puras variedades las especies que no pueden multiplicarse como son en sí, por medio de la simiente; los medios de asegurarse de ello serian muy prolixos, y en cierto modo impracticables en muchos casos. Y así vuelvo á repetir, que hay mucha voluntariedad en la decision de los Botánicos sobre si han de mirarse como especies, ó como meras variedades; y me persuado que debemos procurar evitar los dos escollos, en que han tropezado muchos Botánicos; pues unos, por enriquecer la Ciencia, formaron frases sobre las mas mínimas diferencias notadas en lo recortado de las hojas, en el color de las flores, ó en el porte ó traza de las plantas; y estos tomaron muchas veces por plantas diversas una misma especie, á proporcion que la hallaban yá en un terreno fértil, ó en una tierra endeble. Pero esto mas bien que enriquecer la Ciencia, es confundirla. Para evitar este defecto, con-

templaron otros como variedades muchas suertes de plàntas, que al parecer merecen el nombre de especie con tanta razon como otras, á quienes ellos mismos tuvieron por conveniente el conservársele.

Repito que hay muchas variedades en las plantas, que yo dí por especies en mi Tratado de los Arboles y Arbustos; pero juzgué que convenia dar noticia de ellas, porque podrian ser agradables ó útiles. Mas al fin esta decision no recae en cosa muy importante; pues no se halla tal incertidumbre en los Géneros bien establecidos. Un puñado de simiente de Olmo producirá siempre y constantemente Olmos; unos tendrán sus hojas mas grandes, mas dentadas, y mas ásperas al tacto que otros: pero serán siempre Olmos. Lo mismo digo de los Robles, Castaños, Nogales y Morales, &c.

Sin embargo de lo dicho, esta incertidumbre sobre lo que debe reputarse por especie, ó calificarse de pura variedad, ha ocasionado alguna diversidad en el modo de aplicar los Métodos; y la han exâgerado algunos para alegarla como una prueba del poco aprecio que merecian los systemas Botánicos; pero despues de haberla exâminado atentamente, me parece que versa en cosas indiferentes. Para que podamos demostrarlo, se tendrá presente que Linnéo no hizo mas que un Género de los Ciruelos, Albaricoques, y Cerezos, el qual comprehende varias especies de *Padus* ó árboles de Santa Lucia, y de *Mahaleb* ó Cerezos de Mahoma *. Con esta reunion quedaria el Género de los Ciruelos demasiado numeroso, si este Autor no hubiera mirado como variedades muchos de estos árboles; y en este caso se hubiera visto precisado á dividir el Género de los Ciruelos en varias partidas ó series, distinguiéndolas, por exemplo, en Ciruelos arracimados, con flores en ramillete, con flores sueltas ó de cabillos simples, ó algun otro distintivo que hubiera tenido por conveniente: sin lo qual hubiera sido preciso disponer frases muy largas para distinguir las especies.

Me parece que esto casi viene á ser lo mismo que lo que hizo Tournefort estableciendo tantos Géneros como series habrian

* A estos árboles los llaman así en la Costa de Granada. *Cerasus sylvestris, amara*, *Mahaleb putata*. Tournef. 627. N. DEL T.

podido formarse, indicando que hay mucha semejanza entre este y aquel Género, y que solo se llega á distinguirlos por leves circunstancias estrañas á las partes de la fructificacion: que es como si Tournefort hubiera dicho: *Creo que los Ciruelos, Albaricoques, y Cerezos no constituyen sino un género; pero prefiero el partido de separarlos, para no comprehender demasiadas especies en un mismo género, y para no verme precisado á alterar las denominaciones antiguas*: en lo qual reconocia Tournefort mucha utilidad.

Aunque yo me inclino á esta opinion, en virtud de la qual me determiné á conservar en los dos primeros tomos de mis Obras los nombres ya adoptados; me abstendré de reprehender en orden á esto la conducta opuesta, que ha observado Linnéo: porque mediante la substraccion de las que él mira como variedades, ha hecho los Géneros menos numerosos, y simplificado algo el estudio de la Botánica.

En quanto á lo demás, estas reuniones de varios géneros en uno solo hablan únicamente con los Botánicos; pues en el uso comun es en cierto modo necesario no confundir los Ciruelos con los Albaricoques, ni con los Cerezos *. La mayor parte de los Botánicos no han establecido mas que un género de Nísperos, de Pyracantas, Acerolos, Espino-albár, y Amelanchero **, aunque todos estos árboles se conozcan y distingan por los Jardineros baxo los diversos nombres que acabo de exponer.

El corto número de árboles, que se cultivan en los jardines, permite que se retengan sus diversos nombres; pero quando se quiere estender la aplicacion á todos los vegetables, es preciso para aliviar la memoria colocar, como ya lo hemos insinuado, baxo de una misma denominacion todas las plantas que tienen entre sí cierto enlace. Por esta razon reduxo Tournefort al género de los Cerezos los Guindos, los Cerezos de la Piedra ***, los

* Los Botánicos no los confunden: solo les dan tal vez el mismo nombre *genérico*, distinguiéndolos despues con los epitetos *específicos*. N. DEL T.

** Adoptamos el nombre frances de este arbol mientras se averigua el español, si es que le tiene. Entretanto bastará saber, que es el mismo que llama Tournefort *Mespilus folio rotundiori, fructu nigro, subdulci*. I. R. H. 642. N. DEL T.

*** Son aquellos Cerezos garrafales, cuyo fruto se llama vulgarmente *cereza de carne de toro*; y madura despues de las guindas. *Cerasus fructu magno cordato*. Rai. Hist. 1538. N. DEL T.

Guindos Garrafales, los árboles de Santa Lucia, y los Cerezos de Mahoma: y Mr. Linnéo ha reunido baxo de un mismo género los Robles, Encinas, Coscojas, y Albaricoques, para dar á entender que hay entre estos diversos árboles las mismas relaciones que se observan entre las plantas, que componen un mismo género; pues conviene tener siempre presente, que lo que se llama *Género* en Botánica, es un conjunto de plantas, que se parecen en muchas circunstancias, y se reunen baxo de una denominacion comun, para separarlas de las que están privadas de estas razones de semejanza. Pero dichos caracteres genéricos, y sus razones de semejanza deben únicamente tomarse de las relaciones inmediatas y bastante manifiestas: quiero decir, de la estructura de las partes, que se han escogido para el establecimiento de los caracteres, y no de las relaciones, que no pueden sujetarse á la vista; como son las virtudes, y los lugares en que se crian: de suerte que deben mirarse como plantas de un mismo género todas aquellas en que se halla el caracter comun y sensible, que las distingue de todas las demás plantas.

Una vez bien entendido esto, convendrán todos en que el Espino-albár, el Acerolo, el Amelanchero, el *Cotonaster*, y la Pyracanta son del género de los Nísperos. Si todos estos árboles se parecieran en todas sus partes, no formarian sino una especie; pero como las plantas de un mismo género difieren siempre unas de otras por las particularidades que se observan entre las partes, que no constituyen aquel género; de ahí resulta que son especies diversas: de forma que en un Método bien hecho debe el caracter genérico ser simple y perceptible, y debe convenir á todas las especies de aquel género, con exclusion de qualquiera otro. Es verdad que no siempre es facil conciliar la precision ó puntualidad con la claridad: si es demasiado sucinto el caracter de un Género, se puede recelar que no se distingan bastante de él los demás géneros. Pero tambien si por evitar la obscuridad se individualizan en él todas las partes de la fructificacion, acaso sucederá que se habrá de hacer excesivo número de excepciones; y por tanto resultará la necesidad de multiplicar demasiado los géneros. Acabemos de aclarar este punto por medio de un exemplo.

Segun Tournefort, el Ciruelo es un género de planta: 1.° cuyo calyz es un dedal ó vasillo hendido por la orilla en cinco partes: 2.° cuyos pétalos en número de cinco están unidos por su base á las escotaduras del calyz, y dispuestos en figura de rosa: 3.° cuyo pistilo sale del fondo del calyz, quedando el embrion en su base: 4.° cuyo fruto, que nace del embrion, es carnoso, aovado, ó redondo: 5.° cuyo fruto encierra un hueso, dentro del qual se contiene una simiente. Hé aquí un caracter muy conciso; pero Tournefort advirtió por sí mismo que convenia igualmente al Albaricoque, al Cerezo, y al Durazno; y por consiguiente previno que el que quisiese distinguir estos diversos géneros, debia recurrir á la traza y aspecto de todo el arbol. Facilmente hubiera obviado la dificultad, no formando sino un género; pero tuvo por conveniente no unir unos árboles, que siempre se han considerado como separados, y yo creo que en esto tuvo razon.

Segun Linnéo, el Ciruelo es un género de planta: 1.° cuyo calyz es de una sola pieza, que forma un dedal hendido hasta la mitad en cinco segmentos obtusos y abiertos, y el qual se cae luego que se cuajan los frutos: 2.° los pétalos, que son cinco, son grandes, casi redondos, escotados en su extremidad, cóncavos á manera de cuchara, y que salen del borde del calyz: 3.° los estambres en número de veinte y cinco, de figura de una alesna, son tan largos como los pétalos; y nacen de las paredes interiores del calyz; y sus ápices ó borlillas son dobles: 4.° el pistilo consta de un embrion redondo, y de sola una pieza, y de un punzon, que es filamentoso, de la longitud de los estambres, y remata en un estigma obtuso: 5.° el fruto consiste en una baya redonda, dividida á lo largo por una raya ó surco: 6.° la simiente es un hueso redondo, aplanado por los lados, afilado por las orillas, y á un lado tiene una muesca algo profunda.

Hé aquí un caracter bastante estenso, y que abraza la descripcion de todas las partes de la fructificacion con igual propriedad; pero tan bien conviene al Albaricoque, al Cerezo, y al Lauro-Real, que al Ciruelo; y esto fue lo que á Linnéo le movió á no formar de todos ellos mas que un género en su Tratado *de las Especies de Plantas*. Pudiera haber comprehendido asimismo

baxo del proprio género á los Almendros y Duraznos; pues hay de estos últimos algunos que tienen sus pétalos orbiculares; los Abridores lisos, ó sin vello, no tienen felpudo el embrion; y las rayas, que caracterizan tanto á los huesos de los Duraznos, apenas se observan en ciertas almendras. Finalmente no se deben distinguir de las almendras los melocotones por la circunstancia de ser seca la carne de aquel fruto; pues yo he tenido un Almendro, que llevaba frutos tan gruesos y jugosos como los mas bellos melocotones, bien que su hueso era una verdadera almendra.

Colijamos, pues, por conseqüencia de todo lo dicho, que todos estos frutos, hablando exâctamente, pertenecen á un mismo género; pero que para no confundirlos, es indispensable, como dice Tournefort, establecer géneros de segundo orden, de los quales se saquen las señales características de todas las partes del arbol; pues si para salvar este inconveniente se describiesen escrupulosamente en el caracter genérico todas las partes de la fructificacion, nos veríamos en la necesidad de multiplicar demasiado los géneros. Supongamos, por exemplo, que se halle un Ciruelo verdadero en todas sus circunstancias, cuyo pistilo fuese sensiblemente mas largo que los estambres, ó cuyas escotaduras del calyz fuesen mucho menores que la mitad de su longitud: ¿acaso creeríamos por eso deber separar esta especie del género de los Ciruelos? Estas diferencias parecerian seguramente de muy poca importancia: hubiera sido, pues, mas exâcto no darlas lugar en el caracter genérico. No he puesto este exemplo con ánimo de censurar el Método de Linnéo; ántes bien confieso que me complazco en registrar, representadas en él como en un quadro, todas las partes de la fructificacion; pero he creido necesario informar á mis lectores de los motivos que tuvo Tournefort para reducir sus Géneros á lo absolutamente preciso *. Se explica sobre esto clarísimamente en varios parages;

* Se trasluce la mayor inclinacion de Mr. Duhamel á favor de su compatriota respecto del Botánico Sueco. Lo cierto es, que Tournefort no se atrevió á hacer en la Botánica todas las alteraciones á que le precisaban las leyes de su Método. Linnéo previó, y despreció la crítica, y completó de una vez la grande Obra de la reforma de la Botánica: sin que disminuya su mérito tal qual descuido que se note en sus Obras, así como tampoco obscurecen los poste-

pero se experimenta mucho descuido en leer el Prólogo de sus Instituciones, que yo miro como un verdadero modelo en su linea.

Por la misma razon que se han juntado las plantas, que se asemejan en algunas cosas, formando géneros de ellas, se han unido tambien los géneros que se parecen en ciertas partes, con el fin de establecer series separadas, que se llaman *Clases*. De aquí es que los caracteres, que constituyen las Clases y las Secciones, deben ser mas simples y generales, que los que constituyen los géneros; al modo que estos tambien deben ser mas generales, que los que distinguen á las especies: de suerte que, segun la expresion de Cesalpino, se halla dividido el reyno vegetal, de resultas de todas estas distinciones, como un cuerpo de tropas, en Regimientos, Batallones, y Compañias. Ya solo nos resta exponer las razones, que movieron á los Metodistas á tomar sus caracteres de las partes de la fructificacion.

Comunmente se cree, que para conocer perfectamente las plantas, se han de exâminar con atencion todas sus partes. Los Jardineros no se ciñen al exâmen puntual de las flores y frutos, sino que cuidan tambien de registrar atentamente todas las partes de la planta, como son raíces, tallos, hojas, flores, frutos, y simientes. A beneficio de estos conocimientos distinguen todos los Perales, que cultivan en sus depósitos, por medio de los frutos, quando están con fruta: y quando no lo están, los conocen por la hoja; y en Invierno, que se hallan despojados de ella, los distinguen sin embargo de eso por la corteza y madera, y por la figura de sus yemas. Háyanse sembrado promiscuamente, ó todo revuelto en los criaderos, el Perifollo, el Peregil, los Rábanos, y las Cebollas, apenas brotan de la tierra estas plantas, quando los Jardineros las distinguen ya con acierto. Este es un hecho innegable; y por eso los Botánicos, que han querido facilitar con especialidad el conocimiento de alguna planta, han

riores adelantamientos, y mayor exâctitud de los Botánicos, la inmortal gloria de Tournefort. En quanto á que hubiera sido mejor no dar lugar en el caracter genérico á ciertas menudencias, que varían en las especies, responderia Linnéo, que el caracter genérico no se deduce precisamente del conjunto de todas las partes de la fructificacion, sino de algun distintivo particular de varias de ellas, como lo echará de ver qualquiera que consulte la *Philosophia Botánica*, y el *Systema de la Naturaleza* del mismo Linnéo. N. DEL T.

cuidado siempre de darnos la descripcion de todas sus partes. Hacen alarde los Botánicos hábiles de reconocer la mayor parte de las plantas en qualquiera estado que se les presenten, aun quando se hallaren desfiguradas, y no enteras. Por medio de sola la inspeccion de las semillas reducen muchas plantas á su vedadero Género; y algunas veces recogiendo los fragmentos de las hojas rotas, determinan de qué planta son *: prueba evidente de la atencion que ponen en la observacion de todas las partes. Siendo esto así, ¿por qué razon, dirá alguno, escogen los Botánicos por preferencia las partes de la fructificacion para formar las Clases y las Secciones? Es preciso persuadirse de que á esto les han determinado sólidos motivos; pues piensan uniformemente sobre este punto todos los Metodistas, que pasan por buenos observadores de la naturaleza. Estos han notado que hay mas cosas que observar en los órganos de la fructificacion, que en todas las demás partes: pues en efecto los órganos abundan, y están, digámoslo así, como amontonados en las flores. Tambien han reconocido mediante la observacion, que los caracteres, que se fundan en las partes de la fructificacion, están menos sujetos á variar, que los que se establecen sobre qualquiera otra parte; y finalmente han advertido que las plantas, que se asemejan en la fructificacion, tienen tambien grande analogía y correspondencia en las demás partes. Convengamos, pues, en que no son los raciocinios metaphysicos los que movieron á Cesalpino, Morisson, Rayo, Hermanno, Tournefort; y Linnéo á deducir los caracteres de las partes de la fructificacion; sino que los conduxeron sin duda á practicarlo así las mismas observaciones, que se han presentado á todos los demas Botánicos; las qua-

* Es cierto que á fuerza de larga práctica se adquiere un grande tino para hacer esta especie de acertijos: pero los que están bien impuestos en la naturaleza de la Botánica, y enterados del extraordinario número de sus producciones, y finalmente de lo mucho que se asemejan unas plantas á otras, quando solamente se atiende á esta ú otra parte particular de ellas, evitan hacer semejantes pruebas, que están tan expuestas á equivocaciones. El mismo Tournefort, de quien tanto, y tan justo aprecio manifiesta el Autor, nos previene en la ADVERTENCIA SOBRE EL USO DE SUS INSTITUCIONES, *que es arriesgada qualquiera decision en punto de conocimiento de la mas mínima hierbezuela, sin verla entera, y haber observado todas sus partes en sus tiempos respectivos*; lo qual coincide con lo que advierte en su Prólogo el mismo Dioscórides. N. DEL T.

les les han convencido de que los caracteres fundados en las partes de la fructificacion, son los mas cómodos, los mas seguros, y los mas conformes á las operaciones de la naturaleza. En quanto á lo demás, los caracteres se pueden tomar de qualquiera parte que se quiera, con tal que se satisfaga á las condiciones necesarias para constituir un buen Método. Entendido esto, pasemos á recorrer sucintamente los Métodos de Botánica mas acreditados; bien que insistiendo con especialidad en la parte que en estos Métodos mira á los árboles, y arbolillos ó arbustos; pues uniendo esta analysis con las Tablas metódicas, ya impresas á la frente de nuestros dos primeros tomos del *Tratado de Arboles*, podrán bastar para aclarar este ramo de la Botánica, que hemos escogido como principal objeto de nuestra atencion.

Idea sucinta del designio de varios Botánicos.

GESNERO, Médico Suizo, fue el primero que echó de ver quán conveniente era indagar las diferencias características de las plantas en las partes de la fructificacion mas bien que en las hojas; pero murió ántes de haber podido formar un método arreglado á su plan.

CESALPINO, Profesor de Medicina en la Universidad de Pisa, y posteriormente primer Médico del Papa Clemente VIII, decia, que con justísima razon se habian establecido muchos géneros de plantas, atendiendo á la estructura de los frutos, respecto de que la naturaleza no se sirve de tan gran número de piezas distintas para la produccion de ninguna otra parte de las plantas. Este Autor fue el primero que echó los cimientos de un Método fundado en las partes de la fructificacion. Empieza separando los árboles y arbolillos de las hierbas: divide luego así los árboles, como las hierbas en varias partidas, que subdivide nuevamente para formar quince Clases. Si se hace reflexîon sobre el estado en que se hallaba en su tiempo la Botánica, y con este respecto se exâmina su Método, se reconoce en él un espíritu superior, que supo vencer grandísimos obstáculos, para echar los primeros cimientos de todos los Métodos que se han ido publicando posteriormente: sin embargo de lo qual es

preciso confesar, que dexó tan precioso embrion todavia muy informe y confuso; y así no nos detendremos mas en este Artículo.

Fabio Columna, de una ilustre familia de Italia, acreditó en su *Historia de las Plantas*, publicada en 1616, una gran perspicacia en el establecimiento de los Géneros que formó. No se descuidó en prevenirnos que prescinde de las hojas, y que solo considera las partes de la fructificacion. La lástima es que añadiese á ellas el sabor de las plantas, el qual no puede subministrar sino caractéres muy dudosos *.

El célebre Gaspar Bahuino se inclinaba á que se estableciesen los Géneros sobre las virtudes de las plantas. Estoy muy lexos de desaprobar, que se hayan publicado Tratados de las plantas medicinales, dispuestas segun la diversidad de sus virtudes, pues estas Obras son muy útiles en la práctica de la Medicina; pero convengamos en que tampoco pueden contribuir de modo alguno para el perfecto conocimiento de las plantas: pues además de ser dudosas muchas veces sus propriedades, aun las mas seguras y verificadas no se sujetan á la inspeccion ocular, ni al exâmen de los demás sentidos externos. Quando veo una Adormidera, nada descubro en ella, que me indique su qualidad narcótica: ni el Sen, el Ruibarbo, ó la Escamonea manifiestan por sí su virtud purgante. Fuera de eso cabe muy bien que una misma planta esté dotada de diversas propriedades, ya sea para el uso de la Medicina, y ya tambien para el de otras artes; y en este caso se hace muy dificultoso determinar en qué Clase corresponde colocarla; sin embargo de lo qual se habia grangeado esta idea tanta predileccion de parte de los Botánicos, que los Métodos no hicieron progresos hasta el tiempo de Morison, Médico Escocés, que se quedó en Francia al sueldo de Gaston, Duque de Orleans **.

* Así lo previene tambien Linnéo, como un principio fundamental, en el número 267 de su *Philosophia Botánica*. N. del T.

** Gaston de Borbon, que dió el ilustre exemplo de costear en Blois un jardin Botánico, encargando su conservacion y aumento á Morison, uno de los primeros y mas celebrados Metodistas: exemplo, digo, que movió á su augusto sobrino Luis el Grande á declararse benéfico Protector de la Botánica por todos los ángulos de la tierra, y que han imitado despues gloriosamente sus Reales descendientes los Soberanos de España y Francia. N. del T.

Método de MORISSON.

Este Médico, que habia leido atentamente las Obras de Cesalpino, y las de Columna, nos dexó un Método de Botánica harto menos imperfecto que los de sus Predecesores. Como el designio de Morisson era fundar su Método en los frutos, distribuyó todas las plantas en diez y ocho Clases, de las quales destinó tres para los árboles, arbolillos, y arbustos; y las quince restantes las reservó para las hierbas. Tratarémos únicamente de las tres primeras, que son las que hacen al intento de nuestra Obra de Arboles.

PRIMERA CLASE.

De los ARBOLES. Divide Morisson esta clase en diez Secciones.

I. SECCION. Los *Coníferos* ó de piña, que son el Pino, el Abeto, el Alerce, el Cypres, la Tuya ó arbol de la Vida, el Aliso, el Tulípero, y el Abedúl.

II. SECCION. Los *Glandíferos* ó de bellota, que son el Roble, y la Encina.

III. SECCION. Los *Nucíferos* ó de nuez, que son el Nogal, el Avellano, el Alfónsigo, el Laurel, la Haya, y el Castaño.

IV. SECCION. Los *Pruníferos*, que son el Ciruelo, el Albaricoque, el Durazno, el Almendro, el Azufayfo, el Cerezo, el Alméz, el *Acedaraque* *, el Olivo, el arbol Paraiso, y el Lauro-Real.

V. SECCION. Los *Pomíferos*, que son el Manzano, el Peral, el Membrillo, el Serbál cultivado, el Naranjo, el Granado, el Guanabáno, y la Higuera.

VI. SECCION Los *Baccíferos* ó de baya, que son: 1.° los que no tienen sino una almendra; esto es, el Lentisco, el Molle **, el Laurel Sasafrás, y el Tejo: 2.° los que tienen dos almendras; esto es, la Frángula ó Chopera: 3.° los que tienen tres almendras; esto es, el Henebro: 4.° los que tienen quatro almendras; esto es, el Acebo: 5.° los que tienen un número indeterminado de almendras; esto es, el

* En Jardinería le dan comunmente el nombre vulgar de *Cinamomo*. N. DEL T.

** Véase á Pedro de Cieza *Chrónica del Perú cap.* 112. en donde hace mencion de este arbol, y le llama *Molle*. N. DEL T.

Moral, el Madroño, el Serbál, y la *Mojera* *.

VII. SECCION. Los *siliquosos* ó de bayna, que son: 1.° los que tienen las hojas simples y únicas, como el arbol del Amor: 2.° los que tienen las hojas compuestas de dos hojuelas **: 3.° los que tienen las hojas compuestas de tres hojuelas; la Anagyris ó Collar de Bruja: 4.° los que tienen las hojas compuestas de quatro hojuelas, entre los quales no conocemos sino un Codeso de quatro hojas, que no se halla en Morisson: 5.° los que tienen las hojas compuestas de un número indeterminado de hojuelas; la *Gleditsia*, el Falso Aromo, y la Acacia ó Aromo.

VIII. SECCION. Los que llevan frutos cubiertos de una membrana, que son el Arce, el Hojaranzo, el Olmo, la Tila, y el Fresno.

IX. SECCION. Aquellos cuyas flores ó frutos crian una especie de algodon ó de borra, que son el Plátano oriental, el Alamo, y el Sauce.

X. SECCION. Los que no pueden reducirse á las Secciones hasta aquí expresadas.

SEGUNDA CLASE.

De los ARBOLILLOS. La divide en siete Secciones.

I. SECCION. De los Arbolillos *coníferos*.

II. SECCION. Los *Nucíferos*, que son el *Staphylodendron*, y el Estoraque.

III. SECCION. Los *Pruníferos*, que son el Almendro enano, y el Cornejo.

IV. SECCION. Los *Baccíferos*, que son: 1.° los que no tienen sino una almendra; esto es, el Sanguëño, el *Viburnum* ó Pierno, el Guelde, el Zumaque, la Laureola hembra, el Fustete, la *Casia-poëtica* ó Guardalobos, el *Gale*, y el *Chionanthus*: 2.° los que tienen dos almendras; esto es, la Alheña, el Bérbero, y el *Chamæ-cerasus*: 3.° los que encierran tres semillas; esto es, la Sabina, la Ladierna, el Box, la Olivilla, la Camariñera, el Sahuco, el Paliuro, la Cambronera, y el Espino: 4.° los que tienen quatro semillas; esto es, el Bonetero, la *Grewia*, y el Agnocasto: 5.° los que

* En los Pyrineos de Cataluña, donde abunda este arbolillo, le llaman *Mojera*, y en Frances *Alizier*; cuyo nombre atribuye equivocadamente Laguna al Aliso ó *Alnus*. Este de que hablamos es el *Cratægus folio laciniato*. Tournefort. 633. N. DEL T.

** Señalaremos con puntos las Secciones en donde no haya árboles que puedan criarse al ayre libre. N. DEL A.

incluyen un número indeterminado de semillas; esto es, el Arrayan, el Níspero, el Arandano, el Rosal, y la *Grosularia* ó Uba-espina *.

V. SECCION. Los de flores leguminosas, que son la Hiniesta, el *Spartium* ó Retama, el Codeso, el Espantalobos, y la *Barbajove*.

VI. SECCION. Los de frutos capsulares, que son: 1.° los que tienen dos celdillas; esto es, la Lila ó *Lilac*: 2.° los que tienen quatro celdillas; esto es, la Geringuilla ó Chiringa: 3.° los que tienen cinco celdillas; esto es, la Jara: 4.° los que tienen un número indeterminado de celdillas; esto es, la *Spiræa*, la *Coriaria*, y el Brezo.

VII. SECCION. Los de las flores ó frutos poblados de una especie de algodon ó borra, como la Mimbrera, el Taray, y la Adelfa ó Baladre.

TERCERA CLASE.

De los ARBUSTOS ó MATAS. Los divide en tres Secciones, que no comprehenden sino plantas sarmentosas ó trepadoras.

I. SECCION. Los que tienen Zarcillos ó tixeretas, que son la Vid, una especie de *Bignonia*, y la Zarza-Parrilla.

II. SECCION. Los que trepan ó se enroscan por medio de sus ramos, que son la Madreselva, el Jazmin, la *Dulcamara*, el Alcaparro y la Clemátida.

III. SECCION. Los que se prenden á otros cuerpos por medio de sus raíces; esto es, la Yedra.

Nota. Se aparta nuestro Autor de las leyes del buen Método, quando forma Secciones de árboles, atendiendo solo á las hojas, y se aparta mucho mas al tratar de las Hierbas; pues se vale para las subdivisiones unas veces del número de los pétalos, ó de su color, y otras de la figura de las raíces. Tambien hace como un Artículo separado de las plantas lechosas; pero no tenemos por necesario internarnos en estas particularidades; y así pasemos á dar una idea del Método de Rayo.

* Esta es la planta que lleva las grosellas. N. DEL T.

Método de Rayo.

El célebre Rayo, Clérigo Ingles, á quien debe grandes obligaciones la Botánica; aquel sabio Autor, digo, que entendia tan profundamente lo doctrinal de esta Ciencia, comunicándonos en su *Historia de Plantas* todo lo mejor que se habia escrito sobre cada una de ellas por los Autores que le habian precedido; llegó además de eso á reformar los Métodos de Cesalpino, y de Morisson, y á componer ó formar muchas Clases del Orden Natural. Se descubre verdaderamente en todas sus Obras un entendimiento exâcto, y un genio muy laborioso.

Para distinguir de las hierbas á los árboles y arbolillos, empieza separando las plantas, que tienen sus tallos y ramas pobladas de yemas (*Gemmiparæ*), de aquellas que carecen de yemas (*Gemmis carentes*).

Es de advertir, que el distintivo de tener las ramas vestidas de yemas, que caracteriza muy bien á los árboles y arbolillos, excluye á los arbustos ó matas; y así Rayo coloca á estas últimas con las hierbas. Pero como yo he tenido por conveniente dar tambien lugar en mi Tratado á las Matas: por eso he comprehendido en él todas las plantas, cuyos tallos se mantienen vivos de un año para otro. Advertiré asimismo con este motivo, que las matas, como el Romero, y el Abrotano Guarda-ropa, &c. no tienen efectivamente yemas; pues las hojitas menudísimas, en que rematan las ramas, no están cubiertas de tegumentos escamosos, sino solamente rodeadas de un conjunto de hojas, cuyo tamaño se va disminuyendo gradualmente á medida que se acercan á la extremidad de la rama, que acaba en pequeñísimas hojas pegadas unas contra otras, á las quales no les falta para formar una verdadera yema sino el que las abrazase á todas una membrana escamosa. Pero volvamos al Método de Rayo.

En conseqüencia de varias divisiones generales llega Rayo á coordinar todas las plantas baxo de treinta y seis Clases, de las quales destina seis para los árboles y arbolillos.

PRIMERA CLASE.

De los ARBOLES Arundinaceos, *Arundinaceæ.*

SEGUNDA CLASE.

De los ARBOLES cuyas flores se crian separadas de los frutos, ó que carecen de pétalos: *Arbores flore á fructu remoto, seu apetalæ.*

I. SECCION. Los Coníferos, *Coniferæ*, que son el Abeto, el Pino, el Alerce, el Cypres, el Arbol de la Vida, la Sabina, el Abedúl, y el Aliso.

II. SECCION. Aquellos cuyas flores nacen sueltas ó separadas unas de otras, *floribus sparsis*, que son el Box, la Cornicabra, y el *Empetrum* ó Camariñera.

III. SECCION. Los que llevan flores masculinas, reunidas en colas de gato *, ó arracimadas al rededor de un filamento comun, *juliferæ*, que son el Nogal, el Avellano, el Hojaranzo, el Roble, la Encina, la Haya, el Castaño, el Plátano Oriental, el Alamo, y el Sauce.

IV. SECCION. Los que echan bayas, *Bacciferæ*, que son el Cedro, el Henebro, el Tejo, y el Moral.

TERCERA CLASE.

De los ARBOLES cuyos frutos rematan como en un ombligo, *Arbores fructu umbilicato*, el qual está formado de los vestigios ó restos del calyz.

I. SECCION. Aquellos cuyos frutos son gruesos, jugosos, y encierran muchas semillas, *fructu humido*, *polypireno majore*, que son el Peral, el Manzano, el Membrillo, el Serbal, la Mojera, el Níspero, el Granado, y el Rosal.

II. SECCION. Aquellos cuyos frutos son pequeños, jugosos, é incluyen muchas semillas, *fructu humido*, *polypireno minore*: la Grosularia, el Arandano, la Madreselva, el Sahuco, la Yedra, y el Arrayán.

III. SECCION. Los que producen bayas dispuestas en parasol, y que solo tienen una semilla, *Bacciferæ umbellatæ monopirenæ*, que son el *Laurotinus* ó Durillo, el Guelde, el Pierno, el Guar-

* En Andalucia las llaman *trama*, y en Castilla *mogigatas*, porque cuelgan ó están pendientes, como los que tuercen la cabeza. N. DEL T.

dalobos, el Cornejo, y el Sasafras.

IV. SECCION. Los que llevan bayas, que incluyen muchas semillas, *Bacciferæ polypirenæ*, que son el Jazmin, la Alheña, la Chopera, la Ladierna, la Vid, el Bonetero, el Acebo, el Espino, el Alcaparro, y el Madroño.

QUARTA CLASE.

De los ARBOLES cuyo fruto no se termina en ombligo, *Arbores fructu non umbilicato*; ó cuyas flores nacen de la basa del fruto, *seu quarum flores fructûs basi cohærent.* Los frutos de esta Clase son jugosos, ó á lo menos pulposos; *fructus in his semper pulposus.*

I. SECCION. Los Pruníferos, *Pruniferæ*, que son el Albaricoque, el Ciruelo, el Durazno, el Almendro, el Cerezo, el Azufayfo, el Alméz, el Olivo, el Acedaraque, y el Lauro-Real.

II. SECCION. Los *Baccíferos*, que solo tienen una simiente, *Bacciferæ monopirenæ*, que son la Liga, la Phillyrea, y la Laureola hembra.

III. SECCION. Los Pomíferos, *Pomiferæ*, que son el Naranjo, el Guanabano, la Guayacana *, el Estoraque, la Gayuba, y la Zarza.

QUINTA CLASE.

De los ARBOLES de fruto seco, *fructu sicco*, que no está en bayna, *non siliquoso*, y que no tiene ombligo, *nec umbilicato.*

I. SECCION. Aquellos cuyas simientes están dentro de una cubierta alada, *vasculis seminalibus*, *alâ membranaceâ auctis*, que son el Arce y el Fresno.

II. SECCION. Rayo pone aquí una Seccion, á que dá el nombre de *miscelanea*, *Miscellaneæ*, en la qual se comprehenden las que no caben exâctamente en las Secciones anteriores, que son el Laurel, el *Staphylodendron*, la Tila, el Agnocasto, ó Sauzgatillo, el Taray, el Paliuro, la *Spiræa*, el *Toxicodendron* ó *Tosiguero*, la Olivilla, el Brezo, el Fustete, la Lila, el Olmo, el *Chamærhododendros* ó *Rosadelfa*, y el Zumaque.

* Los Españoles de la Luisiana, en donde se cria silvestre, la llaman *Placaminero*, y á su fruto *placaminas*. En Aranjuez hay algunos pies, y le confunden con el Guayaco ó Palo-santo. N. DEL T.

SEXTA CLASE.

De los ARBOLES que llevan baynas, *Arbores siliquosæ.*

I. SECCION. Aquellos cuyas flores no son amariposadas, *non papilionaceæ*, que son el Algarrobo, la Adelfa, y el Aromo.

II. SECCION. Los que producen flores amariposadas, y cuyas hojas son simples, *flore papilionaceo*, *foliis simplicibus*, que son el Arbol del Amor, la Hiniesta, el *Spartium* ó Retama, y el *Genista-Spartium* ó Hiniesta espinosa, que otros llaman *Tojo.*

III. SECCION. Aquellos, cuyas flores son amariposadas, y las hojas palmeadas, y compuestas de tres hojuelas, *flore papilionaceo*, *foliis trifoliis*, que son la Anagyris, el Codeso, y el *Cytisogenista* ó Hiniesta-escobar.

IV. SECCION. Aquellos cuyas flores son amariposadas, y las hojas hermanadas ó pareadas, *flore papilionaceo*, *foliis pinnatis*, que son el Espantalobos, la Coronilla, la Barbajove, el Falso Aromo, y el *Emero.*

SEPTIMA CLASE.

De los ARBOLES Anómalos, *Arbores Anomalæ.* La Higuera.

Muchos Metodistas despues de Rayo han hecho algunas alteraciones en su Método, ateniéndose siempre á los frutos en el establecimiento de las primeras divisiones, sin valerse de los pétalos sino en casos particulares para las subdivisiones; pero dexando estas menudencias, que nos alejarian mucho de nuestro asunto, pasemos al Método de Tournefort.

Método de TOURNEFORT.

Nadie observó tanto orden y exâctitud en los Métodos Botánicos, como el célebre TOURNEFORT, de la Academia Real de Ciencias de Paris, y Profesor de Botánica en el Real Jardin de Plantas. A exemplo de Gesnero, Cesalpino, Columna, Morisson, y Rayo, fundó su Método en las partes de la fructificacion; pero en vez de tomar en consideracion en primer lugar

á los frutos, atiende con preferencia á los pétalos, que son la parte mas vistosa de las flores, ateniéndose menos á su número, como lo han hecho otros Metodistas, que á su figura.

Despues de haber separado de las hierbas á los árboles y arbolillos, distingue en una y otra familia las flores que tienen pétalos, de las que carecen de ellos. Pero como son muy numerosas las flores que están vestidas de pétalos, las subdividió en flores simples, y compuestas: estas, que constan de un agregado de flores, son ó semiflosculosas, ó flosculosas, ó radiadas. Al contrario las simples ó son monopétalas, ó polypétalas; y unas y otras se subdividen en flores regulares, ó en flores irregulares: que todas estas divisiones forman veinte y dos Clases; de las quales las diez y siete comprehenden á las hierbas; y las otras cinco á los árboles y arbolillos. Cada Clase está distribuida en varias Secciones, y los caractéres de las Secciones son ya relativos á los frutos que nacen del pistilo, ó del calyz, los quales son blandos, ó secos; y finalmente formados en bayna ó en cápsula, y con una ó mas celdillas, &c.

Muchas veces sucede que todas las plantas que constituyen una Seccion, podrian mirarse como pertenecientes á un mismo Género. Sirva de exemplo la Seccion en que se hallan colocadas las hierbas de flor campaniforme ó de figura de campana, cuyo calyz se convierte en fruto carnoso. Esta Seccion comprehende á todas las cucurbitaceas; de suerte que podria formarse no mas que un Género solo de las Coloquíntidas, de los Cohombros, Melones, Zandias, Cidras-Cayotas, Calabazas, y aun de las *Momórdicas* ó Balsaminas; pero como este Género sería demasiado numeroso, y por otra parte Tournefort se habia prescrito la ley de conservar, en quanto le fuese posible, las denominaciones ya adoptadas; procuro de intento dividir las Cucurbitaceas en varios Géneros, mediante ciertos caractéres deducidos de las partes estrañas á la fructificacion; pero de tal naturaleza, que á la verdad inducen muchas veces alguna confusion. En efecto difiere la Balsamina del Cohombro en que su fruto no es propriamente carnoso: el Cohombro difiere de la Cidra-Cayota en que es menos grueso; y del Melon en su figura: la Zandia se distingue en las hojas, que son muy hendidas; y en fin la suavi-

dad de las hojas de las Coloquíntidas las distingue de las Cidras-Cayotas. Podríamos especificar aquí no pocos árboles de flor leguminosa, cuyos diversos Géneros solo se distinguen en las hojas. Convengo en que estos caractéres genéricos no dimanan inmediatamente del fondo y esencia del Método; pero ya se vé que de esto ningun inconveniente notable puede resultar, mayormente si se atiende á que por una parte nadie hallará embarazo en distinguir las plantas comunes, y que están muy en uso: y por lo que mira á aquellas, que son raras, y no conocidas sino es de los Botánicos, no habria gran perjuicio en que un Botánico colocase alguna planta entre las especies de Melon, al paso que otro la calificase por Cohombro, con tal que ambos tuviesen el cuidado de colocarlas en la Seccion que corresponde á uno ú otro de estos dos Géneros. Pues vuelvo á repetirlo, segun la opinion de Tournefort, de casi todas las Cucurbitaceas podria no formarse sino un mismo y único Género.

Por lo que concierne á la distincion de las especies de un mismo Género, la funda Tournefort en alguna particularidad que se presenta á la vista en la estructura de qualquiera de sus partes, como son tallos, hojas, y raices: lo que le dá campo para formar las frases, que hizo lo mas cortas que le fue posible; y sirvan de exemplo las siguientes: *Corona-Solis, tuberosa radice*: *Corona-Solis, foliis profundè incisis*: *Corona-Solis, alato caule.* Estas difiniciones, aunque tan cortas, explican claramente las señales distintivas, tomadas unas de las raices, otras de los tallos, y otras en fin de las hojas.

Todas estas divisiones y subdivisiones se siguen y dimanan con admirable correspondencia unas de otras: y en quanto al orden nada dexa que desear: se vé observado el plan del Autor en toda la obra, y en cada una de sus partes: y finalmente somos de sentir que merece el título de un verdadero Método artificial excelentemente imaginado; y desearíamos que los sabios Metodistas, que han florecido despues de este célebre Escritor, se hubiesen mas bien dedicado á perfeccionar su Método, que á inventar otros nuevos. Sin embargo de lo qual es preciso convenir en que no está enteramente esento de defectos el Método de Tournefort, y que carece de claridad en algunas par-

tes *. Bien lo echó de vér el mismo Autor, pues exhorta á los Botánicos, que le sucedieren, á que le perfeccionen por medio de nuevas observaciones: y aun les indica ya el camino de lograrlo, tratando de las diversas partes de la fructificacion, que podrian servir de basa á los Métodos, y exponiendo las razones que le determinaron á escoger con preferencia á los pétalos para sus primeras divisiones. Está ilustrada su Obra con gran número de hermosas láminas, que á pesar del dictamen de otros, siempre sirven de grande utilidad. Convengo en que las láminas, por perfectas que sean, si no van acompañadas de la explicacion, solo pueden producir un recreo frívolo; pero si á ellas se añade la doctrina correspondiente, nos escusan el trabajo de individualizar varias menudencias, y las ideas del Autor se hacen mas claras, é infinitamente mas instructivas. Nos ceñiremos á dar aquí noticia de aquella parte de su Método, que trata de los Arboles y Arbolillos.

PRIMERA CLASE.

De los ARBOLES y ARBOLILLOS cuyas flores no tienen pétalos, *Arbores apetalæ.*

I. SECCION. Aquellos cuyas partes masculinas, ó sean los estambres, se crian en compañia de las femeninas ó frutos, y por consiguiente sus flores son hermafroditas, *Hermaphroditæ*, que son el Fresno, y el Algarrobo.

Nótese que hay Fresnos que gozan de pétalos, y que en las flores hermafroditas muchas veces uno de los sexôs se halla como enfermizo.

II. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas nacen separadas de las flores femeninas, aunque unas y otras se hallan en el mismo pie de arbol: *flos mas & fœmina in eadem arbore*, que son el Box, la Camariñera, y la *Ephedra* ó Uba-marina.

III. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas, y femeninas se encuentran en pies ó individuos separados; *flos mas in una arbore*, *flos fœmina in altera*, que son el *Gale*, la Cornicabra, el Lentisco, el *Rhamnoides* ó Espino amarillo, el Guardalobos, y la Higuera.

* El que deseáre ver expuestos sin livor, y con imparcialidad los defectos del Método de Tournefort, podrá consultar el *Dictamen* del célebre Mr. Antonio de Jussieu, que en la Edicion tercera de las *Instituciones* precede á la *Isagoge*. N. DEL T.

Nota. Se ha reconocido y observado en estos últimos tiempos que las flores masculinas y femeninas se hallan encerradas dentro del fruto que llamamos *breba*.

SEGUNDA CLASE.

De los ARBOLES y ARBOLILLOS cuyas flores masculinas están arracimadas al rededor de un filamento comun, las quales se llaman colas de gato, *Arbores amentaceæ*. Los mogigatos se forman de estambres ó escamas prendidas á un filamento; y en esta Clase las flores masculinas se crian siempre separadas de las flores femeninas; bien que á veces unas y otras se hallan en un mismo individuo; y otras veces las masculinas en un individuo, y las femeninas en otro distinto.

I. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas apiñadas en mogigatos se encuentran aparte de las flores femeninas; bien que producidas por el mismo pie de arbol; y cuyos frutos contienen un hueso: *flos mas, & fœmina in eadem arbore, fructu osseo*, que son el Nogal, el Avellano, y el Hojaranzo.

II. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas apiñadas en mogigato nacen separadas de las flores femeninas, aunque producidas por un mismo pie de arbol; y cuyas simientes son especie de pepitas: *flos mas, & fœmina in eadem arbore, fructu coriaceo*, que son el Roble, la Encina, el Alcornoque, la Haya, y el Castaño.

III. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas apiñadas ó dispuestas en mogigato se encuentran separadas de las flores femeninas, aunque producidas por el mismo pie de arbol; y cuyos frutos son escamosos ó coníferos: *flos mas, & fœmina eadem in arbore, fructu squamoso*, que son el Abeto, el Pino, el Alerce, el Arbol de la Vida, el Cypres, el Aliso, y el Abedúl.

IV. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas dispuestas en mogigato se crian separadas de las flores femeninas, que nacen unas veces en el mismo pie de arbol, y otras veces en diferente individuo; y cuyos frutos jugosos son unas bayas pequeñas, ó se componen de pequeñas bayas: *flos mas, & fœmina in eadem arbore, aut in diversa, fructu molli*, que son el Cedro, el Henebro, el Tejo, y el Moral.

V. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas dispuestas en mogigato

se encuentran separadas de las flores femeninas, aunque se crian unas y otras en un mismo pie de arbol; y cuyos frutos secos están como recogidos en una bola: *flos mas, & fœmina in eadem arbore, fructu sicco*, que es el Plátano.

VI. SECCION. Aquellos cuyas flores blancas dispuestas en mogigato nacen en pies diferentes de los individuos en que nacen las femeninas: *flos mas, & fœmina in alia arbore*, que son el Sauce, y el Alamo.

TERCERA CLASE.

De los ARBOLES y ARBOLILLOS cuyas flores son monopétalas, *Arbores monopétalæ.*

I. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se convierte en un fruto jugoso, que encierra unas pepitas: *pistillum désinit in fructum mollem, seminibus callosis*, que son el Espino cerval, el Torvisco, la Ladierna, la Phillyrea, la Alheña, el Laurel, el Jazmin, el Madroño, y la Olivilla.

II. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se transforma en una baya, en que se encuentran uno ó mas huesecillos: *pistillum désinit in fructum carnosum, seminibus osseis*, que son el Estoraque, el Olivo, la Gayuba, el Acebo, y la Guayacana.

III. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se convierte en un fruto membranoso: *pistillum désinit in fructum membranaceum*, qual es el Olmo.

IV. SECCION. Aquellos cuyo pistilo produce un fruto seco dividido en muchas celdillas: *pistillum désinit in fructum multicapsularem*, que son la Lila, el Brezo, el Sauzgatillo, y la Rosadelfa.

V. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se transforma en una bayna: *pistillum désinit in fructum siliquosum*, que son la Adelfa, y el Aromo.

VI. SECCION. Aquellos cuyo calyz se convierte en una baya: *calyx désinit in baccam*, que son el Sahuco, el Guelde, el Viburno ó Pierno, el Durillo, el Arandano, la Madreselva, el *Periclímeno*, el *Xylostéo*, el *Symphoricarpo*, el *Chamæceraso*, y el Arbol Paraiso.

VII. SECCION. Aquellos cuyas flores masculinas se crian separadas de las flores femeninas, que llevan el fruto: *flos mas à fœmina separatus*, qual es el Visco ó Liga.

QUARTA CLASE.

De los ARBOLES y ARBOLILLOS de flor rosada, ó cuyos pétalos dispuestos en rueda forman lo que comunmente se llama flor: *Arbores flore rosaceo.*

I. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se convierte en un fruto que no tiene sino un hueco: *pistillum désinit in fructum unicapsularem*, como son el Fustete, el Tosiguero, el Zumaque, la Tila, y el Castaño de Indias.

II. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se transforma en una baya, ó en un fruto compuesto de muchas bayas: *pistillum désinit in baccam*, que son el Alméz, la Chopera, la Yedra, la Vid, el Bérbero, la Zarza, el Molle, y el Guanabano.

III. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se convierte en un fruto de dos ó mas celdillas: *pistillum désinit in fructum multicapsularem*, que son el Arce, el *Staphylodendron*, el Laurel-Tulípero, la Geringuilla, el Taray, y la *Spiræa.*

IV. SECCION. Aquellos cuyos frutos son unas baynas: *pistillum désinit in siliquam*, como el Bonduque *.

V. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se transforma en un fruto carnoso, que contiene unas pepitas: *pistillum désinit in fructum carnosum, seminibus callosis*, como el Naranjo.

VI. SECCION. Aquellos cuyo pistilo se convierte en un fruto de hueso: *pistillum désinit in fructum carnosum, ossiculo fœtum*, que son el Ciruelo, el Albaricoque, el Cerezo, el Durazno, el Almendro, el Lauro-Real, y el Azufayfo.

VII. SECCION. Aquellos cuyo calyz se convierte en un fruto de pepita: *calix désinit in fructum carnosum, seminibus callosis*, que son el Peral, el Manzano, el Membrillo, la Mojera, el Serbál, el Granado, el Rosal, la *Grosularia* ó Grosellero, y el Arrayan.

VIII. SECCION. Aquellos cuyo calyz se transforma en un fruto carnoso, dentro del qual se hallan varios huesecillos: *calyx désinit in fructum carnosum ossiculis fœtum*, que son el Cornejo, y el Níspero.

* En el Tratado de *Arboles* de este mismo Autor, tom. I. pág. 108. lám. 112. se hallará la figura del Bonduque ó *Guilandina*. N. DEL T.

QUINTA CLASE.

De los ARBOLES y ARBOLILLOS de flor leguminosa ó amariposada : *Arbores flore papilionaceo.*

I. SECCION. Aquellos que tienen las hojas sencillas y alternadas, distribuidas á lo largo de las ramas, *folia singularia*, que son la Hiniesta, el *Spartium* ó Retama, la Hiniesta espinosa ó Tojo *, y el Arbol del Amor.

II. SECCION. Aquellos que tienen las hojas de tres en tres, ó que crian tres hojuelas á la punta de cada pezoncillo : *folia ternata*, que son la Anagyris, el Codeso, y la *Cytiso-Genista* ó Hiniesta-escobar.

III. SECCION. Aquellos que tienen las hojas hermanadas ó dispuestas de dos en dos al rededor de un filamento comun : *folia pinnata*, que son el Falso Aromo, el Espantalobos, el *Emero*, la Coronilla, y la Barbajove.

No haré aquí mencion de las Obras de varios Metodistas, que han continuado el trabajo de Tournefort con arreglo á su Plan ; de los quales algunos han colocado en las Clases ya establecidas las plantas que descubrieron ; otros han formado nuevos Géneros, y aun Clases nuevas, quando les ha parecido que la necesidad lo pedia ; y otros finalmente han corregido varios defectos, que advirtieron en el Método original. No dexarian de ser importantes estas noticias ; pero nos apartarian demasiado del asunto principal.

Método de MAGNOL.

SIN embargo de lo dicho no puedo dexar de añadir alguna cosa sobre el Método de MAGNOL, célebre Profesor de Botánica en Mompeller. Es verdad que este Método no es sino un bosquejo, el qual sin haber podido darle su Autor la perfeccion debida, se publicó despues de su muerte en el mismo estado en que se habia hallado entre sus papeles ; pero no sería justo que omitiésemos dar noticia de un Método establecido en principios diferentísimos de todos los demás.

* Abunda el *Tojo* en Galicia, y Asturias ; y aunque los naturales lo pronuncian diversamente de lo que suena en castellano, ha parecido mas á propósito preferir un nombre provincial nuestro á qualquiera voz estrangera. N. DEL T.

Distingue dos especies de calyces : uno exterior, que envuelve y abraza á la flor, el qual es el calyz propriamente dicho: y la otra especie de calyz, que llama inferior, es el pericarpio ó fruto. De aquí es, que segun este principio, todas las plantas tienen ó un calyz exterior, ó un calyz interior, ó juntamente uno y otro. Sobre esta consideracion funda Magnol las principales divisiones de esta sola circunstancia, que le subministra tres Clases, es á saber:

I. CLASE. Las Plantas que tienen solamente un calyz exterior : *calyx externus tantùm.*

II. CLASE. Las Plantas que tienen solo calyz interior : *calyx internus tantùm*

III. CLASE. Las Plantas que tienen á un mismo tiempo calyz exterior, y calyz interior : *calyx externus, & internus simul.*

La I. CLASE se subdivide en dos Secciones, que son :

I. SECCION. Las Plantas cuyo calyz exterior abraza á la flor. Esta Seccion comprehende: 1.° todas las plantas cuyas flores no están bien conocidas : 2.° aquellas que llevan flores estambrosas : 3.° varias flores monopétalas : 4.° algunas flores polypétalas ; y 5.° las flores compuestas.

II. SECCION. Las plantas cuyo calyz exterior sostiene á las flores. Esta Seccion comprehende : 1.° diversas flores monopétalas; y 2.° varias flores polypétalas.

En la II. CLASE, que se compone de las plantas que solo tienen calyz interior, se incluyen baxo de una misma Seccion todas las bulbosas ó tuberosas, igualmente que otras muchas, que tienen afinidad con esta familia.

La III. CLASE, que abraza las plantas que gozan de calyz interior, y calyz exterior, está repartida en quatro Secciones, que son:

I. SECCION. Las flores *monopétalas.*

II. SECCION. Las flores *bipétalas, y tripétalas.*

III. SECCION. Las flores *quadripétalas.*

IV. SECCION. Las flores compuestas de un número indeterminado de pétalos.

Hemos creido debíamos contentarnos con indicar así en gene-

ral lo que concierne á las hierbas; pero habremos de hablar con mas individualidad de aquella parte de este Método que trata de los Arboles y Arbolillos.

Magnol los distribuye, así como tambien á las hierbas, en tres Clases generales, que son:

I. *CLASE.* Los Arboles y Arbolillos, que solo tienen calyz exterior.

II. *CLASE.* Los Arboles y Arbolillos, que solo tienen calyz interior.

III. *CLASE.* Los Arboles y Arbolillos, que tienen juntamente calyz interior y calyz exterior.

Luego subdivide la I. Clase en cinco Secciones, que son:

I. SECCION. Los Arboles de mogigatos, cuyas semillas se encierran en aquellas flores, que como dice el vulgo cuelgan á manera de manoplas: *Juliferæ*, *semine in julis*, que son el Sauce, *Salix*; y el Alamo, *Populus*.

II. SECCION. Los Arboles de mogigatos, cuyos frutos separados de las flores, se encierran en un calyz exterior: *Juliferæ*, *fructu separato*, *in calycibus externis*, que son el Nogal, *Juglans*: el Avellano, *Corylus*: el Castaño, *Castanea*: la Haya, *Fagus*; el Roble, *Quercus*: la Encina, *Ilex*.

III. SECCION. Los Arboles coníferos, *coniferæ*, que son el Cyprés, *Cupressus*: el Abeto, *Abies*: el Pino, *Pinus*: el Alerce, *Larix*.

IV. SECCION. Los Arboles que crian frutos esféricos, compuestos de varias semillas, *Piluliferæ*, que son el Plátano oriental, *Platanus*.

V. SECCION. Los Arboles de flor monopétala inclusa en un calyz exterior: *flore monopétalo intra calycem externum*, qual es la Higuera, *Ficus*.

La II. *CLASE* se divide en tres Secciones, es á saber:

I. SECCION. Los Arboles de flor monopétala, *flore monopétalo*, que son el Olmo, *Ulmus*: el Guardalobos, *Casia poëtica*: el Espino, *Rhamnus*: el Arbol Paraiso, *Elæagnus*: la Ladierna, *Alaternus*; y el Aromo, *Acacia*.

II. SECCION. Los árboles cuyas flores tienen quatro pétalos, *flore tetrapétalo*, qual es el Sangueño, *Cornus fœmina*.

III. SECCION. Los árboles cuyas flores constan de un número indeterminado de pétalos, *flore polypétalo*, que son el *Staphylodendron*: y la Vid, *Vitis*.

La *III. CLASE* está dividida en cinco Secciones, que son:

I. SECCION. Los Arboles que tienen flores estambrosas, *flore stamineo*, es á saber el Moral, *Morus*; y el Box, *Buxus*.

II. SECCION. Los Arboles cuyas flores son monopétalas, *flore monopétalo*, que son la Lila, *Lilac*: el Agnocasto, *Vitex*: el Brezo, *Erica*: la Adelfa, *Nerion*: el Estoraque, *Styrax*: el Placaminero, *Guayacana*: la Alheña, *Ligustrum*: el Pierno, *Viburnum*: la Coriaria *: el Sahuco, *Sambucus*: el Guelde, *Opulus*: el Cornejo, *Cornus mas*: el Periclimeno, *Periclymenum*: el Olivo, *Olea*: el Laurel, *Laurus*: el Durillo, *Tinus*: el Acebo, *Aquifolium*; y el Jazmin, *Jasminum*.

III. SECCION. Los Arboles, cuyas flores tienen quatro pétalos, *flore tetrapétalo*, que son el Fresno, *Fraxinus*: y la Chiringa, *Syringa*.

IV. SECCION. Los Arboles, cuyas flores gozan de un número indeterminado de pétalos, y cuyos frutos no tienen la figura de bayna, *flore polypétalo*, *non siliquosæ*, que son la Tila, *Tilia*: el Bonetero, *Evonymus*: la Espiréa, *Spiræa*: el Tosiguero, *Toxicodendron*: el Fustete, *Cotinus*: el Taray, *Tamariscus*: el Castaño de Indias, *Hippocastanum*: el Bérbero, *Bérberis*: el Albaricoque, *Armeniaca*: el Durazno, *Pérsica*: el Almendro, *Amygdalus*: el Cerezo, *Cerasus*: el Azufayfo, *Ziziphus*: el Azedaraque, *Azedarach*: el Manzano, *Malus*: el Peral, *Pyrus*: el Serbal, *Sorbus*: el Níspero, *Mespilus*: la Chopera, *Frangula*: el Rosal, *Rosa*: el Granado, *Púnica*; y el Naranjo, *Aurantia*.

V. SECCION. Los Arboles cuyas flores tienen un número indeterminado de pétalos, y cuyos frutos son unas baynas, *flore polypétalo*, *siliquosæ*, que son el Arbol del Amor, *Siliquastrum*: el Falso Aromo, *Pseudo-Acacia*: el Codeso, *Cytisus*: la Barbajove, *Barbajovis*: y la Hiniesta, *Genista*.

Omito las adiciones y correcciones con que Linnéo ha perfeccionado este Método; porque solo me he propuesto dar alguna idea de él. Y así paso á hablar del Método completo del mismo Linnéo, que justificará lo que arriba queda dicho: es á saber, que pueden formarse buenos Métodos artificiales, aunque se funden en principios muy diversos unos de otros.

* Podriamos llamarla *Ruldo*, como la llaman en Cataluña, donde se cria en abundancia, y tiene en los Curtidos el mismo uso económico que en otras Provincias estrangeras. N. DEL T.

Método de LINNEO.

SON superiores á qualquiera ponderacion las obligaciones que deben los Botánicos á CARLOS LINNEO, célebre Profesor de Botánica en Upsal *. El verdadero elogio de este sabio infatigable le forma el excelente quadro de sus mismas Obras: en ellas se reconoce un Naturalista, que junta con una profunda erudicion la mas exâcta observacion de la Naturaleza. Enriquecido su entendimiento con la doctrina de las Obras de los Botánicos, que le precedieron, y con un fondo de observaciones proprias sobre el conocimiento práctico de las plantas, hizo varias combinaciones acerca de lo que puede influir en la formacion de los Métodos, ya sean naturales, ó artificiales; y entre otros publicó uno muy completo, que debe mirarse como una recopilacion de todos los que se habian hecho hasta su tiempo: pues los caractéres de los Géneros están tomados de la figura de los calyces, de la de los pétalos, y de la de los pistilos, nectarios, frutos, y semillas. Pero la base principal de su Método la constituyen las partes que no habian merecido hasta aquí la mayor atencion á los Metodistas: quiero decir, los estambres, y los pistilos. Pasemos, pues, á dar un resumen de su Plan.

No separa Linnéo los árboles de las hierbas; sino que respecto de haber fundado su Método en los órganos de la fecundacion, distingue las plantas en que no se conocen estas partes, ó son casi imperceptibles, de aquellas en que están notablemente manifiestas á la vista. Entre las plantas cuyos órganos destinados á la fecundacion son conocidos, unas contienen los órganos de ambos sexôs, es á saber, estambres y pistilos, que es lo mismo que decir que son hermafroditas **; y otras con-

* Médico ordinario del Rey de Suecia: de las Academias de Petersbourg, de Stockolmo, de Berlin, y de Mompeller: de la Sociedad Real de Londres, Socio Correspondiente de la Real Academia de Ciencias de Paris, y de la Real Academia Médica Matritense. N. DEL O.

** Atendida la ilustracion, que casi generalmente se vá propagando entre nosotros, tengo por superfluo advertir, que quando en el Systema de Tournefort ó en el de Linneo se leen las voces *sexô*, *hembra*, *hermafroditas*, &c. se deben entender usadas con el mismo decoro y necesidad, con que en la misma especie humana las usan los Anatómicos, por la gran correspondencia que ha puesto la Naturaleza entre la estructura orgánica de los animales, y la de los vegetables, segun demuestra el Autor en su *Physica de los Arboles*. N. DEL T.

tienen solo los órganos de un sexô, ya sean los estambres únicamente, ó únicamente los pistilos; y en este caso es claro que son por consiguiente ó machos, ó hembras. Ambas especies de flores se encuentran algunas veces separadas una de otra; bien que ambas en un mismo pie. Otras se observa que un pie lleva las flores masculinas, y otro las femeninas. Sobre estas consideraciones fundó Linnéo varias divisiones generales, que se vuelven á subdividir.

Atendiendo, pues, á las flores hermafroditas, que componen el mayor número en el reyno vegetal, distingue aquellas en que los estambres están enteramente desunidos unos de otros, separándolas de otras, cuyos estambres se reunen por alguna de sus partes, ó que se incorporan con el pistilo. Distribuye asimismo las flores en que los estambres están separados unos de otros en dos series: es á saber, aquellas en que los estambres no tienen diferencia constante entre sí por lo que mira á su longitud; y aquellas en que dos estambres son mas cortos que los demás. Mediante estas divisiones y subdivisiones, en que solo se llevan la atencion los estambres, establece Linnéo veinte y quatro Clases. Divídelas luego en varias Secciones, que no se diferencian sino por los pistilos ó punzones: pues aunque probaria mayor exâctitud el distinguir al punzon, que solo es una parte, respecto del pistilo, que es el todo; sin embargo en este caso podemos, segun Linnéo confundirlos. Finalmente se componen dichas Secciones de gran número de Géneros, cuyos caractéres trahen su origen de todos los órganos de la fructificacion. Para poder dar alguna idea circunstanciada de este Método, recorrerémos las veinte y quatro Clases, respecto de no haber separado el Autor de las hierbas á los árboles, arbolillos, y matas: pero como solo nos proponemos hablar de los Géneros comprehendidos en nuestro *Tratado*, llenarémos con puntos el hueco de las Secciones en donde no se hallen plantas relativas á él.

Téngase presente que en las primeras trece Clases es necesario: 1.° que las flores se dexen registrar de la vista: 2.° que sean hermafroditas: 3.° que los estambres estén desunidos: 4.° que estos mismos no tengan diferencia constante en su longitud respecto unos de otros.

PRIMERA CLASE.

MONANDRIA. Estas flores contienen solo un estambre.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo. . . .
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos. . . .

SEGUNDA CLASE.

DIANDRIA. Estas flores contienen dos estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Jasminum*, el Jazmin: *Ligustrum*, la Alheña: *Phillyræa*, la Philyréa: *Olea*, el Olivo: *Chionanthus*: *Syringa*, la Lila: *Rosmarinus*, el Romero: *Salvia*, la Salvia.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos. . . .
III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos. . . .

TERCERA CLASE.

TRIANDRIA. Estas flores contienen tres estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: y el *Cneorum* ó *Chamælea*, la Olivilla.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos: y *Arundo*, la Caña.
II. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos. . . .

QUARTA CLASE.

TRETRANDRIA. Estas flores contienen quatro estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Cephalantus*: *Globularia*, la Siempreenjuta: *Callicarpa* ó *Burcardia*: *Cornus*, el Cornejo: *Ptelæa*: y *Elæagnus*, el Arbol-Paraiso.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos: *Hamamelis*.
III. SECCION. *Tetragynia*, quatro pistilos: *Ilex* ó *Aquifolium*, el Acebo.

QUINTA CLASE.

PENTANDRIA. Estas flores contienen cinco estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Azalea*: *Lonicera*, *Diervilla*, ó *Caprifolium*, la Madreselva, ó *Periclymenum*, ó *Chamæce-*

rasus, ó *Xilosteon*, ó *Symphoricarpos*: *Solanum*, ó *Dulcamara*: *Atropa*, ó Bella-Dama: *Cestrum* *: *Lycium*, la Cambronera: *Syderoxilon*, el Leñofierro: *Rhamnus*, el Espino Cerval; ó *Frangula*, la Chopera; ó *Alaternus*, la Ladierna; ó *Paliurus*, el Paliuro; ó *Ziziphus*, el Azufayfo: *Ceanothus*: *Celastrus*; ó *Evonymoides*: *Itea*; Ribes ó *Grossularia*, el Grosellero: *Hedera*, la Yedra: *Vitis*, la Vid: *Vinca*, ó *Pervinca*, la Hierba-Doncella: *Nerium*, ó *Nerion*, la Adelfa: y *Evonymus*, el Bonetero.

II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos: *Periploca*: *Ulmus*, el Olmo: *Chenopodium*, el Ceñiglo; ó *Vermicularis*, la Vermicular marina: *Bupleurum*, el Mata-buey.

III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos: *Rhus*, el Zumaque; ó *Toxicodendron*, el Tosiguero; ó *Cotinus*, el Fustete: *Viburnum*, el Pierno **: *Tinus*, el Durillo; ó *Opulus*, el Guelde: *Sambucus*, el Sahuco: *Zantoxylon*, ó *Fagara*: *Tamariscus*, el Taray: *Staphylæa*, ó *Staphylodendron*: y *Cassine*, ó *Peragua*.

IV. SECCION. *Tetragynia*, quatro pistilos....

V. SECCION. *Pentagynia*, cinco pistilos: *Aralia*.

VI. SECCION. *Polygynia*, un número indeterminado de pistilos.

SEXTA CLASE.

HEXANDRIA. Estas flores contienen seis estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Asparagus*, la Esparraguera: *Yucca*, la Yuca: y *Berberis*, el Bérbero.

II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos: *Atraphaxis*, el Polygono espinoso.

III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos: y *Menispermum*, el Coco de Levante.

IV. SECCION. *Tetragynia*, quatro pistilos.

V. SECCION. *Polygynia*, un número indeterminado de pistilos....

SEPTIMA CLASE.

HEPTANDRIA. Estas flores contienen siete estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Æsculus* ***, ó *Pavia*, ó *Hippocastanum*, el Castaño de Indias.

* A esta planta, que trahida de la Isla de Cuba, de muchos años á esta parte se cultiva actualmente en el Real Jardin Botánico, se le dá en Jardinería el nombre de *Galan-de dia*. N. DEL T.

** Así le llaman en Orgina, y Zafarraya. N. DEL T.

*** Linnéo, que tan justamente desechó como voz nueva, y de monstruosa

OCTAVA CLASE.

OCTANDRIA. Estas flores contienen ocho estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Vaccinium*, ó *Vitis-Idæa*, el Arandano: *Erica*, el Brezo: *Daphne*, la Laureola; ó *Thymelæa*, el Torbisco: y *Dirca*, el Leño de plomo.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos. . . .
III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos: *Polygonum*, el Polygono fruticoso.
IV. SECCION. *Tetragynia*, quatro pistilos. . . .

NONA CLASE.

ENNEANDRIA. Estas flores contienen nueve estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Laurus*, el Laurel.
II. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos. . . .
III. SECCION. *Hexagynia*, seis pistilos.

DECIMA CLASE.

DECANDRIA. Estas flores contienen diez estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Anagyris*, el Leño hediondo: *Cercis*, ó *Siliquastrum*, el Arbol del Amor: *Guilandina*, el Bonduque: *Ruta*, la Ruda: *Schinus*, ó *Molle*, el Molle: *Kalmia*: *Ledum*, el Xaguarzo: *Gualteria*: *Arbutus*, el Madroño, ó *Uba-ursi*, la Gayuba: y la *Clethra*.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos: *Hydrangea*.
III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos. . . .
IV. SECCION. *Pentagynia*, cinco pistilos. . . .
V. SECCION. *Decagynia*, diez pistilos. . . .

composicion el nombre Latino-Griego *Hippocastanum*, que daban los Botánicos modernos á esta planta, la aplicó la denominacion de *Æsculus*, que entre los Antiguos significaba al *Quejigo*. Nadie ignora que este arbol es el mismo que dió nombre al *Escorial*, desde que así lo demostró el eruditísimo Benedictino y R. P. M. Fr. Martin Sarmiento en la Disertacion, que traduxo en Latin con su acostumbrada elegancia y propriedad D. Juan de Iriarte, y se publicó inserta en el segundo tomo de la célebre Bibliotheca Arabigo Española de D. Miguel Casiri. N. DEL T.

CLASE UNDECIMA.

DODECANDRIA. Estas flores contienen doce estambres.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Styrax*, el Estoraque.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos....
III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos: *Euphorbia*, ó *Tithymalus*, la Lechitrezna arborea.
IV. SECCION. *Pentagynia*, cinco pistilos....
V. SECCION. *Dodecagynia*, doce pistilos....

CLASE DUODECIMA.

ICOSANDRIA. Estas flores contienen mas de doce estambres, que nacen de las paredes interiores del calyz.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Philadelphus*, la Chiringa: *Myrtus*, el Arrayan: *Punica*, el Granado: *Amygdalus*, el Almendro; ó *Persica*, el Durazno: *Prunus*, el Ciruelo; ó *Cerasus*, el Cerezo; ó *Lauro-Cerasus*, el Lauro-Real; ó *Armeniaca*, el Albaricoque.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos: *Cratægus*, la Mojera: y *Sorbus-aucuparia*, el Serbal silvestre.
III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos: *Sorbus-sativa*, el Serbal doméstico.
IV. SECCION. *Pentagynia*, cinco pistilos: *Pyrus*, el Peral; ó *Malus*, el Manzano; ó *Cydonia*, el Membrillo: *Mespilus*, algunas especies de Nísperos: y la *Spiræa*.
V. SECCION. *Poligynia*, un número indeterminado de pistilos: *Rosa*, el Rosal: *Rubus*, la Zarza: y la *Potentilla*, ó *Pentaphylloides*.

CLASE DECIMATERCIA.

POLYANDRIA. Estas flores contienen mas de doce estambres, que nacen de la basa del pistilo.

I. SECCION. *Monogynia*, un pistilo: *Capparis*, el Alcaparro: *Tilia*, la Tila: *Cistus*, la Jara: *Mimosa*, la Sensitiva; ó *Acacia*, el Aromo.
II. SECCION. *Digynia*, dos pistilos....
III. SECCION. *Trigynia*, tres pistilos....
IV. SECCION. *Tetragynia*, quatro pistilos....
V. SECCION. *Pentagynia*, cinco pistilos....

VI. SECCION. *Hexagynia*, seis pistilos. . . .

VII. SECCION. *Poligynia*, un número indeterminado de pistilos: *Liriodendron*, ó *Tulipifera*, el Tulípero: *Magnolia*: *Anona*, el Guanabáno: y *Clematis*, la Clemátida.

Adviértase que hasta ahora Linnéo prescinde de la longitud de los estambres comparados unos con otros; pero en las dos Clases siguientes atiende á esta particularidad.

CLASE DECIMAQUARTA.

DIDYNAMIA. Estas flores contienen quatro estambres, de los quales dos son mas cortos que los otros dos.

I. SECCION. *Gymnospermia*, quatro simientes desnudas en el calyz: *Teucrium*, el Teucrio: *Hyssopus*, el Hysopo: *Lavandula*, la Lavanda ó Espliego: *Phlomis*, la Candilera: y *Thymus*, el Tomillo.

II. SECCION. *Angyospermia*, varias semillas encerradas dentro de una cubierta particular: *Bignonia*: y *Vitex*, ó *Agnuscastus*, el Agnocasto ó Sauzgatillo.

CLASE DECIMAQUINTA.

TETRADYNAMIA *. Estas flores contienen casi todas seis estambres, y en todas se observan quatro estambres mayores que los otros dos.

I. SECCION. *Siliculosa*, cuyo fruto es una silícula ó baynilla.

II. SECCION. *Siliquosa*, cuyo fruto es una bayna. . . .

Se previene que las flores de las Clases siguientes contienen estambres, que muchos de ellos están incorporados entre sí por algunas de sus partes, ó están unidos al pistilo.

CLASE DECIMASEXTA.

MONADELPHIA. Estas flores contienen varios estambres incorporados en un cuerpo único.

I. SECCION. *Pentandria*, cinco estambres. . . .

* Estas son las flores Cruciformes de Tournefort. N. DEL O.

II. SECCION. *Decandria*, diez estambres....
III. SECCION. *Polyandria*, un número indeterminado de estambres: *Hibiscus*, ó *Ketmia*: y *Stewartia*.

CLASE DECIMASEPTIMA.

DIADELPHIA *. Estas flores contienen varios estambres recogidos en forma de bayna; pero repartidos en dos cuerpos.

I. SECCION. *Hexandria*, seis estambres....
II. SECCION. *Octandria*, ocho estambres....
III. SECCION. *Decandria*, diez estambres, de los quales nueve están unidos, y uno separado: *Spartium*, la Retama; ó *Genista*, la Hiniesta: *Amorpha*: *Ononis*: *Anthyllis*; ó *Barba-Jovis*, la Barba-jove; ó *Cytisus-incanus*, la Boja **: *Robinia*; ó *Pseudo-Acacia*, el Falso Aromo: *Colutea*, el Espantalobos: *Cytisus*, el Codeso: *Ulex*, ó *Genista-Spartium*, la Hiniesta-Espinosa: Coronilla: *Emerus*: y *Medicago*, la Alfalfa arborea.

CLASE DECIMAOCTAVA.

POLYADELPHIA. Estas flores contienen varios estambres, unidos por la base en tres ó mas manogillos.

I. SECCION. *Pentandria*, cinco estambres....
II. SECCION. *Icosandria*, mas de doce estambres pegados al calyz, y no á la Placenta: *Citrus*, el Cidro; ó *Aurantium*, el Naranjo.
III. SECCION. *Polyandria*, varios estambres que nacen del fondo del calyz: *Hypericum*, el Hypericon; ó *Ascyrum*; ó *Androsæmum*, el Castellar.

CLASE DECIMANONA.

SYNGENESIA ***. Estas flores contienen cierto número de estambres, cuyos ápices ó borlillas (antheræ) se incorporan en un cylindro.

Téngase presente, que Linnéo formó las Secciones siguientes de los flósculos masculinos, femeninos, y hermafroditas.

* Estas son las leguminosas ó amariposadas de Tournefort. N. DEL O.
** Nos ha conservado esta voz el insigne Botánico, que viajó por España, Carlos Clusio. De ella se habrá derivado la voz *embojar*, propria del arte de la seda; pues de esta misma planta *Boja* hacen uso para embojar los cosecheros de la seda. N. DEL T.
*** Las flores flosculosas, semiflosculosas, y radiadas de Tournefort. N. DEL O.

I. SECCION. *Polygamia æqualis* : todos los flósculos son hermafroditas, así en el disco ó centro, como en la circunferencia : *Santolina*, Guardaropa.

II. SECCION. *Polygamia superflua* : los flósculos del centro son hermafroditas, y los de la circunferencia son femeninos : *Artemisia* ; ó *Abrotanum*, el Abrotano ; ó *Absynthium*, el Ajenjo : y *Baccharis*.

III. SECCION. *Polygamia frustranea* : los flósculos del centro son hermafroditas, y estériles los de la circunferencia....

IV. SECCION. *Polygamia necessaria* : los flósculos del centro son masculinos, y los de la circunferencia femeninos : *Othonna*.

V. SECCION. *Monogamia* : los flósculos no están formados como los verdaderos flósculos : pueden mirarse como anómalos ; pero las borlillas se unen en cylindro.

CLASE VIGESIMA.

GYNANDRIA. Estas flores contienen mas ó menos estambres, que nacen del pistilo.

I. SECCION. *Diandria*, dos estambres....

II. SECCION. *Triandria*, tres estambres....

III. SECCION. *Tetrandria*, quatro estambres....

IV. SECCION. *Pentandria*, cinco estambres : *Passiflora*, ó *Granadilla*, la Pasionaria.

V. SECCION. *Hexandria*, seis estambres....

VI. SECCION. *Decandria*, diez estambres....

VII. SECCION. *Polyandria*, un número indeterminado de estambres, que salen de la basa del pistilo : *Grewia*.

Adviértase que en las Clases siguientes las flores masculinas y femeninas se hallan separadas.

CLASE VIGESIMAPRIMA.

MONOECIA. Las flores masculinas ó *estambrosas*, y las flores femeninas ó de pistilo se crian separadas en un mismo individuo.

I. SECCION. *Monandria*, un estambre....

II. SECCION. *Diandria*, dos estambres....

III. SECCION. *Triandria*, tres estambres....

IV. SECCION. *Tetrandria*, quatro estambres : *Betula*, el Abedúl ; ó *Alnus*, el Aliso : *Buxus*, el Box : y *Morus*, el Moral.

V. SECCION. *Pentandria*, cinco estambres....
VI. SECCION. *Hexandria*, seis estambres....
VII. SECCION. *Heptandria*, siete estambres....
VIII. SECCION. *Polyandria*, un número indeterminado de estambres: *Quercus*, el Roble; ó *Suber*, el Alcornoque; ó *Ilex*, la Encina: *Juglans*, ó *Nux*, el Nogal: *Fagus*, la Haya; ó *Castanea*, el Castaño: *Carpinus*, el Hojaranzo: *Corylus*, el Avellano: *Platanus*, el Plátano oriental: y *Liquidambar*, el Liquidambar.
IX. SECCION. *Monadelphia*: los estambres incorporados en un cuerpo solo: *Pinus*, el Pino; ó *Abies*, el Abeto; ó *Larix*, el Alerce: *Thuia*, el Arbol de la Vida: y *Cupressus*, el Cypres.
X. SECCION. *Syngenesia*, cuyos ápices incorporados forman un cylindro....
XI. SECCION. *Gynandria*: los estambres pegados al punzon, que es infecundo.

CLASE VIGESIMASECUNDA.

DIOECIA. Las flores masculinas, y las flores femeninas se hallan separadas en diversos pies de una misma especie.

I. SECCION. *Monandria*, un estambre....
II. SECCION. *Diandria*, dos estambres: *Salix*, el Sauce.
III. SECCION. *Triandria*, tres estambres: *Empetrum*, la Camariñera: *Osyris*; ó *Casia*, el Guardalobos.
IV. SECCION. *Tetrandria*, quatro estambres: *Viscum*, el Visco ó Liga: *Hippophae*, ó *Rhamnoides*, el Espino amarillo: *Myrica*, ó *Gale*; *Pistacia*, el Alfónsigo; ó *Terebinthus*, la Cornicabra; ó *Lentiscus*, el Lentisco: y *Ceratonia*, ó *Siliqua*, el Algarrobo.
V. SECCION. *Hexandria*, seis estambres: *Smilax*, la Zarza-Parrilla *.
VI. SECCION. *Octandria*, ocho estambres: *Populus*, el Alamo.
VII. SECCION. *Enneandria*, nueve estambres....
VIII. SECCION. *Decandria*, diez estambres: *Coriaria*, el Ruldo.
IX. SECCION. *Polyandria*, un número indeterminado de estambres.
X. SECCION. *Monadelphia*, los estambres unidos en un cuerpo: *Juniperus*, el Henebro; ó *Sabina*, la Sabina; ó *Cedrus*, el Ce-

* En este Género se comprehenden la Zarza-Parrilla de España, la de América, y la que nos subministra la raíz de China, verificándose en las dos últimas aquel aphorismo de Linnéo, que enseña, que *las plantas que convienen en Género, convienen tambien en virtud*: lo qual deberia movernos á experimentar la Zarza-Parrilla de España, que es probable no sea inferior en eficacia á las otras dos. N. DEL T.

dro: *Taxus*, el Tejo; y *Ephedra*, la Uba-marina.

XI. SECCION. *Syngenesia*, los estambres incorporados en figura de cylindro: *Ruscus*, el Brusco.

XII. SECCION. *Gynandria*, los estambres pegados al punzon, que es infecundo.

CLASE VIGESIMATERCIA.

POLYGAMIA. Se hallan en el mismo pie flores hermafroditas juntas con las flores masculinas, ó con las flores femeninas, y tambien un complexô de todas estas flores; pero lo que es indispensable es, que sobre uno de los individuos se encuentren flores hermafroditas.

Nótese que en esta Clase hay flores hermafroditas, de las quales unas tienen defectuosas las borlillas, y se llaman *hermafroditas femeninas*, ó hembras; y otras tienen defectuosos los punzones, ó los estigmas, y por eso se les impuso el nombre de *hermafroditas masculinas*.

I. SECCION. *Monœcia*, se hallan en un mismo pie, 1.° *per hermaphroditos*, flores hermafroditas machos, y flores hermafroditas hembras....

2.° *Per mares*, siempre en el mismo pie flores hermafroditas juntas con flores machos: *Celtis*, el Alméz.

3.° *Per fœminas*, flores hermafroditas con flores hembras en el mismo pie: *Acer*, el Arce.

II. SECCION. *Diœcia*, quando en diversos pies se encuentran, 1° *per hermaphroditos*, flores hermafroditas machos en unos, y flores hermafroditas hembras en otros....

2.° *Per mares*, quando en unos pies se hallan flores hermafroditas, y en otros flores machos: *Gleditsia*.

3.° *Per fœminas*, quando se hallan en unos pies flores hermafroditas, y en otros flores hembras: *Fraxinus*, el Fresno.

III. SECCION. *Triœcia*, quando en diferentes pies se hallan flores hermafroditas, en otros flores machos, y en otros tambien flores hembras....

IV. SECCION. *Polyœcia*, quando estas tres especies de flores se hallan todas juntas en el mismo arbol: *Ficus*, la Higuera; en la qual estas tres suertes de flores se encierran dentro del mismo fruto.

CLASE VIGESIMAQUARTA.

CRYPTOGAMIA *. Las plantas cuyas partes, necesarias á la fructificacion, son poco conocidas, ó dificultosas de observar.

I. SECCION. *Filices*, los Helechos. . .
II. SECCION. *Musci*, los Musgos. . .
III. SECCION. *Algæ*, las Algas. . .
IV. SECCION. *Fungi*, los Hongos, y Setas.

* Como Linnéo cubrió su Systema sexûal con el honesto velo de la Lengua Griega, creo que no será fuera de propósito añadir aquí por via de última Nota la significacion de las dicciones Griegas, que entran en su nomenclatura, y la explicacion del enlace que hay entre su verdadero sentido y la acepcion en que Linnéo las adoptó para su uso: descifrando este mysterio, que tanto arredra á los que emprenden el estudio de la Botánica. Denomina, pues, la I. Clase *monandria*: la II *diandria*, &c. y así de las demás hasta la X, que llamó *decandria*, uniendo las voces numerales Griegas μόνος (uno), δὶς (dos veces), &c. hasta δέκα (diez) con la voz ἀνὴρ (varon ó marido), para significar el número de estambres (los quales como órganos masculinos de la generacion representan al varon), que contienen las flores de cada Clase. Por la misma razon á la Clase XI la intituló *dodecandria*, porque sus flores encierran doce (δώδεκα) estambres: á la XII *icosandria* la llamó así de εἴκοσι (veinte): y á la XIII *polyandria* de πολὺς (muchos). A la XIV llamó *didynamia*, y á la XV *tetradynamia* de δύναμις (poder), porque en la XIV hay dos (δὶς) estambres mayores que los otros dos; y en la XV hay quatro (τέτρα) mayores. A la XVI, XVII y XVIII, que son la *monadelphia*, *diadelphia*, y *polyadelphia*, calificó por el mayor ó menor número de agregados de estambres, que *hermanados* (ἀδελφὸς hermano) forman uno (μόνος), dos (δὶς), ó mas (πολὺς) manogillos. Pertenecen las plantas á la Clase XIX, ó *syngenesia*, quando los estambres y antheras, órganos de la generacion (γένεσις), se incorporan los unos con (σὺν) las otras. Quando de los pistilos, que representan á la hembra (γυνὴ), nacen los estambres, órganos del varon (ἀνὴρ) forma de ambas dicciones el título de la Clase XX, ó *gynandria*. La XXI, que es la *monoecia*, la constituyen las plantas, cuyos estambres ó varones viven en una (μόνος) misma casa (οἰκία) ó pie de arbol con los pistilos ó hembras, bien que en distintas flores; y al contrario la XXII, ó *dioecia* la forman las plantas, cuyos órganos masculinos y femeninos nacen en dos (δὶς) pies diversos del mismo arbol. Finalmente forma Linnéo la Clase XXIII ó *polygamia* de las plantas en que se observan muchas (πολὺς) bodas (γάμος), esto es, en que hay en una misma especie flores hermafroditas y masculinas, ó hermafroditas y femeninas: dexando para la *cryptogamia* ó última Clase aquellas plantas, que celebran ocultas (Κρυπτὸς) sus bodas (γάμος), es á saber, cuyas flores están encubiertas dentro del fruto, ó son imperceptibles á la vista por muy pequeñas. De este modo formó tambien Linnéo las Secciones á proporcion del número de pistilos, que como órganos femeninos representan á la hembra (γυνὴ): y así á la primera Seccion, donde hay un pistilo, llamó *monogynia*, á la segunda, en que hay dos, *digynia*, &c. N. DEL T.

INDICE

DE LOS LIBROS, CAPITULOS, Y ARTICULOS

Contenidos en este Primer Tomo.

LIBRO PRIMERO.

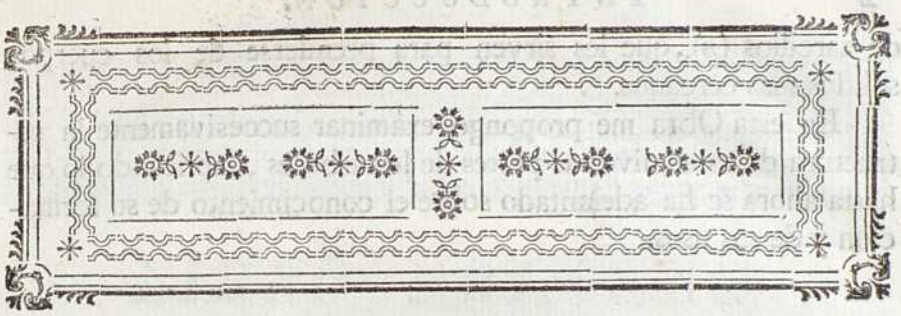
De la Anatomía de los Arboles.

LIBRO SEGUNDO.

De los Botones ó yemas, flores, y frutos.

LIBRO TERCERO.

De los Botones de flor y fruto, ó de los órganos de la fructificacion, de los frutos, y del uso de las partes de las flores y frutos.



PHYSICA
DE LOS ARBOLES.

Resumen de la Anatomia de los Arboles.

INTRODUCCION.

LA parte mas notable y principal de que están formados los árboles, se llama *Tronco* (*a*) *Lam. I. Fig.* 1. Divídese el tronco por el pie en varias porciones, que se esparcen por la tierra, y las damos el nombre de *Raíces.* Lam.I. F.1.

Las raíces principales (*b*) se dividen y subdividen (*c*) por medio de algunas ramificaciones en horquilla, que se van repitiendo hasta rematar en unos filamentos muy delgados (*d*), que llaman *Raíces cabelludas.*

El tronco se divide igualmente por la parte superior (*e*) en varias partes, que toman el nombre de *Ramas*, y de las quales las principales se dividen y subdividen del mismo modo que las raíces, y se van adelgazando cada vez mas (*f*). Las mas pequeñas se llaman *Renuevos* ó *Ramos* (*g*); y las que están todavia brotando ó desplegándose, se llaman *Pimpollos* ó *Brotones.*

Los pimpollos y los ramos se cargan de yemas (*h*), de hojas (*i*), de flores (*k*) y de frutos (*l*); y á veces echan tambien espinas (*m*). Las plantas sarmentosas tienen sus ramos armados

de zarcillos (*n*), que les sirven para prenderse de los cuerpos sólidos mas cercanos.

En esta Obra me propongo exâminar succesivamente la estructura de estas diversas partes de los árboles, explicando lo que hasta ahora se ha adelantado sobre el conocimiento de su formacion y de sus usos.

LIBRO PRIMERO.

CAPITULO PRIMERO.

DEL TRONCO.

EL Tronco de los árboles sube á mayor ó menor altura, y crece mas ò menos derecho relativamente á la variedad de sus especies, y segun la naturaleza y situacion del terreno en que se crian. En los bosques bravos se ven Robles, Tilos y Pinos, cuyos troncos desnudos de ramas se levantan á 50, 60, y 80 pies de elevacion. El tronco de los árboles sueltos echa por lo regular mas cerca del suelo algunas ramas; y si no se cuida de podarlas, se queda el tronco ordinariamente muy baxo: sin embargo de que hay ciertos árboles que, aunque sueltos, crian á veces muy bellos troncos. El Pinabéte, ciertas especies de Alamo, y el Olmo macho pueden servir de exemplo.

Hay árboles que por su naturaleza no pueden llegar á ser tan altos como estos de que acabamos de hablar; de cuya clase son los Hojaranzos y los Arces. Otros están destinados á quedarse aun mas baxos, como por exemplo los Manzanos, los Cerezos, los Ciruelos, &c.

Se podria, pues, presentar aquí una escala de degradacion ó descenso desde el mas encumbrado Pino hasta el Cerezo, aunque todos se llamen *Arboles*, y no se les distinga de otra forma que llamando á los unos árboles grandes; árboles de mediana altura á los otros; y finalmente á los últimos árboles pequeños.

Sin embargo de esto, los que no llegan á la altura de los Cerezos, que se plantan comunmente en las Viñas, se llaman *Frútices* ó árbolillos, y se dividen en tres clases. En la primera se de-

ben colocar los mayores, como el Espinoalbár, el Níspero, el Membrillo y el Sahuco: los de mediana altura entran en la segunda clase; y finalmente los de la tercera clase son los pequeños: esto es, por exemplo el Bérbero, el *Staphylodendron*, y el Espantalobos de flor amarilla.

Los de talla todavia inferior se llaman *Matas*, entre las quales las mayores pueden compararse con el *Bupleurum* ó Matabuey, y Codéso menor de hoja lampiña, así como puede servir de exemplo de una mata de mediano grandor la *Spiræa* con hoja de Hypericon; y por último la Ruda, el Agenjo, el Abrótano, y así otras hasta el Tomillo, constituyen la clase de las matas mas humildes.

A las que hemos llamado *Matas*, dieron algunos Botánicos el nombre de *Arbustos*; pero me pareció que las nueve distinciones que se acaban de establecer, bastarian para dar una idea suficientemente exâcta de la magnitud de los árboles de que me propuse hablar en el *Tratado de los Arboles* y *Arbustos*, y que no debia apurar tanto la puntualidad en un objeto, que está sujeto á muchas variedades á proporcion de la diversidad de los árboles, y de la naturaleza del terreno, &c.

Se debe con todo eso prevenir que la mayor parte de los arbolillos, y casi todas las matas, en vez de echar un tronco solo como los árboles, arrojan casi á flor de tierra muchos vástagos, cuyo conjunto forma lo que llamamos *Chaparro*.

Los troncos y tallos de casi todos los árboles y matas son cylíndricos ó rollizos, y consiguientemente su corte transversal ofrece á la vista la área de un círculo. Lo mismo se puede decir de las ramas gruesas; pero no siempre sucede esto con las delgadas, pues el corte transversal de los renuevos forma muy amenudo figuras de muchos lados ó ángulos, y uniformes, quando no en todas las especies de un género, á lo menos en todos los pies de la misma especie. Yo mismo he hecho esta observacion en varios árboles y matas, y Mr. Bonnet en otros; y á ambos nos ha parecido que la figura de la área de estos cortes depende por lo ordinario de ciertas estrías, esquinas, ó ángulos salientes, que se advierten en los vástagos nuevos, y que trahen por lo regular su origen del pezon de las hojas. Pongamos algunos exemplos.

En el Aliso, en el Naranjo, y en algunas especies de Alamos se manifiestan triangulares los cortes: en el Box, en el Bonetéro, y muchas veces tambien en el Alamo de Virginia, y en la *Phlomis* ó Aguavientos, se dexan ver quadrados los cortes: los del Durazno, y del Jazmin amarillo son pentágonos ó de cinco ángulos: los de la Clemátida, llamada vulgarmente *Enredadera*, los de varias especies de Arce, y los del Jazmin comun representan la figura de un exâgono; y finalmente los Ciruelos, Sauces, y otros muchos árboles tienen el corte circular.

Todos los árboles, y gran parte de las matas pierden poco á poco estas estrías, y se ponen redondos sus vástagos; sin embargo de que muchos arbolillos y matas conservan por mucho tiempo su primera figura esquinada, de que me contentaré con ofrecer un exemplo en la Zarza y Bonetéro.

Se puede igualmente notar que muchos árboles y matas, como son el Pinabéte, y el Rosal, crian su tronco perpendicularmente de qualquiera forma que esté situado el terreno; y al contrario otros rastrean tocando inmediatamente á la tierra, como algunas especies de Zarza: otros, como la Yedra, están armados de uñas ó asideros, con que se prenden estrechamente de los árboles y paredes; y otros por último están provistos de zarcillos, á manera de sacatrapos, por cuyo medio se enlazan firmemente, aunque no tan estrechamente, con los árboles y estacas vecinas; de cuya naturaleza es la Vid. Varios arbustos desnudos de zarcillos se enredan en las ramas de las breñas que aciertan á estár cerca, como las *Clemátidas*. Y finalmente algunos, como el *Evonymoides*, no tienen zarcillos, pero sus vástagos trepan al rededor de lo que encuentran, ó se enlazan unos con otros á falta de otros cuerpos de apoyo mas sólido. Todas estas observaciones merecen por su importancia un exâmen particular; y así despues de haber hecho algunas consideraciones generales sobre el aspecto y figura exterior del Tronco de los árboles, pasarémos al reconocimiento de las partes de que se compone.

CAPITULO II.

DE LA CORTEZA.

DIstínguense en la corteza la epiderma, la tela celular, y los anillos corticales. Cada una de estas partes de la corteza es tan importante, que merece ser exâminada en otros tantos artículos particulares.

ARTICULO I. *De la Epiderma.*

TODOS los árboles están cubiertos ó ceñidos exteriormente de un tegumento ó cubierta general, que no parece ser mas que una membrana delgada, seca y árida. La comparacion que se suele hacer entre esta membrana y la que cubre la piel de los animales, ha sido causa de que la llamen varios Autores *Cutícula*, y *Epiderma*, ó sea *Sobrecutis*. Todos estos vocablos son synónymos; bien que yo solo me serviré del de *Epiderma*. Al tiempo que los árboles arrojan con mas fuerza, ó (como se explican los Jardineros) quando están en todo su empuje, se desprende la Epiderma con bastante facilidad de las partes que ella cubre. Es mas dificil de despegar quando los árboles no están en su empuje; y en las ramas secas se mantiene aun mas tenazmente adherida; pero quando estas se pudren, se desprenden naturalmente pedazos bastante grandes. Tambien se puede separar esta membrana de las ramas verdes que no están en su empuje, poniéndolas á hervir en agua.

Al exâminarla en algunos árboles aparece como si la direccion de las partes que la componen fuese circular respecto del tronco. Se observa mas manifiestamente esto en la Epiderma de los Cerezos, de los Ciruelos, y del Abedúl, &c. pues las Epidermas de estos árboles se rompen con mas facilidad por la direccion perpendicular al exe del arbol, que por la direccion paralela al mismo exe; pero hay ciertas especies de Epidermas, en las quales no se descubre de modo alguno semejante direccion.

Hemos dicho que esta membrana forma una cubierta general, porque se encuentra en los troncos nuevos, en las ramas, en

las raices, en las hojas, en los frutos, y aun en las flores; y si en los troncos gruesos no se observa sino á pedazos ó trechos, es mediante una causa particular, de que hablarémos en adelante á su tiempo.

Pienso que la Epiderma que se halla en estas diversas partes, no es una trama ó texido absolutamente igual: y conjeturo que le sucede lo que á la Epiderma que se despega de la lengua de los animales, la qual no se parece á la Epiderma de la palma de la mano, ni á la de las plantas de los pies.

Las Orugas que llamó Mr. de Reaumur *Minadoras*, separan exâctísimamente la Epiderma de las hojas de varios árboles; y exâminados con el microscopio estos fragmentos de Epiderma, no parecen sino una vitela finísima, que no tiene poros ó agujero alguno. Asimismo se hace esto sensible por medio del experimento de una manzana colocada en el vacío, esto es, dentro de la Máquina Pneumática; pues entónces se hincha la piel, y se estira mucho: lo qual no sucederia, si pudiera penetrarla libremente el ayre. Haciendo experiencias Mr. Bonnet sobre las hojas que se mantienen tendidas en la superficie del agua, logró varias veces ver que la Epiderma se separaba de las partes contiguas. No podemos, dice este Autor, dexar de admirarnos de la delicadeza de esta membrana, que podria compararse con la telilla que se forma en el agua estancada y corrompida. Yo bien creo que maceradas estas Epidermas, habrán acaso padecido alguna alteracion: pues habiendo exâminado por medio del microscopio las hojas de Roble, disecadas ó anatomizadas por las Orugas *Minadoras*, me ha parecido (*Fig.* 2.) como formada de varias fibras que se unen unas con otras, y que las fajas, tiras ó listas *aa* eran de la misma textura que lo demas, sin otra diferencia que la de ser en ellas mas tupida aquella especie de texido que en los demas parages. La *Figura* 3 representa la Epiderma del envés ó respaldo de una hoja que los insectos no habian podido disecar tan perfectamente; y en ella se ven (*bb*) unos manojillos de fibras que no parecen parte de la Epiderma; pero los puntos negros que se descubren en esta *Figura*, aparecen muy brillantes vistos con el microscopio: y así son unas aberturas ó partes en que la Epiderma es mas delgada que en otras.

Lam.I. F.2.

Figura 3.

Lam.I. F.4. La *Figura* 4 representa la Epiderma de un Durazno velludo, al qual enjugándole se le quitó la mayor parte del vello. Exâminado con el microscopio este pedazo de Epiderma, pareció sembrado de un número infinito de puntos mas ó menos luminosos; y en las orillas se observaba una parte del vello que habia quedado adherente.

La Epiderma de la mayor parte de los árboles parece no ser en los Renuevos mas que una membrana sencilla; sin embargo de lo qual he notado en las ramas de varias especies de árboles, que despues de haber separado una lámina ú hojuela de Epiderma, se hallaba otra debaxo, que se parecia mucho á la primera en su textura, bien que era mas delgada, verde y jugosa, que la desprendida.

La multiplicidad de capas de Epiderma que se observan en el Abedúl, nos ofrece á la vista cosas singularísimas. Vez ha habido que he despegado mas de seis muy sutiles, y muy discernibles unas de otras; y estoy persuadido á que todavia se podrian separar muchas mas. La *Figura* 5 representa una hojuela exterior de la Epiderma del Abedúl, mirada al microscopio. En este estado parece formada de fibras delicadísimas puestas paralelamente unas respecto de otras, y como si estuvieran unidas por ciertas fibrillas laterales, que apenas se distinguen de un punto, y por entre las quales se percibe la luz que pasa. Todas estas partes son tan sutiles y delicadas, que cuesta mucho trabajo el formarse de ellas una idea cabal, aunque sea con el auxilio del microscopio.

Figura 5.

Opinan los Autores que la Epiderma está formada de vegiguillas que se han ido secando. Dice Malpighi que se nota en el texido vesicular de la corteza del Cerezo y del Ciruelo una disposicion de partes muy apropósito para formar la cutícula de estos árboles, y que proviene esta disposicion de que hallándose comprimido por la Epiderma el texido vesicular, que procura ensancharse, se aplanan las vegiguillas, y toman una forma membranosa. ¿Serian por ventura estas vegiguillas aplanadas la segunda Epiderma, que dixe antes haber observado baxo de la verdadera Epiderma? No me atrevo á determinarlo; pero oygamos una observacion, que favorece al dictamen de Malpighi;

y es que está colocada inmediatamente la Epiderma sobre una capa del texido celular, que forma una especie de cubierta general, de la qual se tratará en adelante. No se conforman sin embargo tan perfectamente, como esta, todas las observaciones con el dictamen de este célebre Physico; pues quando he intentado exâminar con el microscopio pequeñas porciones de Epiderma, he descubierto á la verdad alguna vez, que los bordes que yo habia roto, estaban formados de corpúsculos aovados de figura bastante regular, que podrian equivocarse con las vegiguillas secas de Malpighi, y de Grew; pero freqüentemente se me representaban de un texido tupido, é uniforme los bordes desgarrados, de suerte que no se discernia cosa alguna que se asemejase á las vegiguillas.

Yá hemos dicho que mediante el microscopio se percibe un gran número de puntos luminosos, que yo conjeturé eran otros tantos porillos. La *Figura* 6 representa una corta porcion de Epiderma despegada de un pedazo de Roble seco, la qual parecia con el microscopio sembrada de puntos mas ó menos luminosos, y mas ó menos considerables. Lam.I. F.6.

Creo, pues, que se pueden mirar estos puntos luminosos, como otras tantas aberturas por donde tiene salida la materia de la transpiracion; pues probarémos en el discurso de esta Obra, que transpiran las hojas, los renuevos, y aun los frutos. Esto supuesto, por tenue que sea la transpiracion, siempre necesita tener abierto el paso para disiparse. Ademas de las boquillas de que acabamos de hablar, hay tambien otras bastante grandes, ya redondas, y ya aovadas. Estas últimas que se ven representadas en la Epiderma del Abedúl (*Fig.*7), parece que no son otra cosa mas que efecto de haberse separado ó desviado las partes que constituyen la Epiderma, por medio de las quales forma una pequeña eminencia el texido celular, que está cubierto por la Epiderma; así como los poros redondos parecen formados por una produccion de este mismo texido que llegó á romper la Epiderma. Figura 7.

Algunos Physicos han considerado estas producciones del texido celular como unas glándulas destinadas á efectuar ciertas secreciones particulares. Me abstendré de asegurar lo contrario, contentándome con advertir, que habiendo introducido en tu-

Lam.I. F.8. bos de cristal (*Fig.* 8), llenos de agua, unos renuevos de arbol, observé muchas ampollas de ayre pegadas á estas *protuberancias* del texido celular. ¿Será acaso ayre que sale de la planta, ó son ampollas que habian quedado adherentes al texido celular, y que se han hecho mas perceptibles, á proporcion que el calor del sol las ha ido enrareciendo? Qüestion es esta que tratarémos en adelante; pero hallo dificultad en persuadirme que estas eminencias las formen los vasos excretorios; porque si sale de ellos algun fluido, es necesario que sea muy tenue ó muy análogo al agua; y á no ser así, se hubiera manifestado á manera de una nubecilla, que no alcancé á divisar.

No por eso dexa de ser verdad que se halla en ciertas cortezas la materia de algunas secreciones: esta es á veces una substancia melosa, como en el Arce; ó gomosa, como en el Alamo; ó bien un jugo concreto, como en el Cyprés.

La Epiderma es de diverso color en árboles de diversa especie, y en cada parte de un mismo arbol. Aparece blanca y brillante en el tronco de los árboles, y mas obscura en sus renuevos: entre parda y cenicienta en el Ciruelo: roja y plateada en el Cerezo: verde en los renuevos del Almendro y del Durazno: cenicienta en las ramas gruesas; y obscura en muchos árboles, excepto en los tallos nuevos, en que casi siempre es verde. No pretendo asegurar que esta membrana, las mas veces transparente, dexe de participar algo del color de los cuerpos que viste: lo que digo es que contribuye al color de la corteza exterior de los árboles; pues una vez arrancada, se descubre debaxo una substancia que es de color muy distinto.

Por lo que mira á lo demás, no se trata en todo lo que acabamos de decir sino de la Epiderma que cubre á los renuevos; pues en los troncos gruesos, como yá lo hemos dicho, solo se halla á pedazos, y estos muertos y secos. Para concebir la razon de este phenómeno basta atender á que esta membrana seca, árida, y que parece muerta, está estendida sobre un cylindro, cuyo grueso se aumenta continuamente. Es claro que al ensancharse el arbol, ha de romperse la Epiderma: harto mas dificil se hace concebirla capaz de extension en todas sus dimensiones; y sin embargo lo es en la direccion del grueso de las ramas; pues

el tronco de un arbol nuevo ha llegado muchas veces á enreciar notablemente antes de que se haya manifestado rajada de un modo sensible la Epiderma que le cubre; y tambien se estiende en longitud, pues va dando de sí á proporcion que crian los Brotones.

Se puede asimismo observar que la Epiderma de ciertas especies de árboles es mas susceptible de extension que la de otros; pues la superficie del Cerezo negro ó de monte se mantiene por mas tiempo lisa y entera que la de los Olmos. Otra circunstancia digna tambien de atencion es, que la Epiderma de los árboles robustos se raja ó abre mas tarde que la de los árboles malsanos, sin embargo de que estos últimos arrojan mas despacio que los primeros. Se hace aun mas manifiesta esta extraordinaria dilatacion de la Epiderma en ciertos frutos, que adquieren un tamaño considerable, sin que se rebiente dicha membrana; bien que solo sucede quando crecen poco á poco estos frutos, pues quando con motivo, por exemplo, de las copiosas lluvias crecen notablemente en un instante las peras, en este caso están expuestas á abrirse.

Es preciso confesar que no se conforman mucho estas propriedades de la Epiderma con la idea de las vesículas secas, y que nos deben inclinar á creer, que aunque no se muestre organizada la Epiderma, y parezca seca, crece sin embargo casi como las demas partes de los árboles; á no ser que sospechemos que al paso que se apartan unas de otras las vesículas secas, se hallan otras ya dispuestas ó prevenidas para ocupar los espacios intermedios.

Nótanse efectivamente en la corteza de los árboles algunas hojuelas ó laminillas sumamente delgadas, que se van continuamente separando de la Epiderma; y es de creer que estas pérdidas se reparan incesantemente por medio de otras hojuelas que se forman baxo de las que se desprenden: y así la Epiderma de los vegetables se destruye y se renueva sin intermision casi del mismo modo que la del hombre; y si se abre en los troncos viejos, puede pender de que el texido reticular de la corteza se seca, y se encoje ó arruga, como dirémos en adelante. Concluirémos este artículo con algunas observaciones que tengo hechas sobre la Epiderma.

1.° Quité de unos renuevos tal qual pedazo de Epiderma, y

volví á cubrir la herida con un lienzo untado de cera y trementina: la herida se cicatrizó con bastante prontitud por medio de una nueva Epiderma, sin que se advirtiese exfoliacion.

2.° Arranqué de otras ramas, no solo la Epiderma, sino tambien parte del grueso de la corteza: cubrí al instante esta herida como la anterior: hízose una ligerísima exfoliacion, y hallé que la herida hecha en la corteza se habia curado y cubierto de nueva Epiderma.

3.° Separé todas las capas de la Epiderma de un Abedúl: como quedó descubierta la herida, resultó una exfoliacion del grueso de una peseta; y á medida que se desprendian algunas láminas exfoliadas, se descubria debaxo la Epiderma blanca y natural del Abedúl.

4.° Un curioso Anónymo * correspondiente mio, y habil en la materia, quitó toda la Epiderma del tronco de un Cerezo, y dexó expuesto al ayre este tronco descortezado. La parte de corteza que estaba baxo de la Epiderma, se secó, y se exfolió: otra capa mas interna se secó tambien: y finalmente al cabo de dos ó tres exfoliaciones apareció en la superficie del tronco una especie de sustancia harinosa; y pocos dias despues se observó que en el tronco iba formándose una nueva Epiderma.

5.° A un Cerezo robusto, que se hallaba en todo su empuje, le separé enteramente la corteza, de suerte que quedó descubierto el leño en toda la extension del tronco. Puse este tronco así descortezado adonde no le diese el sol, ni estuviese expuesto á las injurias del ayre, con varias cautelas de que haré en adelante relacion circunstanciada. Formóse sobre este tronco una nueva corteza y nueva Epiderma, que no se regeneró por extension de la que habia quedado en las raíces y en las ramas, sino es por medio de algunas laminillas ú hojuelas que se dexaron ver en diferentes parages del tronco: y aunque han pasado ya mas de quince años desde que se hizo esta experiencia, la Epiderma se mantiene aún diversa de la que es natural al Cerezo.

* Conjeturo que este Observador es Mr. Ludot de Troyes, que ganó un premio de la Academia de Ciencias, y de quien se hace mencion honorífica en las Memorias de Mr. Tillet sobre el Agenuz, y en algunas Memorias de Mr. Reaumur, &c.

6.° Todos pueden haber observado que no se regenera la Epiderma en las peras que han padecido de granizo ú oruga. Se vé por las observaciones que acabamos de referir, que en ciertos casos facilmente se regenera la Epiderma, así como en otros no se regenera de modo alguno. Pero nuestros experimentos no dexan de darnos alguna luz sobre el uso de esta membrana; pues prueban que la Epiderma opone un obstáculo á la demasiada transpiracion, impidiendo que se desequen y exfolien las partes cubiertas de ella; bien que no siempre produce este efecto en el grado que se desearia, pues en las tierras ligeras y expuestas al mediodia deseca el sol de tal modo la corteza de los árboles, que nos vemos obligados á arropar con paja el tronco de los mas altos, que están plantados en espalderas en lomas que dan al mediodia.

Tambien se ha atribuido otro uso á la Epiderma. No ha faltado quien piense que servia de obstáculo al aumento del grueso de los árboles, é impedia que se dilatasen demasiado las partes que cubre. Algunas observaciones justifican al parecer esta opinion.

1.° Se observa que la Epiderma está rasgada en el lugar que ocupan ciertas gibas ó lovanillos, que se forman en el tronco de los árboles. Pero igual fundamento hay para creer que de estas excrescencias procediese la rotura de la Epiderma, que para pensar que estas gibas se formaron á causa de hallarse ya rota en estos parages la Epiderma.

2.° Si con la punta de una podadera ó navaja de podar se hace una incision longitudinal en la corteza de un arbol nuevo, se observa que este arbol adquiere mayor grueso, y que los labios de la herida se apartan uno de otro. Este efecto me ha parecido que no sucedia quando solo se heria la Epiderma, sin llegar á tocar en los anillos corticales. Quando se desprende de un arbol una gran porcion de Epiderma, no se advierte que se forme en aquel parage alguna giba considerable: cosa que deberia suceder si las partes que están baxo de la Epiderma, se hallasen fuertemente comprimidas por esta membrana, segun lo creyeron algunos Physicos.

3.° Finalmente rota la Epiderma por infinitos parages en los troncos gruesos, no puede servir de freno al aumento del grueso

de estos árboles ; y sin embargo vemos que no aumentan su grueso , sino á proporcion de las demas partes. Con todo eso es cierto que la Epiderma está muy estirada sobre la corteza de los árboles, y que esta tension puede tener sus usos por lo que mira á los pimpollos que están brotando ; pues siendo entónces tan tiernas y jugosas todas las partes contenidas , necesitan de que las sostenga una membrana, que muchas veces es bastante fuerte, y de un texido muy tupido.

Sin que pretendamos establecer perfecta analogía entre la Epiderma de los vegetables y la de los animales, terminarémos este artículo comparando entre sí estas dos membranas.

1.° Si se cree que la Epiderma de los árboles esté formada de vegiguillas ó *utrículos* que se hayan secado , ¿por qué no se podrá tambien conjeturar , que la desecacion de las partes que cubre la cutícula de los animales , produzca en ellos la Epiderma?

2.° Una y otra Epiderma son capaces de extension , quando crece ó se dilata mucho el cuerpo que ciñen : ¿Quánto no dá de sí en la hydropesía y en el preñado? ¿No es preciso que se estienda y estire muchísimo la Epiderma de la pera de Buen-Christiano?

3.° Una y otra se regenera facilmente , no por continuidad de fibras, como las carnes , sino renaciendo á un tiempo en todos los puntos de donde faltaba , segun queda dicho en la exposicion de nuestros experimentos.

4.° La Epiderma vegetal y animal se destruyen por partecitas , y se reparan continua é imperceptiblemente.

5.° Nada se ha observado y escrito hasta ahora, que satisfaga , en punto de formacion , regeneracion , ni textura de la Epiderma animal ó vegetal.

6.° Parece que el destino de una y otra Epiderma es resguardar las partes que cubren.

7.° Grew dice expresamente que no proviene la Epiderma del contacto del ayre, sino de la simiente misma , y que no es otra cosa mas que la cutícula que en el tiempo de la germinacion cubre á la *plúmula* *, la que se estiende y cria á proporcion

* *Plúmula* es la parte que brota de la simiente para formar el tallo.

que crece la planta. Lo mismo sucede con la Epiderma de los animales, que preexiste yá en el útero de sus madres.

8.° Rayo compara la Epiderma de las plantas al pellejo ó camisa de las culebras. Algunos árboles, como el Abedúl, los Plátanos, los Jazmines, los Groselleros, y la Vid, parece que se desnudan casi del mismo modo que las culebras; pero tambien hay otros muchos que conservan largo tiempo su Epiderma.

Pasemos ahora á exâminar las partes que se manifiestan á la vista despues de separada esta primera cubierta.

ARTICULO II. *De una substancia que se halla baxo de la Epiderma, y á la qual llamo* Tela celular.

DESPEGADA la Epiderma, se halla debaxo inmediatamente una substancia, que muchas veces es de un color verde, muy subido, y casi siempre jugosa y herbacea. Exâminando esta substancia con una lente simple, me pareció semejante á un pedazo de fieltro ó de gamuza; pues se vé que está formada de un número extraordinario de filamentos muy finos, que se enlazan y entretexen unos con otros en todas direcciones. Despues de haber exâminado con un microscopio de poca actividad una pequeña porcion que habia estado en maceracion mucho tiempo, me pareció esta substancia semejante á la substancia medular. Con una lente de mas aumento descubrí desparramados ciertos cuerpecillos aovados de figura bastante regular, que se hallaban separados de la masa comun. Exâminé uno de ellos con una lente muy activa: parecióme aún semejante á unos fragmentillos de médula, y que cruzaban por él unas telillas que servian de entretelas, ó unas fibras sutilísimas. Y he aquí todo lo que por el microscopio alcancé á notar sobre la organizacion de esta substancia.

Si se cuece una ramilla en agua, se cuece tambien la substancia de que hablamos, y entónces se asemeja á una pasta: se endurece al enfriarse, y queda fragil ó desmenuzable quando está seca.

No siempre es tan abundante ni tan facil de encontrar en todos los árboles; pero en aquellos en que como en el Sahuco, es facil de observar, se puede advertir que es mas jugosa en tiem-

po del empuje, que en invierno; y así quando está bien llena de jugo, está menos adherente á la Epiderma, que quando no está tan humeda. Si se desea pues separar algunos pedazos de Epiderma aun en ocasion en que los árboles no estén en su empuje, se debe cocer en agua una rama, y quitarla la Epiderma ántes que la rama se enfrie; pues quando ya está fria, queda mas adherente la Epiderma que ántes de la coccion.

Segun lo que dexamos dicho arriba, parece formada la substancia de que tratamos de un agregado ó acumulacion del texido celular ó vesicular, de que se hablará en adelante; pero como yo la he observado en las ramas, en las raíces y en algunos frutos, pienso que podria mirarse como un tegumento general, y que podria permitírseme llamarla *Tela celular*.

Es verdad que esta substancia es las mas veces de un color muy verde, y muy diverso del color de lo restante del texido celular, que casi siempre blanquea. Pero como no se ignora que el color verde de las hojas proviene del contacto de la luz, y que las que se crian á la sombra son blancas, ¿por qué no podríamos conjeturar que siendo la mas exterior esta porcion de texido celular, pudo contraher un color de que está privado lo restante?

Desprendí algunos pedazos de Epiderma, dexando expuesta al ayre, ó descubierta la tela celular: en este estado se exfolió, dexándose vér debaxo una nueva Epiderma. Esta observacion se hizo en el Abedúl. Quando quité de los Olmos nuevos la tela celular con la Epiderma, cuidé de cubrir la parte herida con cera y trementina, y entónces se cerró prontamente la herida sin que apenas se manifestase cicatriz alguna.

Fuera de esto no tengo observaciones bastante seguras sobre la formacion de esta tela: solo conjeturo que la produce la extension del texido celular comprimido baxo de la Epiderma. No dista esta opinion de la de Malpighi ya citado en el artículo precedente. En quanto á los usos de esta cubierta jugosa se puede conjeturar que sirve de precaver la desecacion de las partes que cubre. Tambien se la puede considerar como órgano que separa la materia de la transpiracion, pudiendo asimismo tener uso en la reparacion de la Epiderma; pues creen muchos Anatómicos

que la Epiderma de los animales la forman las extremidades de los vasos excretorios de la piel; y así nos inclinaria la analogía al dictamen de Malpighi, y de Grew. Pero estas no son mas que conjeturas, cuya principal utilidad consiste en mover á los que se emplean en las investigaciones de la economía vegetal á que se dediquen á la averiguacion de estos diversos puntos, que merecen aclararse.

Debaxo de esta tela celular se ven unos planos de fibras longitudinales, que serán el objeto del artículo siguiente.

ARTICULO III. *De los Anillos corticales.*

TODA la substancia que se comprehende entre la tela celular y el leño, parece formada: 1.° De fibras longitudinales, que me hacen mirar como otros tantos vasos lympháticos las razones que explicaré mas adelante: 2.° De un texido celular, vesicular, ó *parenchimático* (vocablos que tengo por synónymos): 3.° De fibras, que llamo *vasos proprios*, ya contengan un fluido blanco como la leche, ó bien alguna goma, ó resina, &c.

Principiarémos por el exâmen de las fibras lympháticas; y como están dispuestas en capas, que se ciñen unas á otras, entraré dando la descripcion de una de ellas, sirviendo de exemplo la primera que se presenta á la vista, luego que se quita la epiderma y se destruye la tela celular. De este modo será despues facil formar idea de las mas internas. No es fuera de propósito advertir que representando todos estos anillos, quando están separados unos de otros, las hojas de un libro, los han llamado los Autores *Anillos del liber*, con la diferencia de que Grew comprehende baxo de este nombre todos los anillos corticales, y al contrario Malpighi solo dió este dictado á las capas, ó acaso á la capa mas interna.

Se descubre baxo de la tela celular de que se ha hablado en el artículo antecedente, un *plexô* reticular, ó retícula de fibras longitudinales, cuyas mallas son grandes, y fáciles de distinguir, aun sin el auxîlio del microscopio, especialmente si se ha destruido ántes el texido celular, que ocupa los espacios intermedios. Para llegar á destruir este texido celular tuve en macera-

Lám. II. cion años enteros unas ramas de Tila, y de este modo me fue facil separar la Epiderma y la tela celular. Con la punta, pues, de un mondadientes, ó cosa equivalente, separé una porcion del texido celular: á veces el cocer pedazos de corteza ha contribuido á ablandar el mismo texido, que se despegaba entónces mas facilmente, y me dexaba observar la retícula de fibras longitudinales; y aun sucedia tambien separarse unos de otros con bastante facilidad los anillos corticales, y reticulares.

Visto simplemente el anillo primero, ó mas externo, se muestra formado de fibras sencillas, que se engertan, se sueldan y se anastomizan unas con otras. Pero si se exâmina con un microscopio una porcion de esta *retícula* ó redecilla, basta qualquiera lente, aunque sea de corto aumento, para hacer ver que cada hilo de ella, que parecia sencillo, es en realidad un manojillo de filamentos que se pueden separar unos de otros: de suerte que si se experimenta que la corteza de los árboles se abre mas facilmente segun la longitud del arbol, que segun la circunferencia del tronco, es porque en este último caso hay que romper las fibras, siendo así que en el primero solo hay que despegarlas unas de otras.

Puse sobre un cristal una fibra de estas, al parecer sencilla, que habia estado mucho tiempo metida en agua: facilmente la separé en quatro ó cinco fibras mas delicadas; y volví á separar una de estas mismas cinco en quatro, y una de estas quatro en dos ó tres, bien que tan sutiles que se necesitaba una lente de
Fig. 1. mucho aumento para observarlas bien (*Lám. II. Fig.* 1.). No por eso me persuado haber llegado á la última division de estas fibras. Quando se ve, pues, dividirse una fibra de la retícula en dos ó tres ramillos, no se debe formar la idea de un tubo, que se divide en dos ó tres canales, ni representarse la bifurcacion ó ahorquilladura de los vasos sanguineos: estas fibras se parecen con mas propriedad á los nervios; y así deben mirarse los filamentos de un vaso cortical como otros tantos manojillos colocados al lado unos de otros, que toman al principio una direccion paralela, pero que muy luego alteran este órden regular, como lo veremos ahora.

Lám. I. F. 9. Se apartan dos ó mas filamentos (*Lám. I. Fig.* 9.) del manoji-

llo de que eran parte : inclínanse mas ó menos obliquamente hácia otro manojillo : á veces se unen con él , y siguen su direccion : otras veces vuelven á juntarse con el manojillo que habian dexado , ó bien se unen con los filamentos que encuentran en el camino ; y entónces se forman nuevos manojillos , que en estos extravíos y rodeos ó aumentan su grueso adquiriendo nuevas fibras , ó se hacen mas delgados , porque pierden parte de las que tenian.

Sería cosa demasiado larga y superflua describir menudamente todas las variedades que se pueden observar en la division , separacion , y reunion de las fibras que forman los principales manojillos ; y así me remito á la *fig.* ya citada , que puede dar de ello una idea bastante puntual.

En esta *fig.* se ve que los filamentos de que hablamos , forman unos manojillos , y que ya en esta parte , ó ya en la otra, se separan del manojillo varios de estos filamentos para irse á unir con otro : que dichos filamentos , ú otros semejantes, vienen despues á unirse con el primer manojillo , forman nuevos manojillos , y de todo ello resulta una retícula muy irregular. No se estienden , pues , estos filamentos de abaxo á arriba, siguiendo lineas rectas y paralelas al arbol , sino es culebreando; pero esto no impide , que atendida su direccion en general , las llamemos , á exemplo de varios Autores , fibras longitudinales de la corteza , ó simplemente fibras corticales ; así como damos el nombre de *plexó* ú ovillo cortical á la retícula que forman estas fibras.

Las observaciones que acabamos de referir sobre las fibras corticales , no dan todavia idea de los vasos ó tubos destinados á distribuir los fluidos ; pero sin embargo yo me hallo precisado , en fuerza de varias razones que expondré á su tiempo , á considerarlas con Malpighi , Grew , y Lewenhoek , como verdaderos vasos lympháticos.

Antes de terminar lo que mira á los filamentos de que están formados los diversos plexòs de la corteza , debo prevenir que he encontrado algunos vasos que no he podido distinguir valiéndome de las lentes de mi microscopio , de bastante aumento , si estaban compuestos de un manojillo de filamentos iguales á los

Lam. I. que acabo de describir. Por esto no me atrevo á determinar decisivamente si estos vasos son de naturaleza diversa de los demás. La *fig.* 10 (*Lam. I.*) da sobre poco mas ó menos la idea de los vasos que hemos dicho están formados de manojillos de filamentos; y la *fig.* 11 la da de los que me han parecido diversos.

F. 9, 10, y 11. Las areas, que dexan entre sí las fibras longitudinales (*b. Fig.* 9 *Lam. I*); ó de otra forma, las mallas del plexô reticular están llenas de una substancia granugienta, de que hablarémos despues de haber dicho algo sobre los anillos corticales, que se encuentran baxo del que acabamos de describir.

El grueso de la corteza está interiormente formado de hojuelas ó anillos delgados, que se envuelven ó ciñen unos á otros. Cada uno de estos anillos es un plexô reticular, semejante al que se vé en la *fig.* ya citada, á excepcion de que los manojillos, que los forman, son tanto mas delicados quanto mas internos. Las mallas de la retícula se vuelven entónces cada vez mas pequeñas, de suerte que llegan á ser los plexôs tan delicados en los anillos interiores que casi no se descubren las mallas. Las fibras parecen paralelas, y los plexôs reticulares no representan ser mas que unas hojuelas muy delgadas. En las figuras 9, 12, 13, 14 y 15 (*Lam. I*) se representa el diferente estado de estos anillos.

Fig. 12, 13, 14 y 15.

Me siento sin embargo inclinado á creer en fuerza de mis experimentos, que las fibras longitudinales de que constan los anillos interiores, están dispuestas en retícula, como lo están en los anillos exteriores.

1.° Porque habiendo tenido mucho tiempo en maceracion las hojuelas interiores de la corteza de la Tila * con el fin de destruir el texido celular; y habiéndolas observado con el microscopio, se me hicieron perceptibles las mallas.

2.° Es casi indubitable que el texido celular atraviesa y cruza las láminas corticales; y si esto fuese así, será forzoso que los manojillos dexen entre sí espacios en que pueda introducirse es-

* Se dice indiferentemente *Tila*, *Tilo*, y *Tillon*, para designar un mismo arbol, que es la *Tilia*. Dod. Pempt. 838. NOTA DEL TRADUCTOR.

te texido. Acaso la adherencia demasiado íntima del texido celular con las fibras corticales será la que no dexa percibir á la vista las mallas de los anillos interiores de ciertas cortezas, mayormente si se atiende á que es necesario valerse de las maceraciones, y preparaciones para descubrirlas en las láminas interiores de la corteza de la Tila, por mas que á mi parecer sea este un arbol de los mas apropósito para estas observaciones.

No puedo con todo eso asegurar, aunque esta sea la opinion de Malpighi, que las fibras longitudinales formen un plexô reticular en la corteza de todos los árboles; pues ademas de hallarse hojuelas corticales, en las quales no son visibles las mallas de la retícula, espero tener ocasion de tratar mas adelante de ciertas cortezas, en que parece que se prolongan en direccion recta los manojillos de las fibras, sin tener unos con otros mas comunicacion que mediante el texido celular.

Si se exàmina un manojillo de fibras longitudinales tomado del anillo mas interno de la corteza, para compararle con otro igual, tomado de un anillo exterior; se echará de ver que este último es mas grueso, y menos liso que el otro, y que está como incrustado; pero con el auxîlio de las maceraciones, y del microscopio se convencerá qualquiera de que ambos están formados de un conjunto de fibras muy sutiles y fuertes, particularmente las de los anillos interiores, que son menos quebradizas que las otras, aunque sean mas finas y flexîbles.

Tampoco puedo asegurar si el número de los anillos corticales es correspondiente á proporcion de la edad de los árboles. Separé con cuidado todos los anillos de un pedazo de corteza tomado del pie de una Tila nueva de diez á once pulgadas de circunferencia: con el mismo esmero separé todos los anillos corticales de otro pedazo de la corteza despegado de lo alto del tronco de la misma Tila, la qual en este parage no tenia mas que cinco ó seis pulgadas de grueso. No me fue posible en este estado separar el pedazo tomado de lo alto del arbol en mas hojuelas que en siete; y al contrario el que se habia escogido del pie del arbol, facilmente se dividió en diez y siete hojuelas. Como la corteza del pie de los árboles es mas vieja que la de lo alto del tronco, inferiria yo de mi diseccion que se multiplica el

Lam. I. número de los anillos corticales á medida que los árboles tienen mas años, si tuviera seguridad de haber separado todos los anillos, ya sea de la cima, ó bien del pie de mi Tila nueva; y si estuviera seguro de que el arbol que me sirvió para el experimento, tenia entónces exâctamente diez y siete años, me persuadiria haber hallado una prueba de que cada año se forma un nuevo anillo cortical.

Para formarse una idea de la estructura de la corteza, es preciso imaginarse un cuerpo compuesto de varios anillos, de retículas semejantes á los de las *figuras* 9, 12, 13, 14 y 15 de la *Lam. I*, en que las mallas de los unos son grandes, y las de los demás cada vez mas pequeñas, hasta que se reducen al estado en que apenas son perceptibles. Está cubierto el cuerpo del arbol de todos estos anillos en el órden que señala la *fig.* 16; de suerte que el anillo *n.* 1 es el de la retícula mas delicada de la *fig.* 15. Este está cubierto de la del *n.* 2, representado en la *fig.* 14, cuyas mallas son algo menos tupidas; y así de las demás *n.* 3, 4, 5, 6, que corresponden á las *figuras* 13, 12, &c. de suerte que la retícula de las mallas mayores viene á cubrir todas las demás.

Figura 9, 12, 13, 14, y 15.

Fig. 16.

Podria ofrecerse la duda de si las mallas de todas las retículas corresponden unas con otras; esto es, si los claros de todos los plexôs están enfrente unos de otros; ó lo que es lo mismo, si las fibras longitudinales de la corteza vienen unas encima de otras, ó si se cruzan. Para poder satisfacer á esta duda tomé un pedazo de la corteza de Tila, que habia estado metida en agua por muchísimo tiempo: quité enteramente varios anillos interiores, en que se manifestaba poco la retícula, y asimismo algunos anillos exteriores, porque la retícula estaba demasiado estirada ó rala para el objeto que yo me proponia: no conduciendo unas ni otras á mi designio, las puse aparte: despues disequé con cuidado lo que me quedaba de esta corteza, de modo que los anillos estaban desprendidos unos de otros hasta la mitad de lo ancho de este pedazo de corteza, quedando unidos entre sí en la otra mitad (Véase la *fig.* 17. *Lam. I.*). Destruí en quanto me fue posible el texido celular, y volví á colocar lo mas exâctamente que pude los cinco plexôs en su situacion na-

Fig. 17.

tural: cosa que me era facil; pues segun ya he dicho, habia dexado los plexôs adherentes unos á otros hasta la mitad de lo ancho del pedazo de corteza sobre que hacia mis observaciones. Entónces interpuse las cinco hojuelas restituidas á su lugar entre la luz y mi vista; y no descubrí sino una retícula bastante parecida á la de la lámina interior; por lo que sospecho que las mallas de todas las retículas están dispuestas de modo que sus areas forman por medio de su union ciertos embudos, ó alveolos, cuya boca mas ancha cae ácia la cubierta de la tela celular, y la mas estrecha mira al leño. Lam. II.

Véase aquí ahora una observacion, que puede dar algun peso á esta idea. Quando se exâmina con el microscopio una rodaja bien delgada de algun renuevo de Tila, se observan en los lugares en que terminan las lineas derechas, que se estienden desde el centro del leño hasta la corteza, ciertos espacios mas verdes que los restantes, que parecen formados por algunas rayitas, que describen como una especie de círculos; y entre estos espacios verdosos se observan otros llenos de una substancia blanquecina, y que casi parece medular: muchas de estas manchas ó pintas blanquecinas son mas anchas por la parte de la epiderma, que por la del leño; y esto me induce la sospecha de que estas partes blanquecinas las forma el texido celular, que ocupa los alveolos, de que hemos hablado en el artículo antecedente. Se formará una idea bastante exâcta de esta observacion microscópica, pasando la vista por la *fig. 2 de la Lam. II.* Confieso sin embargo, que es demasiado delicada la observacion referida para atrevernos á asegurar sea aplicable á todas las cortezas. Pero si esto fuera así; para formar el texido de la corteza con las hojuelas reticulares de que acabo de hablar, sería menester que creciesen las mallas de las retículas uniformemente, y á proporcion de su distancia del cuerpo leñoso; y proviniendo esta separacion de las fibras longitudinales del aumento del grueso del cuerpo leñoso, deben apartarse las fibras de las retículas exteriores mas que las de las interiores respectivamente á su distancia del exe del cuerpo leñoso. Pienso haber hablado bastante de estos pretendidos alveolos; estos, ó por mejor decir, las mallas de las retículas están llenas del texido celular, de que se tratará en el Fig. 2.

Lam. II. artículo siguiente. Concluirémos este, previniendo que no se asemejan entre sí los anillos reticulares de todas las cortezas; pues por
Fig. 3. y 4. exemplo el de la madera de Haya (*Fig.* 3. *Lam.II.*) es muy diverso de la retícula de la corteza de la Tila. Tengo en mi poder una hojuela cortical de la Palma (*Fig.* 4.), que está formada de dos planos de fibras gruesas, que se cruzan obliquamente. De América nos traen una especie de cucuruchos de figura de una manga de filtrar, que sirven de envolver los racimos ó támaras * de los frutos de una especie de Palma. El texido de estas especies de cucuruchos está formado de varios planos, de fibras casi semejantes á los de la *fig.* 4, cruzándose estas fibras del mismo modo, bien que son mucho mas delgadas.

ARTICULO IV. *Del Texido Celular.*

EN conseqüencia de la idea que acabamos de dar de los plexôs reticulares, que forman, digámoslo así, la armazon de la corteza, quedan muchos espacios vacíos, que es menester llenar, pues son muy numerosos los alveolos, que forman los plexôs mediante la disposicion recíproca de su retícula.

La substancia que los ocupa, es granugienta. Llamóla Grew *Parenchyma*; Malpighi *Texido Vesicular* ó *Utricular*; y yo la nombraré las mas veces *Texido Celular* por las razones que diré de aquí á poco.

Nos representan Malpighi, y Grew este texido como si estuviera formado de vegiguillas, bolsas ó utrículos, que inmediatos unos á otros, componen unas hileras, ó series de vegigas, cuya direccion es horizontal, de suerte que estas hileras de vegigas cortan en ángulos rectos las fibras longitudinales, formando de este modo un enlace bastante parecido al de las varas de madera de que se compone una celosía. Para acabar de dar por medio de esta comparacion una idea puntual de la opinion de Malpighi, y de Grew, es menester imaginarse que las fibras longitudinales, ó

* Los Franceses llaman *Regimes* á los racimos de las Palmas; y nosotros *Támaras*, de donde tal vez se dixo *Tamarindo*. Los Latinos se sirvieron del nombre de *Spadix* para denotar precisamente lo mismo que nosotros entendemos por *Támaras*. N. DEL T.

manojillos que forman el plexô reticular, están dispuestas como los largueros de madera que forman la celosía; y las hileras, series, ó continuaciones de las vegiguillas, están representadas por los peynazos de ella, que cruzan, y unen con su enlace las varillas colocadas á lo largo de la misma celosía. Lam. II.

Segun los Autores citados, no son de igual grueso todos los utrículos, ni tampoco de la misma figura; por cuya causa los compara Grew á la espuma que produce el mosto al tiempo de su fermentacion: comparacion que da desde luego bastante idea de un texido celular.

Parece que la carne de los frutos es casi por la mayor parte una masa de texido celular muy hinchada, y muy abundante de jugo. Si fuese así, las vegiguillas se dexan ver muy palpablemente en ciertos frutos, como son las naranjas (*Lam. II. Fig.* 5.); pero no son tan visibles en otros frutos, como en las peras, y manzanas, en que he notado yo un extraordinario número de vasos, que van á terminar en ciertos cuerpos granugientos, que llaman piedras, quando han adquirido cierto grado de dureza (*Fig.* 6.). La carne de los Albaricoques, Duraznos, Ciruelas, &c. parece formada por el enlace de extraordinario número de vasos cubiertos de un vello muy fino. Si conviníeramos en que la carne de los frutos es un texido celular muy dilatado y empapado de jugos, resultaria de las observaciones que acabamos de referir, que está distintamente organizado este texido en las diversas especies de árboles: lo que tambien es en mi opinion conseqüencia de algunas observaciones que hemos hecho sobre la medúla. Fig. 5. Fig. 6.

Exâminé con el microscopio el texido celular de las raíces de las hortalizas, y no he notado mas que unos pequeños copos, semejantes á los pedacitos de medúla de árbol, ó á la espuma del jabon, como nos los representa Grew.

Asimismo exâminé con el microscopio los pedacitos del texido celular que habia desprendido por medio de la maceracion de algunas ramas de Tila (*Fig.* 7.): á veces separé de allí unos cuerpecillos aovados de figura bastante regular, y que conjeturaba serian las vegiguillas de Malpighi, y de Grew. Pero freqüentemente me sucedia no poder descubrir cosa alguna regu- Fig. 7.

lar; y quando observaba algo de los cuerpecillos aovados, de que acabo de hablar, con una lente de mucho aumento, se me representaba todavia á manera de un fragmentillo de medúla de arbol: y así confieso que no he podido llegar á reconocer en los árboles de un modo bastante claro y distinto las bolsas ó utrículos de Malpighi, y de Grew. No por eso niego su exîstencia, contentándome solo con advertir, que mis observaciones hechas con el microscopio me presentan la idea de un texido celular, que compararémos, como lo hizo Grew, con la espuma del vino, que fermenta, ó con la saliva, en que creeria qualquiera que hay algunas partículas de una substancia mas compacta, la qual acaso no difiere esencialmente de lo demas del texido celular.

Habiendo querido observar con un microscopio de mucho aumento ciertos pedazos de texido celular, que habian estado mucho tiempo en maceracion, advertí que estaban cruzados de una multitud de fibras de tan grande delicadeza, que no pude formar de ellas idea justa; pero conjeturé que no se conoce bien la verdadera estructura del texido celular, que acaso no es tan simple como se piensa, ni uniforme, segun queda ya dicho, en todos los árboles.

Como quiera que sea, la substancia vesicular ó celular ocupa las mallas de la retícula, ó los alveolos que estas forman; de suerte que atraviesa todos los anillos de la corteza, y se estiende desde el cuerpo leñoso hasta la epiderma: parece granugienta en los alveolos; y los copos ó granos de texido celular son mas gruesos y duros en los anillos corticales exteriores, que en los que están mas cerca del leño.

No es absolutamente igual en todos los árboles el color de esta substancia; y se observa harto mas facilmente su situacion respecto de las fibras longitudinales quando su color es diverso del de estas fibras. Hay otra circunstancia, que favorece tambien á las observaciones; y es que quando la substancia de que se trata, es mas tierna y jugosa que las fibras longitudinales, encogiéndose esta al secarse, se hacen mas visibles aquellas.

Malpighi, parece, que juzgaba que habia una lámina de texido celular interpuesta entre los anillos corticales, que forman los plexôs reticulares, ú ovillos; pero tengo por dificil verificar

esta suposicion en todas las cortezas. Podria sin embargo apoyar la opinion de este Autor, el que habiendo desprendido algunas fibras longitudinales de un pedazo de corteza de Tila, que habia estado en agua mucho tiempo, parecia cubierto por todas partes del texido celular, como puede echarse de ver en la *fig.* 8: de suerte que para formarse una idea de la situacion del texido celular sobre estas fibras, es menester representarse una paja, que estuviese embetunada de una materia viscosa, y que se hubiera metido en harina; entónces los grumillos de harina, que quedarian pegados, representarian con bastante propriedad la disposicion del texido celular sobre las fibras longitudinales. Lam. II. Fig. 8.

Se observan en las cortezas recias del Roble y del Alamo, &c. ciertos cuerpos duros, que muchas veces son de figura cúbica. Malpighi es de opinion que los forma un depósito de tártaro ó sarro, que debe contemplarse como una purificacion del jugo nutricio. Es verdad que estas concreciones son ordinariamente mas duras que lo restante del texido celular; pero sin embargo se deshacen en granos, y podrian muy bien no ser mas que una acumulacion de texido celular muy tupido, ó por mejor decir, un agregado de los granitos que se advierten en el texido celular: así como las piedras gruesas, que se hallan en las peras, no son sino un conjunto de muchísimas piedrezuelas, que solo quando se pone particular cuidado, se perciben en la carne de todas las peras. Fuera de eso, como no se hallan estos cuerpos en la corteza de todos los árboles, ni aun en la corteza de los Robles nuevos, no parece que son órganos esenciales para la vegetacion; y por eso me parece escusado el detenerme mas tiempo en ventilar esta materia.

ARTICULO V. *De los Vasos proprios.*

ADEMAS de los vasos lympháticos, y del texido celular, se descubren tambien en la diseccion de las plantas vasos de otra especie, bien que al parecer no tan numerosos como los vasos lympháticos. Se distinguen y disciernen 1.° por su mayor diámetro, que regularmente es tan considerable, que si se cortan, sueltan el fluido que contienen: 2.° por su color, que es casi

siempre diverso del de los vasos lympháticos, que en varios árboles se manifiestan de un verde muy subido: 3.° y finalmente por el líquido contenido en ellos, cuyo color y calidad varía á proporcion de las diversas especies de árboles, ó de plantas; siendo blanco por exemplo en la Higuera, rojo en el Cardo Alcachofero, pagizo en la Celidonia mayor, gomoso en el Cerezo, resinoso en el Pino, &c.

Como es muy verosimil que cada planta contiene un jugo particular y proprio, hemos llamado vasos proprios á los que contienen estos fluidos. En el discurso de esta Obra tendrémos ocasion de hablar mas por extenso de estos vasos y fluidos proprios; y por tanto me contentaré ahora con dar aquí una idea general de ellos.

Habló de estos vasos Mr. Mariotte, comparándolos con las arterias de los animales. Sobre su organizacion dice este Autor lo siguiente: "Están ensartados estos canales por medio de una »fibra blanca y leñosa, que puede dividirse en varios filamentos. »Se observa una membrana al rededor de estos canalillos, que »los separa del resto del tronco, y forma como un cañoncillo, »quedando entre cada una de las fibras de esta membrana una »materia esponjosa adherente á la misma membrana, y llena de »un jugo de color. Lo demas del tallo lo ocupa otra materia »esponjosa llena de un humor aquoso, é insípido, sin color, y »de consistencia muy fluida; al paso que la de color es algo es»pesa, y en muchas plantas de sabor picantísimo.

»Igual ó semejante estructura se nota en las hojas del Aloe »cortado al través; pues se observa que el centro, que tendrá co»mo una pulgada de ancho, es de una substancia esponjosa, »compuesta de gran número de membranas, mezcladas unas con »otras, y llena de cierto fluido aquoso, claro, y que amarga »poquísimo.

»Se observa tambien que el texido (que yo nombro celular) »está cubierto de una corteza verde, en cuyo grueso hay varios »canalillos negruzcos, colocados á lo largo de las hojas, y se»mejantes á los de las plantas lechosas.

»Contienen estos canales un jugo viscoso, que tira á amari»llo, y que es muy amargo, y fluye abundantemente en el mes

»de Mayo. Pero en la pulpa (ó texido celular) hay varios ca- Lam. II.
»nalillos blanquecinos, que probablemente contienen otro jugo,
»y esparcen por varios lados sus pequeñas ramificaciones, entre
»las quales hay algunas que van á incorporarse con los tubos
»que encierran el jugo amarillo y amargo.

»He observado igualmente que muchas plantas grandes le-
»chosas, como la Cañaheja, tienen canalillos colocados á igual
»distancia unos de otros desde el centro del tallo hasta la cir-
»cunferencia; y que la mayor parte de las demás plantas, como
»son la Barba-Cabruna, la Lechitrezna, y la Celidonia ma-
»yor, &c. tienen solamente dos ó tres órdenes de ellos cerca de
»la circunferencia del tallo.

»Corren estos canales con sus filamentos blancos, y su
»materia esponjosa llena de jugo lechoso desde el tallo hasta
»las ramas, y aun hasta las extremidades de las hojas, en don-
»de resulta un texido á manera de retícula, que contribuye á for-
»mar aquellos nervios que se ven en las hojas secas, y aun en
»las verdes: extiéndense tambien hasta las extremidades de las
»raíces. Se ven patentemente en la *Angélica lustrosa* del Cana-
»dá; pues en el centro de algunas de sus pencas, que por lo
»regular están huecas, se observan uno ó dos separados de lo
»restante, que comunican con los ñudos y ángulos de las rami-
»ficaciones."

Añadiré á lo que acabo de referir 1.° Que en ciertas corte-
zas, como la del Abeto, se descubren troncos bastante con-
siderables de vasos proprios, que corren baxo de la tela celu-
lar. 2.° Que he visto muchos en la *Picea* ó Pino albar (Véase
la *Lám. II. Fig.* 9.), los quales estaban contiguos al cuerpo le-
ñoso. 3.° Que en el Pino (*Fig.* 10.) he visto algunos que esta- Fig. 9 y 10.
ban muy inmediatos á la epiderma, otros colocados junto al le-
ño, y otros en el grueso de la corteza. 4.° Que quando se cor-
tan á diferentes alturas algunos renuevos de árboles, cuyos va-
sos proprios son de color diverso que lo demas de la substan-
cia cortical, parecen siempre los vasos proprios dispuestos ca-
si en el mismo órden; lo que podria dar motivo á sospechar,
que se prolongan en linea recta, siguiendo la direccion de lo lar-
go de las ramas. No se puede con todo eso dudar, que el jugo

proprio se distribuya por todas las partes del arbol, manifestándose su presencia en ellas, así por su olor, como por su sabor.

ARTICULO VI. *Resumen del Capítulo II.*

POR la relacion de las prolixas observaciones, que hemos hecho sobre las diversas partes que componen el cuerpo de la corteza, resulta que esta cubierta consta de una ó mas membranas delgadas, que se estienden por toda la superficie exterior de los árboles, y se llama *Epiderma* *; que baxo de esta cubierta general se descubre otra, que hemos llamado *Celular*; y despues se encuentran los anillos corticales, compuestos por las retículas de los vasos lympháticos, y por los vasos proprios. Las mallas de estas retículas forman, mediante su recíproco enlace, unas cavidades, ó especies de alveolos bastante anchos por el lado de la epiderma, y muy estrechos por la parte del leño.

Esta especie de alveolos los ocupa el texido celular, que continuado desde el leño hasta la epiderma, junta y une entre sí todos los anillos corticales; y el qual dilatándose por entre estos anillos corticales y la epiderma, forma lo que hemos llamado *Tela celular*.

Esta es la idea que en general puede formarse de la textura de la corteza. Me veo precisado á dexar para otro lugar lo que se me ofreceria decir sobre sus usos, y sobre el modo de regenerarse, pasando ahora al exâmen de la substancia leñosa.

CAPITULO III.

DEL LEÑO, Y DE LA MEDULA.

QUITADA enteramente la corteza, se descubre el leño, que es un cuerpo sólido, que dá consistencia y fuerza á los ár-

* En el Indice de la *Anatomia Completa* usó indiferentemente de la voz *Epidermis* y *Epiderma* el Doct. D. Martin Martinez, que escribia con mucha pureza la lengua Castellana. Preferimos la última, porque tiene la terminacion mas conforme á nuestro idioma; bien que ambas significan lo mismo que *sobrecutis*. N. DEL T.

boles: circunstancia por la qual varios Naturalistas le han mira- Lam. II.
do como si fuera respecto de los árboles lo que son los huesos en los cuerpos de los animales.

Distínguese regularmente el cilindro leñoso, que forma la parte principal del tronco y de las ramas, en leño hecho, y en *albura* * *Fig.* 11. La albura forma una faxa mas ó menos Fig. 11.
recia de leño imperfecto, la qual se halla baxo de la corteza, y abraza al leño propriamente tal. Tratarémos mas adelante de la diferencia que media entre el leño y la albura; mas como estas diferencias no recaen sobre la disposicion orgánica de las partes que componen una ni otra substancia, no haremos por ahora distincion alguna; y por tanto lo que vamos á decir, será adaptable igualmente al leño, que á la albura.

Antes de pasar á tratar circunstanciadamente del leño, se debe saber que en general está formado el cuerpo leñoso de anillos, que se envuelven y ciñen unos á otros: que estos anillos constan de fibras leñosas ó vasos lympháticos; del texido celular ó vesicular, que es una prolongacion de la medúla; y de los vasos proprios, que contienen este fluido particular de cada arbol, del mismo modo que le encierran tambien los de la corteza; y finalmente de *trachêas* ó vasos, que no encierran sino ayre, y que no es posible descubrir en la corteza. El exâmen succesivo que haré de cada una de estas partes en particular, me pondrá en estado de exponer las observaciones que son proprias de cada una; pero ántes de emprender esta explicacion, diré algo de los anillos leñosos considerados en general.

ARTICULO I. *De los Anillos leñosos.*

LA *fig.* 11 de la *Lám. II* representa un trozo de leño desnudo de sus cortezas: se vé en la superficie del corte la medúla, que ocupa el centro, rodeada de anillos de leño hecho, y este mismo leño se halla cubierto ó cercado por la albura.

* En Asturias se llama así la parte mas tierna, blanca, y nueva del tronco, para distinguirla del corazon, que en la Encina y otros árboles de uso comun tiene mas color, peso, y resistencia. Los Franceses la nombran *Aubier*; y los Latinos *Alburnum*. N. DEL T.

Exâminando, pues, la superficie del corte transversal de un tronco de Roble, Olmo, Abeto, &c. se ven en ella los anillos leñosos notabilísimamente distintos unos de otros, los quales se abrazan y ciñen recíprocamente: y se cree comunmente que cada uno de ellos es efecto de lo que crece el cuerpo leñoso cada año.

Si se corta obliquamente un trozo de madera de Roble, se descubre con el auxîlio de un anteojo que los anillos recios, que se notan muy facilmente en él, se componen de otros varios anillos mas delgados, y por la misma razon mas dificiles de discernir.

Poniendo en remojo ciertos pedazos de madera podridos, he llegado á separar los anillos, que acabo de mencionar, en un gran número de hojuelas tan delicadas, que he despegado pedacillos mas delgados que el papel de culebrilla *. Quando hablemos de la formacion de los anillos leñosos, se referirán algunas observaciones, que servirán de mayor confirmacion de que el cuerpo leñoso está formado de un número extraordinario de anillos en extremo delgados, que se ciñen unos á otros; debiendo en gran parte estos anillos su formacion á un conjunto de fibras, de que voy á tratar.

ARTICULO II. *De las Fibras leñosas, ó de los Vasos lymphâticos del Leño.*

Si se expone al foco de un microscopio de poca actividad ó aumento una de las hojuelas delgadas de que se ha hablado en el artículo antecedente, se echará de vér que está formada de fibras longitudinales. Ciertos leños podridos y mantenidos en maceracion dentro del agua, se resuelven en fibras longitudinales muy sutiles. Lo mismo se advierte al desprender con tiento los anillos leñosos recien endurecidos; y exâminando atentamente ciertas maderas hendidas á lo largo, se descubren las fibras longitudinales, que á veces son tan perceptibles como en

* Este papel se llamó así en España, porque la marca era una figura de culebra. En Francia se conserva todavia la fábrica, y sirve para encerados de ventanas, &c. N. DEL T.

los anillos interiores de la corteza. Finalmente la exîstencia de estas fibras longitudinales está bien probada por la facilidad que manifiestan todas las maderas á hendirse ó abrirse en la direccion de estas fibras, ó como dicen los Artífices, segun la hebra de la madera. Lam. II.

Añádese á estas pruebas que las fibras que se hallan en el piesecillo ó cabillo de las peras, son una continuacion de las fibras leñosas de las ramas; y de esparcirse estas fibras de los cabillos por toda la substancia de las peras, se infiere que las fibras que se observan en ellas, son las mismas que las fibras leñosas que se encuentran en las ramas. Pero como están distribuidas las fibras de las peras por entre una substancia blanda, me ha sido facil, valiéndome de peras bien maduras, el desprender algunos fragmentos para observarlos con el microscopio; y mediante él he advertido que estas fibras, que me parecian sencillas, eran manojillos de fibras muy sutiles, que logré separar unas de otras, segun se puede ver en la *Fig.* 1 de la *Lam. II*; pues al sacarlos del agua, las estendia sobre un cristal, en donde con dos pinzas muy delgadas conseguia facilmente irlas dividiendo. Figura 1.

Prueba esta observacion, la qual se puede tambien hacer en las fibras de las hojas, que los anillos leñosos están formados de fibras recogidas en manojillos, como los de la corteza. Así lo pensaron Malpighi y Grew: y si yo creyera que este punto hubiese de encontrar alguna contradiccion, le confirmaria con observaciones directamente hechas en fibras leñosas, que se tomaron de las mismas ramas. Pasemos ahora á exâminar la disposicion respectiva de estas fibras para formar los anillos leñosos.

En ciertos árboles las fibras leñosas unidas en manojillos parecen colocadas en direccion paralela unas respecto de otras, y dispuestas á semejanza de las hebras de una madeja; pero en otros árboles ó arbustos (y sirvan de exemplo las ramas grandes del *Grosellero* ó Uba espina), forman al parecer una especie de retícula, ya arrimándose, y ya apartándose unas de otras, segun diximos tratando de la corteza. Exîste tal vez en todo género de árboles esta disposicion reticular; pero siendo dificiles de practicarse las observaciones por la delicadeza de las retículas,

dureza del leño, y uniformidad del color de las fibras y del texido celular, de aquí resulta que la disposicion reticular de las fibras es aun menos perceptible en el leño, que en los anillos mas internos de la corteza: sin embargo de que si llegamos á demonstrar en adelante que el texido celular atraviesa los anillos leñosos, como lo hace con los corticales, quedará probado que los manojillos leñosos no están contiguos unos á otros en toda su extension, sino que forman una retícula, ó alguna otra cosa que se parece á ella.

Aunque los anillos leñosos estén formados de varias especies de vasos, no dirigimos ahora nuestra atencion sino á los vasos lympháticos, que exìsten así en el leño, como en la corteza; bien que á la verdad en estados diversos; pues las fibras leñosas siempre son mas duras, y menos flexìbles que las corticales. Dice Malpihgi que la diferencia de las fibras leñosas, y de las corticales consiste en que de estas destila un jugo quando se cortan al través, en vez de que las fibras leñosas no sueltan jugo alguno. Me ha parecido que los vasos lympháticos de la corteza no derramaban tampoco su jugo, si no se les comprimia: circunstancia, que acaso se olvidó Malpighi de expresar; ó bien hemos de decir que la diferencia que se nota entre la observacion de este Autor y la mia, depende de que yo hablo solo de los árboles, y aquel célebre Physico comprehendia en su observacion á todas las plantas; pues no es posible sospechar que quisiese hablar de los vasos proprios, respecto de que los que están en el leño derraman amenudo el fluido que contienen.

Pone en duda Grew si contienen ayre ú otro fluido estas fibras; añadiendo que de no soltar jugo alguno, no se puede inferir que solo contengan ayre, pues varias plantas, que no vierten líquido alguno, gozan ciertamente de vasos que le contienen igualmente que los de las plantas que le sueltan. No me estenderé sobre esta qüestion, que hago ánimo de tratar á fondo en artículo especial.

Acaso sería este el lugar de hablar de los demás vasos; pero he tenido por conducente explicar ántes algo de la tela celular y la medúla.

ARTICULO III. *De la Medúla, y del Texido celular.*

LA substancia de la medúla parece esencialmente la misma que la del texido celular: por este motivo hablarémos de una y otra substancia en este mismo artículo. La medúla no es al parecer otra cosa sino un conjunto del texido celular: se halla por la mayor parte recogida en el exe del cuerpo leñoso, en donde está encerrada como en un tubo.

Parece que las celdillas, ó vegiguillas de la medúla son mayores en el centro de ella, que ácia la parte inmediata al leño; pero en general son mucho mayores que las del texido celular de las demás partes, aunque parezca nace este de la medúla, para distribuirse por todo el grueso del cuerpo leñoso, y aun por los anillos corticales, hasta debaxo de la epiderma; de donde se sigue que la medúla, que se contiene en el exe de una rama, se comunica por medio de sus producciones con el texido celular de la corteza. Esta comunicacion me pareció manifiesta en una rama de *Cotyledón* *, en la qual me hizo notar Mr. de Jussieu el menor una perfecta conformidad entre el texido celular de la corteza y la medúla de esta planta. El corte transversal de una rama apoya á esta observacion, porque en el centro hay mucha medúla, y en la circunferencia mucho texido celular.

Esta comunicacion de la medúla con el texido celular de la corteza, que se efectúa por medio de las producciones medulares, ó de las inserciones (como las llama Grew) es mas notable en las plantas tiernas, ó en los pimpollos herbaceos, que en los que son mas gruesos y mas leñosos: se descubren sin embargo de eso en la area ó superficie del corte de un pedazo de leño, en que las producciones medulares forman rayos, que Grew compara con las lineas que señalan las horas en un Quadrante. Varias de estas producciones se continúan desde la medúla hasta la corteza; pero se ven en los troncos recios al-

* *Cotyledón* es aquel género de planta que en la especie mas comun llamamos vulgarmente *Oreja de Monje*. N. DEL T.

Lam. II. gunas, que no toman su nacimiento sino á cierta distancia del exe del arbol, y todas van á terminar en la corteza, en donde se dilata el texido celular, formando una especie de ángulo ó *quadrado* como el que se hace en las medias, para llenar los alveolos que forman los plexôs reticulares de la corteza. Véase
Fig. 2. la *fig.* 2 de la *Lam. II.*

En los renuevos que acaban de salir de las yemas, y que son todavia herbaceos, parece que la substancia medular ó celular forma la mayor parte de estas nuevas producciones: quando con el tiempo se endurecen las fibras, está cubierta de un tubo leñoso la medúla, ya entónces menos jugosa, sin comunicar con la corteza sino por medio de sus producciones, que parecen comprimidas y apretadas por las fibras leñosas; de suerte que en el leño ya hecho no se manifiestan en el corte horizontal sino como unas rayas bastante delicadas, y entónces parece que dexa de comunicar con la corteza: sin embargo de esto, si quando empieza el empuje de los árboles en la Primavera se quita la corteza á varios renuevos de diversas especies de árboles, á veces se distinguirán algunas producciones medulares, ó de texido celular, que quedarán unidas al leño. Estas producciones tienen diversas figuras: he visto algunas que se asemejaban con bastante propriedad á un pequeñísimo grano de centeno: otras, que eran largas como un grano de avena; y finalmente he visto otras muy
Fig. 12. largas que parecian unas alillas, como en la *fig.* 12 de la *Lam. II.* He aquí, pues, unas producciones del texido celular, que se comunican entre sí atravesando el leño desde la medúla hasta la corteza; pero tambien he descortezado á veces muchas ramas, sin echar de ver estas mismas producciones; lo que provino á mi parecer, de que los árboles estaban en demasiado empuje, y de que hallándose muy tierno, ó ablandado el texido celular, se desprendia de la corteza: podria tambien nacer esto de que el arbol no estuviese en bastante empuje, y consiguientemente se hallase la corteza tan adherente al leño, que no se pudiese separar de él.

He cocido por largo rato en agua unas varas de Olmo del grueso de una pulgada: las he descortezado á tiempo que estaban aún abrasando; y dándoles con un martillo, he

conseguido separar varios anillos leñosos cada uno de por sí: Lám. II.
hecho lo qual habiendo puesto á secar algunos de estos pedazos, he distinguido con bastante claridad entre las fibras leñosas los conductos por donde pasaban las producciones del texido celular. Puédese tambien probar esta comunicacion desde el centro del arbol hasta la corteza por una observacion facil de practicar en una Tila de quatro á cinco pulgadas de diámetro; pues si ácia la mitad de su tronco se descubre una yema, como en la *fig.* 13, lo qual es bastante freqüente, no es menester mas que Fig. 13.
cortarle obliqua y transversalmente en este parage, y entónces introduciendo en el leño un cuchillo bien agudo, se podrá seguir una especie de huella ó rastro medular mas blanco que el resto del leño, y se reconocerá que se estiende desde el boton hasta el exe del tronco, segun se demuestra en la *fig.* 14.

Esta comunicacion del texido celular es probable que exîs- Fig. 14.
tiese ántes que el boton, y que solo se ha hecho mas notable por medio del boton, que determinó la sabia á correr mas abundantemente ácia aquel lado.

Dice Malpighi que las vegiguillas de la medúla son notablemente mayores que las del texido vesicular, y que su figura varía mucho, pues son ó redondas, ó quadradas, ó de muchos lados, ó de qualquiera otra figura. Exâminada con el microscopio una rodaja delgadísima de medúla de Tila, me pareció horadada de muchos agujeros bastante redondos, y en la substancia, que separaba unos de otros, advertí varios puntos semitransparentes, que parecian unas boquillas del mismo género, cubiertos de una membrana sutil. Pueden aplicarse mis observaciones, y las de Malpighi igualmente bien á un texido celular, que á un texido vesicular: bien que, segun queda ya insinuado tratando de la corteza, es casi indiferente que se adopte qualquiera de estos dos texidos; pero es probable que las medúlas de los árboles de distintas especies no se asemejan, pues en ciertas plantas, como en el Sahuco, es muy tupido el texido celular; y al contrario en los Cardos comunes son muy grandes las celdillas medulares; por otra parte quando se seca la medúla, forma unas veces hojuelas, y otras veces diafragmas, que están colocados al través en el canal medular: unas veces se rompe

transversalmente, y forma diversas figuras; ó bien abriéndose por medio las divisiones ó entretelas, representan unos anillos: y finalmente sucede con freqüencia que la medúla se mantiene entera, y entónces se observa el canal medular lleno de una substancia ligera y muy floxa en su textura. Estos diversos estados de la medúla, que casi generalmente son los mismos en las plantas de un mismo género, indican que la medúla y el texido celular son mas aguanosos en ciertos árboles, que en otros, ó que es diversa la disposicion de sus partes sólidas: de esto hemos referido algunas pruebas deducidas de la diversa organizacion de la carne de diferentes frutos.

Si se exâmina un broton de arbol todavia tierno y herbaceo, se ve que es muy delgada su corteza, y que la porcion que con el tiempo se ha de convertir en leño, tiene tambien muy poco grueso: de suerte que la substancia medular es la que constituye la mayor parte de este renuevo. En este estado la medúla es tierna, jugosa, y de color verde (quedan ya indicadas en otra parte estas observaciones); pero inmediatamente se endurecen los anillos leñosos, y dexan una cavidad en que está encerrada la medúla. Poco despues de endurecidos los anillos leñosos, aunque la medúla se mantiene todavia jugosa, no lo es ya tanto como en las ramas herbaceas; muda de color, y se pone blanquecina. Acaso dió motivo este estado para que dixese Grew que hay dos especies de texido celular, de los quales uno es mas blanco, y contiene poco ó nada de jugo; pero se llena de él al tiempo del empuje. Yo no soy de este parecer, porque la medúla de las ramas de dos y tres años siempre me ha parecido muy escasa de sabia.

En las ramas, pues, de dos años se halla por lo comun la medúla enteramente blanca, y al parecer seca; luego se disminuye poco á poco el diámetro del canal medular: y en los grandes árboles, esto es en aquellos mismos que quando nuevos tenian mas medúla, no se discierne ya ni canal ni substancia medular. Mr. Grew, que habia observado la substancia medular casi sin jugo en las ramas de dos años, se inclina á mirarlas como destinadas á contener ayre, y las compara á las vegiguillas pulmonares de los animales.

En un Castaño de Indias nuevo, que está en su tercera verdura, se observan facilmente todas las cosas que acabo de circunstanciar. Se ve (*Lám.II. Fig.*15) en la porcion superior, que es herbacea, y que brota entónces, como consta casi enteramente de medúla, la qual es verde, y abunda de mucha sabia; en las producciones de la verdura anterior la medúla es blanca y seca, y entre esta produccion, y la que tiene ya tres empujes hay una contraccion del canal medular, en que la medúla se muestra ordinariamente de un color de orin de hierro, de suerte que segun las apariencias, no hay continuacion perfecta entre la medúla antigua y la nueva. Lam. II. Fig. 15.

Exâminando el lugar de la union de una *vara golosa* * de Sahuco con una rama bastante gruesa, he notado asimismo *fig.*16, que no habia comunicacion entre la medúla de la rama golosa con la de la rama de donde nace, sino es por una boquilla estrecha, que al tercero ó quarto año se cierra enteramente. Fig. 16.

Además del texido celular se descubren en la medúla fibras longitudinales muy delicadas, que siguen la direccion del tronco. Pueden observarse muy manifiestamente en la medúla del Sahuco. Quando las ramas son algo viejas, estas fibras adquieren un color rojo, que ayuda á distinguirlas de la medúla, que es blanca; y me ha parecido que el texido celular, que se halla al rededor de estas fibras roxas, participaba del mismo color. Ahora, pues, ¿no sería este un principio de endurecimiento para convertirse en leño, respecto de que el canal medular desaparece poco á poco, como ya queda dicho?

Conjeturo que hay en la medúla vasos proprios, y vasos lympháticos, pues estos últimos se hallan en todas partes; y se ve que de la medúla del Pino, y de la del Pinabéte fluye trementina.

Aunque hemos dicho que la medúla por lo comun es blanca, no se debe entender esta regla como general; pues hay árboles (y sirva de exemplo el Nogal) en que es obscura: en otros roja; y en otros tira á amarilla; bien que los mas la tienen blanca.

* *Chupones* son qualesquiera tallos que brotan del tronco, ó del corte de una rama: y de estos el que roba demasiada substancia con perjuicio de las demás partes del arbol, se llama *Tallo goloso*. N. DEL T.

Yá hemos advertido que el texido de la medúla parece diverso en diversos árboles, y acabamos de decir que varía tambien mucho su color: es casi inutil añadir que abunda tambien mucho mas en ciertos árboles que en otros. Nadie ignora que es copiosa en el Sahuco, Higuera, y Zumaque; menos abundante en el Nogal, y Fresno; y mucho mas escasa en el Manzano, y en el Roble *. El Olmo casi carece enteramente de ella.

Hay asimismo mucha diversidad entre el tamaño de los utrículos de diversos árboles. Parecen muy grandes en la Higuera, menores en el Fresno, Nogal, Pino, &c. y todavia mas chicos en el Peral, Manzano, Roble, y Avellano. Conviene advertir aquí que los árboles que abundan de medúla, no son siempre los que tienen mayores vegiguillas; pues el Sahuco, por exemplo, tiene mucha medúla, y sus vegiguillas son menudísimas.

Quando se abre segun la direccion de las fibras un trozo de Roble seco, se observa en los poros una substancia granugienta, cuyos granos son fragmentos del texido celular. Tambien se advierte esta substancia en los tumorcillos que se encuentran en la insercion de las hojas con las ramas: tendremos ocasion de tratar de esto en adelante. Finalmente si se exâmina con un buen anteojo la superficie del corte transversal de ciertos leños, se descubre entre las fibras longitudinales lo grueso de las láminas del texido celular, que corren en linea recta desde el centro á la circunferencia; y si se parte este trozo de leño segun el plano de estas láminas, se manifiesta el texido celular á manera de una hojuela que parece compuesta de fibras; cuya direccion correria del centro á la circunferencia.

Dice Magnol, que siendo la medúla de las plantas, como lo es tambien la de los animales, un agregado de infinidad de vegiguillas, parece destinada á preparar un jugo mas perfecto de lo que acaso es necesario para el mero alimento del leño, esto es, tal qual se necesita para los frutos. Procura probar

* Se tendrá presente para la inteligencia de esta doctrina, que no es lo mismo corazon del arbol, que medúla, aunque comunmente se confunden estas dos partes; porque en los árboles que carecen casi enteramente de ella, como sucede en el Roble, ocupa el leño ya hecho ó sea el corazon, la mayor parte del lugar que ocuparia la medúla, si esta fuera abundante. N. DEL T.

su dictamen haciéndonos notar que las plantas que tienen mucha medúla, como el Rosal, el Fresno, y la Lila, echan tambien muchas flores y semillas; y que en las plantas *ferulaceas* se continúa la medúla desde la caña ó tallo hasta la semilla; añadiendo asimismo que las largas semillas de la *Myrrhis olorosa*, antes de madurar, no son manifiestamente sino medúla.

Se equivoca este Autor por lo tocante á las simientes de la *Myrrhis*, pues están seguramente organizadas como todas las demas simientes: y proviene su error de que toma la cubierta de la semilla por la semilla misma, que es muy menuda. No tiene mejores fundamentos la primera proposicion de este célebre Botánico; pues sería facil referir gran número de observaciones, y señalar muchos árboles fecundísimos en flores y frutos, que sin embargo de eso tienen poquísima medúla.

Acaso fue alguna idea semejante á la de Magnol la que inclinó á los antiguos Escritores de Agricultura á asegurar con demasiada, temeridad que para lograr frutos sin hueso bastaba destruir la medúla de los árboles. Está demonstrado que con una operacion tan violenta es preciso que perezcan muchos árboles; y esto es puntualmente lo que me ha sucedido á mí, siempre que he querido destruir del todo su medúla. Quando me he contentado con quitar parte de ella, no han perecido mis árboles; pero los frutos que llevaban de allí adelante, contenian, como siempre, su hueso leñoso. Me quedaba sin embargo algun escrúpulo á causa de la porcion de medúla, que yo no habia acabado de destruir.

Confieso que la poca verosimilitud que he considerado en esta opinion de los Antiguos, me ha retrahido de hacer nuevas pruebas. Pienso que la medúla es un texido celular dilatado, que acaso se formará del modo que voy á explicar.

Las fibras leñosas de los pimpollos que están brotando, son entónces, segun dixe antes, poco considerables: estas nuevas producciones no están compuestas casi de otra cosa que del texido celular muy cargado de jugos, y dilatadísimo. A medida que se endurecen los anillos leñosos, va perdiendo su jugo el texido celular; y así quando llega á quedar vacío de fluidos, necesariamente ha de formar una substancia muy fofa y ligera, y en una palabra, lo que llamamos medúla.

No propongo esto sino como una pura conjetura, aunque no dexan de añadirla alguna fuerza las observaciones que he referido sobre la medúla exâminada en las ramas de diversas edades.

Habiendo tratado ya de lo que mira á la medúla y al texido celular, vuelvo á los vasos del cuerpo leñoso, y paso á hablar de los que contienen jugo *proprio*.

ARTICULO IV. *De los Vasos proprios del Leño.*

EL *cuerpo leñoso* no está formado únicamente del enlace de los vasos lympháticos con el texido celular, ó de las producciones medulares; sino que se observa tambien en esta substancia otra especie de vasos, de que hemos hecho mencion tratando de la corteza, y á los quales hemos llamado *vasos proprios*.

Es indubitable la exîstencia de estos vasos en el Leño, pues se manifiestan en él igualmente que en la corteza, mediante la efusion del jugo que contienen. Si se cortan transversalmente las ramas del Pino, y de la Picea, se ve destilar resina; de las ramas de la Higuera fluye un humor blanco, &c. y por la situacion de las gotas de resina en la superficie de las ramas cortadas, se infiere que los vasos proprios están situados casi del mismo modo que los vasos lympháticos, esto es, que están colocados circularmente al rededor del exe del tronco, ó de la rama cortada.

No repetiré aquí todo lo que dexo dicho de los vasos proprios tratando de la corteza, bastándome advertir, que respecto de ser los mismos vasos, lo que se dixo de los unos, se puede aplicar igualmente á los otros. Unicamente creo necesario prevenir, que los vasos proprios del Leño son mucho mas delicados que los de la corteza; dependiendo acaso esta diminucion de volumen de hallarse comprimidos al modo que lo están las producciones medulares por los vasos lympháticos endurecidos.

Si se reconoce un tajo de Pino del Norte, que como es notorio abunda de resina, se observa que tiene alternativamente un anillo de leño blanquecino y bastante seco, y otro obscuro y muy resinoso: si á esta observacion se añade que las gotitas de resina, que fluyen de una rama de Pino acabada de cortar,

salen circularmente de entre los anillos, de donde no se ve salir fluido alguno, nos vemos casi precisados á dar por sentado que hay en ella alternativamente un anillo formado de vasos lymphéticos, y otro de vasos proprios: sin embargo de todo lo qual no me atrevo á proponer esta disposicion ó colocacion de los vasos, sino como una conjetura, que podria confirmarse con el exemplo de algunas especies de árboles, pero que tampoco es aplicable á otros. Réstame hablar de los vasos llenos de ayre, á los quales dan el nombre de *Tracheas*. Lam. II.

ARTICULO V. *De las Tracheas, ó Vasos que solo contienen ayre.*

No se hallan en la corteza de los árboles, como ni tampoco en el *Liber*, los vasos de que vamos á tratar; pero existen sin duda alguna en el leño, en las hojas, y en las flores, cuyos pétalos constan casi enteramente de estos vasos llamados espirales. Dice Grew que no se percibirán en la corteza, acaso porque serán demasiado delicados. Para descubrirlos es forzoso tomar un renuevo herbaceo, cortar con una navaja de engerir su corteza, cuidando de no lastimar el cuerpo leñoso, que es muy tierno, romper despues con mucho tiento este cuerpo leñoso, y apartar en direcciones contrarias los dos pedazos rotos; entónces se descubren entre estos dos trozos algunos filamentos muy sutiles, y enroscados (*Fig.* 17.). Vistos con el microscopio estos filamentos, representan unas fajas ó listillas brillantes enroscadas como un sacatrapos, lo que les dá una apariencia escamosa; y esta disposicion, segun advierte Malpighi, es causa de que puedan ceder al movimiento de las plantas sin romperse. Y así para formarse una idea justa ó cabal de estas tracheas, es menester figurarse una cintilla envuelta en un pequeño cylindro, como se vé en la *Lám. II. fig.* 18: si se saca el cylindro, la cinta que le ceñia formará un cañon ó tubo semejante á las tracheas: si luego se estira esta cinta por uno de los cabos, se desenrolla, se abre, adquiere una longitud considerable, y toma la figura de un sacatrapos, como se echa de ver en la *fig.* 19. Esto hace ver que semejantes vasos no son verdadera- Fig. 17. Fig. 18. Fig. 19.

mente escamosos, como lo parecen exâminados con el microscopio. Respecto de que se descubren estos vasos en la porcion herbacea de los renuevos, que succesivamente se vá convirtiendo en Leño, no puede dudarse que exîstan en el Leño hecho. Leuwenoeck asegura haberlos observado en él; pero yo confieso que jamás los he visto sino es que sea en los renuevos herbaceos.

Están, pues, colocadas las tracheas en los renuevos á la parte que debe volverse leñosa, en donde se observan en gran número. Como únicamente contienen ayre estas tracheas, se contemplan como si sirviesen de pulmones á las plantas, y se comparan con las tracheas de los insectos. Sin embargo de lo qual dice expresamente el célebre Grew, que de ningun modo está aun demonstrado que no contengan absolutamente estos vasos sino ayre: y parece se inclina á creer, que por estas tracheas corren algunas veces fluidos; pero conviene tambien con Malpighi, en que freqüentemente hacen el oficio de pulmones; pues dice haber observado en su interior vegiguillas semejantes á las del pulmon.

Asevera Malpighi que quando se exâminan estas tracheas durante el Invierno, se vé á veces conservan por mucho tiempo un movimiento vermicular, que *embelesa al observador*. Si es necesario á la economía vegetal semejante movimiento, probablemente no subsiste mas que en las ramas herbaceas; pues la rigidez del Leño no parece muy favorable á un movimiento de esta naturaleza.

Aunque siempre nos han parecido muy delicados estos vasos, piensan con todo eso Malpighi, y Grew que su diametro es mayor que el de todos los demás del cuerpo leñoso: opinion de que se podria inferir, que los vasos vacíos de fluido, cuyas extremidades se observan en la superficie del corte de un trozo de Olmo, son otras tantas tracheas. Si esto fuera así, formarian las tracheas una gran parte del cuerpo leñoso: añádase á esto, que exâminando con mas atencion estas tracheas, acaso se reconocerá que se convierten con el tiempo en verdaderas fibras leñosas, y que estas forman mediante su agregacion los vasos mayores; cuyos orificios se descubren en la area del corte de un

pedazo de Leño. Como quiera que sea, arrancando en el Otoño unas raíces de Olmo, he visto salir mucho fluido de estas grandes bocas: y así, ó no son parte de las tracheas, ó si realmente son sus extremidades, tuvo razon Grew en decir que á veces contienen fluidos.

Es cierto que se encierra mucho ayre en las plantas. Probarémos en otra parte que se disipa gran cantidad por medio de la transpiracion; pero todavia no he visto prueba segura, de que los vasos espirales, de que acabamos de hablar, sean verdaderos pulmones de las plantas, ni que sus funciones se reduzcan á no contener sino ayre. Como insiste tanto Malpighi sobre la semejanza de estas tracheas con las de los insectos, me parece que esta analogía es la prueba mas eficaz que se puede alegar para persuadir esta opinion; pero sin pretender debilitar el dictamen de este célebre Anatómico, que por otra parte me parece muy verosimil, no puedo dexar de advertir, que la analogia sola no induce una perfecta conviccion.

Despues de haber referido las observaciones que tienen conexîon con los vasos lympháticos, texido celular, vasos proprios, y tracheas; y finalmente despues de haber tratado de todas las diversas partes que se disciernen en el Leño; conviene ahora explicar algo sobre el Leño imperfecto, que llaman *Albura.*

ARTICULO VI. *De la Albura.*

EN el discurso de esta Obra probarémos que los anillos leñosos son al principio blandos y herbaceos, antes de adquirir la solidez del Leño; que no pasan repentinamente del estado de blandura, que tienen al principio, á la dureza de leño perfecto; harémos ver que no adquieren toda la dureza que con el tiempo han de tener, sino al cabo de muchos años. Probarémos asimismo que en un arbol nuevo todos los anillos leñosos (hablo de los mas perceptibles á la vista, los quales indican el aumento ó cria anual del arbol *), probarémos, digo, que todos estos anillos tienen fuerza, dureza y densidad desiguales; siendo los del

* El célebre Carlos Linneo verificó en sus Viages Botánicos, contando estos anillos, que un Roble tenia doscientos y sesenta años, y un Pino quatrocientos y nueve. Véase la Obra *Iter Delandicum*, pág. 68. N. DEL T.

Lam. II. centro los mas duros, y los de la circunferencia los mas tiernos.

Se hace, pues, por grados el endurecimiento de los anillos; y entre el anillo mas tierno y el mas duro se pueden advertir como unos matices ó grados casi imperceptibles de diminucion. Se nota únicamente á primera vista un resalte, que dá desde luego en los ojos, y este resalte ó paso repentino á diversa densidad, el qual es tan facil de percibir, es lo que distingue el Leño de la Albura.

Si se corta horizontalmente un Roble, se nota, como se ve
Fig. 11. en la *fig.* 11, baxo de la hojuela mas interna de la corteza, una faja ó cerco mas ó menos recio de una madera blanca, tierna y ligera; y este es la Albura que abraza al leño hecho, el qual se dexa distinguir facilmente por su mayor densidad, peso, y color.

Como la naturaleza nada hace que no sea progresivamente, no es de admirar que no adquiera el leño su dureza sino poco á poco; pero es cosa muy singular ver que queda parte de este leño, durante un cierto tiempo, en un estado de imperfeccion, que le constituye, digámoslo así, medio entre la corteza y el leño, y que pasa de un golpe de este estado de imperfeccion al de leño perfecto: y sin embargo es una observacion que puede verificarse en casi todos los árboles. El Roble, el Olmo, el Pino, el Abeto, el Ebano, y la Pasionaria, &c. tienen una Albura muy distinta del leño.

Es asimismo muy estraño que la Albura del Ebano verde sea blanca, como la de la Tila, siendo el leño de este arbol de un verde obscuro y subido.

Con todo eso no siempre es tan manifiesta la diferencia entre el leño y la Albura; y aun es á veces tan corta, que casi se inclinaria qualquiera á creer, que ciertos leños, como los del Alamo blanco, el Temblon, la Tila, el Aliso, y el Abedúl, no tienen Albura; bien que tal vez algunos árboles de estos conservarán tambien desde el centro hasta la corteza la gradacion insensible de endurecimiento, de que hemos hablado, sin que haya aquel resalte que caracteriza á la Albura: circunstancia que confieso no haber exâminado todavia á mi satisfaccion.

Como quiera que sea, movidos los antiguos Botánicos de la diferencia que notaban entre el leño y la Albura, comparaban

esta última substancia con la grasa de los animales. Yo la tengo con Malpighi, y Grew por un verdadero leño, que aun no ha adquirido toda su perfeccion.

Y en efecto la Albura está organizada igualmente que lo está el leño: se compone de vasos lympháticos, de texido celular, de vasos proprios, y de tracheas, dispuestas por anillos, como en el leño, del qual no difiere esencialmente, pues llegará á ser verdadero leño, quando con el tiempo haya adquirido mayor densidad. Por otra parte como no se forma ninguna produccion nueva entre el leño y la Albura, necesariamente se debe inferir al ver que aumenta en grueso el leño ya hecho, que este no puede adquirir semejante aumento, sino mediante la transformacion de la Albura en leño.

Es cierto que á la manera que los anillos leñosos son tanto mas duros quanto mas cerca están del centro, la Albura tambien es mas sólida á proporcion que se arrima al leño: y así se puede mirar como una regla general el que los anillos leñosos van adquiriendo cada vez mayor solidez desde su primera formacion, hasta que empiezan á descaecer. Hay sin disputa un cierto tiempo en que sobreviene una mutacion tan notable á estos anillos, que produce la diversidad que se observa entre la Albura y el leño.

Preguntará tal vez alguno qué años se necesitan para que la Albura se convierta en leño? No es facil satisfacer á esta pregunta, pues hay ciertos árboles dentro de la misma especie que no tienen sino siete ú ocho anillos de Albura, siendo así que otros tienen diez y ocho ó veinte; y Mr. de Buffon y yo hemos notado que los árboles robustos tienen su Albura mas recia que aquellos que están malsanos, aunque estos últimos gocen de mayor número de anillos de Albura que los otros.

Esta observacion, que se ha repetido en varios árboles, prueba que la Albura se convierte mas pronto en leño en los árboles vigorosos que en los desmedrados: verdad que se confirmará todavia mas por medio de las observaciones siguientes.

Hicimos aserrar horizontalmente diversos árboles, y notamos, 1.° que habia á veces mucho mayor número de anillos de Albura á un lado que á otro; 2.° que el grueso total de la Albura era mayor por la parte en que eran menos los anillos.

3.° Para adquirir todavia nuevas pruebas, hicimos aserrar algunos troncos de árboles en varios tajos, y reconocimos que ni el grueso de los anillos de la Albura, ni su número eran constantemente iguales en toda la longitud de los mismos pies. A veces eran menos los anillos, y mas recios al lado del Norte ácia la raiz del arbol, siendo en menor número ácia la copa, y mas recios por la parte que miraba al Mediodia. Paso á referir nuevamente algunas observaciones hechas en varios Robles de diversas especies, que tenian quarenta años, para dar sobre poco mas ó menos la idea de los diversos gruesos de la Albura.

Tenia un Roble de estos por un lado catorce anillos de Albura, y veinte por el otro: los catorce eran una quarta parte mas recios que los veinte. Otro Roble tenia por un lado diez y seis anillos de Albura, y por el otro veinte y dos: los diez y seis eran una quarta parte mas recios que los veinte y dos. Otro Roble tenia veinte anillos de Albura en un lado, y veinte y quatro en otro: los veinte eran casi una quarta parte mas gruesos que los veinte y quatro. Otro tenia diez anillos de Albura por un lado, y por el otro quince: los diez eran una sexta parte mas recios que los quince. Otro tenia en un lado catorce anillos de Albura, y en el otro veinte y uno: los catorce eran de un grueso casi doble que el de los veinte y uno. Otro tenia en un lado once anillos de Albura, y en el otro diez y siete; pero los once componian un todo al doble mas recio que los diez y siete. Queda, pues, bastantemente demonstrado, que por lo comun es tanto mas considerable el grueso de la Albura, quanto menor es el número de los anillos. Para descubrir la razon de un hecho que á primera vista parece tan estraño, hicimos descubrir el pie de estos árboles, y vimos que sus anillos leñosos eran mas recios, y en menor número por el lado á que correspondia una raíz fuerte y vigorosa, ó por el lado de donde brotaba una gruesa rama.

En conseqüencia de esta observacion nos ha sido facil inferir, que los anillos leñosos eran mas recios por el lado por donde pasaba con mas abundancia la sabia, ya fuese determinada hácia aquella parte por la insercion de una raíz robusta, ó por el brote de alguna rama gruesa. Todo esto prueba en primer lugar, que en un mismo arbol puede precisarse á la sabia á que pase

mas copiosamente por un lado que por otro; y en segundo lugar, que los anillos son mas recios, y se convierten mas presto en leño en la parte adonde acude la sabia con mayor abundancia.

Como las raíces gruesas, ó las ramas robustas apresuran la transformacion en leño de una parte de la Albura, al mismo tiempo que son causa de que se engruesen mas sus anillos; de ahí se debe inferir que la Albura de un arbol plantado en tierra sobresaliente ha de ser mas recia, aunque compuesta de menor número de anillos, que la Albura de otro arbol, que esté desmedrado por hallarse en mal terreno: de cuyo hecho nos hemos asegurado por medio de muchas observaciones.

Mas correria riesgo de engañarse qualquiera que de estas observaciones infiriese por conseqüencia que los árboles robustos, á proporcion de su leño, tienen mas Albura que los malsanos. Si los árboles robustos tienen los anillos de su Albura mas recios que los otros, para eso los tienen en menor número, porque su Albura se convierte mas presto en leño; y como estos árboles se crian mucho mas presto que los otros, de ahí es que tambien es mucho mayor el grueso de su leño. Vamos á probar esta proposicion con varias observaciones que tenemos hechas.

1.° En un terreno endeble, en que los árboles se acopan desde la edad de quarenta años, tenian los Robles de quarenta y seis años, y de aquella especie que echa la bellota de mediano tamaño, de diez y seis á diez y siete anillos de Albura, y el grueso de esta era al de su leño como 1 á $2\frac{1}{2}$.

2.° Hicimos la propria observacion en Robles de la misma edad, que dan la bellota muy menuda, y se hallaron veinte y un anillos de Albura, siendo la razon de esta al leño, como 1 á $1+\frac{1}{16}$.

3.° En los Robles de igual edad, que criaban bellota de mediano tamaño, y que se hallaban plantados en buen terreno, era la razon de la Albura al leño, como 1 á 3.

4.° Los Robles de bellota pequeña de igual edad, plantados en buen terreno, se halló tenian de diez y seis á diez y siete anillos de Albura; y la razon de esta á la de su leño era, como 1 á $2+\frac{1}{2}$.

Bien se dexa considerar que aquí no podemos dar las propor-

ciones sino por aproxîmacion ; porque la razon del leño respecto de la Albura varía forzosamente, segun la diversa calidad del terreno, la buena constitucion de los árboles, las diversas especies de Roble, su edad, y su exposicion, &c. pero sin embargo juzgamos que de dichas observaciones se pueden inferir las verdades siguientes.

1.° En todos los casos en que corre la sabia con mas abundancia por un arbol, ó por alguna de sus partes, los anillos leñosos ó los de la Albura son allí mas recios, segun la abundancia de la sabia, la qual depende de la bondad del terreno, de la buena constitucion del arbol, de la exposicion mas ó menos favorable, de su edad, y de la disposicion de sus ramas, ó de la de sus raíces.

2.° Que la Albura se convierte tanto mas presto en leño quanto mas copiosamente riega la sabia el cuerpo del arbol, ó qualquiera de sus partes.

Darémos fin á este Artículo con un plan de la proporcion que se encuentra ordinariamente entre el leño y la Albura en diferentes árboles de diverso grueso. En el Artículo VIII. explicarémos el método de que nos hemos valido para comprobar estas proporciones, ciñéndonos á no dar aquí sino los meros resultados.

1. Díametro total de un rodillo de Roble 30 pulgadas ; grueso de los dos anillos de Albura 36 lineas ; la razon de la solidez ó densidad del leño es á la del Albura, casi como $4\frac{1}{2}$ á 1.

2. Díametro 24 pulgadas ; grueso de la Albura 20 lineas ; la razon poco mas de $4\frac{1}{2}$ á 1.

3. Díametro 22 pulgadas ; grueso 30 lineas ; razon $4\frac{3}{4}$ á 1.

4. Díametro 18 pulgadas ; grueso 24 lineas ; razon $3\frac{2}{3}$ á 1.

5. Díametro 12 pulgadas ; grueso 20 lineas ; razon $3\frac{3}{4}$ á 1.

6. Díametro $7\frac{1}{2}$ pulgadas ; grueso 14 lineas ; razon $2\frac{1}{3}$ á 1.

7. Díametro 7 pulgadas ; grueso 24 lineas ; razon, á corta diferencia, de igualdad.

ARTICULO VII. *De la causa de la excentricidad de los anillos leñosos.*

LAS observaciones que acabamos de exponer, nos han facilitado la explicacion de un hecho, que ha inducido en error á casi todos

los que han escrito hasta ahora de árboles.

Si se corta horizontalmente el tronco de un arbol, se advierte que los círculos leñosos no son siempre concéntricos respecto del exe, sino que por lo comun distan de él por un lado mas que por otro. Pensaron algunos Autores que esto sucedia principalmente á la parte del Norte: pretendieron otros muchos que no era sino del lado de Mediodia, conviniendo unos y otros en que por medio de esta excentricidad de los anillos leñosos hallaban los viageros extraviados una brújula natural, que los orientaba y ponia en estado de rectificar su ruta. Se ha ponderado la admirable sabiduría de la Naturaleza, que socorre tan oportunamente las necesidades de los que se aplican á su observacion, y se ha intentado dar la razon physica de este util phenómeno. Los que pretendian que los anillos eran ordinariamente mas recios por la parte que mira al Norte, alegaban por razon, que siendo menor la accion del Sol por aquel lado, se conservaba en él mas humedad; lo que forzosamente debia producir aumento en el grueso de los anillos leñosos. Al contrario los que á su parecer habian observado que los anillos son mas gruesos en el lado del Mediodia, decian, que el Sol, como principal mobil de la sabia, la determina á correr mas abundantemente por aquella parte. De este modo hallaba cada uno de los dos partidos razones physicas, con que apoyar su opinion: lo sensible para unos y otros es, que este hecho mejor observado desbarata enteramente su systema.

Hemos efectivamente reconocido que los anillos son muchas veces, y aun casi siempre mas recios por un lado que por otro; pero, segun dexamos insinuado, este es un hecho que sucede indiferentemente á la parte que mira al Norte, á la del Mediodia, y tambien al Oriente, ó al Poniente. Está, pues, sujeta la pretendida brújula á muchas variaciones, que acabarian de hacer perder el camino al viagero extraviado, que pusiese en ella su confianza. Fuera de eso está tambien por otra parte expuesta á error; pues hemos observado que en un mismo Pie el mayor grueso de los anillos varía á veces por toda la extension del arbol; de suerte que si cerca de la raíz se halla su mayor grueso al Mediodia, junto á las ramas se observa muchas veces al Norte, ó ácia

otra qualquiera parte de la circunferencia del arbol.

Presupuestas las cosas arriba dichas sobre la Albura, ya es facil de adivinar la razon physica de la desigualdad del grueso de los anillos leñosos; pues es claro que depende de la insercion de las raíces, y de la erupcion de las ramas. Si á la parte del Norte se halla una raíz grande, serán mas recios por aquel lado los anillos leñosos de Pie del arbol, porque correrá mas copiosamente ácia él la sabia. Y si al contrario, cerca de la copa del mismo arbol saliese alguna gruesa rama por el lado del Mediodia, exâminados en aquella parte los anillos leñosos, serán mas recios por aquel lado, porque habrá sido determinada la sabia á fluir allá con mas abundancia; de suerte que la variedad sin límites, que se observa en la disposicion de las raíces y de las ramas, produce igual variedad en el grueso de los anillos leñosos: tan cierto es, que las mas veces se desvanece la idea de lo prodigioso, quando se observa atentamente la naturaleza.

ARTICULO VIII. *De la proporcion que hay entre la solidez de la corteza, y la del cuerpo leñoso, así en el tronco de los árboles, como en las ramas de diversos gruesos.*

AUNQUE parezcan menudencias de mera curiosidad las cosas de que se tratará en este Artículo; sin embargo, como yo me he propuesto indagar quál sea en los árboles de diversa corpulencia la proporcion de la solidez del leño, respecto de la solidez de la corteza que le abraza, he creido que debia dar aquí noticia del exâmen que he hecho de esta materia: acaso no faltarán Lectores que juzguen este punto digno de su atencion.

Para este exâmen he preferido el Nogal al Olmo, y al Roble, porque su corteza es mas igual, y se puede medir su grueso con mas exâctitud.

Los mayores tajos que he medido, tenian solo 6 pulgadas, y una linea de diámetro: procuré no hacer uso de otro mas grueso, por valerme de una corteza mas igual, y mas facil de medir: asimismo procuré servirme de ramas mas delgadas que

de 5 ó 6 lineas, porque la corteza de las otras es tan delicada, que no se puede calcular puntualmente su grueso.

Como es tan raro y dificil que el corte de un tronco, ó de una rama salga perfectamente redondo, tomé con el fin de lograr con mas exàctitud la area del corte, dos dimensiones, como quando trabajaba sobre la Albura, una que expresase el díametro mayor, y la otra el menor; inferiendo de ellas una dimension media, sobre la qual he procedido del modo siguiente:

El mayor diámetro del tajo mas grueso era de 6 pulgadas, y 5 lineas, y el menor díametro de 5 pulgadas, y 9 lineas, y así el diámetro medio resultó ser de 6 pulgadas, y una linea, ó de 73 lineas, ó lo que es lo mismo de 876 puntos.

De este diámetro medio inferí por analogía la circunferencia del tajo cylíndrico de 2753 puntos, multiplicados los quales por 219 puntos mitad del radio, se halló ser el area de la base del cylindro de 602907 puntos, incluso el grueso de la corteza.

Para averiguar la area del cylindro del leño desnudo de su corteza, y tener al mismo tiempo la area de todo el cerco cortical, sabiéndose por observacion que la corteza tenia 3 líneas de grueso, para deducir el diámetro del cylindro de madera desnudo de corteza, he rebajado de 876 puntos, diámetro del cylindro, cubierto de corteza, 6 lineas, ó 72 puntos, y me quedaron por diámetro del cylindro desnudo de corteza 804 puntos; de donde he inferido ser la circunferencia de este cylindro del leño de 2527 puntos: multiplicados los quales por 201 puntos, mitad del radio, resultan por area del cylindro desnudo de corteza 507927 puntos, y por area del anillo cortical 94980 puntos quadrados.

Y así siendo de igual altura los cylindros, la solidez de su corteza es á la del leño como 1 á 5 $\frac{1}{3}$ sobre poco mas ó menos.

Habiendo hecho la misma operacion en diferentes ramas, cuyo diámetro medio era de 5 pulgadas, 9 lineas y 6 puntos, ó de 4 pulgadas, y 3 lineas, ó de 3 pulgadas, y 11 lineas, ó de 2 pulgadas, y 10 lineas, ó de 2 pulgadas y 3 lineas, ó de 1 pulgada, y nueve lineas; en todos estos casos hallé que la solidez de la corteza es casi á la del leño, como 1 á 5.

Pero en las ramas cuyo díametro medio era de 10 lineas, ó de 9 lineas; la razon de la solidez de la corteza se vió era á la del leño, como 1 á 3.

Finalmente la solidez de la corteza fue casi igual á la del leño en las ramas que no tenian mas que 5 lineas de díametro.

Resulta de todo lo dicho que en las ramas delgadas la solidez de la corteza iguala á la del leño; pero que á medida que engruesan las ramas, la solidez del leño se hace mucho mas considerable que la de la corteza que lo cubre. Es verdad que solo es aplicable al Nogal esta conseqüencia, y que tal vez padecerá grandes excepciones si se exâminan del mismo modo diversos géneros de árboles, pues hay entre ellos algunos que tienen la corteza muy delgada, y otros que la tienen mucho mas recia. Pero temo haberme estendido demasiado sobre una materia, que, segun dixe al principio, acaso es de pura curiosidad.

CAPITULO IV.

Exâmen particular sobre las fibras ó vasos, y sobre los diversos fluidos que se observan, ya sea en la corteza, ó en el leño.

AUNQUE en los Artículos antecedentes hemos tratado de los vasos lympháticos, de los vasos proprios, de las tracheas, y del texido celular que se observa en el leño, y en la corteza de los árboles; y aunque ya hemos dicho que se descubren así en el leño, como en la corteza diversos fluidos; con todo eso nos ha parecido conveniente recoger en un Capítulo particular algunas reflexìones, que no hemos podido insertar en los Capítulos anteriores. En esta inteligencia los dos Artículos que se siguen, podrán mirarse como un suplemento de lo que queda ya dicho sobre los vasos que componen el cuerpo de los vegetables, y sobre los fluidos que se contienen en ellos.

ARTICULO I. *De las fibras ó vasos de los árboles, y de las plantas.*

QUANDO se exâminan, como acabamos de insinuar, los anillos corticales, se descubre con el mero auxîlio de la vista, y mucho mejor con el de una lente, que estos anillos están formados en gran parte de filamentos, que corren á lo largo del tronco, y asimismo de una gran porcion de texido celular. La misma observacion puede practicarse en el cuerpo leñoso, aunque su dureza hace mas dificil su diseccion.

La exîstencia, pues, de estas substancias es tan manifiesta, que nadie se ha atrevido á negarla. Las observaron en efecto Malpighi, Grew, Leuwenhoeck, Mariotte, Perrault, la Hire, Mr. Hales, Mr. Bonnet, y todos los Physicos que se han dedicado al exâmen de la anatomía de los vegetables.

Sin embargo de esto algunos Autores han comparado estas fibras á unos filamentos, que dexan entre sí algunos poros. Otros en mayor número son de opinion, que estas fibras forman vasos huecos.

Convienen todos en que la corteza, y aun el leño contienen fluidos; y á la verdad ¿cómo sería posible no convenir en esto, al ver que ambas substancias pierden parte considerable de su peso, segun se van secando? Tampoco se puede dexar de confesar que estas fibras sirven á comunicar el alimento ó la sabia á las diversas partes del arbol; pero fueron de dictamen algunos Physicos, que no exîgia el movimiento de la sabia, que esta se contuviese en vasos particulares. Es constante, dicen estos, que se nota facilmente en el corte transversal de un pedazo de Roble, ó de Olmo, &c. gran número de boquillas, que parecen ser las extremidades de otros tantos canales; pero estos canales están vacíos; y cortados no sueltan fluido alguno; luego estos poros ó vasos no están destinados á contener fluidos, sino solamente ayre, que puede ser util, y aun necesario á la economía vegetal.

Varias experiencias prueban incontestablemente que los leños, aun los que son bastante duros, se dexan penetrar por

Lam. II. los líquidos en la direccion de sus fibras.

1.° El espíritu de vino se exhala prontamente quando se echa en una vasija de madera, aunque esté perfectamente cerrada.

2.° Mr. Camus, de la Academia Real de Ciencias, para una experiencia, que no tiene conexìon alguna con el asunto de que hablamos, aplicó un tubo de 300 pies de largo lleno de agua á un gran trozo de Olmo, que se habia escogido por muy sano: el peso de esta columna de agua la hizo pasar por entre las fibras del leño, de forma que salia de él como de una regadera.

3.° Si se coloca sobre el recipiente de la Máquina Pneumática un vaso de madera, en que haya un poco de azogue
Fig. 20. (*Fig.* 20.), se verá caer muy luego este fluido metálico á manera de lluvia en el recipiente, luego que se haya sacado bastante ayre para que el peso de la atmósphera exerza su presion sobre el mercurio.

4.° Mr. Hales hizo la experiencia siguiente: Cortó en el mes de Agosto una vara de Manzano de tres pies de largo, y de tres quartas partes de pulgada de diámetro: ajustó á uno de los extremos de esta vara un tubo de vidrio de 9 pies de largo, y de una pulgada de diámetro, cuidando de embetunar bien las
Fig. 21. junturas, segun se puede ver en la *fig.* 21. Luego llenó de agua este tubo. El agua baxó prontísimamente, atravesó la vara, y empezó á caer á gotas en una vasija de vidrio, que se habia colocado debaxo á este fin; de suerte que en el espacio de 30 horas pasaron 6 onzas de agua al través de la vara. Yo he repetido la misma experiencia con varas de diferentes especies de árboles, y siempre me ha resultado el mismo efecto.

Es, pues, indubitable que los fluidos atraviesan la substancia del leño, quando se les obliga á ello por medio de una presion bastante fuerte; sin embargo de que se podria aun dudar, que sigan estos líquidos el rumbo de la sabia: podríase tambien conjeturar con algun fundamento, que en estas experiencias pasan mas bien por los poros grandes, cuyas extremidades se descubren cortando un pedazo del leño, y de los quales se cree que comunmente no contienen sino ayre.

En efecto el mismo Malpighi, que admite vasos en las plantas, da á entender, que las bocas, de que acabamos de hablar,

no son otra cosa que las extremidades de los vasos de ayre ó tracheas, que tiene por pulmones de las plantas, segun se dixo ya antes.

Del mismo dictamen es Grew, á diferencia de que cree que en la estacion en que la sabia abunda mas, ocupa entónces estos mismos vasos: de donde se colige, que este Autor piensa que semejantes vasos unas veces hacen el oficio de vasos destinados á contener sabia, y otras veces el oficio de vasos de ayre.

Lo que con este motivo puedo yo asegurar es, que habiendo exâminado atentamente muchas veces estos grandes vasos, siempre los he hallado vacios de fluido. Acaso no habré dado con el tiempo de la mayor abundancia de la sabia, mayormente quando es cierto que habiendo hecho arrancar durante el Otoño, como ya dixe, raíces largas de Olmo, del diámetro de cerca de pulgada y media, ó dos pulgadas, observé que quando se ponian en situacion verticular, salia mucho fluido de las grandes bocas de que hablamos; y lo que es mas de estrañar es, que goteaba el líquido indiferentemente de las dos extremidades de la raíz, colocando, ó poniendo ácia abaxo unas veces el un cabo, y otras el otro.

No se conforma esta circunstancia con la opinion de Mariotte, que no solo admite vasos en las plantas, sino que tambien pretende haber observado en ellos válvulas, que impiden el retroceso de los líquidos.

Asimismo he visto, haciendo cortar ramas grandes de Olmo al entrar el Invierno, que á veces salia de cerca del corazon de estas ramas un chorro de licor que duraba bastante tiempo.

Con todo eso los que no quieren admitir semejantes vasos, se fundan por su parte en que no sale fluido de todas las partes del corte de un pedazo del leño, aunque sea durante el empuje; lo que, á su parecer, deberia ser así, si la substancia leñosa estuviera formada de una agregacion de vasos. Añaden mas: si se comprime un rábano blanco *, un rábano comun, ó un nabo, &c. se vé salir de ellos algun fluido; pero este vuelve á reabsorberse luego que cesa la presion, del mismo modo que el agua que se

* Este es un rábano de figura de nabo, y se cultiva en Aranjuez con el nombre de *Rábano Italiano*, por haberse trahido de Italia la semilla. N. DEL T.

exprime de una esponja, vuelve á ocupar su lugar quando se suelta la esponja.

Convienen Malpighi, y Grew sobre estos hechos; pero atribuyen la causa á la grande delicadeza de los vasos. Y en efecto respecto de que el agua sube sobre su nivel en los tubos capilares, que hacen los esmaltadores, y se mantiene allí sin salir, ¿quánto mas fuerte será la adherencia de la mayor parte de los vasos de las plantas, que son infinitamente mas capilares que los que puede formar el arte? Digo la mayor parte, hablando de los vasos de las plantas, porque exceptúo á los vasos, cuyo orificio se ve que es muy grande, como tambien á los vasos proprios, de los quales vemos destilar copiosamente los fluidos lechosos, gomosos, y resinosos que contienen.

En las Memorias de la Academia de Ciencias del año de 1692 se lee, que Mr. Tournefort opinaba, que aunque las partes de las plantas, que contienen el jugo nutricio, y le distribuyen, se nombren por lo comun vasos, á causa de servir para los mismos usos que los vasos de los animales; con todo eso su estructura, y algunos de sus usos manifiestan que no son mas que simples fibras, que se pueden comparar con mas propriedad á las torcidas de algodon, que á los verdaderos vasos.

Uno de los mayores argumentos que se pueden alegar contra los vasos lympháticos es, que los mejores microscopios no han bastado para descubrir claramente su cavidad en una fibra separada de un pedazo de leño.

No parece que consiguieron Malpighi, y Grew toda la satisfaccion que deseaban sobre este punto; por mi parte confieso, que las investigaciones que he practicado sobre esto mismo, han sido absolutamente inutiles; pues segun insinué ya en otra parte, quando he pretendido exâminar con el microscopio una de las principales fibras que se distribuyen por las peras, me pareció no era mas que un manojillo de fibras muy sutiles: y procurando desprender una de estas fibras para exâminarla con el auxîlio de una lente de mayor aumento que la primera, me ha parecido todavia formada de gran número de fibras mucho mas delgadas. Reconozco muy bien que pueden inducir error estas delicadas disecciones, sucediendo tal vez que tomá-

semos una parte de un vaso por un vaso entero. Para explicar mas mi pensamiento, supongamos que se dexan macerar largo tiempo los ramos finísimos de venas, ó arterias, ó bien un fragmento de hígado, ó del bazo de un animal, y que se separan algunas partecillas para ponerlas en el foco de una lente activa; no se discernirá ciertamente mas que un agregado de fibras. Sin embargo de lo qual estamos bien seguros desde que nos sirvimos del método de las inyecciones, de que las vísceras están casi enteramente formadas de un conjunto considerable de vasos; y así es muy posible, que los filamentos de la pera, representados en la *Lám. I. fig.* 15, no sean sino algunos fragmentos ó restos de vasos. Por eso Malpighi, y Grew miran las fibras leñosas y corticales como verdaderos vasos, sin exceptuar ni aun estas mismas fibras delgadas, aunque no han llegado á distinguir manifiestamente sus cavidades ó huecos. Lam. I. Fig. 15.

Leuwenhoek infirió de sus observaciones microscópicas, que el leño está formado de un agregado extraordinario de vasos: pasa asimismo á distinguirlos en verticales y horizontales; admite en unos y otros varias especies en órden á su grueso; y finalmente asegura que estos vasos están poblados por dentro de una especie de vello, y aun llega á decir que todos los pequeños poros que se observan, tanto en el corte horizontal, como en el verticular de un pedazo de leño, son secciones de infinito número de vasos; de suerte que si este Autor no pusiera de quando en quando algunas restricciones á su dictamen, diríamos que lo que estamos acostumbrados á tener por texido celular, no es, segun su doctrina, sino la seccion de un número extraordinario de vasos de suma delicadeza. Asegura Hooke haber contado por medio de su microscopio en la superficie de un carbon de una pulgada de díametro, 7 millones 880 poros.

No es mi designio refutar ni confirmar la opinion de estos laboriosos observadores; contentándome con exponer, que he logrado facilísimamente introducir por medio de la mera succion algunos líquidos colorantes en los vasos de ciertas plantas *arundinaceas*; y que exâminados con el microscopio estos vasos así inyectados, me ha parecido que estaban, segun se puede ver en la *fig.* 22, *Lám. II*, interiormente poblados de un vello finísimo, Lam. II. Fig. 22.

y ensartados de arriba abaxo en una fibra leñosa, que sobresale á los tubos por el lado de *a*; y á favor del color introducido veia yo prolongarse estos vasos directamente de un nudo á otro, desde *a* hasta *b*, sin echar ramificaciones *. No habia al rededor de estos vasos por todas partes mas que una substancia medular, ó un texido celular, al qual me pareció se le habia comunicado algo del color de la inyeccion, muy cerca de los vasos grandes. No determinaré si son proprios ó lympháticos los vasos que acabo de describir; ciñéndome á prevenir, que se parecen mucho á aquellos de que habló Mariotte, segun arriba diximos.

Creo que se pueden igualmente reducir á esta clase de vasos aquellos de que habla Tournefort en las Memorias de la Academia Real de Ciencias del año de 1692, en donde dice, que en algunas plantas, que están sumergidas en el agua, como la *Nymphea*, y el *Potamogeton*, &c. ** los tallos, y los pezones de las hojas son una especie de cylindros huecos en toda su longitud, los quales prolongándose de un cabo á otro, forman canalillos, cuyas cavidades están pobladas de pelos fistulosos colocados horizontalmente, y que parecen destinados á comunicar el jugo nutricio á las partes laterales.

Organizacion casi semejante se puede sospechar en los Juncos ó Cañas que nos trahen de Indias, de que se forman los bastones. En efecto nadie ignora que el aceyte los penetra de un cabo á otro, y que nos servimos de este medio para ponerlos mas flexibles y correosos.

Finalmente deseando reunir aquí todas las razones que pueden comprobar la opinion de los que creen que son fistulosas las fibras de las plantas, advertiremos:

1.° Que los jugos nutricios deben acudir con fuerza ácia ciertas partes, y segun ciertas direcciones, y consiguientemente que los vasos son mucho mas conducentes para desempeñar estas funciones, que un mero *Parenchyma*, ó una substancia borrosa.

* Consúltese lo que dirémos en punto de inyecciones en el lib. V. N. DEL A.

** A esta planta, llamada así en griego, no le dá nombre castellano el Doctor Laguna, que trata expresamente de ella en su *Traduccion de Dioscórides lib.* 4. *cap.* 102. N. DEL T.

2.° Quando lleguemos á hablar de los frutos, se probará que las principales fibras, que se reparten por ellos, son de la misma naturaleza que las del leño: entónces notarémos que van á terminarse estas fibras en los parages que exîgen mas particulamente cierto nutrimento. Si no se quieren admitir estos hechos como una prueba de que realmente son vasos estas fibras, creo que nadie pueda rehusarse á convenir á lo menos en que inducen una gran sospecha á favor de esta opinion.

3.° Insinuamos yá, y tambien lo probaremos en adelante, que en el cuerpo leñoso, en la corteza, en las flores, y en los frutos hay fluidos muy diversos unos de otros; y que estos no deben mezclarse ni confundirse. Por tanto me parece muy fundado en razon el inferir que solo los vasos son los que pueden ser proprios para efectuar esta separacion.

4.° La carne de un membrillo, ó de una pera *trincante* * no vierte agua: y quando se parten estos frutos, su carne parece bastante seca; sin embargo esta misma carne dá de sí mucho fluido quando se ralla ó machaca, y consiste en que entónces se han roto y dilacerado los vasos que la contenian.

5.° Todos habrán notado que un palo verde no echa naturalmente líquido alguno, y que puesto al fuego este mismo trozo de leña, suelta una gran porcion de humedad por sus extremidades.

Colijamos, pues, de todo lo que se ha dicho que hay en las plantas ó verdaderos vasos, ó algunos órganos, que hacen veces de ellos: y así sin pretender haber decidido una qüestion, en que han estado divididas hasta ahora las opiniones de los Physicos, creo me será permitido valerme con la mayor parte de los Botánicos de la denominacion de *vasos*, para designar los órganos que comunican el alimento á las diversas partes de las plantas.

Podrá hacerse aun mas verosimil la exîstencia de estos vasos por medio de lo que vamos á explicar de los fluidos que se observan en las plantas.

* Las peras que tienen la carne dura, y algo áspera, como la de D. Guindo, y la de S. Juan, se *trincan* ó rompen al echarlas el diente, á diferencia de las Bergamotas, y otras especies mantecosas, que se deshacen en la boca. N. DEL T.

ARTICULO II. *De los diversos líquidos que se contienen en los vasos de las plantas.*

CORREN, pues, á lo largo del tronco los vasos lympháticos, los vasos proprios, y las tracheas. De la medúla recogida en el centro, salen producciones, que ván de algun modo á dilatarse en la corteza. De aquí es, que el enlace de los vasos longitudinales con las producciones medulares forma la substancia del leño, y de la corteza.

Pero todo esto aun no sería mas que un simple esqueleto, si estos vasos estuviesen vacíos de los líquidos que los vivifican, digámoslo así. Los nombres que hemos impuesto á las diversas especies de vasos, anuncian de antemano qué líquidos son los que en ellos se contienen.

Unicamente debemos prevenir que aunque hemos hecho distincion del texido celular, y de los vasos; con todo eso hace las funciones de ellos este texido, y contiene tambien algunos líquidos. Malpighi es de opinion que siendo los jugos contenidos en el texido celular mas indigestos que los de los vasos, es este texido en cierto modo una víscera, que sirve de dar á los líquidos una preparacion muy esencial. Pretende Grew que el texido celular está á veces lleno de líquidos, y otras no contiene mas que ayre: en este último estado le compara á las vegiguillas pulmonales, y juzga que se le comunica el ayre por medio de las tracheas, de las quales vendrá la ocasion de hablar en adelante.

Sea cierta ó no qualquiera de estas dos opiniones, es constante que al exâminar los vasos de que tratamos, se vé que hay en los árboles: 1.° Vasos lympháticos, llenos de un fluido, ó de una lympha transparente y aquosa: 2.° Vasos proprios, que contienen los líquidos particulares á cada arbol: 3.° Vasos espirales ó tracheas, que esencial y principalmente se hallan destinadas á solo admitir ayre.

Con todo estamos muy distantes de pretender que se reduzcan todos los fluidos de un arbol á estos que acabamos de indicar; pues al contrario, nos sería muy facil demonstrar

que contienen otros muchos y muy diversos de los primeros; pues en un solo fruto, por exemplo en una naranja, distinguimos por medio del olor y sabor hasta tres ó quatro, de que no se percibe ni aun el menor asomo en las demás partes del Naranjo.

Reconocida la imposibilidad en que nos hallamos de seguir á la naturaleza en estas delicadezas, nos ceñiremos por ahora á tratar de los líquidos que hemos insinuado, respecto de ser los principales; y aun no expondremos sino algunas observaciones, que tienen con este asunto una relacion mas inmediata, y que pueden servir de darnos una idea bastante puntual.

ARTICULO III. *De la Lympha.*

LA lympha que se puede extraher de varias especies de árboles, especialmente de la Vid, del Arce, del Abedúl, y del Nogal quando están en todo su empuje, parece poco desemejante del agua clara. Algunos creen percibir en ella algun agrio; pero el uso que se hace de las lágrimas ó sudores de la Vid para lavarse los ojos quando están malos, prueba que aunque se use en la cantidad que se quiera, no causa en ellos escozor alguno.

Además de esto yo he concentrado por evaporacion como media azumbre de lágrimas de Vid, sin sacar cosa alguna, diversa de la flegma ó pura aquosidad. Solo he visto á veces, que se precipitaba al fondo de los vasos, en que se conservaba cierta cantidad de este fluido, una especie de sedimento ó coágulo blanco, que es probable no dexe de ser util á la vegetacion.

El líquido que destila del Arce en Canadá, es casi insípido al salir del arbol; sin embargo de lo qual se sacan diez libras de azucar quajada por medio de la concentracion de doscientas libras del mismo líquido. Pero ¿qué sabemos si en la efusion de la lympha se mezclará algo de jugo proprio? Como quiera que sea, los árboles de distintos géneros dán su lympha con unas circunstancias que de cada uno son proprias y particulares; así como hay tambien muchos árboles que ó no dan ninguna, ó dan muy poca.

En quanto á la Vid, si en el Invierno, quando está desnuda de hojas, ó en el Verano, quando se vé poblada de ellas, se corta la extremidad de un sarmiento, no fluye líquido alguno: tampoco destila en medio de la Primavera, tiempo en que la sabia está en su mayor fuerza; y si durante esta estacion se le hace soltar algun fluido, comprimiendo violentamente un sarmiento, vuelve este á reabsorberse en los vasos, luego que cesa la compresion. Pero á los principios de la Primavera, quando aún no están abiertos los botones, se vé salir mucha lympha de todos los sarmientos recien cortados; lo que explican los Viñaderos diciendo que *llora la Vid.* Si entónces se pone un vaso debaxo de la punta de un sarmiento algo grueso, en poco tiempo se llena de este fluido. Al cabo de algunos dias se cauterizan en cierto modo los vasos de la Vid, y cesa de destilar la lympha; pero volviendo á abrir la herida, vuelven á renovarse inmediatamente las lágrimas, y fluyen hasta que se desenvuelven las hojas; pues entónces cesa ya enteramente el derrame.

Para llegar á reconocer si las cepas de la Vid se hallaban notablemente cansadas por la efusion violentada de esta lympha, escogí en una Viña varias cepas iguales á la vista: saqué la mayor cantidad de lympha que pude de la mitad de dichas cepas, y dexé á las demás que destilasen libremente lo que suelen por lo ordinario todas las cepas. Ni en el discurso del Verano, ni en el del Otoño noté diferencia alguna entre unas y otras por lo que mira á la produccion de su leño, ni en quanto á su fruto; de donde se colige, al parecer, que no influye sensiblemente en las plantas la efusion mayor ó menor de la lympha.

No subministran todos los árboles igual porcion de licor lymphático; pero hay varios, como el Arce, el Abedúl, el Nogal, y Hojaranzo, que producen por lo menos tanto como la Vid. Podríamos remitirnos sobre este punto á las observaciones, de que daremos noticia mas adelante en su lugar; pero nos ha parecido mas conveniente (para no separar las cosas que pertececen á un mismo objeto) referir aquí lo que tiene conexîon con la efusion de este líquido; bien que procuraremos explicarnos con la mayor brevedad posible.

1.° Si solo se hiere la corteza sin penetrar hasta el leño, saldrá poco ó ningun líquido.

2.° Si se hace un corte en el leño á fines de Otoño, fluirá la lympha siempre que concurran las circunstancias necesarias para esta efusion, las quales se pueden individualizar del modo siguiente.

3.° Parece que son una condicion necesaria las heladas, sin embargo de que mientras estas duran no destila el jugo.

4.° Luego que se deshiela el leño, yá sea con el calor del sol, ó con el ayre mas templado, fluye la lympha; y así se vé que quando continuando los hielos, hiere el sol en el tronco de un arbol, corre la lympha de los cortes ó incisiones formadas en aquella parte, mientras que de los cortes hechos en la parte, que mira al Norte, no fluye.

5.° Jamás mana tan abundantemente la lympha, como quando á una fuerte helada sobreviene un gran deshielo.

6.° Mientras que mana copiosamente el jugo, se mantiene adherente al leño la corteza, y los botones no muestran produccion alguna. Quando empiezan á abrirse los botones, corre en menor abundancia la lympha, y contrahe un gusto á hierba, muy desagradable. Finalmente quando salen las hojas, cesa enteramente el derrame. ¿Procederia por ventura este sabor á hierba, que adquiere la lympha, de haberse alterado la naturaleza del líquido, ó de mezclarse con él algunos jugos particulares? No me atrevo á decidirlo: solamente diré haberse notado que entónces se espesa facilmente la sabia, y forma en las heridas una especie de gelatina.

7.° Se observa que trasuda poco ó nada de lympha de los vasos de la corteza, ni de entre el leño y la corteza, sino del cuerpo mismo del leño; de suerte que fluye tanto mas copiosamente, quanto mas profundo es el corte que penetra en la substancia del leño. Pero lo que aquí se dice, solo puede aplicarse á los árboles, que nacen en nuestro clima, ó en otros Países mas frios; pues es notorio que en la Zona Tórrida dan sabia las Palmas durante todo el año, y que este líquido no es una pura lympha, respecto que se vuelve primero vinoso, y luego muy acido.

8.° Pretende Grew que sale este fluido de los vasos espira-

les ó sean tracheas de Malpighi ; pues se sabe que segun la opinion de Grew, los vasos espirales, y el texido celular hacen, á proporcion de las circunstancias, unas veces el oficio de vasos lympháticos, y otras el de vasos de ayre; y que la lympha entra al principio de la Primavera en los vasos espirales ; pues los vasos lympháticos de la corteza, por donde sube la lympha para las producciones del arbol, como no pueden, dice este célebre Botánico, hacer esta funcion quando el arbol no arroja, se vé entónces la lympha obligada á refluir ó retroceder por las tracheas; pero si el arbol, añade el mismo Autor, ha dado sus producciones, los nuevos vasos lympháticos pueden admitir la lympha subministrada por los vasos de la corteza, los fluidos vuelven á ocupar los vasos proprios, y en este estado dexa la lympha desocupadas las tracheas.

Esta opinion tiene algo de systemática; pues no se echa de ver quál sería el determinante de la lympha, que la precisase á abandonar las tracheas para entrar de nuevo en los vasos lympháticos; fuera de que no todos los árboles, como ya se ha dicho, dan de sí en la Primavera el líquido de que aquí se trata. Pero sin detenerme mas tiempo en estos raciocinios physicos, vuelvo á tomar el hilo de la enumeracion de los hechos.

9.° Entre los árboles de una misma especie hay algunos de los quales destila en la Primavera este fluido mucho mas presto que de otros.

10.° En general los árboles gruesos y vigorosos, y que están aún creciendo, dan todavia mas lympha que los que son demasiado nuevos, y que los que empiezan ya á decaer.

11.° Un arbol plantado en un terreno substancioso produce mas lympha que el que se halla en una tierra endeble y seca.

12.° Mr. Gautier, Médico del Rey en Quebec, cuya reciente pérdida debe sernos muy sensible, notó que la lympha se transpora principalmente de la parte superior del corte; y que quando se hacen dos incisiones en un mismo arbol, una á dos pies de distancia de las raíces, y la otra en lo alto del tronco junto á las ramas, el corte de abaxo dá mucha mayor porcion de lympha que el de arriba.

13.° Sin embargo de esto, si se descubre una raiz apar-

tando la tierra que está encima, y se corta; en tal caso de las dos partes separadas, esto es, de la que queda unida al arbol, y de la que queda esparcida por tierra destila igualmente lympha. Podríase inferir de este hecho, que la lympha igualmente puede venir de la cima, que del pie del arbol.

14.° Aunque en nuestro clima no eran las circunstancias que concurren, tan favorables al derrame de la lympha del Arce, como en Canadá; con todo eso me propuse hacer algunas experiencias con el fin de reconocer si este fluido subia de las raíces, ó si baxaba de las ramas. Para conseguir mi designio practiqué los experimentos siguientes, deseando ansiosamente que se repitan en Canadá.

El dia 6 de Febrero de 1754, estando el termómetro de Mr. de Reaumur 5 grados debaxo de cero, mandé hacer en un *Sycomóro* * de quatro pulgadas de diámetro, un despalme de seis pulgadas de alto, y dos pulgadas de profundidad por la parte que miraba al Mediodia.

En los dias 12 y 13, manteniéndose el termómetro baxo de cero, se hallaba muy seca la herida.

El 16, hallándose el termómetro varios grados sobre cero, estaba humeda la parte superior de la herida, y se veía rezumarse la lympha por entre los anillos corticales, y por entre los anillos leñosos; pero los leñosos estaban secos: la parte inferior de la herida estaba enteramente mojada, sin que se pudiese distinguir con toda claridad si manaba esta lympha de entre los anillos leñosos, como en la parte superior de la herida, ni aun si habia salido de dicha parte superior. Las observaciones del 18 fueron las mismas que las del 16.

El dia 20 escarchó por la mañana: luego salió el sol muy brillante: como á las 9 se veían en la parte superior de la herida algunas gotas, que resudaban por entre los anillos leñosos, y caían sobre la parte inferior de la herida, de suerte que estaba enteramente mojada: se observaban tambien algunas go-

* *Sycomóro* es como si dixéramos Higuera-Moral, porque se parecen sus hojas á las de Morera, y sus frutos á los higos. Así lo advierte Laguna en la Obra ya citada, lib. 1. cap. 144, que fue el primero que introduxo esta voz griega en nuestra lengua: bien que otros llaman á este mismo arbol *Arce blanco*. N. DEL T.

tas, que salian de los anillos leñosos; y finalmente sobre la parte inferior se veían algunos parages secos.

El 21 escarchó. Las observaciones de este dia fueron las mismas que las del antecedente, casi sin mas diferencia que la de haberme parecido al exâminar la parte superior de la herida, que la lympha salia principalmente de entre el leño, la corteza, y los anillos leñosos mas cercanos á la corteza. Las observaciones del 23 fueron las mismas que las del dia 21.

El 24, soplando el Nornoroeste muy frio, aunque el termómetro se hallaba á las quatro de la tarde 4 grados sobre cero, estaba la herida totalmente seca. Las observaciones del 26, y las del 28 fueron las mismas que las del 24.

El dia primero y el segundo de Marzo, siendo el viento Sur, y hallándose el termómetro á Mediodia $10\frac{1}{2}$ grados sobre cero, se observó la parte superior de la herida cubierta de agua, y seca la parte inferior. Las observaciones del 4 y del 5 fueron las mismas que las del dia primero.

Al mismo tiempo que empecé esta experiencia, esto es, el dia 6 de Febrero, habia hecho cortar á 6 pulgadas de tierra un Sycomóro nuevo, cuyo tronco tenia 21 lineas de diámetro: se suspendió verticalmente la parte superior de dicho tronco, manteniéndola en la misma situacion que tenia quando estaba entero el arbol. Como el fin era averiguar si la lympha manaba de la parte del tronco, que corresponde á las raíces, ó de la que terminaba en las ramas, para distinguir estos dos cortes, llamarémos al uno el que corresponde á las raíces, y al otro el que corresponde á las ramas.

El 12 y 13 de Febrero las heridas estaban secas. El 16 ambas heridas se hallaron humedas, aunque se habia vuelto á cubrir la de las raíces con una campana de vidrio, para resguardarla de las lluvias, y del rocío.

El 18 estaban menos mojadas las dos heridas, pues apenas tenian alguna humedad.

El 20 el corte de las ramas goteaba, y el de las raíces estaba solo mojado. El 21 caía el agua de ambos cortes, aunque mas copiosamente del de las ramas que del de las raíces.

El 1, y el 2 de Marzo estaba mas húmedo el corte de

las raíces que el de las ramas.

El 4 se hallaron secas ambas sajaduras.

El 5 las dos heridas estaban mojadas, y se veía resudar agua de los anillos interiores; pero no de los de la circunferencia, como ni tampoco de entre el leño y la corteza.

Bastan estos experimentos para darnos á conocer que destila mucha lympha de la parte superior de los árboles. Si se repitieran estas mismas pruebas en Canadá, en donde derraman mucha lympha los Arces, sería conveniente exâminar si el fluido que sube de las raíces, es diverso del que baxa de las ramas, y si salen de unos mismos vasos estos dos líquidos.

Se conseguirian por este medio luces muy útiles á la anatomía de los vegetables. Sería tambien muy del caso exâminar si la sabia, que sube de las raíces, resuda de los círculos leñosos, al paso que la que baxa de las ramas se transpora, como ya se ha dicho, de entre los círculos leñosos: hechos, que no nos ha sido posible aclarar.

Concluirémos lo que nos queda por ahora que decir sobre la lympha con notar que el líquido, que se exhala de las plantas por la transpiracion, parece no ser sino un fluido lymphático, de que tendremos ocasion de hablar mas de espacio en el discurso de esta Obra. Tambien dexamos para otro tiempo el dar una idea de la fuerza con que sube por las plantas la sabia, como tambien de otras varias circunstancias que tienen conexîon con su movimiento.

ARTICULO IV. *Del Jugo proprio.*

ADEMAS de la lympha de que hemos tratado en el artículo antecedente, que es en este pais muy abundante en casi todas las plantas, y que se manifiesta especialmente en la Primavera, ántes que los árboles hayan echado hoja; se descubre tambien en el leño, y principalmente en la corteza un fluido muy diverso, que podria compararse en cierto modo con la sangre de los animales. Este líquido es blanco y lechoso en la Higuera, y en las Lechitreznas: gomoso en el Cerezo, Ciruelo, Almendro, Albaricoque, Durazno, &c. resinoso en el Terebinto ó Cornica-

bra, en el Pino, Abeto, Alerce, Henebro, Cedro, &c. Es rojo en algunas plantas, y en otras amarillo: á veces es dulce, otras es cáustico: tal qual vez tiene mucho olor y sabor; y freqüentemente es insípido. En una palabra, varía este fluido infinitamente en los árboles de diversa especie; y aun en muchos es muy facil de distinguir de la lympha.

Estas observaciones movieron á Malpighi á creer que cada planta contenia un líquido proprio y especial de cada especie.

Acaso en este jugo proprio de cada planta es donde reside principalmente el sabor y las propriedades, que son particulares á cada género, ó á lo menos á cada especie. Así lo piensa Grew; y muchos hechos justifican á la verdad la opinion de este Autor; pues en las Adormideras solo el fluido blanco es el que es narcótico: el de la Lechitrezna, y el de la Higuera son corrosivos, del mismo modo que el líquido amarillo de la Celidonia mayor: la virtud diurética y balsámica del Abeto proviene de su trementina: la propriedad purgante de la Jalapa reside únicamente en su resina. Por otra parte se observa que tienen poca virtud las plantas que abundan de lympha, ó aquellas en que el jugo proprio se distingue poco de ella. Si se saca una sal esencial del jugo que se exprime de las Cañas de azucar, y del líquido que fluye del Arce, es probablemente á causa de hallarse en ellas una porcion de jugo proprio mezclado con mucha lympha, la qual se disipa por medio de la coccion.

Finalmente si se advierte en general mas virtud en las cortezas que en los leños, depende de que los vasos proprios de la corteza son mas gruesos que los del leño.

Pero para que no parezca que damos á la opinion de Grew mas peso del que merece, debemos prevenir que el Durazno, que en todas sus partes goza de un sabor amargo y aromático, y cuyas flores son muy purgantes, cria una goma insípida, que es meramente dulcificante, é incrasante.

Como quiera que sea, no podemos dexar de confesar que la mayor parte de las observaciones conspira á persuadirnos, que la virtud de las plantas reside principalmente en su jugo proprio: he dicho principalmente, porque no es mi ánimo ase-

gurar que las demás partes de las plantas estén enteramente privadas de toda actividad.

Conviene asimismo advertir que quando tiene olor el jugo proprio, se percibe manifiestamente en casi todas las partes de la planta: en el Abeto, por exemplo, no hay parte alguna que no despida olor de trementina.

Es, pues, forzoso ó que el jugo proprio se mezcle en cierta proporcion con la lympha, ó que los vasos proprios, cuyos principales troncos se descubren en los anillos de la corteza, se dividan allí en infinidad de ramillos tan sutiles, que se hagan imperceptibles á la vista.

Al fluido proprio de las plantas le contempla Malpighi como un verdadero jugo nutricio. Si sin embargo de eso pretendiéramos comparar á este fluido con la sangre de los animales, como parece lo indica la misma analogía, en este caso no podria mirarse este jugo como un líquido directamente nutricio; pues está bastantemente demonstrado que no es la sangre, sino las secreciones de ella, las que subministran el alimento á las partes que la sangre riega.

Es verdad que por lo que toca á los vegetables acaso no sucederá lo mismo, y que para ellos tal vez será mas inmediatamente nutricio su fluido proprio de lo que lo es la sangre en los animales. El mecanismo de la nutricion de las partes animales es un mysterio que hasta ahora ha frustrado las investigaciones de los mas célebres Anatómicos; por eso estoy muy distante de la presuncion de creerme con fuezas bastantes para resolver semejante problema sobre los vegetables; y así prefiero el partido de guardar silencio, al de forjar algun systema, que quando mas, no pasaria de verosimil. Terminaré, pues, lo que tenia que decir sobre el jugo proprio con algunas observaciones, que podrán contribuir á facilitar su mas exâcto conocimiento.

1.° Quando se extravasan los fluidos proprios, no producen las plantas ni corteza, ni leño; sino que forman un depósito preternatural, esto es, un conjunto de goma, ó de resina, ó de otros jugos condensados; á la manera casi de lo que sucede en los animales quando la sangre se sale de los vasos que la contenian; pues entónces en lugar de criar carne, ó hue-

sos, forma depósitos, ó tumores.

Esta especie de depósitos resinosos ó gomosos, que se observan en las plantas, no las son por lo comun muy perjudiciales; antes bien á veces son útiles, atendidos ciertos respetos, como se puede notar en los árboles resinosos, que necesitan á veces de una evacuacion artificial del jugo proprio: evacuacion que convertimos los hombres en propria utilidad, sacando de ella bálsamos de diversas especies, y tambien la materia primera y basa de nuestros barnices.

2.° La analogía de los vegetables, respecto de los animales, me obliga á advertir, que la erupcion del jugo proprio en los vasos lympháticos, ó en el texido celular ocasiona á las plantas enfermedades, que pueden compararse con las inflamaciones que sobrevienen á los animales. Nadie ignora que las inflamaciones en los animales no son mas que una erupcion, ó derrame de la sangre por los vasos lympháticos. Los Duraznos, Ciruelos, y Albaricoques nos ofrecen freqüentes exemplos de inflamaciones vegetables; pues quando el jugo proprio, que en los árboles es gomoso, se esparce con demasiada abundancia por los vasos lympháticos, ó por el texido celular, jamás dexa de perecer la rama á que acaece este accidente, á no ser que se tenga la precaucion de echar abaxo con la podadera la parte en que se hizo el derrame; y si esta herida causa una efusion exterior del jugo proprio, no hará tanto daño al arbol esta pérdida, como la erupcion interior de los fluidos proprios por los vasos lympháticos. Este es un hecho, que comprueba cada dia la experiencia, quando se hacen incisiones en los árboles para recoger jugo proprio.

3.° El jugo proprio, que se saca de los árboles resinosos, destila segun ciertas circunstancias, que no son proprias de la efusion de la lympha; pues 1.° para facilitar este derrame se hiere la corteza, y el leño. 2.° Se observa que el jugo se rezuma de toda la extension de la herida, bien que principalmente de entre el leño y la corteza, por mas que no sea en este parage en donde se descubren los vasos proprios mas considerables. 3.° Igualmente se observa, que el jugo proprio transpira mas abundantemente en tiempo de grandes calores, que quando el ayre es fresco, y que se interrumpe el derrame de este jugo quando hace

frio. Se nota constantemente que sale mayor porcion de jugo proprio de la parte superior de la herida, que de su parte inferior: de suerte que mas bien parece que baxa de las ramas el jugo, que no que sube de las raíces. Lam. II.

4.° Arranqué todo al rededor del tronco en tiempo del empuje la corteza de un Cerezo de 5 ó 6 pulgadas de diámetro en la extension de cerca de pie y medio: cubrí al cylindro del leño descortezado con una mano de color al temple, á fin de impedir que no echase produccion alguna durante mi experimento; y finalmente arropé la herida con una fuerte cubierta de paja, para que no se secase. Ví resudar de la parte superior de la herida, y principalmente por entre el leño y la corteza, una cantidad pasmosa de goma, á que se siguió morirse el arbol, sin que se hubiese hecho efusion alguna de este jugo por la parte inferior de la herida. Prueba tambien, pues, este experimento, que el jugo proprio baxa de las ramas á las raíces.

5.° En el corte de un renuevo se vé salir de sus vasos el jugo proprio con la particularidad de que al parecer resuda mas copiosamente del corte que pertenece á las ramas, que del inmediato al tronco.

La *figura* que se añade aquí, hará mas perceptible esta prueba. Si al tiempo del empuje se corta al través una rama *a d* (Véase la *Lám. II. Fig.* 23.) de un Pino, Abeto, ó Higuera, ó bien se coloque ácia arriba la extremidad *a*, ó ya quede inclinada ácia abaxo, el jugo saldrá mas copiosamente del corte *c*, que del corte *b*. Fig. 23.

Ya se dexa entender que la precaucion que tomé de colocar las ramas destinadas á esta experiencia en diversas situaciones, se dirigia á asegurarme de sí el peso del fluido contribuía ó no á la mayor efusion del jugo por una extremidad que por la otra. El efecto constante de este experimento prueba 1.° que el jugo proprio se vé obligado á salir, mediante una contraccion, de los vasos que le contienen: 2.° que al parecer tiene este jugo mas disposicion á fluir de la extremidad de las ramas ácia las raíces, que á dirigirse ácia las extremidades, segun queda ya demonstrado por las experiencias que arriba expuse. Sin embargo de todo eso se me ofreció una duda, que creí digna de aclararse. Sospeché que el jugo proprio podia salir mas copiosamente del corte *c*,

Lam. II. que correspondia á la extremidad de la rama, que del corte *b*, contiguo al tronco, por razon de que los ramillos subministrasen acaso mas jugo proprio que el otro cabo de esta misma rama. Consiguientemente á esta reflexìon desgajé de un ar-
Fig. 24. bol una varilla *e f* (*Lám. II. Fig.* 24.) que no tenia ramas: coloquéla en una situacion horizontal, para que el peso del líquido no influyese en mi experiencia: despues la corté por en medio en la direccion de la linea *g h*; y entónces me pareció que el jugo proprio corria mas abundantemente del corte correspondiente al cabo mas delgado *e*, que del que correspondia al cabo mayor *f*. Tambien noté á mi parecer que el jugo proprio que destilaba, venia de bastante lexos en esta rama; pues habiéndola cortado en los parages señalados con *i* y *l*, esto es á media pulgada de distancia de *g h*, transpiró entónces mucho menos jugo que al tiempo del primer corte.

Si se quisiesen reiterar estas cortas experiencias, que acabo de referir, será menester escoger plantas cuyo jugo proprio sea de color, como la Lechitrezna, Adormidera, Lechuga, Celidonia, Alcachofa; ó las de jugo viscoso, como el Pino, Abeto, &c. porque el jugo proprio difiere tan poco de la lympha en algunas plantas, que respecto de ellas podria dudarse de su existencia, si por otra parte no hubiera poderosísimas razones para sospechar que todas las plantas están dotadas de semejante jugo.

Las observaciones que Mariotte hizo sobre este mismo asunto, vienen aquí tan al caso, que no podemos dexar de hacer alguna mencion de ellas. Así como este Autor asegura que hay en lo exterior de las raíces poros imperceptibles, por donde entra el agua de la lluvia; así tambien conjetura este Physico, que por fuera de los vasos proprios, que compara con las arterias, hay semejantes poros, por los quales penetra la sabia, quando se halla ya preparada por el calor del sol, y por las filtraciones que se hacen en la materia esponjosa de lo interior de la planta. Impiden el retroceso de esta sabia las válvulas, y este obstáculo la obliga á subministrar con que puedan medrar y crecer las ramas, las hojas, y las raíces, &c. Del raciocinio de este Physico se colige, que compara los vasos proprios de las

plantas con las arterias del cuerpo de los animales, y la sabia con la sangre que circula en sus venas. Confirma su opinion con experiencias análogas á las que se refirieron arriba. Si se corta, dice, transversalmente una planta lechosa, ó una de aquellas, cuyo jugo es amarillo, se vé siempre salir tanta ó mayor porcion de este jugo de color, de la parte superior de donde nacen las hojas, como de la parte inferior de donde salen las raíces; y esto sucede aun quando se mantiene boca abaxo la planta, esto es, con las raíces ácia arriba, ántes de cortarla. Si se corta la extremidad de la raíz de una de estas plantas, fluye de ella el jugo de color, como de la extremidad de las hojas, y de las ramillas; lo que prueba que está muy comprimido en los vasos que le encierran: y no sucederia igual derrame á no estár dispuestos los poros de manera que impidiesen el regreso del fluido. Si despues se corta el resto de este tallo como una pulgada mas abaxo del primer corte, se verá asimismo subir el jugo de color, que proviene de las raíces, notándose muy poco ó nada en la parte superior.

Yo atribuí este hecho á haber exprimido los vasos su jugo proprio hasta cierta distancia; pero Mariotte le considera como una prueba de que este jugo no puede ya retroceder ácia las raíces; pues si se corta, añade él, nuevamente á cierta distancia del primer corte una porcion de aquella parte que corresponde á las hojas, no se advertirá suba sino es muy poco jugo de la punta cortada; y al contrario debe baxar de la parte que corresponde á las hojas.

6.° Daré fin á lo que tenia que decir sobre el jugo proprio de las plantas, notando que los principales vasos que le contienen, están colocados distantemente en los árboles de diversas especies; pues 1.° la trementina del Abeto se recoge baxo del epiderma en unas vegiguillas. 2.° La grasilla ó goma de Enebro se condensa entre la corteza, y el leño. 3.° La pez de la Picea se rezuma principalmente de entre el leño, y la corteza. 4.° La trementina del Alerce se acumula en el cuerpo mismo del leño. 5.° La resina del Pino transpira de la corteza, de entre el leño, y la corteza, y aun del cuerpo leñoso. A este intento se puede consultar lo que diximos en el *Tratado de los Arboles*

Lam. I. ya publicado, en los Artículos en que se trató de cada uno de los aquí mencionados. Estas observaciones deben mover á los Botánicos á practicar otras, para que reunidas las luces, puedan darnos á conocer con mas claridad y seguridad la distribucion de los vasos proprios por el cuerpo de los árboles.

ARTICULO V. *Del Ayre que se halla encerrado en las plantas.*

EL ayre es un fluido tan necesario á la vida de los vegetables, como á la de los animales: verdad en que convienen todos.

1.° Quando tratarémos del ascenso de la sabia por las plantas, no solo harémos ver que los fluidos, que subministran tan abundantemente en la estacion en que lloran *, están mezclados con mucho ayre, sino que tambien probarémos, que el ayre encerrado en las plantas, sale de ellas copiosamente por medio de la transpiracion.

2.° Si se introduce el tronco de un arbol nuevo, ó aunque sea solo una rama, por un tubo de cristal, segun se vió ya en la
Fig. 8. *Lám. I. fig.* 8, inmediatamente se llena de agua este tubo, cuya parte inferior se deberá haber unido con el tronco por medio de un betun: se verán entónces muchas pompitas de ayre, que quedan pegadas á aquellos tumorcillos de la corteza, en donde hemos dicho se hallaba rota la epiderma. Tambien se observarán algunas adherentes á las hojas, que están dentro del agua; además de eso podrá advertirse, que estas pompitas son mayores, y en mayor número, quando la atmósfera está caliente, y amenaza tempestad, que quando el ambiente está frio. Podrian estas observaciones determinar nuestro asenso á creer que este ayre sale de las mismas plantas; pero demonstrarémos, quando se trate de las hojas **, que semejante juicio sería muy precipitado.

3.° Si se coloca baxo del recipiente de la Máquina Pneumática un pedazo de madera verde, metido en agua, de la qual se haya extrahido el ayre, se vén salir de él cantidad de pompitas de ayre á medida que se extrahe el del recipiente.

* Véase el lib. IV. cap. 5.
** Véase el Lib. II.

4.° Nadie ignora que se desprende mucho ayre de las frutas puestas en el vacío; y que dentro de él una manzana muy arrugada se hincha y estira extraordinariamente mediante la accion del ayre interior y elástico que encierra en sí. Lam. II.

5.° Podríamos hacer mencion de otras muchas experiencias, que prueban hallarse mucho ayre en lo interior de las plantas, y quán necesario es este fluido para la vegetacion; pero nos ceñirémos á ofrecer á la vista de los Lectores varias experiencias curiosas, que hizo Mr. Hales para probar que penetra el ayre en los vegetables.

Habiendo ajustado este habil Physico un gran tubo de vidrio *b*, *Lám. II. fig.* 25, á la extremidad de una rama de Cerezo, ó de Manzano *a*, aplicó á la otra extremidad *c* del mismo tubo otro tubo menor *d*, bien embetunado, y cuya extremidad inferior estaba dentro del agua contenida en una vasija *e* colocada debaxo: en este estado el agua subió por el tubo *d* hasta cerca de *f*. Esto prueba claramente, que las ramas absorbian el ayre contenido en el tubo *b*; y esto mismo prueba muy bien, que hay en las ramas una fuerza de succion, que determina al ayre á subir por el arbol precisamente, como la sabia. Fig. 25.

6.° ¿Pero por dónde entra este ayre tan util á las plantas en los vasos que están principalmente destinados á admitirle? Malpighi, despues de confesar que casi nada alcanzó con las indagaciones que practicó para resolver esta qüestion, conjetura sin embargo que entra el ayre en las plantas por las raíces junto con la sabia; y añade, que la separacion del ayre, y de los fluidos se efectúa en el interior mismo de las plantas.

Conviene advertir, que la mencionada experiencia de Mr. Hales favorece mucho la opinion de Malpighi; porque si en lugar de esta rama *a* nos servimos de un arbol nuevo, y metemos sus raíces en el tubo *b*, entónces se hace mas considerable la succion. Si entrára la sabia en las plantas en forma de vapor, podria en este caso disiparse con la transpiracion, al paso que las partes mas fixas se quedarian en las plantas para su alimento: pero no es todavia tiempo de entrar en esta gran qüestion.

7.° Se persuadió Grew á que el ayre entraba en las plantas no solo por las raíces, sino tambien al través de la corte-

Lam. II. za, y de las hojas. Como probarémos en el discurso de esta Obra, la propriedad que tienen las plantas de embeber la humedad del rocío, parece natural inferir, que puede introducirse el ayre en ellas por la misma via. Con todo eso es mas que probable, que debe entrar mucha porcion por las raíces, no solo porque en ellas se nota un gran número de tracheas, sino tambien porque el ayre *r*, á causa de su ligereza, debe tener mas disposicion á subir por las plantas, que á baxar por ellas. Acaso contribuye tambien este ayre al ascenso de la sabia, como tendrémos ocasion de exâminar en adelante. Paso ahora á referir otro experimento de Mr. Hales, que prueba puede introducirse el ayre en las plantas al través de su corteza.

8.° Mr. Hales, ácia la parte superior de un recipiente tubu-
Fig. 26. lado ó encañonado *a a*, *Lám. II. fig.* 26, pegó con betun una rama de arbol, que se estendia desde *b* hasta *c*: la extremidad *b* entraba hasta 6 pulgadas dentro del agua, que contenia un vaso colocado baxo del recipiente, y descansaba sobre el plato de una Máquina Pneumática. Habiendo, pues, embetunado la punta *c* de la rama, como tambien las cicatrices *a d e f* para que no entrase el ayre en la rama por dichos parages, cubrió con una vegiga la boca del recipiente, embetunándolo despues igualmente bien todo al rededor.

Quando extrahia el ayre, se veian salir muchas pompitas por la extremidad *b*; pero salian muchas menos que quando el cabo *c* no estaba embetunado.

De este experimento se puede inferir desde luego, que el ayre atraviesa con la mayor facilidad los vasos leñosos; y en efecto este es el rumbo que toma quando se dexa abierta la punta *c*. Además de esto, respecto de que se descubrian tambien algunas pompitas de ayre, quando estaban cerradas con el betun esta misma punta *c*, y las cicatrices *a d e f*, se puede deducir por conseqüencia, que tal vez introduce el ayre al través de la corteza, aunque siempre con mas dificultad que si siguiera la senda de las fibras leñosas ó corticales; porque el mismo Mr. Hales, al exâminar con atencion la extremidad *b*, veia salir pompitas, no solo de la corteza, sino tambien del leño. En continuacion de su experimento embetunó en *g g* un tubo de vidrio

g e f c, llenándole de agua : la extremidad *c*, como tambien las cicatrices *a d e f*, estaban, como ya se ha dicho, muy bien cubiertas de betun; en cuyo estado no vió que se formase pompita alguna de ayre en *b*. Igualmente bien salian estas experiencias, quando se ponian las ramas del arbol en situacion inversa; pero quando substituia Mr. Hales á la rama *b c* ramillos poblados de hojas, ya estuviesen estas hojas expuestas al ayre, ó sumergidas en el agua, no se dexaba ver sino un pequeño número de pompitas en *b*.

Como asegura este célebre Physico haber visto que salian pompitas de ayre igualmente de la corteza que del leño, se puede inferir de su asercion, que en el experimento tal qual le hizo, atravesaba el ayre, no solo las tracheas, sino tambien los vasos proprios, ó los lympháticos, ya que en la corteza no es posible descubrir tracheas.

La opinion de Mr. Hales es, que entra en las plantas un ayre, no solo elástico, sino que tambien adquiere dentro de ellas esta propriedad. Para concebir esto es necesario traher á la memoria, que se desprende mucho ayre de las mezclas, que se hacen con los ácidos y alcalis, de las disoluciones metálicas, y de los líquidos que fermentan, &c. Segun el dictamen de nuestro Autor, no preexîstia este ayre baxo la forma de ayre elástico en las substancias mencionadas, sino que adquiere en ellas la elasticidad, cobrando entónces la misma naturaleza que el ayre de la atmósfera. El que quiera lograr mayor ilustracion en este punto, consulte los curiosos experimentos de este ingenioso Physico en órden á la Analysis del ayre.

Aunque pienso que las observaciones ya mencionadas sobre la lympha, sobre los jugos proprios, y sobre el ayre que se encierra en las plantas, podrán dar bastante idea de los diversos líquidos que penetran en los vegetables; me persuado, sin embargo, que un exâmen mas prolixo, y algunas experiencias mas variadas podrian descubrir otros muchos líquidos, además de los que se acaban de explicar. Pero en el discurso de esta Obra se presentarán ocasiones de dar oportunamente noticia de otros varios líquidos, que se distinguen mucho entre sí; y por tanto tendrémos que volver todavia en adelante á tocar esta materia.

Lám. III.

CAPITULO V.

DE LAS RAICES, Y DE LAS RAMAS.

HABIENDO tratado con bastante extension del tronco de los árboles, de los vasos, y de los líquidos, &c. que se contienen en él, habrémos de exâminar ahora la division del mismo tronco, ya sea en raíces, ó ya en ramas. Este será el objeto de los dos Artículos siguientes.

ARTICULO I. *De las Raíces.*

EL tronco de los árboles se divide por el pie en varias partes, que forman las raíces mayores. Estas se distribuyen en otras varias raíces, que se vuelven á subdividir, multiplicándose estas subdivisiones de tal suerte, que se llegan á reducir á pequeñas raíces, tan delgadas como un cabello, de donde les viene el nombre de *Raíces cabelludas.* Todas estas ramificaciones forman una expansion pasmosa de raíces, que se esparcen por baxo de tierra, y á veces á una distancia muy considerable del arbol de donde nacen.

Era necesario este desparramamiento de las raíces, para que pudiesen penetrar por infinidad de moléculas de tierra, y recoger en ellas aquella inmensa cantidad de alimento preciso para la subsistencia, y medra de un arbol corpulento.

Omitiríamos muchas cosas importantes, si nos ciñéramos meramente á lo que tiene relacion inmediata con las raíces de los árboles. Vamos, pues, á tratar circunstanciadamente de la diversa figura de las raíces de las plantas; bien que respecto de no comprehender este Tratado sino los árboles y arbustos, tocarémos superficalmente todo lo que sea demasiado estraño del asunto.

Tienen varias plantas baxo de tierra un cuerpo carnoso, conocido con el nombre de *cebolla.* Este cuerpo en las plantas que llaman mas especialmente *bulbosas*, está formado de capas ó cascos, que se abrazan y envuelven unos á otros. De esta clase son los Puerros, las Cebollas comunes, los Jacintos, y los Narcisos. Puédense ver las figuras en la *Lám. III. fig.* 1 y 2. Otras, como va-

Fig. 1 y 2.

rias especies de Azucena (*Fig.* 3.), tienen su bulbo compuesto de escamas, ó cachos. Lám. III. Fig. 3.

Importa advertir aquí, que la substancia *aa bb cc* (*Fig.* 1, 2 y 3.), que forma el cuerpo del bulbo, no debe contemplarse como una verdadera raíz, sino que mas bien se asemeja á un boton, que encierra en pequeño las producciones, que se han de desenvolver en la Primavera. La verdadera raíz es una especie de corona ó asiento ancho y carnoso *dd ee ff*, sobre el qual carga la Cebolla; siendo esta tambien la parte de donde nacen las raíces cabelludas *g h i*. Fig. 2 y 3.

Los Jardineros llaman con mucha impropriedad unas veces Cebollas, y otras Tubérculos á las producciones que pareciéndose en la figura á las verdaderas cebollas, se distinguen de ellas en tener su substancia interior uniforme, como la carne de una manzana, y en no estár compuestas ni de escamas, ni de cascos, como las verdaderas cebollas; de lo qual tenemos un exemplo en los *Azafranes. Fig.* 4 y 5. Fig. 4 y 5.

Estas especies de cebollas tienen sus botones en la superficie del mismo modo que las plantas, que solo son perennes en sus raíces; y como las hojas de estas cebollas trahen su origen de la corona que está á la parte inferior, me inclino á considerarlas con Mr. Bernardo de Jussieu, como unos tallos, ó casi de la misma naturaleza que las raíces carnosas, de que vamos á tratar.

La *Orchís* ó hierba Abejera (*Fig.* 6.) ofrece bastante singularidad, á causa de dos especies de tubérculos ó cuerpos carnosos, que no contienen interiormente ni hojas, ni flores, que hayan de salir á luz, sino que están coronadas de un boton, y de raìcer cabelludas *iii*. Varias especies de este género (*Fig.* 7.) tienen su cuerpo carnoso terminado en una especie de dedos *, los quales llegan á hacerse tan sutiles, que exercen el oficio de raíces. Fig. 6. Fig. 7.

La raíz carnosa del *Cyclamen* ó Pamporcino (*Lám. IV. Fig.* 8.), que podria llamarse con mas razon *Tubérculo* por la semejanza que tiene con las criadillas de tierra (*Tubera*), es una gran mo- Lám. IV. Fig. 8.

* Estas raíces son las que llaman los Botánicos *palmeadas*, porque se dividen en dedos, como la palma de la mano, segun se vé en el *Satyrion*, llamado vulgarmente *Palmachristi*. N. DEL T.

Lám. IV. le que echa algunos botones, y de la qual salen por todas partes raíces ramosas. El cuerpo carnoso de aquel nabo grueso y cha-
Fig. 9. to, que los Ingleses llaman *Turnip* * (*Fig.* 9.), únicamente recibe alimento de la pequeña raíz que está en la parte inferior; pues cortando de intento esta raicilla dentro de la tierra, casi siempre perece el nabo.

Otras raíces carnosas, como son las Pastinacas **, las Za-
Fig. 10 y 11. nahorias, los Nabos (*Fig.* 10.), y los Rábanos (*Fig.* 11.), son mas ó menos largas; y están pobladas en toda su longitud de algunas raíces cabelludas, y muy delicadas por lo comun.

Las raíces de las Anémonas, que los Jardineros llaman *Pa-*
Fig. 12. *tas* (*Fig.* 12.), son muy singulares en su configuracion, y parecen un conjunto de varias raíces aovadas, algo aplanadas, ó chatas; y cada uno de estos cuerpos, ó gajos reunidos por una de sus extremidades, puede, quando están dotados de botones, y raíces cabelludas, vegetar de por sí, ó sea separado de los demás, y producir nuevos pies.

Algunas raíces carnosas, que llaman *raíces en manojo*, se componen de cierto número de raíces casi cylíndricas, que salen, como los dedos, de un centro comun, y crian raíces cabelludas. Las que tienen, como algunas especies de Ranúnculos (*Fi-*
Fig. 13. *gura* 13.), sus dedos muy cortos, se llaman *uñas*. Otras tambien en manojo, que llaman los Botánicos *Raíces fasciculadas*, tienen sus digitaciones mas largas. Los Gamones, y la Esparrague-
Lám. V. ra son de esta clase (Véase la *Lám. V. Fig.* 1.). La mayor parte
Fig. 1. de estas plantas echan su tallo en *b*, y producen nuevas raíces en *c*, que reemplazan las antiguas. Algunas raíces están cuajadas de
Fig. 2. granos carnosos, como las del *Nidus avis* (*Fig.* 2.). La Caña,
Fig. 3. y el Lirio cárdeno (*Fig.* 3.) tienen sus raíces nudosas, y como si fueran articuladas ó engarzadas. Las de la Dentaria (*Fig.* 4.)
Fig. 4. son en cierto modo escamosas en su superficie.

Muchas plantas tienen solo raíces cabelludas muy menudas,
Fig. 5. como se vé en la *fig.* 5; ó si son algo mas gruesas (*Lám. VI.*
Lám. VI. Fig. 1. *Fig.* 1.), se les dá entónces el nombre de raíces fibrosas ó fila-

* En Español se llama *Nabo redondo* ó *Gallego*. N. DEL T.

** Laguna confunde la *Pastinaca* con el *Daucus*, que es distinto género, al qual damos vulgarmente el nombre de *Zanahoria*. N. DEL T.

mentosas. Finalmente para no detenerme mas sobre estas menudencias, la *fig.* 2. de esta misma *Lámina* representa las raíces ramosas; y teniendo la mayor parte de árboles, y arbustos raíces de esta clase, me es indispensable tratar con estension este punto; pero ántes de hablar de su distribucion por el terreno, dirémos algo de su organizacion. Constan las raíces, igualmente que el tronco de los árboles, de cuerpo leñoso, y de anillos corticales, que en ellas son por lo comun mas recios que en el tronco. Ordinariamente la epiderma de las raíces es mas gruesa que la de las ramas; su color participa algo del de la tierra que la cubre: de tal forma que la de la raíz de un Olmo, que se desparrama por el mantillo, es algo mas parda que la que se cria en una tierra franca.

Mas nunca dexará de traslucirse el color natural de estas raíces; pues de qualquier terreno que se arranque una raíz de Olmo, siempre tirará á rojo, así como la del Moral tirára á amarillo, y la de Codeso de los Alpes será siempre blanquecina; y aun muchas veces es todavia mas vivo en las raíces el color del leño que en el tronco.

Compónense los anillos corticales de las raíces, del mismo momo que los del tronco, de fibras lympháticas, de vasos proprios, y de texido celular, que parece abunda mas en las raíces que en las demás partes de los árboles. El cuerpo leñoso de las raíces está formado, igualmente que el del tronco, de fibras lympháticas, de vasos proprios, de texido celular, y de vasos espirales, ó tracheas. De esta última especie de vasos se encuentra gran número en las raíces; y las hendiduras, que por lo comun se contemplan como sus boquillas, son mayores que en el tronco. Ya dexo advertido que al exâminar las raíces del Olmo al principio de Invierno, ví salir gran porcion de líquidos de estas mismas tracheas.

No ignoro que Mr. Bonnet consiguió introducir jugos colorantes en los vasos de las plantas, de que infirió que la organizacion de las raíces era diversa de la del tallo; pero habiéndose executado estas experiencias solo en plantas herbaceas, me persuado que no son aplicables á los árboles, objeto principal de esta Obra.

Lám. VI. Y así respecto de que la disposicion orgánica de las raíces se parece tanto á la del tronco, sería inutil detenernos mas en la descripcion de lo perteneciente á ellas. Me contentaré, pues, con exponer algunas observaciones sobre este punto. *

Lo primero que brota de las semillas es una raíz, que va penetrando perpendicularmente en la tierra. No faltará ocasion en el discurso de esta Obra, Libro IV, de referir con mas estension algunos hechos singularísimos, que miran á la produccion de esta primera raíz: por ahora me ceñiré á advertir, que se introduce al principio perpendicularmente en la tierra, que penetra profundamente, y que si no encuentra algun peñasco, ó algun suelo muy duro, que pueda impedirla el paso, se prolonga como un nabo, y forma lo que llamamos *raíz maestra*, *central*, ó
Fig. 3. *recta*, ó simplemente *nabo* (Véase la *Lám. VI. Fig.*3).

Yo he arrancado plantones de Robles sembrados en una arena substanciosa, que se estendia hasta una grande profundidad; y siendo así que sus troncos solo tenian 6 pulgadas de alto, la raíz central llegaba casi á 4 pies de largo.

Todos los árboles que vienen de semilla, tienen una raíz central, que es tanto mas larga, quanto mayor profundidad tiene la tierra, que pueden penetrar las raíces; pero si á corto trecho de la superficie del terreno se dá con un banco de piedra, ó de toba, que estorve la prolongacion del nabo, entónces se queda esta raíz muy corta, y se divide en otras menores, ó sean
Fig. 4. ramificaciones laterales (*Fig.* 4.).

En qualquiera casta de terrenos se puede impedir la prolongacion del nabo; pues lo mismo es cortarse una raíz, que ya no cria mas, y solo produce ramas, ó raíces laterales. Me he asegurado de este hecho criando plantas en agua pura con el siguiente método.

Ponia algunos huesos, almendras, bellotas, y pepitas en esponjas mojadas, para que naciesen; y quando la raíz nueva, que llaman *radícula*, ó impropriamente *germen*, y que debe formar el nabo, habia criado pulgada y media, ó dos pulgadas, colocaba en este estado la semilla en el cuello de una ampolla de cristal, de modo que sola esta raíz tocaba al agua: continuaba

* Véase el lib. V. art. de las Inyecciones. N. DEL O.

entónces la misma raíz en criar, y llegaba muy presto al suelo de la ampolla: pero si se cortaba, aunque no fuese sino lo largo de 3 ó 4 lineas la punta de esta raíz recta; en vez de crecer á lo largo, echaba ramas laterales.

Cortadas estas nuevas raíces, tambien dexan de criar, y producen otras nuevas.

A veces he buscado baxo de tierra la raíz de un arbol nuevo; y cortándola, tuve el cuidado de señalar con un pedazo de pizarra la extremidad cortada. Algunos años despues quise reconocer el estado en que se hallaba, y ví que la pizarra, que yo habia colocado á este efecto, correspondia siempre á la herida de la raíz cortada, que se habia cicatrizado como se cicatrizan las ramas cortadas; y que no habia crecido sensiblemente en largo esta raíz, sino solo en grueso, produciendo tambien otras raíces laterales.

Resulta de estas observaciones, que siempre que se corta la raíz central ó perpendicular de un arbol, no vuelve á criar, sino que solo produce varias ramas laterales. La importancia de esta advertencia se echará de ver quando hablemos de los semilleros de árboles.

Otra singularidad me hicieron descubrir las observaciones hechas en las plantas que vegetan en el agua, y es que las raíces solo crian por la punta. Enhebré en una raíz tierna unos alambres de plata muy delgados: señalé en la parte exterior de una ampolla de cristal algunos puntos con barniz de color, de los quales cada uno correspondia á cada alambre: todos los alambres, á excepcion de los que distaban dos ó tres lineas de la extremidad, siempre caían enfrente de los puntos de barniz señalados en la ampolla, aunque se habia ya prolongado mucho la raíz; luego las raíces no crecen mas que por la punta.

Este experimento, que he reiterado de varios modos, servirá para darnos á conocer la razon por qué no se alargan mas las raíces, ya sean leñosas, ó herbaceas, desde que se les corta, aunque no sea mas que 3 ó 4 lineas de largo en su punta.

Podríase objetar que los alambres de plata introducidos en las raíces pondrian un obstáculo al movimiento de la sabia, y por tanto impedirian su prolongacion; pero lo mismo me ha su-

Lam. VI. cedido quando en lugar de valerme de alambres, he hecho en las mismas raíces las señalitas con barniz de color; ó quando he dividido la raíz con unos lazos de estambre. Estas cautelas en mi sentir deben desvanecer todo género de objeciones. Pero volviendo á lo que habíamos empezado á tratar de la raíz recta, es menester advertir, que aunque se haya cortado, ó encuentre un banco muy duro, que se oponga á su prolongacion; ó en fin, aunque haya continuado en estenderse mucho, en todos estos casos cria raíces menores, sin mas diferencia que la de ser mas considerables y tardías en el último caso las producciones laterales; pero siempre se ven algunas producciones de esta clase, las quales son tanto mas fuertes y robustas, quanto mas cerca se encuentran de la superficie de la tierra: de suerte que si en un terreno uniforme se conservan al plantar un arbol varios planos de raíces, casi siempre será mas vigoroso el que esté mas cerca de la superficie de la tierra, que el que se ha-
Fig. 3. lle mas profundo. Véase la *Lám. VI. fig.* 3.

Las raíces laterales se alargan con el mismo orden que la raíz recta, produciendo igualmente que ella ramificaciones, que se estienden á un lado y á otro, con sola la diferencia de que las ramas que salen de las raíces perpendiculares, son tanto mas vigorosas, quanto mas cercanas al tallo, y al contrario entre las horizontales perecen muchas de las que estaban cerca del tronco, á medida que brotan otras vigorosas ácia las extremidades.

Notaré de paso, que como están destinadas las raíces laterales á recoger la sabia, van ganando por medio de esta prolongacion cada año tierra nueva, que se halla en estado de subministrarlas el jugo nutricio, que deben comunicar á todas las partes del arbol, como se verá con mas estension en adelante.

Las demás subdivisiones de raíces, que se estienden casi al infinito, seguirian sobre poco mas ó menos un orden regular, y proprio tal vez de todos los árboles de un mismo género, ó de una misma especie; pero alteran muchas veces esta uniformidad algunas circunstancias, que voy á explicar.

Si un insecto ó qualquiera otro accidente destruye alguna raíz, dexa de criar en longitud, y echa varias ramas, que toman otras direcciones, y suplen abundantemente la falta de la

que quedó destruida; pues varias raíces juntas recogen ciertamente mayor porcion de jugos que una sola. Y así quando sucede que con el arado se corta la punta de algunas raícillas, no por eso se debilita siempre el arbol; ántes al contrario arroja entónces con mas fuerza. Las piedras, ó los terrones muy duros obligan amenudo á las raíces á mudar de direccion: y aun segun la situacion de estos cuerpos duros, acaece á veces que no pueden estenderse las raíces; y entónces, como si hubieran sido cortadas, echan ramas laterales. He observado algunas veces, que en estas situaciones violentas se formaba una especie de *nudo* á la punta de las raíces, que no podian estenderse libremente. Lo contrario sucede quando una raíz vá á parar á una tierra del linde que está bien labrada; entónces este ramillo, que en otras circunstancias apenas se hubiera estendido, corre mucho. Se prueba este hecho con las observaciones siguientes.

Si á corta distancia de un arbolito nuevo se hace una larga zanja de tres pies de profundidad, llenándola inmediatamente con la misma tierra que se sacó de ella, las raíces del arbolito seguirán la direccion de la zanja, haciendo un progreso maravilloso casi sin criar ramas laterales.

Si la mitad de la zanja, por exemplo aquella que mira al Poniente, está llena de la tierra que se sacó de ella, y la otra que mira al Oriente, se llena de una tierra de mucho mejor calidad; entónces se verá por lo comun que penetra mucho mayor número de raíces en esta última parte de la zanja, que en la otra. Lo mismo se observaria, si en lugar de tierra fertil se hubiera llenado la zanja de estiercol, bien que en este caso serían muy menudas las raíces que se introducirian en ella; pues es de notar que estas son tanto mas largas y delgadas, quanto mas ligero y facil de penetrar es el terreno en que se hallan. Por esta misma razon son muy largas, y menudas en el légamo, y todavia mas en el agua; y véase aquí la prueba.

Hice arrancar árboles plantados en las orillas de un foso lleno de agua: seguian las raíces la direccion del foso: eran muy largas, bastante delgadas, y casi no tenian ramas laterales. Nadie ignora que quando se introduce en un aquëducto ó cañería algun ramillo de raíz, produce en él cantidad de fila-

mentos sutilísimos, que se multiplican en tal extremo, que cierran enteramente el paso al agua estas producciones filamentosas conocidas con el nombre de *madejas*. He llegado á producir artificialmente madejas de estas, introduciendo algunas raíces de árboles en tubos de vidrio de una pulgada de diámetro, y de tres pies de largo, que se mantenian siempre llenos de agua. Mediante la transparencia del vidrio, veia yo formarse sobre las raíces tubérculos blandujos, que las perjudicaban; pero por eso no dexaba de llenarse el tubo de largos filamentos, con lo que conseguí tener una madeja semejante á las que ciegan y atascan los conductos de las fuentes.

Por mas cuidado que puse en conservar siempre llenos de agua clara y pura los tubos de vidrio, con todo eso se recogia al rededor de las raíces una materia gelatinosa, que seguramente no se habria criado en el agua de que me valia, á no concurrir á su formacion las raíces. Dice Mr. Bonnet haber visto en las puntas de las raíces, que se forman en el agua, ligeras concreciones de tierra; pero yo por mi parte, fuera del mucilago de que acabo de hablar, nada he hallado sino una como de frangita, cuyo uso ignoro. ¿Sería acaso esta gelatina producto de una secrecion de la sabia que se hiciese por las raíces? ó sería mas bien dicha substancia un sedimento formado por varios filamentos, que se hubiesen podrido en el agua? A la verdad no me atrevo á decidirlo. Pero como quiera que sea, resulta de los experimentos referidos, que en las tierras muy ligeras las raíces son siempre endebles y menudas, y que en las tierras mas recias toman tambien mas cuerpo; pero que con todo eso, si la tierra es demasiado dura, no pueden las raíces estenderse para ir á buscar el alimento necesario al arbol: aunque es verdad que ciertas raíces tienen gran fuerza para penetrar por entre las moléculas de tierra. He visto raíces de Vid y de Nogal, que habian profundizado mucho en la toba blanca, al paso que ninguna de las raíces de varios Olmos corpulentos, que se habian plantado en el mismo parage, habia podido romper este banco de tierra. Tambien causa dificultad el concebir que la punta de una raiz que es tan tierna, pueda abrirse camino por entre los suelos de toba, ó por entre las paredes, para llegar á una

beta de tierra buena: sin embargo de eso llega, penetra, y despues hace esfuerzos tan considerables para engruesar, que derriba paredes muy fuertes. Es cierto que son muy lentos estos progresos forzados, y que los árboles padecen á proporcion de los obstáculos que sus raíces tienen que vencer. Se halla una prueba de que la *permeabilidad* de la tierra tiene sus ventajas, trayendo á la memoria el exemplar del foso yá referido; y consta por la experiencia que las raíces mas vigorosas se encuentran siempre en los terrenos mas labrados. Lám. VI.

Referiré con este motivo una observacion que hice en unos Olmos muy grandes, que el viento habia arrancado. Estaban engertados estos Olmos segun la práctica de nuestra Provincia; pero se habian plantado demasiado hondos, de suerte que estando cubiertos de tierra los engertos, habian arraygado estos árboles á raiz de tierra; esto es, que habian echado raíces en el burulete, ó nudillo que formaba el engerto. Estas raíces *a* *fig.* 5, que estaban mas cerca que las otras de la superficie de la tierra, habian crecido mucho, y formaban un pie muy considerable, al paso que las raíces *b* de debaxo del engerto habian conservado casi el mismo grueso que tenian quando se plantaron los Olmos. Igual observacion hice en los Manzanos; y así se puede contemplar como un hecho constante, que siempre que tiene un arbol dos planos de raíces, el plano superior es siempre el mas vigoroso. Fig. 5.

Están dotadas las raíces en toda su longitud de muchos gérmenes ó yemas capaces de producir otras; pues el corte de una raiz ocasiona el desenvolvimiento de un gran número de otras nuevas. Las ramas por su parte tambien están provistas de gérmenes de raíces, respecto de que prenden las estacas que se forman de ellas para plantar. Siendo tan importante esta operacion de jardinage, que merece artículo particular; me contentaré con decir aquí de paso que he conseguido hacer que las ramas produzcan gérmenes, y digámoslo así, botones de raíces; los quales son muy diversos de los que deben producir ramas. Haremos ver que estos están mas organizados que los otros, que no vienen á ser otra cosa que un pezoncito leñoso, que obliga á la corteza á que se dilate: con todo eso, siguiendo

Lám. VI. con la observacion á este pezoncito por lo interior de la raiz, se ve que trahe su origen del centro del arbol; y continúa la corteza, que él obliga á que se estienda en lugar de romperse, al volver á cubrir la produccion leñosa de la raiz. No me alargaré mas sobre los botones de raiz, reservando estas particularidades para el artículo de las Estacas *, en donde haremos ver asimismo que las raíces gozan de gérmenes capaces de producir ramas; y que esta propriedad es la causa de que las raíces horizontales ó rastreras echen en muchas especies Fig. 2. de árboles tallos ó sierpecillas (Véase *a fig.* 2). Hay algunos árboles á la verdad mas apropósito que otros para producir estas sierpecillas; y generalmente los árboles nacidos de estaca, de mugrones, ó de sierpes con raíz, producen mayor porcion de ellas, que los que vienen de semilla.

Las *bifurcaciones* ó ahorquilladuras de las raíces se estienden en tal grado, que las últimas divisiones son tan finas que se necesita aplicar mucha atencion para descubrirlas entre las moléculas de tierra por donde se introducen. Creo que estas raicitas son otros tantos chupadores destinados á absorver el alimento necesario á las plantas; y que las raíces mayores hacen principalmente el oficio de tubos, por donde se comunica al tronco. Queriendo Mr. Bonnet indagar si las raíces reciben el alimento especialmente por su extremidad, puso algunos plantones de Castaño de Indias con la raiz dentro del agua: unos tenian solo las puntas de sus raíces sumergidas en ella: otros tenian lo de en medio de las raíces metido en este fluido, sin reconocerse que influyesen estas circunstancias en el vigor de las plantas. Deseo con Mr. Bonnet que se repita esta experiencia, tomando mayores precauciones, y en raíces mejor formadas que las de estos Castaños de Indias; porque tengo observado que los Olmos plantados en alameda á lo largo de las tierras de pan llevar, desubstancian y esquilman la tierra principalmente en los parages donde terminan sus raíces; de suerte que los granos no medran cerca de los árboles nuevos, siendo así que se observa son mas lozanos al pie de los grandes árboles, que á distancia de 4 ó 5 toesas.

* Véase el lib. IV. art. *de las Estacas.*

Haciendo arrancar algunos árboles despues de un cruel Invierno, he observado algunas veces que estaban muertas casi todas las raicillas, que llaman *cabelludas*: lo que me hizo sospechar que los árboles pierden dentro de tierra sus raíces capilares casi á la manera que pierden fuera la hoja. Para verificar esta conjetura mandé arrancar árboles en todos los meses de Invierno; y en efecto hallé que de resultas de las heladas algo fuertes se habian muerto muchas raíces: y que quando el ayre estaba templado, nacian otras nuevas, resarciendo abundantemente la pérdida de las muertas. Pero esto nada tiene de estraño, que no se observe en los tubérculos de varias plantas, particularmente de los Azafranes, que se ven perecer con todas sus raíces á medida que el tubérculo provee de nutrimento á los nuevos que no tienen raíces, y que reciben todo su sustento del tebérculo que se desubstancia comunicándola.

Los animales que no están atenidos á vivir fixos en un lugar, pueden ir á todas partes á buscar su alimento. El agua conduce el nutrimento á varios mariscos adherentes á las rocas cubiertas por las aguas del mar; pero no hallándose las plantas dotadas de movimiento progresivo, por eso recibieron de la naturaleza un equivalente, pues esparciendo sus semillas las plantas anuales, se transportan de este modo á los parages en que la tierra no está apurada de los jugos que les son conducentes.

Algunas plantas, como el Cohombrillo amargo, y la Nicaragua, arrojan á bastante distancia sus semillas por medio del movimiento elástico de sus frutos. A otras, cuya semilla está guarnecida de alas ó pelusa, las transporta muy lejos el viento. Las Cebollas, y otras plantas cundidoras se renuevan por medio de las producciones colocadas unas veces encima, otras debaxo, y tal qual vez al lado de la planta que las produce: de donde resulta que estas nuevas producciones se hallan por este medio colocadas en un terreno nuevo respecto de ellas. Finalmente los árboles por medio de la renovacion y prolongacion de sus raicillas ganan insensiblemente la tierra que aun no han empezado á desubstanciar.

Diximos arriba que considerábamos las raícillas como unos

Lám. II. chupadores, que atrahen de la tierra los jugos nutricios, que acaso se prepararon en ella por una especie de digestion; y así estas pequeñas raíces hacen en cierto modo el oficio de las venas lacteas, que en los animales están esparcidas por la superficie de sus intestinos, para recibir el chylo que van subministrando los alimentos digeridos.

Las grandes raíces, que acaso no son inútiles para recoger algo de este jugo nutricio, sirven seguramente de transportar á las plantas los jugos recogidos por las raicillas; sirviendo tambien de mantener el tronco en una situacion perpendicular al terreno, y de impedir que el viento derribe los árboles.

Confieso que quando digo que las raíces están provistas de chupadores, no hago mas que asegurar el hecho. Por ventura se esperará de mí que dé aquí las pruebas de él; pero tengo por mas conveniente observar silencio en un punto que no tengo bastantemente aclarado, que hacer ostentacion de systemas, que solo podrian alucinar á aquellos que no han estudiado á fondo esta qüestion. Por otra parte se expondrán todavia algunas pruebas de la fuerza de succion, que poseen las raíces, quando tratemos de la fuerza que obliga á la sabia á subir por las plantas.

Una experiencia hecha por Mr. Hales nos servirá para probar que los vasos de las raíces destinadas á comunicar la sabia á un arbol entero, son muy anchos. Este habil é ingenioso Physico substituyó un extremo de las raíces á la rama *b c* de la *fig.* 26
Fig. 26. *Lám. II*; de suerte que estaban las divisiones de las raíces en el tubo *g e f* lleno de agua, correspondiendo el tronco por su extremidad al vaso vacío *b*. Luego que se extraxo el ayre del recipiente, cayó abundantemente en el vaso el agua, que atravesó por toda la raiz.

Quando veamos en adelante que todas las ramas de una misma especie de arbol, y muchas veces de un mismo género, observan un orden regular, y uniforme en sus divisiones, se deseará sin duda saber si se verificaria la misma observacion en las raíces de los árboles. Suponiendo, por exemplo, que esté plantado un Arce en una tierra de igual densidad, limpia de piedras, y que sus raíces no sean jamás infestadas por ningun in-

secto; pregúntase si en un caso semejante saldrán las raíces de dos en dos, y en frente una de otra baxo de tierra, como lo están las ramas en el ayre. Lám. VI.

Por única respuesta referiré solamente las observaciones que tengo hechas sobre las raíces de los árboles.

1.° Hay especies de árboles que en un mismo terreno producen mucha mayor porcion de raíces cabelludas que otros.

2.° Freqüentemente he hallado en las raíces del Codeso de los Alpes como unos nudos de un grueso á veces bastante considerable. Se ve esta especie de callosidades en las raíces de casi todas las plantas que llevan flor leguminosa. No me ha sido posible averiguar su causa ni su destino; solo me ha parecido que los árboles no recibian de ellas daño alguno.

3.° Hay árboles, como por exemplo el Olmo, que estienden á gran distancia sus raíces: otros las contienen dentro de un pequeñísimo trecho, como la Tila. Las raíces de ciertos árboles se inclinan á hincarse, y profundizar en la tierra; y finalmente las de otros rastréan.

4.° Al principio me habia imaginado que las ramificaciones de las raíces observaban algun órden regular; pero no he tenido ocasion de asegurarme en este dictamen por medio de una serie correspondiente de observaciones. Las raíces de los Arces, y de los Fresnos no nacen opuestas, como lo son sus ramas.

Las observaciones que hizo Mr. Bonnet sobre las raíces de los Almendros, me obligaron absolutamente á deponer la preocupacion que tenia en este punto; pero debo decir que aun quando estuviera bien demonstrado que no siguen ninguna regularidad las raíces de los árboles en su desenvolvimiento; con todo eso no parece que suceda esto mismo en todas las plantas. En efecto observó Mr. Bonnet que los tallos de unas Judias, que habian estado en remojo por espacio de quatro dias, habian echado nuevas raíces de un hermosísimo color encarnado, y semejantes á pequeñas espinas: estaban colocadas sobre quatro lineas exâctamente paralelas, á igual distancia unas de otras, conservando la misma situacion, aun quando formaban espirales al rededor de los tallos, como á veces sucedia (Véase la *fig.* 6 Fig. 6.

de la *Lám. VI*). Eran desiguales casi siempre los espacios que quedaban entre las raíces de un mismo orden ó serie. Se notaban esparcidas en la direccion de las raíces pequeñas hendiduras, que indicaban los parages de donde habian de salir otras nuevas; y en efecto vistas las raíces con la lente, parecia que salian de semejantes hendiduras. Habiéndose repetido los mismos experimentos en hojas de judias, se observó que nacian raíces de los pezoncillos de dichas hojas, y se desenvolvian con el mismo orden.

ARTICULO II. *De las Ramas.*

EL tronco de los árboles se divide por la parte superior en varias porciones, las quales se dividen tambien, y se subdividen, como las raíces, en otras muchas. Se componen las ramas, igualmente que el tronco, de una epiderma, de tela celular, de anillos corticales, y de anillos leñosos. Los vasos de las ramas son, como los del tronco, ó lympháticos, ó proprios, ó tracheas, ó un texido celular, que se halla en él dispuesto del mismo modo: en una palabra, las ramas grandes serian verdaderos troncos, si por la parte inferior tuvieran raíces. No pudiendo decir sobre su organizacion cosa alguna, que no sea repeticion de lo que yá se ha dicho tratando del tronco, nos ceñirémos á explicar algunas particularidades relativas á la insercion de unas en otras.

Para formarse una idea de la insercion de las ramas gruesas en el tronco, no debemos imaginarnos que se separan por una y otra parte manojillos de fibras leñosas para formar dos ó tres ramas, como si se separasen en dos ó tres porciones los filamentos de una madeja de hilo: pues esta idea sería poco exâcta, respecto de que las ramas tienen un centro, de donde provienen las producciones medulares, y los anillos leñosos, que ciñéndose unos á otros, componen el cuerpo leñoso envuelto en la corteza, de aquel mismo modo precisamente con que ella abraza al tronco: en una palabra, las ramas no son una division parcial del tronco, sino que cada una es enteramente semejante al tronco mismo que la produce, sin mas diferencia que la de ser menos gruesa. Si cortamos un arbol dividido en dos ramas á distancia

de un pie sobre la ahorquilladura (*Lám. VII. fig.* 1.), la superficie del corte no presenta otra cosa á la vista que la area de dos troncos cortados horizontalmente. Si luego se cortan estas mismas ramas por el mismo parage en que se ahorquilla el tronco, se observan muchos anillos leñosos (*Lám. VII. fig.* 2) concéntricos al exe de estas ramas, segun se ve en el primer corte; pero los anillos leñosos de dichas ramas están rodeados de otros, que abrazando á unos y otros, forman una cubierta comun á los anillos leñosos proprios de cada una de estas ramas. Si se corta nuevamente en la extremidad de este tronco de arbol una rodaja de tres ó quatro pulgadas de recio, se ve, como en la *fig.* 3, que los anillos pertenecientes á cada rama son entónces en menor número; siendo así que los anillos generales ó comunes á las dos ramas son mas numerosos; y así á medida que se vá cortando madera de la extremidad de este tronco, se disminuye el número de los anillos particulares á cada rama, y se aumenta el de los anillos comunes hasta tanto que desaparecen al fin los anillos proprios de cada rama; en cuyo estado no se ven ya sino los que forman el cuerpo del tronco, de los quales hemos tratado mas arriba.

Lám. VII. Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

Por lo que acabamos de referir se concibe que los anillos leñosos, proprios de las ramas (*Lám. VI. fig.* 4), forman en el tronco un cono inverso, *fig.* 5, cuya punta está en lo interior del arbol, y la base al nivel de la ahorquilladura. Se hará inteligible la causa de esta disposicion quando en adelante hablemos del crecimiento de los árboles, y de la erupcion, ó brote de las ramas *.

Fig. 4. Fig. 5.

Así como se divide en varias ramas gruesas el tronco del arbol, se dividen tambien estas ramas principales en otras ramas menores, y estas segundas se dividen asimismo, y subdividen hasta llegar á las mas delgadas, que son produccion del año antecedente. Todas ellas forman, unas respecto de otras, ángulos mas ó menos abiertos: lo que depende ó de la especie del arbol, ó de otra causa, de que hablarémos á su tiempo.

Merece singular atencion la situacion de unas ramas sobre

* Véase el lib. IV.

Lám. VII. Fig. 6. otras. Muchos árboles, como los Perales, y Manzanos, &c. *fig.* 6, tienen sus ramas colocadas alternativamente unas mas arriba de otras: otros al contrario, como el Güelde, y el Fresno, &c. Fig. 7. *fig.* 7, las tienen opuestas de dos en dos; y otros las tienen dispuestas en espiral; y en otros finalmente son *verticiladas* ó en rodajuela. Como estas diversas situaciones de las ramas se parecen á las de los botones, dexo su individualizacion para el artículo en que se tratará de las yemas; bastando por ahora haber indicado que estas situaciones son casi siempre semejantes en un mismo género de árboles, y que pueden servir, quando no para caracterizarlos, á lo menos para distinguirlos y reconocerlos.

Los renuevos están cargados de botones, de donde brotan hojas, flores, y frutos: partes que merecen exâminarse cada una de por sí. Pero ántes de dar fin á este artículo, tengo por preciso el referir aquí las pruebas que hice para llegar á conocer la proporcion que hay entre la solidez del tronco, y la de las ramas. Respecto de que se divide algunas veces el tronco de un arbol en 2, 3, 4, y aun en 6 partes, me propuse averiguar si la suma ó total de la solidez de todas estas ramas es igual, mayor ó menor que la solidez del tronco de donde nacen. En el artículo del crecimiento de los árboles * se tratará del desenvolvimiento de las ramas comparadas unas con otras. Ofrece este asunto cosas dignas de consideracion, y entónces expondré las observaciones que tengo hechas sobre la misma materia.

ARTICULO III. *De la proporcion que hay entre el grueso del tronco de los árboles, y el de las ramas que salen de él.*

Es cosa sabida que los círculos son entre sí como los quadrados de sus diámetros, ó de sus circunferencias. Caminando sobre este principio, véase aquí lo que hemos podido averiguar.

Num. 1. Medimos la circunferencia del tronco de un Moral, y hallamos ser su quadrado de 462 lineas quadradas. Nacian de este tronco dos ramas solamente, y se halló ascendia la su-

* Véase el lib. IV.

ma de los quadrados de sus circunferencias á 556 lineas quadradas. De este modo venia á ser el grueso ó area del tronco á la suma de las dos ramas, como 5 á 6. Lam. VI.

Num. 2. Medimos tambien la circunferencia del tronco de un Cerezo, que se halló tener 246 lineas, cuyo quadrado es 60516. Salian de este tronco tres ramas, cuya circunferencia medimos igualmente.

La primera rama tenia. . . . . 156.
Su quadrado era por consiguiente. . . . . 24336.
La segunda rama tenia como la primera. . . . . 156.
Por consiguiente su quadrado era de. . . . 24336.
La tercera rama tenia. . . . . 160.
Y su quadrado era. . . . . 25600.
Y así resultó ser la suma de los quadrados de las tres ramas. . . . . 74272.

Era, pues, la razon del grueso del tronco casi una quarta parte menor que la suma de los gruesos de las tres ramas.

Num. 3. Medimos la circunferencia del tronco de un Membrillo (*Lám. VI. fig.* 9), que tenia 6 ramas, cuyas circunferencias se midieron tambien como se sigue: Fig. 9.

Tronco 29 pulgadas: su quadrado 121104 lineas.

1. Rama	16 pulgadas y 9 lin:	su quadrado 40401	lineas.
2. Rama	14 pulgadas y 6 lin:	su quadrado 30276	
3. Rama	12 pulgadas:	su quadrado 20736	
4. Rama	10 pulgadas:	su quadrado 14400	
5. Rama	13 pulgadas:	su quadrado 24336	
6. Rama	12 pulgadas:	su quadrado 20736	

Siendo el total de los quadrados de las circunferencias de las seis ramas 150885 lin. quadradas; la razon del grueso del tronco es á los gruesos de las ramas, como 4 á 5, con corta diferencia.

En todos los exemplos puestos hasta aquí se ve que la suma de las ramas, que salen de un tronco, excede á la del tronco, de donde nacen, casi en la razon de 5 á 4.

Num. 4. Para dar mayor estension á nuestro objeto, nos propusimos exâminar la razon de las ramas de segundo órden con las de primer órden, y con el tronco. Ya se entiende, sin

Lám. VI. mas explicacion, que llamamos rámas de primer órden á las que salen inmediatamente del tronco; y ramas de segundo órden á las que brotan de estas primeras ramas.

Una vez bien entendido esto, tenia el Moral de que hemos hablado, num. 1, dos ramas de primer órden; y estas dos ramas habian criado cinco de segundo órden. Y habiéndose hallado iguales á 549 los quadrados de las circunferencias de estas cinco ramas, la razon de ellas, respecto del tronco, era como 100 á 119; y la razon de estas mismas cinco ramas de segundo órden era, respecto de las dos de primer órden, como 100 á 101. De aquí es que las ramas de primer órden llevan ventaja al tronco, y á las ramas de segundo órden. Veamos si esto mismo se verifica en otro exemplo.

Num. 5. Elegí un arbol, cuyo tronco bastante baxo se di-
Fig. 9. vidia en seis ramas, casi como en la *fig.* 9; las quales se subdividian cada una en dos ramas, excepto una, que se dividia en tres: y así el tronco solo venia á producir por sí inmediatamente seis ramas de primer órden, de las quales nacian despues trece de segundo órden.

Se halló ser el quadrado de la circunferencia del tronco 125316 lin. quadradas.

La suma de los quadrados de las circunferencias de las seis ramas de primer órden era 147694.

Resulta, pues, que la razon del tronco, respecto de las seis ramas de primer órden, era como 50 á 59, y por consiguiente casi la misma respectivamente que en los exemplos anteriores. Pero no habiendo ascendido mas que á 122481 la suma de los quadrados de las circunferencias de las trece ramas de segundo órden; resulta que la razon del tronco, respecto de las trece ramas, era con corta diferencia, como 51 á 50; y la razon de estas mismas trece ramas de segundo órden era, respecto de las seis de primer órden, como 5 á 6, con corta diferencia. Luego las trece ramas eran un poco menores, no solo que las seis ramas de primer órden, sino tambien que el tronco: lo que se conforma casi puntualmente con la observacion hecha en el Moral.

No dexará de extrañarse que las ramas de primer órden se

aventajen constantemente al tronco, y que en los dos exemplos que hemos citado, lleven exceso las ramas de segundo órden á las del primero. Creo que la causa de esta singularidad proviene de que perecen muchas ramas pequeñas; y esto disminuye á proporcion la solidez de esta especie de ramas: pues suponiendo que se hubiese cortado una de las seis de primer órden del arbol, num. 5, es probable que las otras se hubieran hecho mas vigorosas, y hubieran aumentado algo su diámetro; pero si este aumento no era equivalente á la rama cortada, se hallarian las cinco ramas restantes iguales ó inferiores al tronco, el qual podria tambien haber aprovechado algo para sí mismo de la separacion ó falta de esta sexta rama. Lám. VI.

Deseando explorar esta verdad, elegí para mi experimento un Nogal nuevo dispuesto como se ve en la *fig.* 8. Fig. 8.

El quadrado de la circunferencia de su tronco, medido cerca del pie, se halló era 5625.

El quadrado de la circunferencia de su tronco, medido por baxo de las primeras ramas, ascendia á 2304.

Esta diversidad de grueso del tronco medido por el pie, ó por la cima, nace: 1.° de que hay mas anillos leñosos en la parte inferior de los árboles, que en la superior, de lo qual daremos la razon quando se trate del crecimiento de los árboles: 2.° de que sin duda muchas ramas habian brotado de toda la longitud de este tronco, que tenia casi cinco pies y medio de alto.

De aquí es que la razon del tronco, medido por el pie, es al mismo tronco, medido ácia la cima, como 61 á 25.

Los quadrados de las cinco ramas de primer órden, medidas cerca de la guia ó rama maestra, se halló ascendian á 3105.

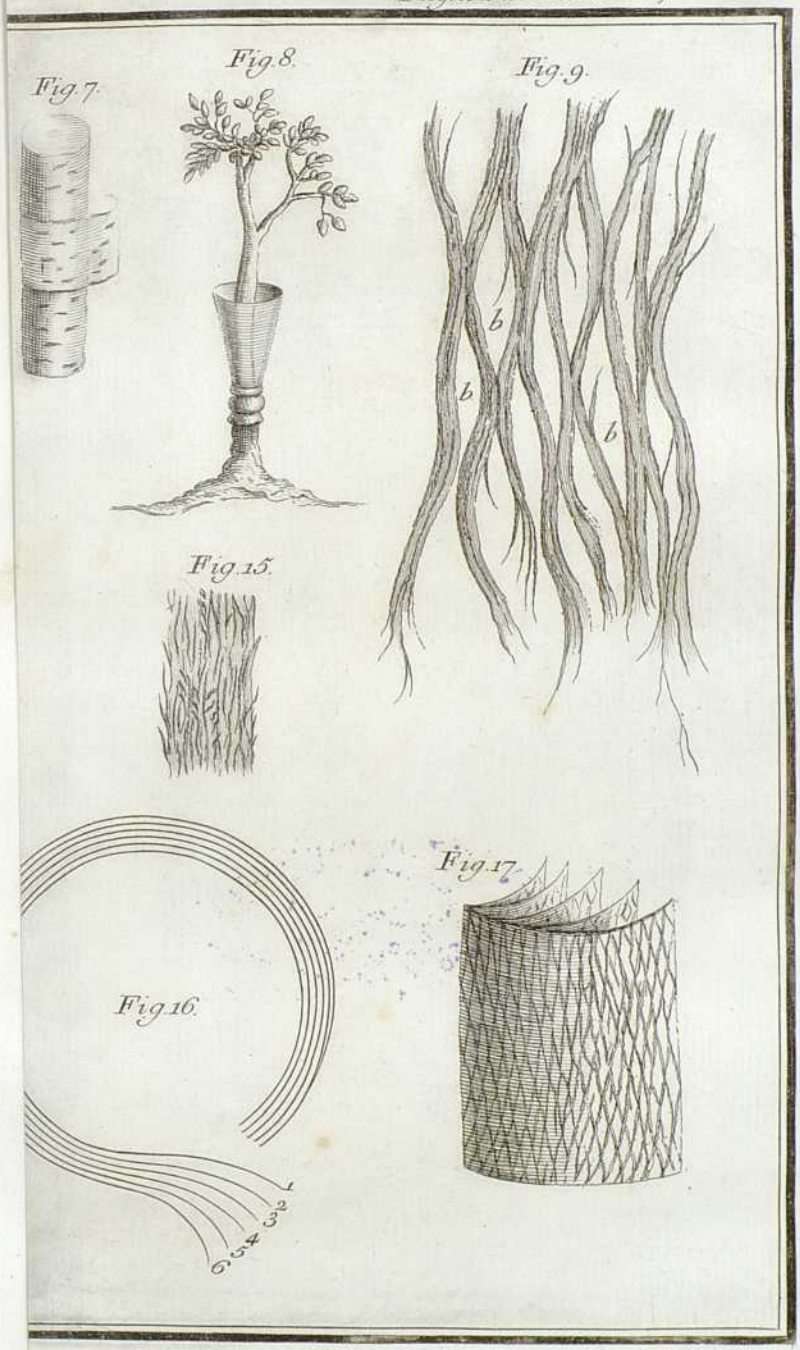
Luego la razon del tronco ácia la parte superior es, respecto de las cinco ramas de primer órden, como 20 á 27; lo que conviene con lo que arriba se dixo.

Consecutivamente medí la circunferencia de todos los renuevos que salian de las cinco ramas primeras á casi una quarta parte de pulgada de distancia sobre su insercion en estas cinco ramas principales. La suma de los quadrados de todas ellas compuso 3237. Luego la razon del tronco, me-

dido por arriba, era, respecto de las 21 ramas menores, como 5 á 7.

Y la razon de estas mismas 21 ramillas, respecto de las 5 que nacian del tronco, era como 26 á 25.

LI-



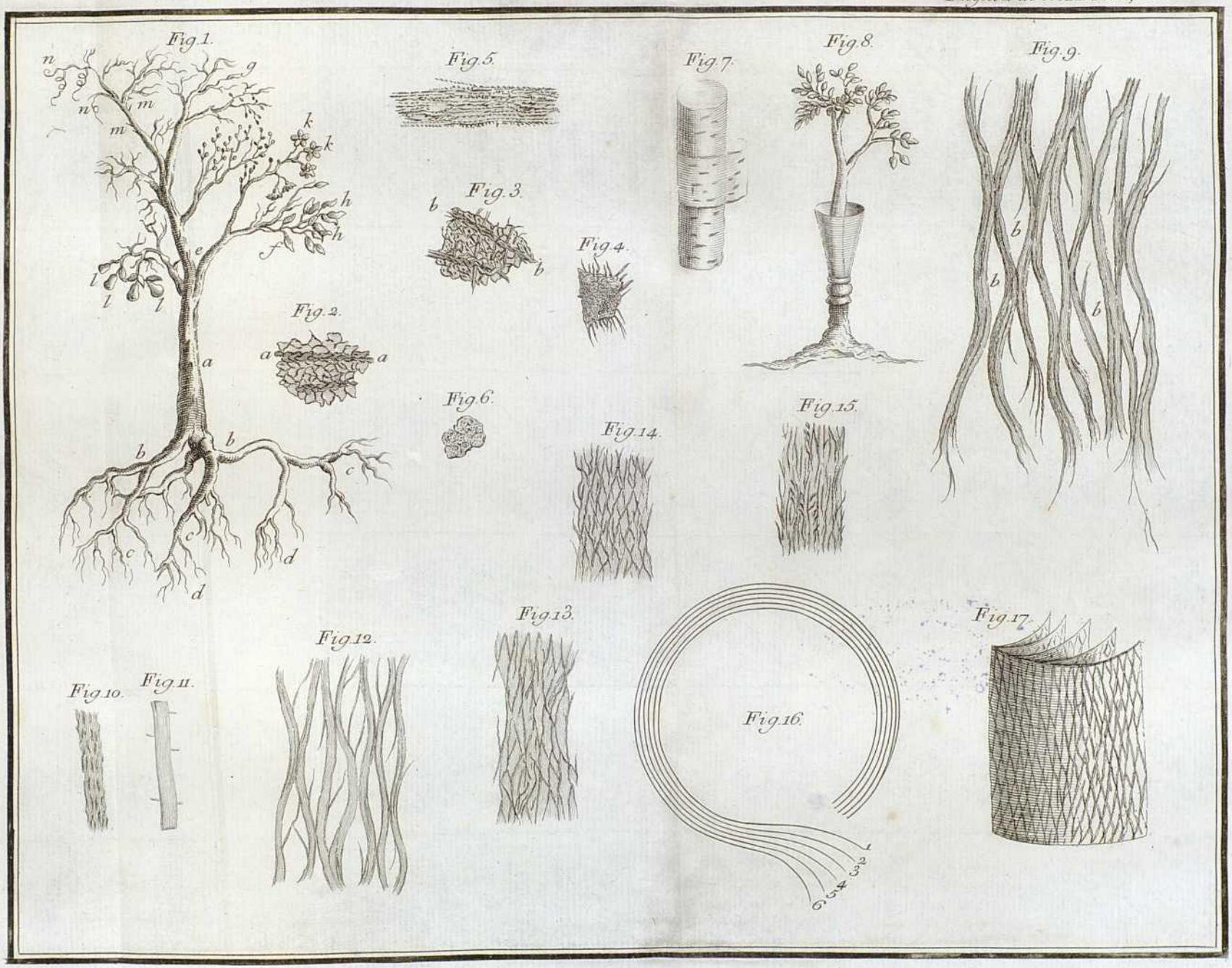


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.

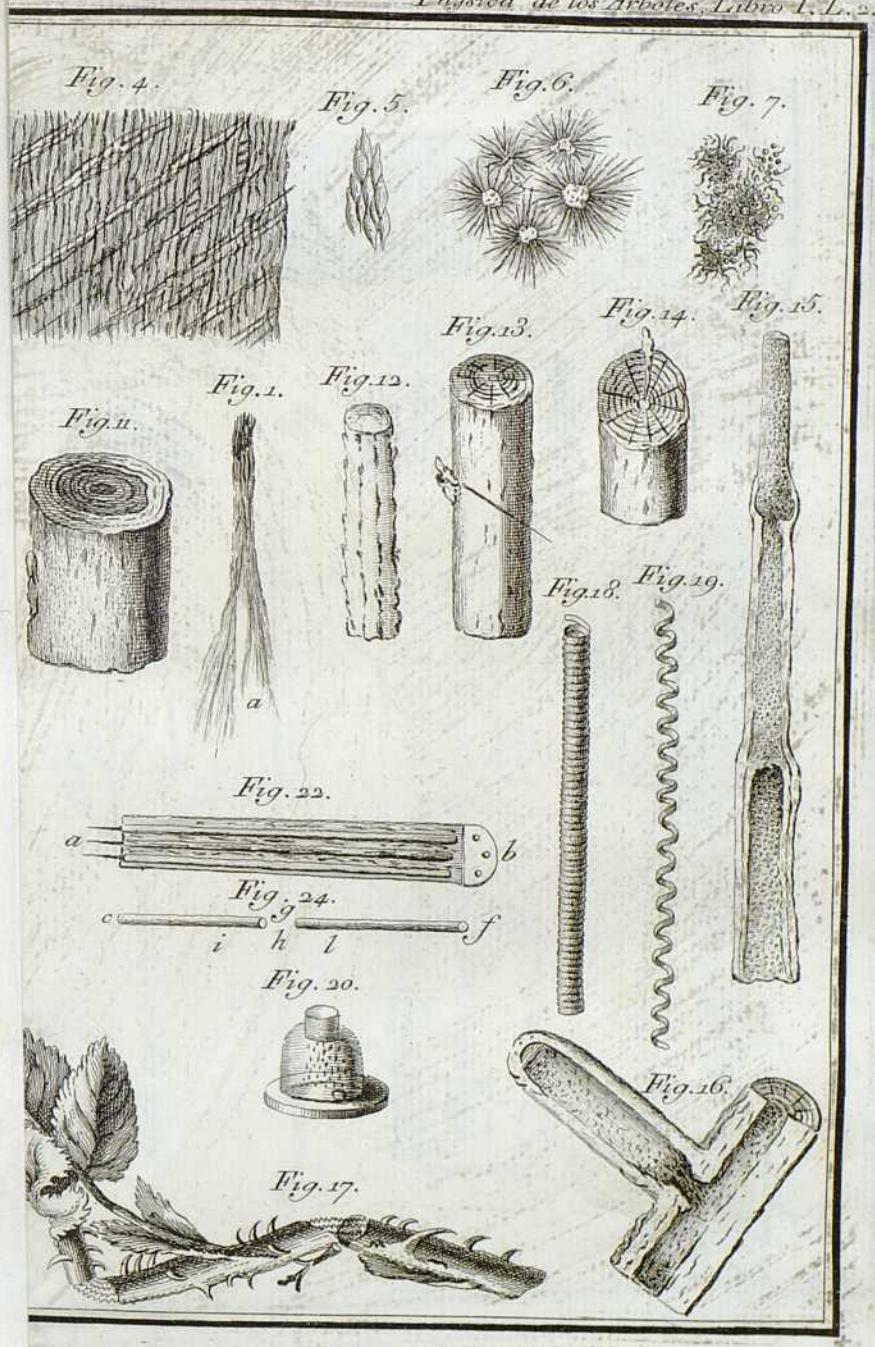


Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 1.
Fig. 12.
Fig. 11.
a
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 22.
a
b
Fig. 24.
c
g
i
h
l
f
Fig. 20.
Fig. 16.
Fig. 17.


Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 1.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 21.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 23.
Fig. 22.
Fig. 24.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 16.
Fig. 17.

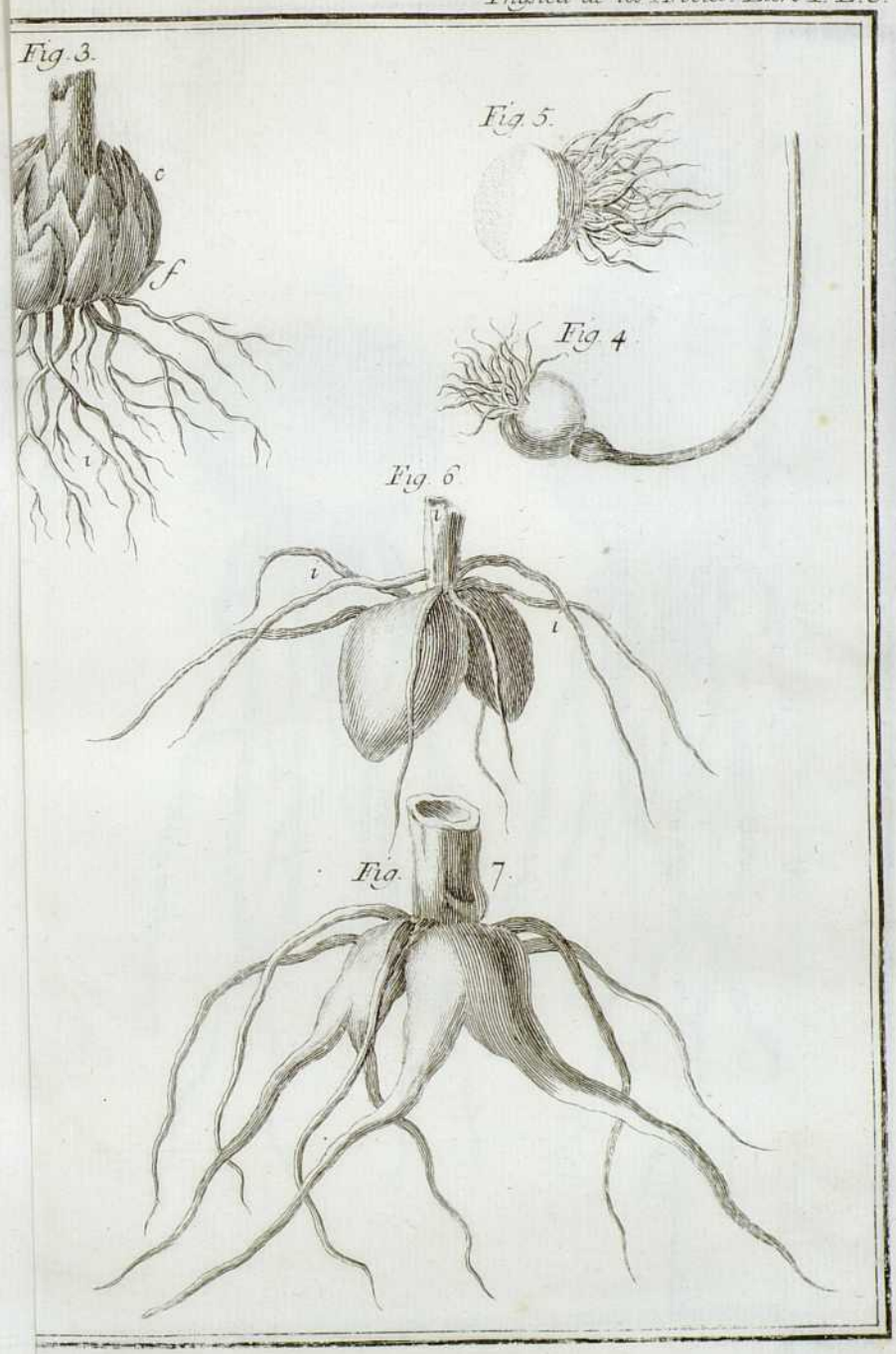


Fig. 3.
c
f
i
Fig. 5.
Fig. 4
Fig. 6
i
i
i
Fig. 7.

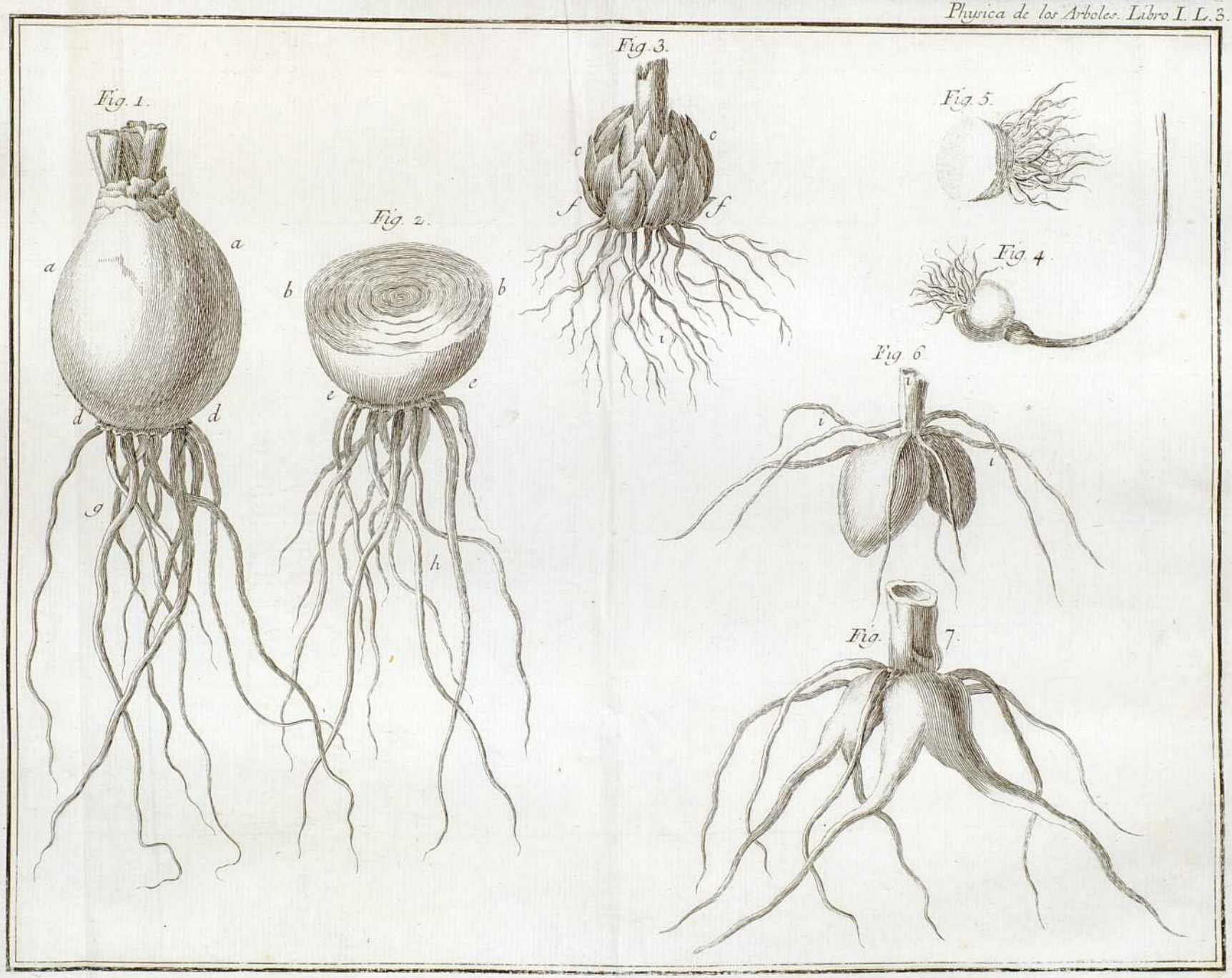


Fig. 1.
a
a
d
d
g
Fig. 2.
b
b
e
e
h
Fig. 3.
c
c
f
f
i
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6
i
i
i
Fig. 7.

Fig. 11.

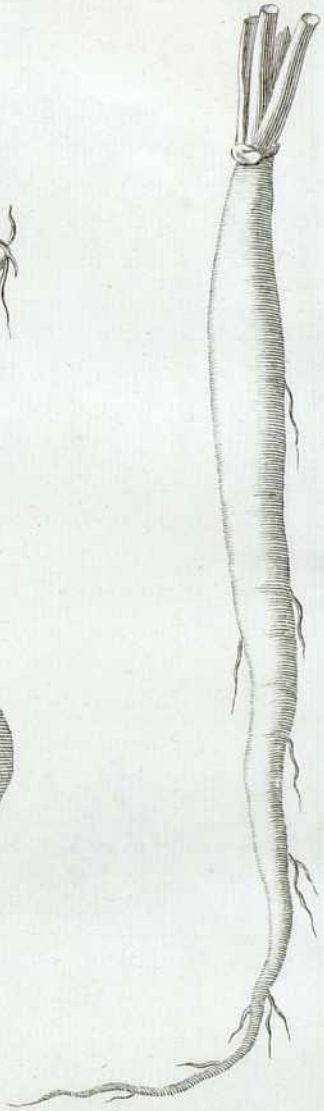


Fig. 12.

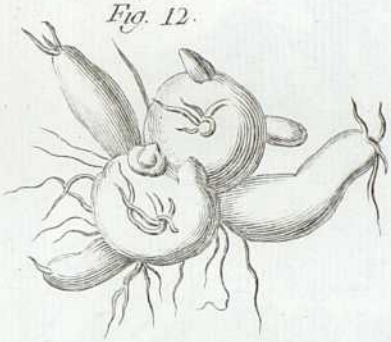
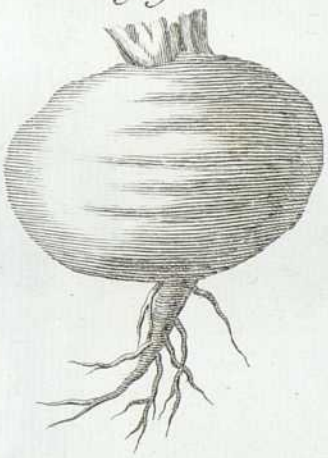
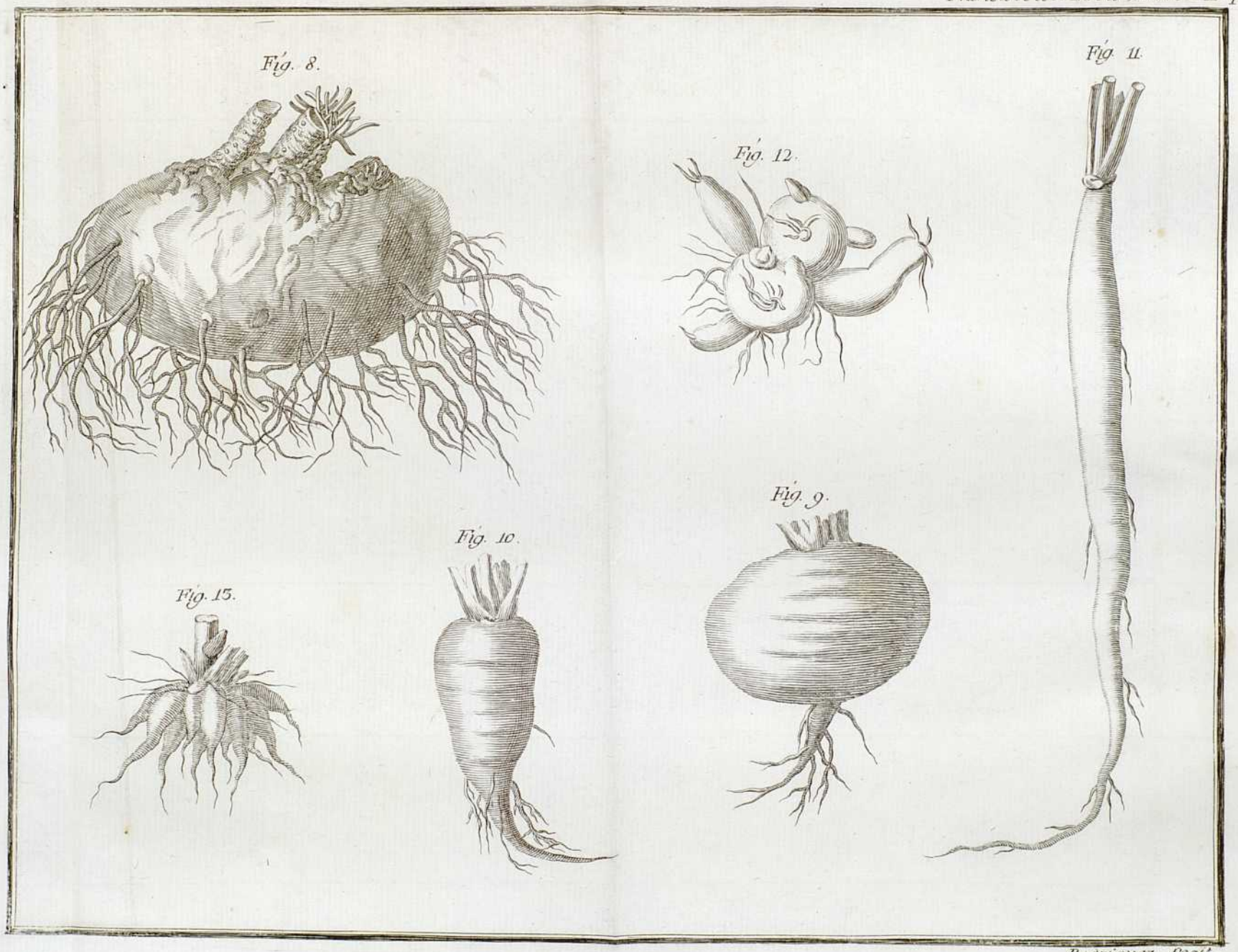


Fig. 9.



Rodriguez, fecit.



Rodriguez, fecit.

Fig. 8.

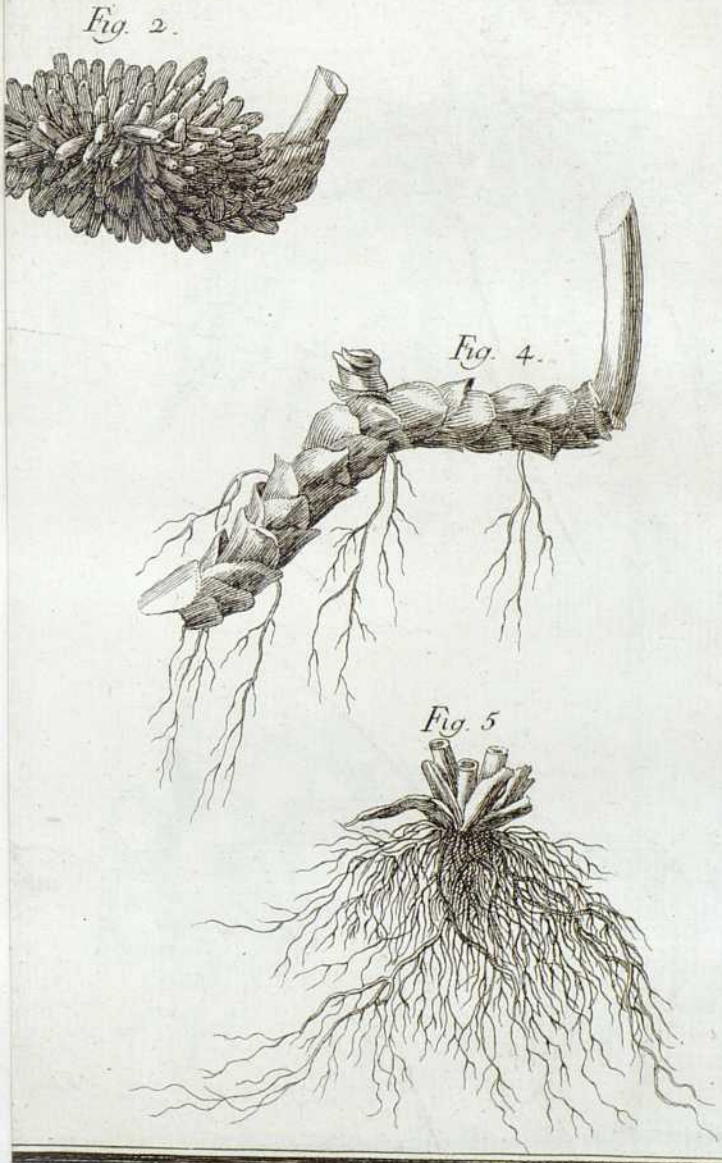


Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 5

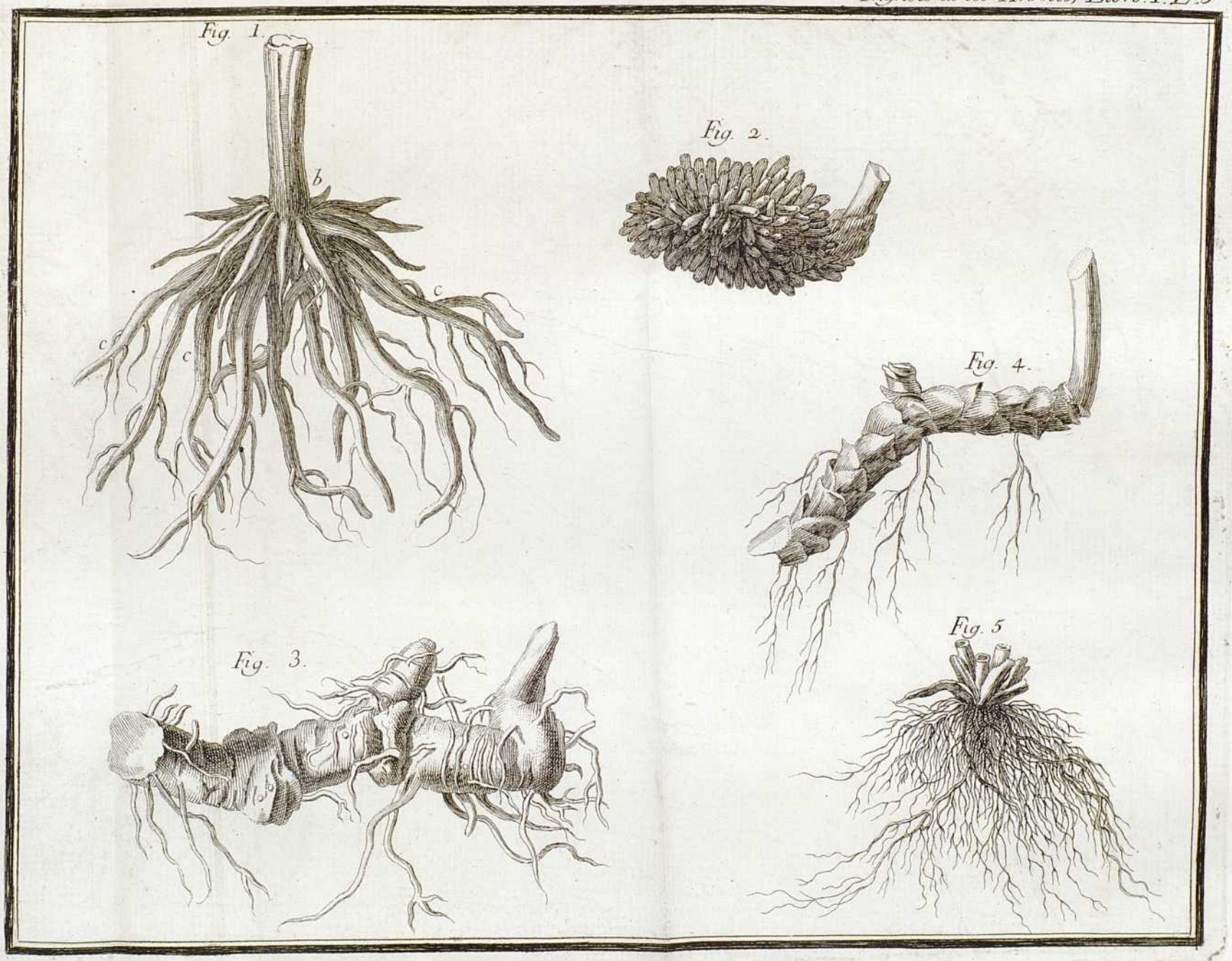


Fig. 1.
b
c
c
c
Fig. 2.
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 5

Fig. 3.

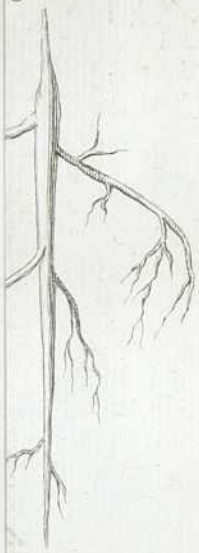


Fig. 4.

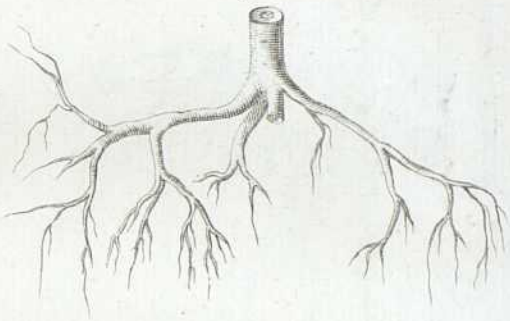


Fig. 5.

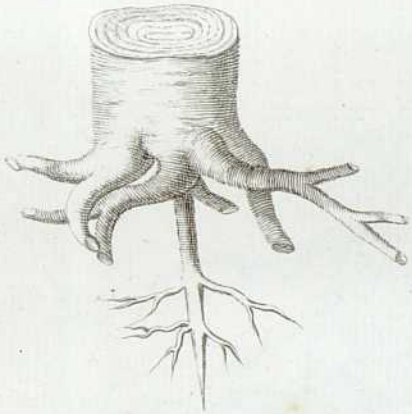


Fig. 6.

Fig. 1.

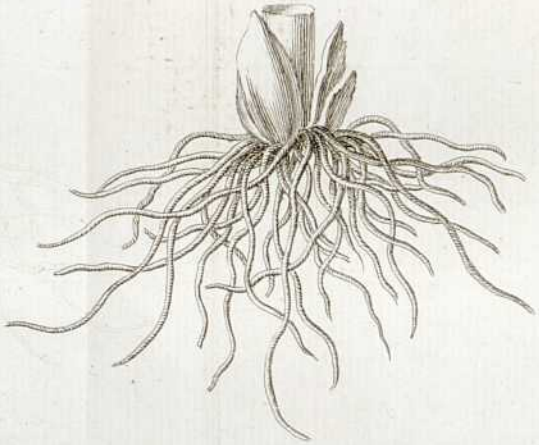


Fig. 3.

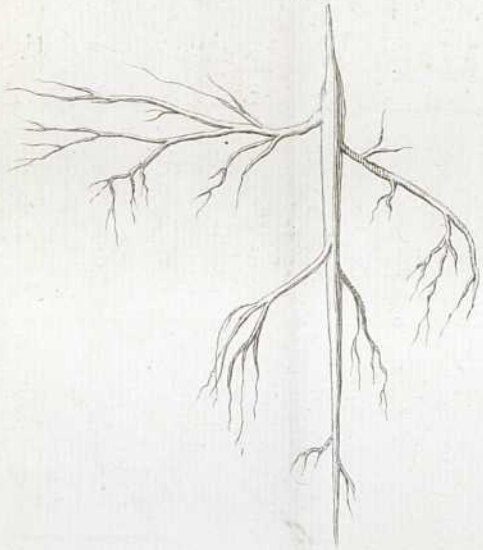


Fig. 4.

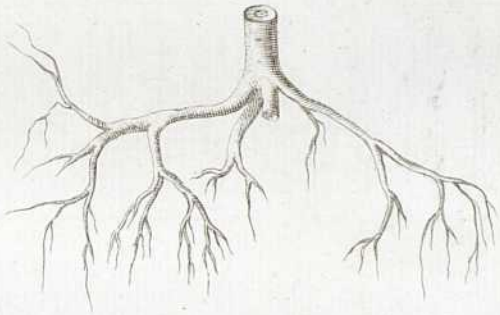


Fig. 2.

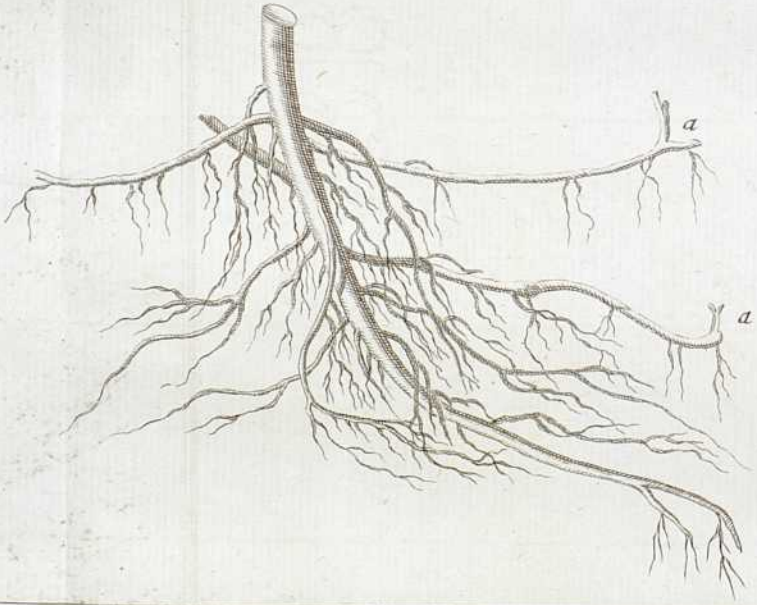


Fig. 5.

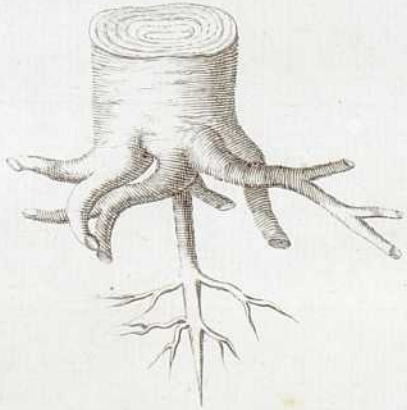


Fig. 6.

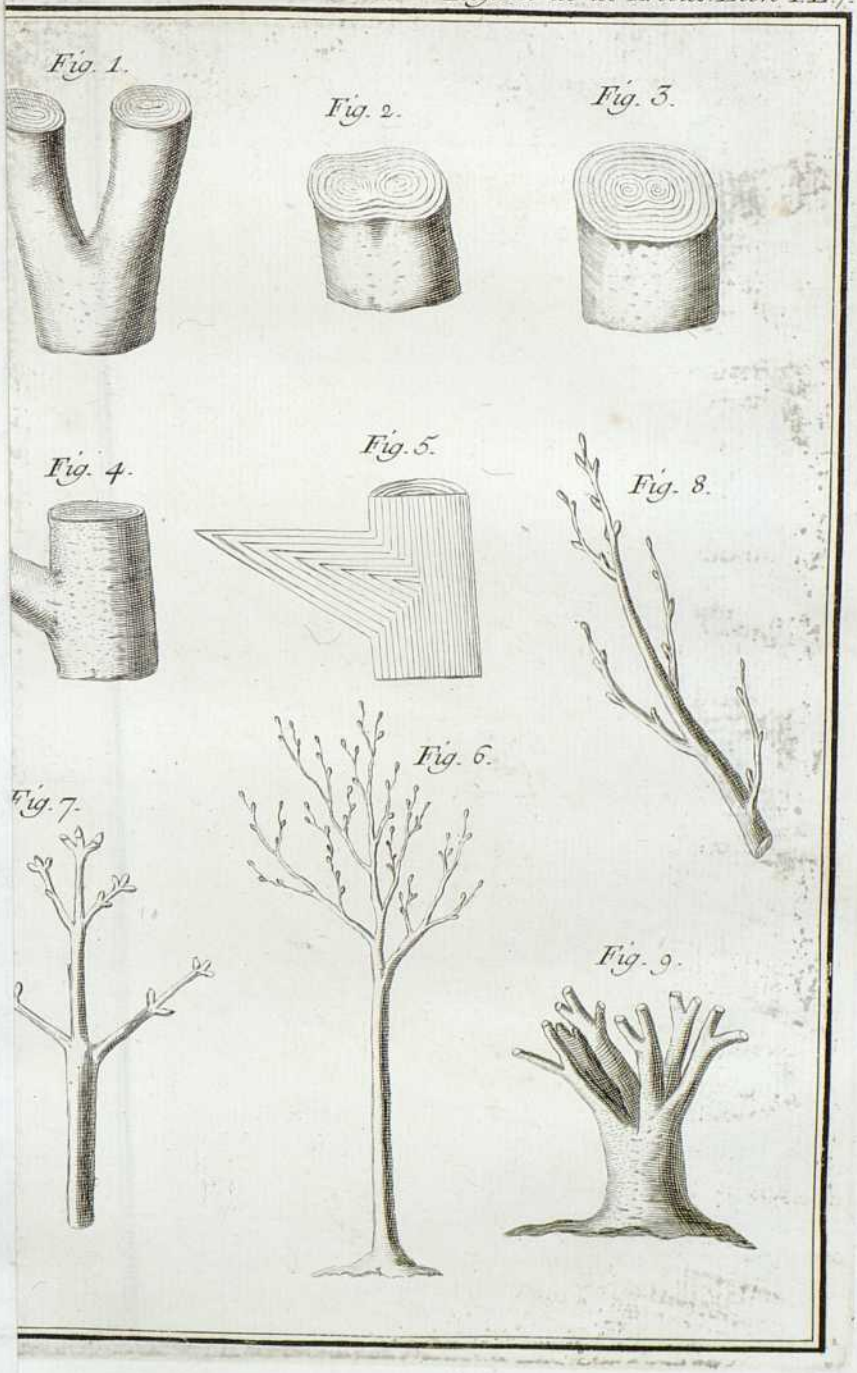


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 8.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 9.

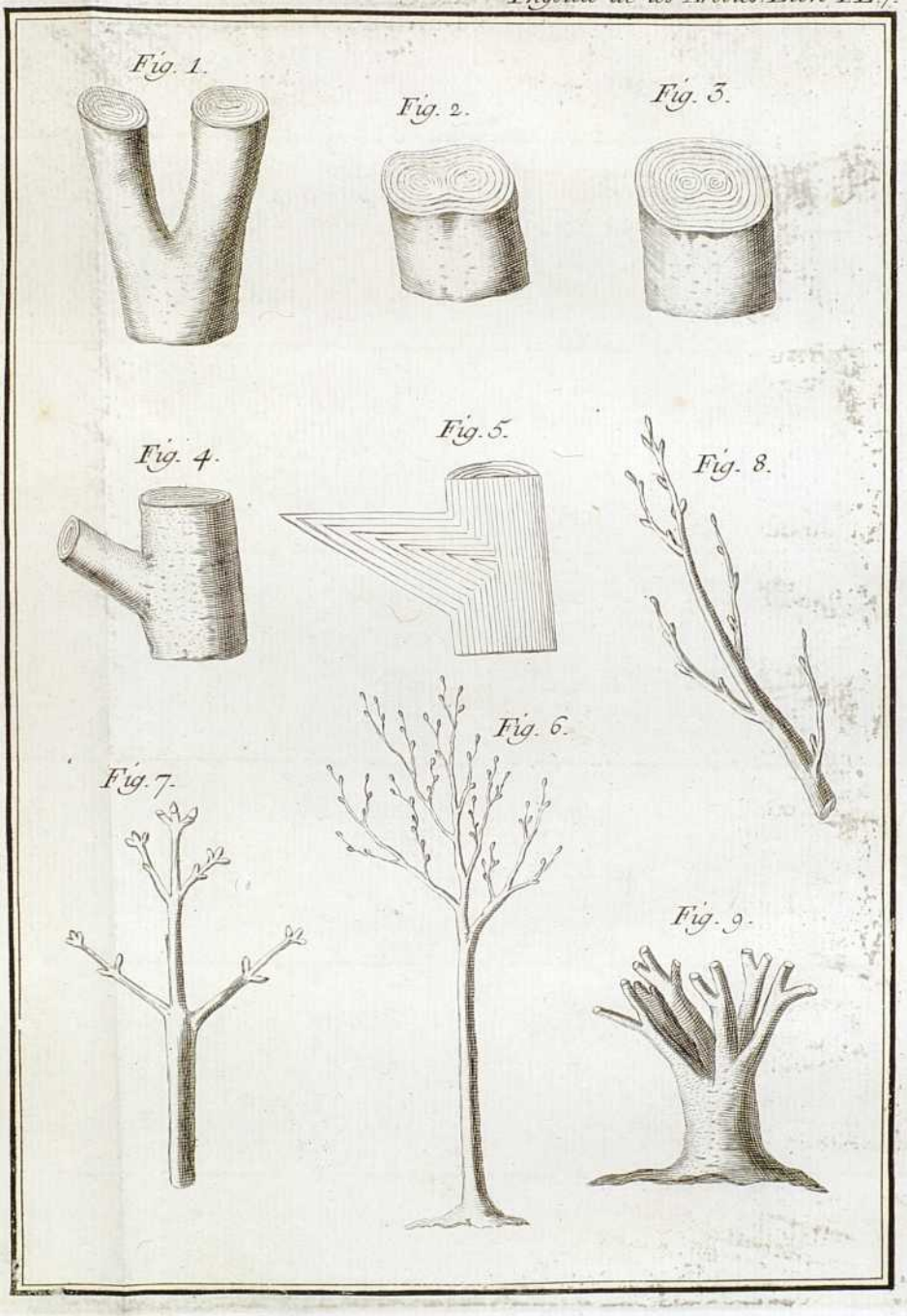


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 8.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 9.

LIBRO SEGUNDO.

DE LOS BOTONES Ó YEMAS, FLORES, Y FRUTOS.

INTRODUCCION.

Habiendo exâminado en el libro antecedente el tronco y las ramas de los árboles, conviene ahora tratar de las diversas partes que se encuentran en las ramas. Este será el objeto del segundo y tercer libro. Se hablará en el segundo de los botones ó yemas de madera, de las hojas, de los pelos, de las espinas, y de los zarcillos; reservando para el tercero el tratar de los órganos de la fructificacion.

CAPITULO PRIMERO.

DE LOS BOTONES Ó YEMAS DE MADERA.

En el discurso del Verano se forma poco á poco en el encuentro de las hojas, esto es, en el ángulo que forman los pezoncillos de las hojas con las ramas, ciertos cuerpecitos por lo comun *conoidales*, que llaman *Botones* ó *Yemas*. Se observan durante el Invierno en los renuevos, á veces en las ramas gruesas, y rara vez en el tronco. Preséntanse entónces los botones baxo de varios aspectos diferentes, segun los diversos géneros de árboles en que se crian. Están sentados por medio de un pezoncillo muy corto, sobre una elevacioncilla de la rama, muy se-

Lam. VIII. mejante á un canecillo, la qual subministraba un asidero ó punto de apoyo á la hoja el Verano anterior; en cuyo encuentro se ha formado el boton. Hablaremos de esto mas adelante; pues ahora solo se trata de los botones.

No solo los botones de cada género de árboles tienen sus particulares figuras; sino que tambien afectan freqüentemente la suya los botones de cada especie, la qual bien observada conduce mucho para distinguir las especies entre sí; bastándoles regularmente esta diversidad de las figuras de los botones á los Jardineros, que crian árboles en depósitos, para conocer y discernir la mayor parte de los que cultivan. No me es posible detenerme ahora á circunstanciar enteramente este asunto; voy únicamente á describir las diferencias mas notables que ofrecen los botones de los árboles de diferentes castas.

Mr. Bonnet de Ginebra distribuye en cinco clases la disposicion respectiva de los botones en las ramas.

Coloca en la primera los botones alternantes, ó *alternos*, como dicen los Botánicos: tales son los del Avellano (Véase la
Fig. 1. *Lám. VIII. fig.* 1).

En la segunda incluye los botones dispuestos de dos en dos, que los Botánicos llaman *opuestos*. Puede servir de exemplo el
Fig. 2. Fresno. Véase la *fig.* 2.

En la tercera clase coloca los botones que forman una especie de anillo al rededor de las ramas: á los quales dan los Botánicos el nombre de *verticilados*, ó en rodajuela. Mr. Bonnet po-
Fig. 3. ne por exemplo al Granado, *fig.* 3: sin embargo de que en casi todos los renuevos de este arbol se hallan solamente *opuestos* los botones.

Los botones de la quarta clase son los que forman, unos respecto de otros, la figura del trasbolillo, y entre todos juntos una espiral muy prolongada, y que corre á manera de sacatrapo al rededor de las ramas, segun se vé en las de muchos árbo-
Fig. 4. les frutales, y en especial en las del Ciruelo, *fig.* 4.

Finalmente comprehende Mr. Bonnet en la quinta clase los árboles, cuyas hojas describen al rededor de las ramas una es-
Fig. 5. piral doble, como se ve en el Pino, *fig.* 5. Los asideros ó apoyos de las hojas son los que describen las roscas, de que acabamos

de hablar; pues los Pinos no tienen situados sus verdaderos botones en los encuentros de sus hojas, sino únicamente en las puntas de las ramas. Lám. VIII.

Reservándonos hablar, en el artículo de las hojas, de su situacion alterna ú opuesta; diferencia que es muy notable, y conducente para distinguir ciertos géneros de árboles en el tiempo en que están desnudos de las partes de la fructificacion, que son las que especialmente deben servir para diferenciarlos; haremos solamente observar de paso que en los árboles que tienen sus hojas opuestas, se terminan las ramas las mas veces en tres botones, que representan la figura de una flor de Lis, siendo el de en medio mayor que los otros dos; y que en la mayor parte de los árboles, cuyos botones son *alternos*, por lo comun acaban los renuevos en un boton solo: pues cuento por nada en uno ú otro caso los botoncillos abortados, de donde no salen sino una ó dos hojas, y que freqüentemente ni siquiera llegan á abrirse.

Igualmente se debe advertir que hay árboles, qual es la Lila (*Fig.* 6), cuyos botones se desvian de las ramas de donde nacen, de tal suerte que casi están perpendicularmente prendidos en ellas: otros, como son los de los Cornejos (*Fig.*7), están como pegados en toda su longitud á la rama. Fig. 6. Fig. 7.

El Bonetero de hoja ancha (*Fig.* 8) ofrece otra singularidad: y es que los botones de la extremidad de las ramas están arrimados inmediatamente á ellas, como los de los Cornejos, siendo así que los botones de abaxo se hallan muy apartados de las mismas ramas. Fig. 8.

Hay además de eso botones esquinados, y pueden servir de exemplo los de las puntas de las ramas del Nogal comun (*Fig.* 9). Otros son largos y puntiagudos, como los del Hojaranzo (*Fig.* 10). Otros cortos y redondos; así son la mayor parte de los botones del Nogal ya citados (*Fig.* 9). Hay botones vellosos, quales son los del Viburno, ó Pierno (*Fig.* 11). Otros son lampiños y lisos, como los del Cerezo (*Fig.* 12); ó resinosos, como los de la Tacamahaca (*Fig.* 13 *y* 16). Algunos son pequeños, como los del Roble (*Fig.* 14); ó los de la *Catalpa* (*Fig.* 15) *: y otros son muy gruesos, Fig. 9. Fig. 10. Fig. 9. Fig. 11. Fig. 12. Fig. 13 y 16. Fig. 14. Fig. 15.

* Véase *Bignonia*. Linnæi Sp. 1. p. 868. N. DEL T.

Lám. VIII. Fig. 17. como los del Castaño de Indias (*Fig.* 17) &c.

No me estenderé mas en punto á estas diversidades, bastando haber indicado las principales para mover á los que se propusieren á adquirir el conocimiento de los árboles, á que pongan cuidado en las diferentes formas de los botones. De este modo sacarán utilidad de un auxîlio que les facilitará su conocimiento durante el Invierno, en que los árboles están sin flores y frutos, y aun desnudos de sus hojas.

Además de las diferencias que sirven para distinguir los botones de los árboles de diversos géneros, y á veces de diversas especies, se ven asimismo muchas suertes de botones en un proprio arbol. De unos, que por lo regular son puntiagudos, salen ramas; y de otros, que comunmente son mas gruesos y mas redondos, brotan flores. A los primeros llaman los Jardineros *Botones de madera* (*Fig.* 18); y á la otra especie (*Fig.* 19) les dan el nombre de *Botones de fruto* *. Estas dos suertes de botones representadas en la Lámina citada, están tomadas del Peral.

Fig. 18. Fig. 19.

Igualmente se pueden distinguir dos especies de botones de madera en varias castas de árboles, como en los Perales, Manzanos, Nísperos, &c.

Se observan algunos pequeñísimos, de donde no sale sino un ramillete de hojas; pero estos botones se convierten de ordinario con el tiempo en botones de fruto, al paso que los otros, que son mas gruesos, producen ramas.

Lo que se acaba de explicar en quanto á los botones de fruto, pertenece á los árboles que llevan flores completas, esto es, aquellos cuya flor comprehende todos los órganos de la fructificacion, como la del Peral, la del Durazno, la del Cerezo, &c. pues por lo que mira á los árboles que llevan flores estambrosas, y flores con pistilo en diversos individuos, ó sobre un mismo individuo, bien que en diversas partes de él, se deben distinguir entre ellos dos especies de botones de flor; siendo en muchas especies muy diversos de aquellos de donde salen los frutos, los botones de que brotan los mogigatos. Sale, por exemplo, del boton grueso colocado al cabo de las ramas

* Pudieran distinguirse los primeros con el nombre de *botones*; y los de fruto con el de *yemas*: pero falta que el uso lo autorice. N. DEL T.

del Nogal (*Fig.* 9) un renuevo; los frutos salen de los botones mas pequeños, que están colocados á lo largo de las ramas; y los mogigatos brotan de otros pequeñísimos botones, que apenas son perceptibles, y están situados al lado de los que subministran frutos. Lam. VIII. Fig. 9.

Como mucha parte de lo que me falta que decir sobre los órganos contenidos en los botones de madera, y en los de fruto, sería ininteligible para el comun de los Lectores, que no tienen bastantes conocimientos previos de la anatomía de los vegetables; por eso no me detendré en explicar toda las particularidades que se descubren por medio de la diseccion en lo interior de los botones, especialmente en los de fruto; contentándome únicamente con decir que los botones de madera, y los de flor están formados de escamas escavadas á manera de cuchara, las quales sobrepuestas unas á otras forman una cubierta capaz de resguardar durante la estacion del Invierno las partes interiores, que son en extremo tiernas y delicadas. Las escamas exteriores son por lo comun algo duras, y pobladas de pelo interiormente, y en sus orillas, asemejándose freqüentemente su exterior á la corteza de los renuevos. Mas delgadas, tiernas, y jugosas son las escamas interiores: su color tira á verde: sus pelos son suaves y blanquizcos; y finalmente casi siempre se hallan estas escamas herbáceas bañadas de un humor viscoso, que las pega íntimamente unas á otras.

Penetrando aun mas en lo interior de los botones, se descubren otras hojillas muy delgadas de diferentes figuras, y que á veces no son sino meros filamentos. Colocadas todas estas partes con mucha symetría, encierran los rudimentos de un renuevo, ó de una flor, cuya descripcion se dará en otro lugar. Solo resta que prevenir en este, que las escamas exteriores, igualmente que las interiores, y aun las hojillas, están como clavadas en las laminillas interiores de la corteza, de las quales parecen ser una prolongacion; y que los renuevos, ó las flores nacen, segun las apariencias, de entre las fibras leñosas, y las corticales, ó terminan en las fibras leñosas, y en la medúla de las pequeñas ramas en que se crian.

En el discurso de esta Obra se verá que los rudimentos de

las ramas y flores contenidas en los botones se pueden discernir desde el Otoño, y que estas diversas partes crecen aun durante el Invierno. En esta estacion es quando el movimiento de la sabia parece que está interrumpido, formándose entónces las diversas partes de las flores clandestinamente, digámoslo así, y disponiéndose á manifestarse en la Primavera. En este tiempo luego que se hace mas manifiesto el movimiento de la sabia, se abren los botones, caen las escamas exteriores, y se ensanchan las interiores; viéndose que por algun tiempo acompañan á las nuevas producciones, que van adelantando; pero poco despues se desprenden las escamas interiores, como las exteriores, ó bien se secan, y finalmente se caen.

Hay sin embargo botones mas sencillos todavia que los que hasta aquí se han descrito. Algunos no tienen, al parecer, mas que cubiertas exteriores; pero no proponiéndonos describir los botones de todos los árboles de diversas castas, creemos que lo que se ha dicho bastará para que sirva de norte á los que se propongan hacer un exâmen mas exâcto y estenso. Daré fin á este Artículo, notando que las plantas anuales carecen de botones: las plantas que solo son perennes por medio de sus raíces, tampoco crian botones en su tallo, sino solo en las raíces: y al contrario están dotadas de ellos en estas partes las plantas cuyos troncos ó vástagos son perennes.

Puédense mirar las cebollas como especies de botones, segun diximos arriba, quando se habló de las raíces, que las habia contemplado Grew. Mariotte notó con mucha razon, que el mes de Enero se pueden ver con el auxîlio de solo una lente en lo interior de las cebollas, esto es, en las del Tulipan, por exemplo, las 6 hojas de la flor, el pistilo que debe contener las semillas, y los estambres que le acompañan.

Plantada en tierra la cebolla, echa á un lado una nueva cebolla, la qual en el mes de Abril siguiente apenas excede el grueso de una lenteja; creciendo despues al paso que la flor. Si se exâmina quando es aún pequeña, se descubren con claridad y distincion sus cubiertas; pero no se alcanza á percibir en ella vestigio alguno de las partes de la flor. Finalmente pasada la flor, y llegadas ya á su madurez las semillas, entónces se vé que la

nueva cebolla ha adquirido casi todo el tamaño que ha de tener; comenzándose á descubrir á los principios de Junio en lo interior algunas hojillas, que dificultosamente se disciernen, aunque sea valiéndose del microscopio.

Me ha parecido conveniente exponer todo esto para dar idea del modo con que se forman insensiblemente dentro de los botones las partes que deben manifestarse en la Primavera. Quando se trate de las flores, nos estenderémos mas sobre este punto.

Tambien nos presenta Mariotte un experimento muy curioso sobre las partes contenidas en los botones; y pues tiene tan natural enlace con nuestro asunto, no se debe omitir. Cortó este Physico á fines del mes de Agosto los vástagos de un Rosal, y todas sus hojas, sin dexar mas que los botones, que habian de dar rosas en la Primavera siguiente. Abriéronse estos botones, y echaron ramas; pero no dieron flor alguna: lo que prueba que no estaban formadas todavia las flores en ellos; que se forman durante el Otoño, y aun durante el Invierno; y que habiendo impedido que se formasen las flores con cortar las ramas y hojas, no pudieron los botones echar mas que ramas.

CAPITULO II.

DE LAS HOJAS EN GENERAL.

LAS hojas son unas producciones delgadas, de que se pueblan ó visten principalmente los renuevos, formando por su color, variedad de figura, y multiplicidad el mas duradero ornato de los árboles. Agradan á la verdad varias flores por la hermosura de sus colores, y por lo vistoso de su figura; pero este adorno es muy pasagero: mucho mas durable es el que las hojas concilian á los árboles; y añado, que es tambien mas util, pues ellas son las que nos defienden en el Verano del ardor de los rayos del sol, facilitándonos con su sombra placentera y saludable la recreacion del paseo. Asimismo pueden aun en el Invierno servirnos de buen abrigo algunos árboles, que conservan sus hojas todo el año. Y continuando la enumeracion de las uti-

Lám. VIII. lidades de las hojas por lo que mira á los objetos estraños á los árboles en que nacen, podemos añadir, que las hojas subministran tambien el alimento á infinidad de animales. ¿Quántos insectos sacan su subsistencia únicamente de las hojas de los árboles? Los Saltones, las Cantáridas, y las Orugas destruyen á veces todo su verdor y lozanía, reduciendo las mas vistosas alamedas á aquel aspecto tan desagradable que tienen en Invierno. Los gusanos de seda, aquellos insectos, digo, que nos subministran el material de nuestros mas ricos vestidos, no se sustentan sino de hojas de Morera. En muchas Provincias se arrancan las hojas de los árboles para pasto del ganado en el Invierno: las ya caidas se recogen tambien para hacer camas al mismo ganado, ó para suplir la falta de leña en las chimeneas: de las hojas podridas se hace excelente mantillo. Finalmente en la curacion de las enfermedades se sirven los Médicos muchas veces de las hojas, con preferencia á las demás partes de los árboles, naturalmente porque habrán reconocido mas virtud en ellas.

Fuera de eso, siendo estos usos estraños á los árboles, y teniendo las hojas otros proprios, que se refieren directamente á la vegetacion, me propongo no tratar aquí sino de este objeto; pero ante todas cosas deberé decir algo de las variedades que se observan en su figura y organizacion.

ARTICULO I. *De la situacion de las hojas en las ramas, y de las* Estípulas *ú Orejuelas* *.

SIENDO la situacion de las hojas semejante á la de los botones, bastará advertir, que lo que se dixo de los botones es aplicable á las hojas, y que por consiguiente son como ellos, ú opuestas, ó *verticiladas*, ó *alternas*, ó dispuestas en espirales simples, ó dobles.

El modo con que están unidas á las ramas, ofrece tambien
Fig. 20. notables diferencias; pues unas, como las del Nogal (*Fig.* 20)

* El primero que en nuestros dias dió nombre Español á las *Estípulas* fue el Doctor Barnádes, que en sus Principios de Botánica pág. 83 las llamó *Orejones*; pero como estos apéndices, que nacen al pie del pezon de algunas hojas, por lo regular son pequeños, por eso las llaman algunos con mas propriedad *orejuelas*. N. DEL T.

tienen sus pezones muy recios en la insercion, ó bien se ensanchan, y ciñen casi todo el vástago, ó tallo; lo que es comun á todas las *Umbelíferas*, ó acopadas, como la *Aralia* (*Fig.* 21). La parte inferior de las hojas de las *Gramineas* forma un cañon, por el qual pasa la caña. Véase *Arundo* (*Fig.* 22). Quando parece que la rama horada las hojas, se les dá á estas el nombre de *perfoliadas*: v. g. el *Periclymeno* (*Fig.* 23). Muchas hojas están como hincadas sobre una elevacioncilla de la rama, que es bastante gruesa en el Ciruelo de Doña Claudia, y mas pequeña en el Peral (Véase la *fig.* 24), y aun mucho mas chica en el Cerezo *Mahaleb*, ó de Mahoma (*Fig.* 25). Finalmente hay algunas que tienen á los lados en su insercion en la rama dos orejuelas, que llaman *Estípulas*. Estas estípulas son aovadas, y bastante grandes en el Tulipero * (*Fig.*26), angostas en el Peral, y en el arbol de Santa Lucia (*Fig.* 27), y forman una especie de gorguera, que abraza á las ramas del Plátano (*Fig.* 28). Por último hay árboles que conservan sus estípulas hasta la caida de su hoja, y otros que las pierden mucho ántes.

Lám. VIII. Fig. 21. Fig. 22. Fig. 23. Fig. 24. Fig. 25. Fig. 26. Fig. 27. Fig. 28.

La *fig.* 29 representa las orejuelas del Hojaranzo. Quando las hojas son aun muy pequeñas, están cubiertas de estas orejuelas, que se abren despues, y dexan descubiertas las hojillas del arbol. La *fig.* 30 representa las orejuelas del *Staphilodendron*, las quales son muy largas y puntiagudas.

Fig. 29. Fig. 30.

El Lauro-Tulipan ** tiene sus hojas rodeadas de dos grandes orejuelas, que á veces exceden la longitud de dos pulgadas, y caen quando las hojas se desenvuelven, ó despliegan.

Al contrario las escamas interiores de los botones de los Arces (*Fig.* 31) se alargan, subsisten bastante tiempo, y forman una especie de orejuelas. Las hojas apareadas (explicarémos luego este término) que se ven en la *fig.* 30, tienen tambien á veces sus orejuelas.

Fig. 31. Fig. 30.

ARTICULO II. *De la figura de las hojas.*

HAY plantas que carecen de hojas: y de esta clase son los

* Linnéo le llama *Liriodendron foliis lobatis. Sp. Plant.* 1. *pág.* 755. N. DEL T.
** *Magnolia Linn. Sp.* 2. *pág.* 755. N. DEL T.

Hongos: asimismo casi carecen de hojas algunos arbustos, como la *Ephedra*, ó Uba-marina; pero están poblados de ellas casi todos los árboles, arbolillos, y arbustos.

Puédense dividir las hojas en dos clases generales; esto es, en simples, y compuestas.

Las simples no son otra cosa mas que una dilatacion de los vasos del pezon: las hojas compuestas se forman de cierto número de hojillas simples, que llaman *Foliolos*, los quales están unidos á un pezon comun á todos ellos. A veces, además delpezon comun, cada hojuela tiene su pezon á parte. Empezarémos especificando las diferencias que se observan en las hojas simples, para tratar despues de las compuestas.

ARTICULO III. *De las Hojas simples.*

ALGUNAS hojas, como las del Ceñiglo ó Vermicular marina, son recias y jugosas: llámanlas *Hojas crasas*: otras son *lisas* y secas, como las del Box, y las del Laurel: otras están rayadas por cima de ciertos surcos bastante profundos; y por debaxo se ven algunos nervios, que sobresalen á la superficie; tales son las hojas del Sauce. Unas son lampiñas y lustrosas, como las del Lauro-Real; y otras son ásperas al tacto, y de un verde mustio, como las de la Higuera y del Olmo. Hay hojas que son vellosas ó felpudas, como las de la *Phlomis*, ó Caudilera: algunas son tiesas, como una vitela, v. g. las del Plátano; y otras son suaves, como las de la Catalpa. Las hojas de ciertos árboles tienen color de verdegay: sirvan de exemplo las del Fresno: al paso que otras son de un verde subido, como las del Aliso, y Tejo; ó de un verde obscuro, como las del Cipres; ó de un verde plateado, como las del Sauce, las del arbol Paraíso, y las del Espino falso ó amarillo. El verde de algunas hojas tira á azul, como se vé en las de la *Othonna*: otras finalmente se ponen en Otoño de un hermosísimo encarnado: así les sucede á las hojas de la Parra virgen *, y al Arce de Canadá, &c.

* Se cultiva esta especie de Vid en el Real Jardin Botánico, donde forma la espaldera inmediata al Hybernáculo, aun mas vistosa por el color encarnado de la hoja en el Otoño, que en la Primavera: *Vitis quinquefolia Canadensis scandens*. Tournef. Inst. pag. 613. N. DEL T.

El respaldo ó reverso de las hojas es casi siempre de distinto color que el derecho: lo que se nota particularmente en las hojas del Olmo de *Yprès*, cuyo envés es tan blanco como el papel, y la haz de un verde tan subido, que se equivoca con negro. Tambien es el reverso de las hojas casi siempre mas velloso que el derecho. Finalmente se encuentran hojas matizadas de blanco, de amarillo, ó de encarnado, de que nos ofrecen algunos exemplares varias especies de Acebo, y de Sauce. Lam. VIII.

Varía la figura de las hojas tanto como su color; pero generalmente se pueden distribuir en dos clases, es á saber, en enteras, y en hendidas. De las enteras son algunas tan pequeñas, que casi diríamos que hacen parte de las mismas ramas de donde nacen, segun se puede reconocer por las del Cipres: otras muy estrechas, bien que mas largas, acaban en punta, como las del Henebro (*Fig.* 32). Las del Tejo (*Fig.* 33), aunque de la misma figura con corta diferencia, no son puntiagudas: las de los Pinos (*Fig.* 34) son tan estrechas, respecto de su longitud, que las damos el nombre de *Filamentosas*. Llámanse otras hojas *Gramineas*, y estas son muy largas, bastante estrechas, terminan en punta, y salen de los nudos, formando en su nacimiento una vayna, que abraza á la caña. Véase *Arundo* (*Fig.* 35). Fig. 32. Fig. 33. Fig. 34. Fig. 35.

Las hojas que llamamos *Hojas prolongadas*, ó largas, son las que tienen tres veces y media, ó quatro veces mas de largo que de ancho: tales son las del Almendro (*Fig.* 36). Fig. 36.

Las *Hojas aovadas*, por exemplo las del Manzano (*Fig.* 37), tienen una quarta parte, ó un tercio, ó una mitad, ú otro tanto mas de largo que de ancho. Estas hojas aovadas unas terminan en punta roma, ó acaban sin punta, como las del *Amelanchero* (*Fig.* 38): otras rematan en punta bastante larga, como las de la Guayacana (*Fig.* 39). Puédense llamar *Hojas ovoidéas* aquellas cuyo menor diámetro de la oval no pasa por el centro de la hoja: en este caso si la ampliacion está en la extremidad de la hoja, como en el Fustete (*Fig.* 40), entónces las llamamos *Hojas espatuladas*: si al contrario la dilatacion está ácia el pezon (segun se vé en la *fig.* 41), las damos el nombre de *Hojas de Arrayan*. Muchas hojas son casi redondas, como las del Algarrobo loco comun (*Fig.* 42): otras arredonda- Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39. Fig. 40. Lám. IX. Fig. 41. Fig. 42.

Lám. IX. das, rematan en una punta bastante larga, como el Albaricoque
Fig. 43. (*Fig.* 43).

A veces los pezones de las hojas se internan bastante en el nervio de en medio, y se parecen á un corazon; por eso las nombran *Cordiformes*: las hojas de la Tila de los bosques se
Fig. 44. acercan algunas veces á esta figura (*Fig.* 44). Quando el pezon se clava en el cuerpo de la misma hoja, y no en el borde, la hoja se llama *Umbilicada*: de esta naturaleza son las del *Menisper-*
Fig. 45. *mum* (*Fig.* 45). Algunas especies de Alamos negros llevan *ho-*
Fig. 46. *jas triangulares* (*Fig.* 46). Si además de esta figura tienen la particularidad de rematar en punta larga, se les dá el nombre de
Fig. 47. *Aflechadas*: las de la Lila (*Fig.* 47) se acercan á esta figura.

Entre las *hojas enteras* hay unas que tienen los bordes ú orillas del todo iguales ó enteras, segun se echa de ver en las *figu-*
Fig. 39. 40. *ras* 39, 40, 41, 42, &c. Otras están guarnecidas de ciertos re-
41. 42. cortes pequeños y semicirculares en su extremidad, y se llaman *recortadas*: sirvan de exemplo las de la *Espirea* de hoja repique-
Fig. 48. teada (*Fig.* 48). Se hallan algunas que no tienen mas que un re-
Fig. 49. corte muy chico, como el *Emerus* (*Fig.* 49). Hay otras que no tienen en sus orillas mas que algunos dientes muy apartados unos
Fig. 50. de otros, como el Lauro Real (*Fig.* 50). Los dientes de ciertas
Fig. 51. hojas están á veces menos distantes, como en la Haya (*Fig.* 51),
Fig. 52. ó muy puntiagudos, como en el Hojaranzo (*Fig.* 52), ó un po-
Fig. 53. co arredondados, como los del Manzano (*Fig.* 53), ó todavia
Fig. 54. mas orbiculares, como los del Moral de hoja ancha (*Fig.* 54). Todas estas hojas son dentadas de un modo mas ó menos delicado. Otras tienen los dientes tan redondos, que forman ondas. Véan-
Fig. 55. se las del Alamo temblon (*Fig.* 55).

Se observan tambien algunas hojas que tienen grandes dientes, sobre los quales, ó entre ellos vuelve á haber otros mas pe-
Fig. 56. queños; así son los del Olmo de hoja ancha (*Fig.* 56), los del
Fig. 57. Cerezo mayor de monte (*Fig.* 57), y los del Alamo blanco
Fig. 58. (*Fig.* 58). Las podríamos llamar *hojas doblemente dentadas*, ó *sobredentadas*. Las de esta especie empiezan á pasar de la clase de hojas dentadas á la clase de hojas hendidas. Se debe notar, que los dientes rematan á veces en un hilito, segun se puede ver en
Fig. 54. las hojas del Moral (*Fig.* 54). A veces el mismo diente es muy

punzante, como en algunas especies de Encina (*Fig.* 59). Aquella especie de Acebo, que llaman *Herizo* (*Fig.* 60), tiene hasta la superficie de sus hojas herizada de puas (*Fig.* 61). Fuera de eso los recortes, las sinuosidades, y los dientes simples ó dobles dán de sí variedades inumerables, en cuya enumeracion no nos detendrémos; bastando haber dado una idea suficiente, para despertar la atencion de los que se aplican con mas especialidad á exâminar individualmente las hojas de los árboles. Lám. VIII. Fig. 59. Fig. 60. Fig. 61.

Quando los dientes de que hemos hablado son notablemente mayores, entónces cesan las hojas de reputarse por enteras, y reciben el nombre de ondeadas, ó partidas, ó hendidas, ó escotadas.

Y así viendo una hoja aovada, como la que representa la linea de puntos de la *fig.* 62, cuya circunferencia se forma de sinuosidades arredondadas, grandes, y desiguales, de modo que la parte saliente corresponda á los nervios principales, y la parte entrante esté formada entre estos nervios por otros que tengan menos estension; se concebirá la idea de una hoja de Roble, y esta hoja se llamará *ondeada.* Si en lugar de tener ondas fueren las hojas casi redondas, ó aovadas, y las partes salientes, y las reentrantes fueren puntiagudas, ó angulosas, entónces se denominarán *hendidas*, con tal que sin embargo sean poco considerables sus partes salientes. Las hojas del *Cratægus folio serrato* (*Fig.* 63) dan un exemplo de esto. Si las hojas hendidas tienen sus partes mas salientes, se llaman *escotadas*, como las del *Cratægus folio laciniato* (*Fig.* 64); y *laciniadas*, si lo están aun mas: tales son las de la Vid de Canadá de hoja de Apio (*Fig.* 65), y todavia mucho mas las del *Abrotano.* Finalmente las hojas son ó simplemente escotadas, ó hendidas, como las del Arce de Mompeller (*Fig.* 66); ó doblemente hendidas, ó dentadas, como las del Arce con hojas de Plátano (*Fig.* 67) *, y en uno y otro caso hay hojas, cuyos bordes son dentados: es á saber, las del Arce de Viromia (*Fig.* 68); ó sin dientes, como las del Arce de Candia (*Fig.* 69), y en el de Mompeller (*Fig.*66). Fig. 62. Fig. 63. Fig. 64. Fig. 65. Fig. 66. Fig. 67. Fig. 68. Fig. 69 y 66.

H

* Esta hermosa especie de Arce, que se cria señaladamente en Navarra, es sin duda alguna el Arce Real, por mas que algunos le confundan con el Plátano. Los Botánicos le llaman *Acer platanoides.* Mouting. Hist. 55. N. DEL T.

Lám. VIII. Pero si fueren tan profundas las hendiduras, que penetren hasta el nervio de en medio, ó tal vez hasta el pezon, entónces ya serán hojas compuestas, de las quales vamos á tratar.

ARTICULO IV. *De las hojas compuestas.*

Si nos imagináremos una grande hoja redonda, cuyos nervios se distribuyan á manera de abanico, suponiéndola hendida en varias porciones hasta el pezon, de manera que cada nervio ocupe el centro de cada hendidura; entónces vendrá á ser esta una hoja compuesta de tres, de cinco, ó de seis hojuelas dispuestas como los dedos de una mano abierta. Llámase por eso
Fig. 70. *palmeada*: sirven de exemplo el Codeso (*Fig.* 70), cuya hoja es
Fig. 71. ternada; el Agnocasto (*Fig.* 71), que tiene cinco hojuelas no
Fig. 72. dentadas; y el Castaño de Indias (*Fig.* 72), que tiene seis dentadas.

Si en vez de una hoja redonda se toma una larga, ú aovada, y se corta hasta el nervio de en medio, de modo que los nervios laterales ocupen el centro de las hojuelas, entónces se formará idea de lo que entendemos por hoja *hermanada* (*Fig.* 73).
Fig. 73.

Se debe sin embargo prevenir, que muchas veces conservan dos hojuelas esta estructura en parte de su estension, y solo están separadas por la punta; de suerte que lo que debia formar dos hojuelas distintas, no constituye sino una; y en este caso empieza ya casi siempre la union desde el mismo pezon, y esto es lo que las hace reconocer por dobles.

Tambien se advertirá á propósito de las hojas compuestas, 1.° que ya sean hermanadas, ó ya sean palmeadas, casi todas las observaciones que hemos hecho por lo perteneciente á las hojas simples, son aplicables á las hojuelas de las compuestas. Las
Fig. 73 y 71. hay, pues, enteras, como las del Nogal (*Fig.* 73), y las del Sauzgatillo (*Fig.* 71): las hay dentadas, como las del Castaño de
Fig. 72 y 74. Indias (*Fig.* 72), y del Serbal (*Fig.* 74): las hay hendidas, como las del Arce con hojas de Fresno (*Fig.* 75): redondas y ao-
Fig. 75. Fig. 76. vadas, como las de la *Amorpha* (*Fig.* 76); y finalmente puntiagudas, como las del Serbal, y el Zumaque, &c.

2.° Que varía bastante el número de hojuelas, constando

muchas hojas solo de cinco, mientras otras contienen mas de diez y nueve, variando tambien el número á veces en el mismo arbol. El Sangueso echa unas veces tres, y otras veces cinco. Lám. VIII.

3.° Las hojuelas de las hojas hermanadas están amenudo asidas al pezon comun una enfrente de otra; ó lo que es lo mismo *opuestas*, como por exemplo las de la *Amorpha* (*Fig.* 76), y del Nogal (*Fig.* 73); y algunas veces son alternas, como las del Bonduque (*Fig.* 77). Fig. 76, y 73. Fig. 77.

No siempre corresponde la situacion de las hojuelas á la de las hojas. Las hojas del Fresno son opuestas, siendo alternas sus hojuelas. Las hojas del Castaño de Indias son opuestas, siendo palmeadas sus hojuelas; y finalmente las del falso Aromo son alternas, siendo sus hojuelas opuestas.

4.° Freqüentemente es impár el número de las hojuelas, porque entónces hay una en que remata el pezon, comun á todas ellas: véanse las del Nogal (*Fig.* 73). En algunos géneros falta la hojuela impár, quedando pares todas las demás, como en el Lentisco (*Fig.* 78). Algunas veces el mismo pezon en lugar de rematar en una hojuela, acaba en una pua: sirva de exemplo el Granévano (*Fig.* 79). Fig. 73. Fig. 78. Fig. 79.

5.° Hay hojas cuyas hojuelas son todas de un tamaño casi igual, como los de la *Barba jove* (*Fig.* 80); pero otras tienen sus hojuelas de magnitud muy desigual, como las del Nogal (*Fig.* 73). Fig. 80. Fig. 73.

6.° Se observan algunas hojas, que podrian llamarse *doblemente hermanadas*, porque salen de su pezon principal otras menores, que echan tambien sus hojuelas, como son las del *Bonduque* (*Fig.* 77), y las del *Azedaraque* (*Fig.* 81). Fig. 77. Fig. 81.

7.° Finalmente hay hojuelas que nacen inmediatamente del mismo pezon comun; y otras que tienen pezoncillos particulares. Pero todo lo dicho está sujeto á grandes variedades, de que vamos á dar algunos exemplos.

1.° Se ven en las hojas del Nogal desde tres hasta quince hojuelas; y este último número se verifica amenudo en las hojas de los nuevos Nogales negros de Virginia. Las hojas de la extremidad de las ramas tienen casi siempre menos hojuelas que las otras.

2.° La hojuela en que remata la hoja del Nogal, tiene por lo

comun figura de espátula, y es mayor que las demás; sin embargo de que se encuentran algunas que son todavia menores, y casi redondas.

3.° Se hallan tambien á veces en el Nogal hojuelas de figura bastante irregular, asidas al pezon, ó filamento comun, no solo por medio del pezoncillo particular, sino tambien á una porcion de la dilatacion de la misma hojuela.

4.° Se vé á veces acabar el extremo de una hoja en dos hojuelas.

5.° Se observan amenudo en el Sangueso hojuelas pegadas unas á otras; y aun asegura Mr. Bonnet haber hallado una hoja de este arbusto, cuyas hojuelas estaban todas incorporadas entre sí con el pezoncillo comun aplanado.

6.° Las hojuelas del Nogal son por lo comun tanto mayores, quanto mas se acercan al remate de las hojas; sin embargo de lo qual se observa lo contrario con bastante freqüencia.

Otras variedades pueden tambien advertirse, principalmente en la Lila de Persia, y en el Jazmin blanco; pero es inutil detenernos mas en la explicacion de estos extravíos de la naturaleza, de los quales se reservarán algunos para el Artículo en que tratarémos de las monstruosidades de las plantas, y demonstrarémos que parte de estas monstruosidades procede de los engertos, que se forman naturalmente en los botones.

Para concluir lo que concierne á las hojas hermanadas, se advertirá, que algunos árboles, como el Paliuro, tienen sus hojillas colocadas á ambos lados de las ramas mas delgadas, de suerte que se asemejan bastante á las hojas hermanadas, quales son las del Azufayfo; pero será facil distinguirlas, si se atiende á que quando caen en Otoño las hojas del Paliuro, subsisten en el arbol las ramillas á que estaban prendidas; y al contrario el filamento ó pezon comun, de donde nacen las hojuelas de las hojas compuestas, se cae sobre poco mas ó menos al mismo tiempo que ellas. Puede esta regla tenerse por general, bien que me ha parecido á veces, que los pezones en que nacen las hojuelas del Azufayfo, se convierten en ramas: y esto bien averiguado, deberia notarse como una excepcion. Asimismo será facil discernir las hojuelas respecto de las hojas, observando que en el

encuentro de las hojuelas no se hallan botones, siendo así que se hallan en el ángulo que forman las hojas con las ramas. Lam. VIII.

ARTICULO V. *Sobre que la distribucion de los vasos influye en la figura de las hojas.*

SI se considera bien lo que acabamos de decir sobre las hojas escotadas, y las hojas compuestas, se reconocerá que los nervios, así de las hojas, como de las hojuelas, merecen atencion particular. En efecto, 1.° quando son redondas las hojas, ó las hojuelas, ya sean enteras, ó hendidas, se observan en ellas muchos nervios considerables, que al salir del pezon se abren á manera de abanico. 2.° En las hojas aovadas y enteras se ven amenudo salir del pezon tres nervios principales, que corren casi hasta la punta de la hoja, segun se ve en las del Azufayfo (*Fig.* 82). Fig. 82. Estos nervios se hallan á veces en mayor número, como sucede en el Cornejo (*Fig.* 83). 3.° En las hojas *ovoidéas* se desprenden principales nervios á la derecha, é izquierda del de en medio, y los mayores se distribuyen por la parte mas ancha de la hoja. 4.° Quando son largas las hojas, no se discierne por lo comun en ellas mas que un nervio solo, que las divide en dos mitades; ó bien mirándolas muy de cerca se nota que salen del nervio de en medio otros nervios laterales muy sutiles, los quales corren por ambos lados. 5.° Se percibe tambien, poniendo cuidado, que los nervios de las hojas aovadas se dividen en su extremidad, torciéndose estas ramificaciones para seguir la direccion del diverso contorno de las hojas (Véase la *Lám. VIII. Fig.* 37); sin embargo de lo qual las principales divisiones van á parar siempre á los principales dientes, ó á las mayores hendiduras. En muchas hojas exceden los nervios en longitud á la hoja, rematando entónces en una especie de espina. (Véase la *Lám. IX. Fig.* 54). Fig. 83. Fig. 37. Lám. IX. Fig. 54.

Aquí no se tratará cosa alguna de los sabores, ni de los olores de ciertas hojas, aunque en algunos casos no dexan estos accidentes de facilitar el conocimiento de los árboles. Reservaré tambien para otra ocasion hablar de las hojas seminales *, y

* En jardinería las llaman *palas* ó *paletas*. N. DEL T.

asimismo de ciertas especies de hojas, que acompañan á las flores, como sucede en el Cornejo macho, ó á las simientes, como en la Tila; pues estos puntos se explicarán con mas oportunidad en otra parte. Sin embargo de esto, y de que nos hemos ceñido á lo que pertenece á los árboles y arbustos, para no aumentar las menudencias en que hubiera tenido que detenerme, si hubiera abrazado en mi designio todos los vegetables; no he hecho mas que indicar el asunto; pues solo me he propuesto hacer ver los puntos particularmente distintivos, que deben llamar la atencion de los que quieren conocer los árboles; respecto de que si las figuras proprias de cada hoja no pueden subministrar caractéres bastante exâctos para el establecimiento de géneros, á lo menos son necesarias para la distincion de las especies. Pero un exâmen mas particular y circunstanciado de las diferencias que se pueden observar entre las hojas de diversos árboles, sería molesto, y extraño del objeto de esta Obra: la qual por otra parte solo habla con Lectores inteligentes, y capaces de reflexîon, á quienes bastará sin duda haberles indicado las diferencias mas esenciales, siéndoles tan facil suplir por sí mismos lo que falte. Pasemos, pues, al exâmen anatómico de las hojas, en que procuraré no ser demasiado prolixo.

ARTICULO VI. *Anatomía de las hojas.*

AL disecar las hojas se vé, que están cubiertas de la epiderma, y que constan de una grande cantidad de vasos lympháticos, y mucho texido celular; descubriéndose en ellas algunas tracheas, y manifestándose la presencia de los vasos proprios por el olor, sabor, y á veces por el color de los jugos que se contienen en ellos.

Digamos, pues, que las hojas constan de las mismas partes orgánicas que las ramas; distinguiéndose únicamente en la disposicion. Para explicarla con algun orden voy 1.° á referir las observaciones que tengo hechas sobre las hojas, quando están encerradas en el boton, y quando brotan; comprehendiendo en este Artículo muchas cosas omitidas en el de los botones. 2.° Exâminaré el punto por dónde la hoja se une al arbol. 3.° Diré al-

go de los pezoncillos de donde nacen las hojas. 4.° Hablaré finalmente de la hoja misma considerada en su estado de perfeccion. Lám. XI.

ARTICULO VII. *De las hojas contenidas en el boton.*

YA se ha dicho que separadas las escamas y hojillas del boton, se discernia una pequeñísima rama poblada de cuerpecillos, que parecen hojas, entre las quales se descubren amenudo algunos filamentos, segun se puede ver en la *Lám. XI. fig.* 85, y 86. Fig. 85, y 86. Esta operacion de la naturaleza debe ponerse por partes á la vista del Lector; á cuyo fin voy á exponer algunas observaciones, que tengo hechas sobre el desenvolvimiento de los botones del Castaño de Indias, y del Durazno.

La *fig.* 87 representa la extremidad de un renuevo de Castaño de Indias, que acaba en un boton: en ella se vé la disposicion de las cubiertas, y el estado en que se hallan durante el Invierno. Nótanse debaxo de este boton una especie de arrugas, y mas abaxo algunos puntos, que indican las fibras leñosas, que se distribuian por la hoja que habia estado en este parage, como se dirá en adelante. Se vé con freqüencia mas arriba de estos puntos un pequeñísimo boton: hallándose tambien á veces semejantes botoncillos baxo de los tegumentos, ó cubiertas escamosas del boton principal; y de estos botoncitos no salen por lo comun mas que pequeñas hojas, ó una rama desmedrada, que perece muy luego. Fig. 87.

La *fig.* 88 es un corte hecho á lo largo de la rama. Se vé tambien en ella el corte de las cubiertas escamosas, y en el centro el germen de un renuevo con la medúla *a*, que es blanca, excepto en la parte cercana al boton, en donde se vuelve roja: *bb* el leño: *cc* la corteza, de donde salen las cubiertas escamosas del boton: esta corteza se va haciendo tanto mas delgada, quanto mayor número de cubiertas se desprenden: con todo eso sospecho que se estienden sobre el renuevo algunas láminas interiores. Fig. 88.

La *fig.* 89 representa la misma rama desnuda de su corteza. Fig. 89. Se ven junto á *a* unas boquillas, por las quales salen las producciones medulares: ácia *b* el modo como se termina el cuerpo le-

Lám. XI. ñoso; y en *c* el punto de union del renuevo con el cuerpo leñoso.

Fig. 84. La *fig.* 84 representa un trozo ó quarta parte de un boton; y para hacer mas demonstrable el modo con que salen de la corteza las cubiertas escamosas, nos hemos desviado algo del natural, para evitar confusion; y por eso se ha representado el espacio que hay desde *a* hasta *b*, mucho mayor de lo que es en sí.

Fig. 85. La *fig.* 85 representa lo interior de un boton de madera algo abierto: se ha procurado hacer ver en él, que contiene gran número de hojas, que cada vez van disminuyendo mas por grados: están dobladas y tendidas unas sobre otras, y todo ello cubierto de muchos pelillos.

Fig. 86. La *fig.* 86 nos muestra lo interior del boton de flor: en él se discierne el racimo de flor, que está cubierto de varias hojas, hallándose tambien todas estas partes pobladas de muchos pelos. En el libro siguiente se expondrá, y describirá con mas individualidad la estructura de los botones de flor.

Fig. 90. La *fig.* 90 representa una rama de Castaño de Indias, en cuya extremidad hay un boton abierto.

Se disciernen en ella las cubiertas *a* del boton con figura de cuchara; las cubiertas exteriores son pardas; y las interiores, mas delgadas que las primeras, son verdes. Estas crecen algo á medida que cria el renuevo; sin embargo de que unas y otras se caen con el tiempo.

Las cubiertas están bañadas por dentro y fuera de una goma ó viscosidad; y las interiores son vellosas por dentro.

Se vé salir de este boton el tallo *b* acompañado de dos hojas *c d*, poblado uno y otro de una borra densa y blanquecina. Si alguno se toma el trabajo de abrir la macolla de en medio, se discierne en el exe el tallo *b*, de donde salen muchas hojas, que están artificiosamente dobladas de por sí, y colocadas unas al lado de otras: todas estas partes se ven cubiertas de una borra muy espesa, que estorva la diseccion; bien que es facil separarla.

Tenia dicha rama dos botones, que se cortaron: la letra *e* señala el parage en que se hallaba uno de ellos.

En el corte obliquo *f* de la extremidad inferior se descubre en el centro la medúla, despues una faja de leño, y finalmente otra faja de corteza.

La *fig.* 91 representa la misma rama cortada á lo largo, y algo mas gruesa de lo natural, para que se disciernan mejor las partes. Se habian destruido todas las cubiertas escamosas del boton, y la borra. Adviértese en *a b* lo que el nuevo tallo produjo desde la Primavera: en *c d* las dos hojas laterales; y en *e* la extremidad de una hoja cortada, cuya insercion está á la espalda. Todo lo que se nota desde *a* hasta *f* fue produccion del año anterior: *h h* representa el corte de la corteza: *g g* el corte del leño; y *f* el corte de la medúla. La medúla es blanca, y aparece seca desde *f* hasta *l*: es verdosa desde *l* hasta *i*: parda ó roja ácia *i*; y desde *a* hasta el cabo es verde y jugosa. Se vé en *m m*, que se prolonga en las ramas la medúla; y entre *i* y *a* se descubren algunas producciones medulares, que atraviesan por la substancia leñosa, la qual forma un tubo continuo desde *f* hasta *a*: este tubo está horadado en *m m*, en donde parece que se le han soldado otros dos tubos, que correspondian á dos renuevos, que se han cortado. Todo el leño que se vé desde *g* hasta *a*, es el del año precedente; y este leño viejo está cercado de un anillo herbaceo muy delgado, que apenas se percibe, y que con todo eso se volverá leño en adelante: á este mismo anillo herbaceo le cubre la corteza de suerte que la mayor parte de este nuevo brotoncillo está formada de substancia medular. En quanto al anillo herbaceo del nuevo broton parece ser una prolongacion de las fibras del anillo leñoso, que se está formando actualmente sobre el antiguo leño, y que le cubre. El anillo cortical es tambien al parecer una prolongacion de las láminas interiores de la corteza, cuyos anillos exteriores se terminan en las cubiertas del boton. Por lo que mira á la medúla, aunque la del pimpollo sea continuacion de la de la rama, esta es blanca y seca, al paso que la del pimpollo es verde y jugosa. Lám. XI. Fig. 91.

La *fig.* 92 representa un pedazo del pequeño tallo tomado entre *a* y *e*; solo se ha aumentado lo recio del anillo herbaceo, y del cortical, para hacerlos mas palpables. Fig. 92.

En el mes de Febrero exâminé un boton de madera de Durazno; y habiendo separado todas las cubiertas escamosas de figura de cuchara, percibí un agregado de filamentos angostos, de color verde, colocados con corta diferencia del mo-

Lám. XI. Fig. 93. do que se ve en la *fig.* 93. Despues de haber desprendido algunos de estos filamentos, los observé con el microscopio, me-
Fig. 94. diante el qual distinguí (*Fig.* 94) que eran dentados en los bordes, y que estaban erizados de pelos; y aun me pareció traslucir que tenian un doblez por medio. Separando luego todos estos filamentos para exâminar con el microscopio un cuerpeci-
Fig. 95. llo, que se discernia en el centro; me pareció este (*Fig.* 95) compuesto de dos hojillas dobladas, y dentadas en los bordes, bien que al parecer lampiñas. Conviene advertir que estas hojillas estaban enteramente en el centro, y parecia que salian de la medúla. Por otra parte como la pequeñez de los botones del Durazno los hace menos á propósito para las observaciones que los botones de los Castaños de Indias, soy de opinion que debemos atenernos mas bien á las observaciones anteriores.

Son muy blancas todas las partes contenidas en los botones del Castaño de Indias, lo que no causará admiracion al que haga memoria que las plantas que crecen á la sombra, tienen sus hojas de este mismo color; aunque es bien singular que sean verdes las del Durazno.

Al exâminar los botones en todos los meses de Invierno, y al principio de Primavera, se ve como se desenvuelven clandestinamente las partes contenidas en ellos, disponiéndose á manifestarse al tiempo de abrirse los botones. Me estenderé mas sobre los diversos estados de las partes contenidas en los botones, quando se hable de los de fruto; pero entretanto debo repetir aquí que al disecar los botones, siempre me ha parecido que sus escamas nacian de la parte interior de la corteza de la rama que las produce, y que la corteza del renuevo, que se manifiesta en la Primavera, sale ó de los anillos interiores de la corteza, ó de entre el leño y la corteza de la antigua rama. El leño de los renuevos, que entónces es de poca consideracion, parece proviene de las fibras leñosas, ó de las fibras del anillo leñoso, que está entónces formado; lo que no es facil de determinar. Finalmente la medúla, que constituye la mayor parte de estas tiernas producciones, es una continuacion de la misma medúla de la rama; todo lo qual me parece que se hace patente, y bien inteligible por medio de las láminas que acabamos de explicar.

Luego que se abren los botones de madera, se caen las escamas exteriores, al paso que toman mas ó menos estension las interiores: y las del Arce (*Lám. VIII. fig.* 30) en especial crecen considerablemente. Lám. VIII. Fig. 30.

A medida que se desenvuelven los botones, se van descubriendo las hojillas; y se puede observar que en las diversas especies de árboles no todas están dispuestas del mismo modo dentro de los botones. Unas, como las de la Lila, están arrolladas unas en otras: se ve (*Fig.* 96) una hoja *a* casi estendida: otra *b*, cuyas dos orillas están aún arrolladas; y entre estas dos hojas se discierne la tercera *c* enteramente arrollada. Lám. XI. Fig. 96.

Para tener un exemplo de las hojas arrolladas, se puede pasar la vista por la *fig.* 97, que representa el desenvolvimiento de las del Peral: *a* es una hoja enteramente arrollada, que tiene la figura de un huso puntiagudo por ambos cabos. La hoja *b* está asimismo enteramente arrollada; pero es mucho mas prolongada, y marcada á lo largo por una canal ó surco formado del contacto de la *revolucion* de los dos bordes de la hoja: finalmente se ve en *c* una hoja casi abierta, de la qual solo las orillas se hallan algo arrolladas: *d* son las orejuelas que acompañan á los pezoncillos de las hojas. Fig. 97.

Las hojuelas de las hojas hermanadas están á veces arrolladas, como las ya mencionadas. Sirvan de exemplo las del *Staphilodendron* (*Fig.* 98). Fig. 98.

En otros árboles, como el Olmo (*Fig.* 100), y el Almendro (*Fig.* 101), están las hojas dobladas por medio, y colocadas al lado unas de otras; y en el Pierno (*Fig.* 99) las hojas, que están tambien plegadas por mitad, se hallan arrimadas una á otra por sus orillas; observándose ácia *c* entre las dos hojas *a b* el nervio del medio de una de estas dos hojas, que deben desenvolverse con el tiempo. Fig. 100. Fig. 101. Fig. 99.

Hay hojas, como por exemplo las del Hojaranzo (*Fig.* 104), que están tan artificiosamente plegadas, como el país de un abanico. Fig. 104.

Hállanse hojas escotadas, como las del Guelde (*Fig.* 102), ú otras compuestas, como las del Rosal (*Fig.* 103), que están dobladas ó plegadas en su boton, no de otra forma que las Fig. 102. Fig. 103.

hojas simples, de que ya hemos hablado. Las hojas del Rosal penden de pezoncillos llanos, que rematan en una especie de orejas, que le sirven de estípulas.

Finalmente hay hojas plegadas por lo largo y por lo ancho, de suerte que se parecen en los dobleces á los faroles de papel: sirva de exemplo la Palma.

A medida que crecen en longitud los renuevos, se desenredan nuevas hojas á su extremidad, al paso que van tomando estension las que se dexaron ver ántes. Con este motivo se advertirá, que en todos los árboles que tengo observados, mostraban tanto las hojas simples, como las compuestas, la misma figura al salir del boton, que quando ya se hallaban en su perfecta magnitud: todos los nervios, y todos los dientes estaban igualmente colocados en las mas pequeñas, que en las que habian adquirido ya su último grado de aumento: de donde se puede inferir que crian por todas sus partes las hojas de casi todos los árboles. No sucede así con las hojas de todas las plantas; porque las de las plantas *cepaceas* ó de cebolla, por exemplo, no se estienden sino por la parte contigua á la cebolla. Me he asegurado de este hecho señalando con un barniz colorado las hojas del Jacinto, que no tenian todavia mas que una quarta parte de su tamaño. Y habiéndose hecho todas estas señales á dos lineas de distancia unas de otras, reconocí que las que se hallaban cerca de la punta de la hoja, conservaban esta situacion respectiva: las que estaban mas abaxo, se apartaban algo de las otras, esto es, tanto mas quanto mas se acercaban á la cebolla; efectuándose la mayor estension en la parte inmediata á la cebolla. Diversamente acaece en los tallos ó bohordos de los Jacintos: crian estos en toda su longitud, y en especial por ambas extremidades. No faltará quizás ocasion de volver á hablar de esto en adelante: baste por ahora observar que las hojas de las plantas *cepaceas* no tienen aquellos nervios, ó ramificaciones de vasos que se notan en las hojas de los árboles; ántes bien parecen formadas de tubos, que crian en toda su longitud. La organizacion de las *gramineas* no es muy desemejante.

Lám. XI.

ARTICULO VIII. *Del punto por donde se unen las hojas á las ramas.*

QUANDO se exâmina la union, ó insercion de una hoja en una rama, se reconoce que se desprenden del leño varios manojillos de vasos, los quales habiendo atravesado obliquamente por entre los anillos corticales, y una eminencia que se encuentra en este parage, se prolongan á lo largo del pezoncillo ó cabito de las hojas.

Se hace, pues, preciso concebir que en los puntos en que se unen á las ramas los botones y las hojas hay casi siempre una eminencia á manera de un pequeño canecillo, que es mas gruesa en ciertas especies que en otras. Ya hemos hablado de ella en el Artículo de los botones.

Están formadas estas eminencias, que sirven de apoyo á los botones y á las hojas, de los manojillos de fibras leñosas que acabo de mencionar, y de un agregado de texido celular. En la *fig.* 105 se ve un trozo de leño cubierto de su corteza con el boton colocado sobre su apoyo. La *fig.* 106 representa el mismo pedazo de leño descortezado, y libre del texido celular del apoyo: en él se advierten los tres filamentos leñosos, que van á parar á la hoja; y en el encuentro se nota el boton, que se junta con el leño por medio de un filamento leñoso. Fig. 105. Fig. 106.

ARTICULO IX. *De los pezoncillos de las hojas.*

Los pezoncillos ó cabitos de las hojas están exteriormente vestidos de la epiderma, notándose en lo interior algunos vasos de todas especies, esto es, vasos lympháticos, vasos proprios, tracheas, y á veces mucho texido celular.

Los principales manojillos de fibras leñosas, que pasan por los pezoncillos de las hojas, no se reunen en un solo manojillo; pues mediante la seccion transversal de los pezoncillos, se reconoce que forman á veces un verdadero ángulo, otras veces una porcion de círculo: que unas veces son tres, otras son cinco, y otras siete. En la malva describen estos manojillos por su

Lám. XI. disposicion recíproca la octava ó décima parte de un círculo : en el Acebo la octava parte ; y en la Chiringa la sexta. Merece consultarse Grew por lo tocante á todas estas particularidades.

Se reconoce tambien que las mas veces no son rollizos estos pezoncillos, sino que muchos son chatos por cima, y aun algunos excavados como una canal : el Alamo de la Carolina los tiene comprimidos por los lados ; y finalmente algunos sostienen las hojas con mucha firmeza, y casi tocando con las ramas, como Fig. 107. sucede en el Laurel (*Fig.* 107). Otros pezoncillos forman una curva, y sus hojas están casi horizontales, como en el Alamo Fig. 108. negro (*Fig.* 108) ; y por último, de otros cuelgan enteramente Lám. XII. Fig. 109. las hojas ácia abaxo, como en el Temblon (*Fig.* 109).

ARTICULO X. *De las hojas en su estado de perfeccion.*

Si se exâmina la extremidad de los pezoncillos, que se unen con las hojas, se echará de ver que todos los vasos, que estaban en cierto modo apretados unos contra otros á lo largo del pezoncillo, se distribuyen en varios manojillos mayores, de donde salen asimismo algunos menores : de estos nacen otros, y por medio de divisiones, y subdivisiones reiteradas, se forma un número prodigioso de ramificaciones, que *anastomizándose* mutuamente en infinidad de puntos, forman una retícula, que constituye el esqueleto ó armazon de las hojas. Véanse las *fig.* 110 y 111. Fig. 110, y 111.

Qualquiera advertirá clarísimamente esta dilatacion, observando con el anteojo la parte inferior de ciertas hojas ; pero jamás la he visto mas manifiestamente que en unas hojas de Plátano, que habian sido disecadas por los insectos ; sin embargo de que no son muy notables los nervios del reverso de estas hojas consideradas como enteras. Es preciso convenir en que pocas hojas se encuentran proporcionadas para estas observaciones ; pero tambien hay motivos de creer que se conforman todas las hojas en todos los puntos, ó á lo menos en los principales de su organizacion.

En varias hojas, y señaladamente en las del Acebo, es muy practicable la separacion de los vasos, de que hemos hablado, en dos planos principales ; pero quando se exâmina con el microscopio el

tronco de algun vaso de estos, se discierne un manojillo de fibras igual á aquellos de que se trató en el artículo de los anillos corticales: y si dexando macerar mucho tiempo las fibras desprendidas de estas hojas, se les dá diferentes veces con un martillito, que remate en cuña, y cuyo filo sea romo, se conseguirá dividirlas en algunos filamentos en extremo delicados; y entónces se podrá observar una copia extraordinaria de fibras espirales.

Ya se dixo que la figura de las hojas depende verosimilmente de la distribucion de los principales troncos de los vasos de que acabamos de hablar: que en la mayor parte de las hojas, y hojuelas enteras, los nervios principales se reparten al acercarse á la orilla de las hojas en dos troncos, que se tuercen para ir á *anastomizarse* con la ramificacion de otro nervio: que quando hay hendiduras ó dientes en las hojas, se vé siempre corresponder á la punta del diente un manojillo de fibras; y que finalmente este mismo manojillo sobresale tambien á veces, y forma un hilito, segun se advierte en las hojas de una especie de encina, que llaman por esta razon *Encina espinosa.*

Acaso este enlace de vasos mas tupido en las orillas de las hojas que en medio, es la causa de que la parte llamada *margen de la hoja* sea por lo comun mas sólida que lo restante. A veces parece esta margen formada únicamente por un doblez de la epiderma; y en este caso es delgada, y transparente: otras veces es algo mas gruesa, y parece compuesta de algunos vasos. Tambien se observan hojas guarnecidas al parecer de una serie de glándulas: otras lo están de espinas: de estas últimas se ha tratado ya, y aun tendremos ocasion de añadir en adelante alguna cosa en el asunto.

Ahora, pues, si acertamos á figurarnos que todas las mallas de la retícula, de que hemos hablado, están llenas de un texido celular bastante tierno, quedando todo cubierto por la haz y por el envés con la epiderma; nos habremos formado una idea bastante exâcta de la estructura de las hojas de los árboles, y de los arbustos. De los árboles digo, y de los arbustos, porque prescindo de las hojas de ciertas plantas menores, que acaso sería muy dificil reducir á la organizacion, de que hemos dado aquí alguna idea.

He logrado reconocer las diversas partes de que se componen las hojas, haciendo la diseccion de ellas, despues de haberlas tenido ántes mucho tiempo en maceracion. Sin embargo de que si nos queremos ahorrar este trabajo, las orugas que llama Mr. de Reaumur *Minadoras*, nos pondrán con el suyo muy patente la epiderma. Los gusanos que se transforman en pequeños escarabajos, y destruyen el *parenchyma* * de las hojas del Olmo, dexan los vasos en estado de ser observados facilmente: rompiendo con cautela el pezoncillo, ó los principales nervios de las hojas, se podrán descubrir las tracheas. Finalmente el olor, color y sabor de los líquidos proprios serán señales evidentes de la presencia de los vasos en que este jugo se contiene.

Hay tan íntima comunicacion entre todas las partes de una hoja, y los vasos que comunican unos con otros, participándose recíprocamente los jugos que contienen, que por mas que alguna hoja haya sido horadada del granizo, ó roida de algun insecto, ó se haya cortado un nervio, todas las partes inmediatas conservan sin embargo su verdor. Si con unas tixeras se corta un pedazo de una hoja, no por eso perece lo demás. Yo dexé caer algunas gotas de agua fuerte en ciertas hojas, y ví que no se estendia mucho la escara, con tal que no se hubiese destruido algun manojillo de los mas gruesos. Asimismo conservan freqüentemente los nervios ó venas su verdor, aunque los insectos hayan devorado todo el *parenchyma* de las hojas.

ARTICULO XI. *De la caida de las hojas.*

VIENDO que las hojas están unidas á las ramas por medio de los manojillos leñosos, que salen de estas mismas ramas, se inclina qualquiera á creer que con las ramas constituyen un todo, que jamás debe desunirse. Pero esta idea tomada tan en general sería falsa. Es verdad que hay árboles que conservan mucho tiempo sus hojas, y por eso los llaman *árboles siempre verdes*. Mueren las hojas de los Pinos, y se secan sobre el arbol igualmente que las ramas; pero la mayor parte de los árboles pier-

* Voz anatómica, que equivale á *carne*.

den en Otoño las hojas con que se habian adornado en la Primavera. Dícese entónces que se desnudan : de esta clase son el Fresno , el Nogal , y el Olmo , &c.

Pudiéramos nombrar algunos árboles, como la Encina comun, y el Hojaranzo , cuyas hojas perecen , y se secan todos los Otoños ; bien que no se caen hasta la Primavera al abrirse los botones, y al empezar á brotar las hojas nuevas. Finalmente hay algunos árboles, y muchos arbustos, que conservan verdes sus hojas hasta la Primavera, quando son templados los Inviernos ; pero las pierden quando aprietan las heladas , como lo hacen el Arce de Candia , la Alheña , y el pequeño Jazmin amarillo de bosque.

Quanto mayor cuidado hemos puesto en el exâmen de las circunstancias que acompañan á la caida de las hojas , tanto mas dificil se nos hace la averiguacion de su causa. Expongamos las que hemos podido observar. 1.° Se verá en el discurso de esta Obra que los árboles que pierden la hoja, transpiran mas que los que la conservan todo el año. 2.° Quando se engerta un arbol, que no se desnuda, en otro arbol que pierde la hoja , por exemplo, un Lauro Real en un Cerezo negro ; una Encina en un Roble comun ; consta por experiencia que el Lauro Real , y la Encina conservan sus hojas. Esto coincide con la observacion antecedente ; pues el Lauro Real, que transpira poco , recibe bastante substancia del Cerezo de monte para conservar sus hojas , mayormente no estando enteramente interrumpido , durante el Invierno, el movimiento de la sabia. Debemos sin embargo convenir en que no son de mucha subsistencia los engertos de esta especie. 3.° Las hojas se ponen amarillas por lo comun en Otoño ; y quando despues de haver escarchado sobreviene una lluvia , se caen en pocos dias. 4.° Hace á veces en Verano unos calores tan violentos, que abrasan y secan las hojas : y si luego sobrevienen lluvias acompañadas de calor , se caen entónces ya secas, y los árboles producen otras nuevas , que se pueden llamar otoñales ; subsistiendo estas en los árboles hasta mucho mas entrado el Invierno , que las hojas de Primavera , cuya caida promueven las heladas suaves , que no ofenden á las de Otoño. 5.° He visto Olmos vigorosísimos con grandes hojas, muy recias y muy verdes, secarse instantaneamente en el Verano de

una enfermedad con que habia separado del leño la corteza : despues de cuyo accidente se secaban sus hojas , sin desprenderse fuertemente por eso de las ramas. 6.° De resultas de grandes truenos vemos á veces que se mueren los árboles repentinamente: en este caso quedan las hojas tenazmente adherentes á las ramas. 7.° Una extravasacion del jugo proprio en los vasos lympháticos, hace á menudo perecer inmediatamente en Verano las ramas del Cerezo , ó del Durazno , secándose entónces las hojas en las mismas ramas , y quedando muy adherentes á ellas.

No intentaré explicar la razon de todos estos fenómenos ; contentándome solo con compararlos con las observaciones que qualquiera puede haber hecho en los sarmientos de la Vid.

En estos sarmientos se ven de trecho en trecho algunos ñudos, en que están colocados los botones , de donde salen las hojas y racimos , ó las tixeretas de la Vid. Es tan dura por lo comun la parte de estos sarmientos por donde se unen á la cepa , que doblando un sarmiento casi hasta romperle , no se hace nunca la rotura por los ñudos , que son mas capaces de resistencia , que la porcion del sarmiento que está entre dos ñudos. El otro extremo , que es algo herbaceo , tambien es regularmente mucho mas tierno ; sin embargo de lo qual , quando el Otoño ha sido apacible y sereno , se maduran los sarmientos casi en toda su longitud ; y entónces aunque sobrevinieran heladas algo fuertes , no sería facil lograr la separacion de los ñudos , ni aun en la punta del sarmiento.

No sucede así toda la vez que son frescos y humedos los Otoños ; pues en este caso , no habiendo adquirido madurez suficiente la extremidad de los pámpanos , las menores heladas de Otoño hacen impresion , especialmente en los ñudos , que entónces se separan casi por sí mismos, á la manera que en los animales tiernos se separan del cuerpo de los huesos las *epiphyses* ; esto es, lo que llaman los Viñadores *chamuscadura* : accidente que recorta á veces lo largo del sarmiento en tal grado , que no queda bastante leña para la poda siguiente.

La misma observacion puede hacerse en las ramas de la Liga : si se cuecen en agua algunas ramas grandes , se reconocerá despues de descortezadas , que son muy sólidos los ñudos en

las ramas gruesas; pero que los de las ramas nuevas se separan como las *epiphyses* de los huesos.

Por estos dos exemplares se evidencia que la substancia que separa los ñudos en dos partes, está mas expuesta á que la dañe el hielo, ó ablande la coccion, que aquella parte de los vástagos que está entre dos ñudos. Acaso habrá en medio de estos ñudos porciones, que se mantendrán herbaceas por mas tiempo; y acaso tambien sucederá lo mismo en la insercion de las hojas con las ramas. Si esto fuera así, la causa de la chamuscadura, y la de la caida de las hojas, serían una misma; y en conformidad de esta conjetura conservarian sus hojas los árboles siempre verdes, por la razon de que adquirirían en el punto de su insercion madurez suficiente para resistir á las injurias del Invierno. Confieso con todo eso, que no me satisface enteramente esta explicacion de la caida de las hojas; pues no concibo cómo resisten mas al hielo las que no brotaron hasta el principio del Otoño, que las que se desenvolvieron en la Primavera, no obstante que estas deberian ser aun mas herbaceas que las otras.

Con todo eso, respecto de haberse hecho varias observaciones, que prueban que las plantas robustas, y que arrojan con fuerza, reciben menos daño de las heladas suaves que las que son menos vigorosas; parece que la explicacion insinuada podria tener su lugar en aquel caso en que las heladas de Otoño privan precipitadamente de la hoja á los árboles; pero es manifiesto por experiencia, que aunque en todo el Invierno no helase, no dexarian por eso de deponer sus hojas los árboles, segun se ha observado repetidas veces; y por otra parte está experimentado que en las estufas, en donde mediante el arte se mantiene un calor siempre mas considerable que el del ayre libre, sucede en la Primavera quando los árboles brotan, que los que son de naturaleza de desnudarse deponen sus hojas en estos mismos reservatorios, para echar otras nuevas de allí á pocos dias. Se hace, pues, preciso buscar una causa de la caida de las hojas, que sea independiente de las heladas. Véase aquí una, que parece bastante verosimil. Las hojas transpiran mucho. Esta es una verdad notoria, fuera de que se probará mas adelante. Quando ya no contri-

buyen mas á esta gran transpiracion las raíces, resulta un principio de desecacion, y una cesacion de crecimiento respecto de las hojas, mientras las ramas continúan en engrosar : pues se probará que el crecimiento de las ramas en grueso continúa mucho tiempo despues de haber cesado el crecimiento en longitud.

Ahora, pues, si dexan de engrosar los pezoncillos de las hojas quando las ramas continúan en estenderse en ancho, es preciso que acontezca una separacion de fibras de estas hojas respecto de las ramas, y entónces necesariamente se han de caer.

Para dar algun peso á esta conjetura, advertiremos: 1.° Que las hojas de los árboles plantados al Norte transpiran poco, y se desnudan mas tarde que los demás. 2.° Que si se mantienen durante el Invierno pegadas á las ramas las hojas de la Encina y del Hojaranzo, aunque muertas y secas, y no se desprenden hasta que en la Primavera empiezan los árboles á echar nuevos brotes; lo ocasiona probablemente el que las ramas de estos árboles engruesan poco en Otoño, y no se desprenden las hojas hasta que con la sabia de la Primavera comienzan á engrosar las ramas. Bien es verdad que yo no ofrezco al Lector estas reflexìones mas que como meras conjeturas, sobre las quales casi me pesa ya haber insistido tanto. Pasemos, pues, á hablar del uso de las hojas por lo que mira á la vegetacion.

ARTICULO XII. *Del uso de las hojas respecto de los vegetables.*

Es de opinion Cesalpino de que el destino de las hojas es servir de cubiertas, abrigar á los nuevos brotes, flores, y frutos, y defenderlos del demasiado ardor del sol. Si los usos de las hojas se reduxeran puramente á estos puntos, quedarian casi inútiles luego que pasan las flores, y despues que los pimpollos han adquirido ya alguna solidez. Es indubitable que en los países donde hay cria de gusanos de seda, se despoja á las Moreras de la primera hoja, sin rezelo de que por eso perezcan los árboles. En el Piamonte acostumbran tambien deshojar á las Moreras dos ó tres veces al año, sin que se eche de ver que

les resulte notable perjuicio. Sucede, pues, á las Moreras lo que á la Alfalfa, la qual se siega dos ó tres veces, sin que perezcan sus raíces. Las cantáridas, que destruyen casi todos los años las hojas de los Fresnos, apenas causan daño manifiesto á los mismos árboles. No vemos que se mueran los árboles de nuestros Planteles, ni aun los de los Bosques, por mas que de tiempo en tiempo los despojen de sus hojas los saltones, ó las orugas.

No por eso se debe inferir que sean inútiles las hojas á los árboles; he visto perecer á algunos á causa de un *deshoje* general y repentino. Las Moreras de que se dexan de recoger las hojas, echan con mas pujanza, y llegan á mayor altura que las que se deshojan todos los años; siendo práctica de los Hacendados inteligentes dexar de quando en quando que se reparen sus Moreras por el medio de conservarlas la hoja. Los brotes, ó producciones de los árboles son mucho mas hermosas los años que no hay insectos, que quando estos devoran las hojas; y he reparado que pierden muchas ramillas siempre que los insectos continúan por algunos años en destruirla. Se nota asimismo que los árboles no producen sino frutos ruines, y de mala calidad los años en que las orugas se comen la hoja. Consta á los Jardineros quánto daño hacen los pulgones, que solo se ceban en las hojas del Peral de Buen-Christiano, en los frutos de este arbol. Tuve una Olmedilla plantada en cierta eminencia de un buen terreno, aunque muy ligero y seco, á lo largo de una pared expuesta al sol de Mediodia: vestíase todas las Primaveras esta planta de hermosas hojas, que se secaban enteramente á los primeros calores. A la verdad no se morian los árboles, pero sus producciones eran tan desmedradas, que me ví obligado á arrancarlos. Al contrario en los terrenos frescos, y expuestos al Norte duran largo tiempo las hojas á los árboles, y crian tambien mucha leña. Igualmente es digno de observarse, que quando padecen de sarro las hojas de qualquiera planta que sea, queda esta enteramente en un estado de descaecimiento hasta que se renueva la hoja.

Véase aquí otra observacion, que convence la grande utilidad de las hojas. En tanto que arrojan los árboles, y abundan de sabia, jamás llegan á perfecta madurez los frutos; y si se quie-

re que se sazonen quanto ántes, basta quitarles una porcion de hojas. Por lo comun en esta operacion no se proponen los mas otro fin que el de exponer los frutos á la accion del sol; pero el hecho es que se disminuye el movimiento de la sabia, y esto, segun ya he dicho, contribuye á madurar los frutos. Sin embargo de lo qual tengo experimentado que si se quitan demasiadas hojas ántes de que hayan llegado los frutos á su natural tamaño, entónces se desecan, en lugar de crecer, y siempre salen de menos que mediana calidad. No debe estrañarse esto, si se atiende á que para convencerse de que la corta de la hoja disminuye el movimiento de la sabia, no es menester mas que quitar las hojas á un arbol nuevo quando está en todo su empuje, y se desprende facilmente del leño la corteza; pues á los dos dias se reconocerá que queda esta tan adherente al leño, como lo está ordinariamente en el Invierno.

Habiendo querido asimismo asegurarme mas positivamente de si influyen las hojas en la formacion y maduracion de los frutos, quité todas las hojas á varias cepas de una Viña en el tiempo en que los agraces empezaban á pintar: desecáronse las ubas, en lugar de madurar, y salieron muy inferiores en bondad á las de las cepas vecinas, que habian quedado con todas sus hojas; advirtiéndose asimismo que en estas mismas los racimos de en medio de la cepa, que habian estado enteramente á cubierto del sol, habian madurado mucho mejor que los de las cepas deshojadas *. Si á este experimento se añade que la uba casi no madura jamás en las vides, que se hallan naturalmente deshojadas en Otoño, convendremos todos en que contribuyen mucho las hojas á la perfecta formacion de los frutos. Ahora, pues, podria suceder que mediante la corta de las hojas, se consiguiese debilitar las ramas golosas, que tanto perjudican y desubstancian á los frutales: pero esta idea merece ulterior exâmen.

Es, pues, indubitable la importancia de las hojas para el progreso de la vegetacion. ¿Pero en qué consistirá esta ventaja? Los pareceres son varios en este punto. Las experiencias de

* Quando hice este experimento, no tenia presente que lo habia hecho antes Mr. Parent. Mis observaciones coinciden con las suyas, que andan insertas en las Memorias de la Academia Real de Ciencias. N. DEL A.

Mariotte, de Wodward, y el Doctor Hales prueban, que las hojas son unos órganos destinados principalmente á la transpiracion, y que por esta via se disipa la mayor parte de la sabia. Son, pues, las hojas los órganos secretorios, por donde se descargan los árboles del jugo demasiado abundante ó inutil.

Además de eso han evidenciado varios Physicos, que las hojas embeben la humedad de las lluvias, y de los rocíos, y que este refresco es muy provechoso á las plantas. Luego las hojas son tambien unos órganos capaces de *succion*, y conspiran con las raíces á proveer de alimento á las plantas.

Ya queda dicho que en las hojas se descubren no pocas tracheas. Asegura el Doctor Grew haber observado en ellas muchas vegiguillas llenas de ayre; de cuyas observaciones infirió, que las hojas eran los pulmones de las plantas, y que recibian el ayre del ambiente que se introducia por esta via en todas sus partes, produciendo en su sabia un efecto igual al que produce el ayre respirado por los animales, en la masa de su sangre. Pretendieron algunos Physicos dar todavia mayor estension á la utilidad de las hojas, contemplándolas como unas vísceras capaces de dar á la sabia preparaciones esenciales, de donde dependiese su propriedad de alimentar las diversas partes, de que se componen los vegetables. Pasemos á tratar estos puntos en otros tantos Artículos separados, de que resulte alguna luz para aclarar la qüestion principal.

CAPITULO III.

De la transpiracion de las plantas.

YA se sabe que independientemente de los excrementos gruesos, de que se descargan los animales, se depuran tambien sus líquidos por medio de otras evacuaciones, conocidas baxo del nombre de *transpiracion sensible*, y de *transpiracion insensible*.

Como los vegetables reciben de la tierra, mediante sus raíces, que pueden compararse á las venas lacteas de los animales, el alimento enteramente digerido, y pudiendo compararse al chylo la sabia así chupada por las raíces *; de aquí es que no hallán-

* Véase mas adelante el Lib. V.

dose los vegetables en el caso de poder desembarazarse de los excrementos gruesos, y necesitando por otra parte depurarse su sabia, como se depura la sangre de los animales; es forzoso que de ahí nazcan algunas particulares secreciones, que deben compararse con las transpiraciones sensibles, é insensibles de los animales. Consta por varias experiencias, y observaciones que están sujetas las plantas á estas secreciones, que aun mas parecen esenciales á la economía vegetal, que á la economía animal.

Todos, pues, están de acuerdo de mucho tiempo á esta parte, en que las plantas transpiran; esto es, en que se exhala por la transpiracion sensible ó insensible parte de los jugos que se contienen en sus vasos. Asimismo consta que no solo transpiran las hojas de los vegetables, sino tambien los renuevos, las flores, y los frutos; pero como deben contemplarse las hojas como órganos principales de la transpiracion, tengo por conveniente hablar de ellas en este Capítulo, que me he propuesto emplear en el exâmen de un órgano, que con especialidad está destinado á efectuar esta secrecion. Este, pues, será el objeto de los dos Artículos siguientes.

ARTICULO I. *De la transpiracion insensible de las plantas.*

PARA probar en general que transpiran las plantas, basta cortar una rama de arbol, embetunar el cabo cortado, y pesarla. Se verá de allí á algunos dias como ha perdido parte de su peso, y como se arrugan, y marchitan las hojas. Se debe, pues, inferir que por la transpiracion insensible se disipó parte de la substancia, ya que no pudo salir por la punta cortada, por no permitir disipacion alguna el betun de la punta de la rama. Halló Mariotte, que fue el que hizo este experimento, que de una rama de que se habia servido, se habian disipado dos cucharadas de agua en espacio de dos horas de una estacion muy calurosa; de donde infirió, que en doce horas hubiera llegado la disipacion á doce cucharadas de agua. Podria alguno sin embargo desestimar esta observacion en calidad de prueba de la transpiracion de las plantas; pues si la transpiracion es una di-

sipacion de ciertos jugos, y resulta de una secrecion, supone órganos conducentes á efectuarla; y podria decirse, que en la rama cortada la evaporacion, que disminuye su peso, se hace sin concurso de órgano alguno, del mismo modo que se exhala la humedad de un lienzo mojado. Pero quando no parezcan bastantes estas consideraciones generales, tenemos experiencias, que prueban incontestablemente dicha secrecion. Introduximos un racimo de hojas, y la rama de que pendia, en unas bolas de vidrio, que impedian se disipase el fluido de la transpiracion. Esta maniobra nos facilitó recoger muchas cucharadas de líquido transpirado, sobre el qual hicimos despues varias experiencias, con el fin de reconocer su naturaleza; pero como todas nuestras investigaciones no son comparables en la exâctitud con las que hizo primeramente el ilustre Mr. Hales, y despues los señores Bonnet, y Guettard, nos contentarémos con referir sumariamente las experiencias de estos célebres Physicos; lo que hacemos con tanta mayor confianza, como que habiendo repetido parte de los experimentos de Mr. Hales, hemos tenido la satisfaccion de reconocer la puntualidad que reyna en todos ellos. Lám. XI.

Al principio del mes de Julio tomó Mr. Hales un Girasol (*Corona solis*) de la especie mayor, que él mismo habia criado de intento en un tiesto: tenia entónces la planta tres pies de alto (Véase la *Fig.* 112). Fig. 112.

Para precaver la evaporacion de la humedad de la tierra contenida en el tiesto, aplicó á las orillas de él una plancha de plomo en hoja, que cuidó de embetunar con esmero, y de modo que tapaba toda la boca, y abrazaba exâctamente el tallo del Girasol, á fin de que no pudiese disiparse la humedad de la tierra. Además de eso habia soldado con la misma plancha dos tubos; de los quales uno, que era muy estrecho, y de nueve pulgadas de largo, se hallaba colocado inmediatamente junto al tallo. Este tubo destinado á conservar la comunicacion del ayre exterior con el que estaba contenido en el tiesto, se mantenia siempre abierto.

El otro tubo, que tenia dos pulgadas de largo, y una de diámetro, servia para introducir el riego, y se cuidaba de conservarle exâctamente cerrado luego que se regaba. Finalmente los agujeros del suelo del tiesto estaban tambien cerrados con

precaucion. Se pesaron el tiesto, y la planta por mañana y tarde por espacio de quince dias consecutivos en el mes de Julio para reconocer quánta humedad se habria evaporado por la transpiracion; y como el tiesto era de una tierra porosa, por donde podian exhalarse los vapores, convenia averiguar tambien quánta humedad se disipaba por sus poros, para rebaxar esta evaporacion estraña de la evaporacion que padecia la planta.

Con este designio cortó Mr. Hales á los quince dias de experiencia el tallo de su Girasol á nivel de la plancha de plomo, y cerró con betún la abertura por donde salia este tallo. Continuando entónces en pesar el tiesto, averiguó que la transpiracion estraña á la planta llegaba en doce horas del dia á dos onzas, que era menester rebaxar de la evaporacion que se habia observado durante los quince dias, que se habian pesado la planta y el tiesto.

Hecha esta rectificacion, resultó de la experiencia, que la mayor transpiracion en el espacio de doce horas de un dia muy seco y caluroso, era de una libra y catorce onzas; y que la transpiracion media era de una libra y quatro onzas, ó de 34 pulgadas cúbicas; suponiendo que una pulgada cúbica de agua pesa 254 granos.

Quando hacian las noches calurosas, secas, y sin rocío, llegaba la evaporacion á tres onzas; pero no se notaba evaporacion alguna quando precedia rocío; y al contrario quando habia habido abundancia de rocío, ó alguna lluvia por la noche, se aumentaban dos ó tres onzas de peso en el tiesto y planta. Coincide esto con la *imbibicion* de las plantas, de que hablarémos en adelante *.

Respecto, pues, de que deben considerarse las hojas como el principal órgano de la transpiracion, es probable que una planta transpirará mas que otra de la misma especie, en iguales circunstancias, siempre que la superficie de todas sus hojas tenga mas extension; y por eso habia tomado Mr. Hales la precaucion de medir la superficie de todas las hojas del Girasol de su experiencia, colocándolas succesivamente baxo de una red,

* Sería de desear que Mr. Hales hubiese observado la *imbibicion* del tiesto, como observó su evaporacion. N. DEL T.

cuyas mallas eran de una estension sabida. Por este medio halló que la superficie de todas las hojas, y de los tallos del Girasol, era igual á 5616 pulgadas quadradas.

En otra ocasion arrancó Mr. Hales con cuidado un pie de Girasol casi del mismo grueso que el de la experiencia anterior. Y habiendo reconocido por los métodos de aproxîmacion, que la superficie de las raíces de esta planta era igual á 2286 pulgadas quadradas, lo qual hace $\frac{3}{8}$ de la superficie de las partes de la planta, que estaban fuera de la tierra; infirió que la velocidad con que entra la sabia por las raíces para resarcir la transpiracion, es á la velocidad con que se disipa la transpiracion por las partes de la planta, que están fuera de tierra, como 5 á 2 con corta diferencia. Y en efecto es evidente que la celeridad de los jugos, que entran en las plantas por la superficie de las raíces, comparada con la celeridad de la transpiracion, que sale por la superficie de las hojas, está en razon recíproca de las superficies de las raíces, y de las hojas; debiendo ser la cantidad de los jugos aspirados ó absorbidos igual con corta diferencia á la cantidad de los jugos que se evaporan por la transpiracion.

Se propone despues Mr. Hales una comparacion, que algunos calificarán de meramente curiosa, que es la de la transpiracion del Girasol, que fue el objeto de su experiencia, con la transpiracion del cuerpo humano. Coligió que era como 50 á 15; esto es, que si en un tiempo determinado la transpiracion del Girasol es, por exemplo, de 15 onzas, la del hombre en el mismo tiempo es de 50 onzas; y la causa de esta diferencia atribuyó á que el calor es mucho mayor en los animales, que en los vegetables. Y en efecto, dice Mr. Hales, el calor de los vegetables apenas excede al del ambiente, el qual no pasa, quando mas, de 35 grados sobre el término del hielo; siendo así que el líquido de un termómetro, que se mantenga por algun tiempo baxo del sobaco de un hombre sano, sube hasta 54 grados; y el de la sangre es de 64 grados, que viene á ser el término del calor del agua, dentro de la qual apenas se puede mover la mano sin quemarse. Por otra parte es constante que del agua calentada hasta este grado se elevan muchos vapores.

La experiencia de Mr. Hales le dió tambien motivo de una reflexîon importante, y mas exâcta, que es la siguiente.

Segun el Doctor Keill cada 24 horas toma un hombre 4 libras, y 8 onzas de alimentos sólidos, ó líquidos: pesan sus excrementos 5 onzas; y así las materias extrahidas de los alimentos para su sustento quedan reducidas á 4 libras, y 3 onzas. Se ha demonstrado que en igual espacio de tiempo atrahe el Girasol una libra, y 6 onzas: bien que es menester atender tambien, así por lo que mira á la nutricion, como en orden á la transpiracion, á que la planta del Girasol, que era el objeto de la experiencia de Mr. Hales, tiene mucho menor mole que un hombre: y así si nos arreglamos al cálculo que hizo este célebre Physico, se reconocerá que en iguales masas ó cantidades, atrahe esta planta, y transpira 17 veces mas que qualquiera hombre.

Esta portentosa transpiracion es tanto mas necesaria respecto de que las plantas no tienen sino esta via única para deshacerse de lo que les es inutil á su nutrimento. Era, pues, forzoso que las hojas tuviesen grandes superficies, para que alcanzasen á esta secrecion; quando al contrario el hombre, además de la facultad de transpirar, tiene tambien la evacuacion de los excrementos gruesos, de las orinas, de la saliva, y de lo que se arroja por las narices, por la respiracion, &c. Sorprenderá acaso que las plantas chupen de la tierra tanta cantidad de substancia; pero por otra parte es probable que tampoco es tan nutriva como los alimentos que toman los hombres, aunque la sabia atrahida por las plantas sea una especie de chylo, que no debe dar de sí materia alguna de excrementos gruesos.

Estas reflexîones nos hacen advertir que la transpiracion, que ciertamente influye en el estado sano ó enfermo de los hombres, es tambien mucho mas importante á la economía vegetal, y que su exceso, ó su diminucion deben causar enfermedades en las plantas. Tratarémos de esto oportunamente en adelante.

Habiendo repetido esta misma experiencia Mr. Hales en un Repollo mediano, llegó la transpiracion media á 19 onzas. La superficie del cogollo del repollo se halló ser de 19 pies, ó de 2736 pulgadas quadradas: la superficie de las raíces se estimó ascendia á cerca de 256 pulgadas quadradas; y la area del corte

horizontal del tallo de $\frac{100}{156}$ pulgadas quadradas: de donde infirió nuestro Autor, que es preciso que éntre la sabia en las raíces de las plantas con 11 veces mayor velocidad de lo que sale por las hojas; y que la velocidad de la sabia en el tallo, prescindiendo de la circulacion, y sin atender mas que á lo que se evapora por la transpiracion, es respecto de la velocidad de la secrecion, que se disipa por las hojas, como 4268 á 1, aunque se suponga que el tallo del Repollo es un tubo hueco; y no será un exceso, si se disminuye este canal una quarta parte, en atencion á las partes sólidas que contiene, lo qual se podrá valuar con bastante precision, si se seca perfectamente un pedazo del tallo del Repollo, pues constarán por el peso que quedare, las partes sólidas, que encierra en sí. No pára en esto; pues como es probable que la sabia penetra en las plantas reducida á vapores, ó á lo menos en un estado de grande rarefaccion, debe crecer su velocidad en proporcion directa del espacio que ocuparía igual cantidad de agua reducida á vapor; de suerte que si el agua convertida en vapor ocupa diez veces mas espacio, se infiere necesariamente que la sabia se introducirá en el tallo con diez veces mayor rapidéz de la que hemos insinuado.

Habiendo reiterado Mr. Hales estas mismas experiencias en la Vid, en un Manzano engerto en Paraiso, en un Limon, y en árboles, que los mas pierden la hoja; infirió de sus experiencias que la transpiracion de todas estas plantas en superficies, y tiempos iguales está muy lexos de ser uniforme; y que los árboles, que no pierden la hoja, transpiran constantemente mucho menos que los demás.

Crió en Chelsea Mr. Miller en macetas vidriadas, cuyo suelo no estaba horadado, un pie de Plátano Americano, un Aloe, y un Manzano engerto en Paraiso, habiendo cubierto la parte superior de estos tiestos con una plancha de plomo, armada de tubos semejantes á los del experimento de Mr. Hales. Desde el 27 de Mayo hasta el 4 de Junio mandó pesar diariamente los 3 tiestos á las 6 de la mañana, á medio dia, y á las 6 de la tarde: estando asegurado mediante estas precauciones, que toda la evaporacion debia hacerse por los poros de las plantas. Unas veces las habia tenido dentro de un reservatorio muy caliente, y otras

en un gavinete expuesto al Norte, y ventilado por dos grandes ventanas, que se dexaban abiertas, y en donde no daba jamás el sol, y pasaba el ayre libremente. Como se puede leer en la Obra de Mr. Hales * el diario circunstanciado de esta experiencia, no referirémos aquí mas que las conseqüencias que pueden deducirse, así de esta experiencia, como de la de Mr. Hales.

1.° La transpiracion, en igualdad de circunstancias, es proporcional á las superficies transpirantes; y por consiguiente quantas mas hojas tienen las plantas de una misma especie, tanto mas transpiran; y teniendo las hojas mucha superficie relativamente á su masa, facilmente se concibe que deben transpirar mucho mas que las demás partes de las plantas.

2.° El diferente temple del ayre influye no poco en la transpiracion: el frio, y la humedad la disminuyen, ó suprimen enteramente: y aun con mas razon puede suceder quando llueve, ó quando son abundantes los rocíos, que queden cargadas las plantas de la materia de la transpiracion; y este es el motivo por que no se arrugan, ó marchitan las que están cubiertas exâctamente con campanas, mayormente transpirando poco, respecto de hallarse en un ambiente húmedo; pero como es indispensable levantar de quando en quando la campana en que se hallan encerradas, para promover la transpiracion, entónces no tardan ya mucho tiempo en arrugarse.

3.° Un dia que hacia calor, y el cielo estaba sereno, advirtió Mr. Miller, que al dia siguiente por la mañana salian gotas gruesas de agua de las puntas de las hojas del Plátano Americano **.

* *Estática de los Vegetables.* N. DEL T.

** Como salen estas gotas de agua de la extremidad del nervio, que divide la hoja por mitad, subministra esta observacion otra prueba de que están formados los nervios de la reunion de muchos vasos.

Navarrete en el *Suplemento de su relacion de la China* hace mencion de una especie de Enredadera, que llaman en aquel país *Bejuco*; y dice que quando se corta esta planta, destila un agua clara y agradable al paladar, y en bastante cantidad para apagar la sed de siete ú ocho caminantes. El difunto Mr. Sloane refirió lo mismo de una Vid silvestre, que crece en los cerros áridos de la Jamayca.

He tenido en las manos una apuntacion, de la qual consta que Mr. Muysch dice haber visto en los reservatorios del Jardin de Amsterdam una especie de *Aro* de Egypto *, cuyo nervio de en medio de las hojas remataba en un filamento retorcido, que sobresalia á la hoja; y que quando se regaba la planta, destilaban algunas gotas de la punta de este filamento. N. DEL A.

* *Colocasia* ó Manto de Santa Maria. N. DEL T.

4.° Mientras se mantuvieron en una estufa las plantas con que Mr. Miller hacia sus experiencias, la mayor transpiracion se efectuaba por lo comun desde las 6 de la mañana hasta el medio dia.

5.° Ya fuese que las plantas se colocasen en la estufa, ó que estuviesen en el gavinete expuesto al Norte, siempre se hacia la menor transpiracion durante la noche: freqüentemente no se observaba ninguna: á veces embebian estas plantas la humedad del ayre, aumentando entónces su peso; lo que se manifestaba mas en el Aloe que en las otras dos plantas.

6.° Una transpiracion demasiado abundante extenúa y desubstancia á ciertas plantas, particularmente quando no hallan sus raíces bastante humedad en la tierra para resarcir tanta pérdida de su substancia. Esta es la razon por que vemos que aun en tiempo favorable á la transpiracion se marchitan por el dia las hojas y nuevas producciones, recobrándose durante la noche, quando cesa ya la transpiracion, ó á lo menos se disminuye considerablemente.

7.° La transpiracion interrumpida por largo tiempo causa algunas enfermedades á las plantas, de que padecen unas mas que otras.

8.° Generalmente una planta vigorosa, y que arroja con fuerza, transpira mas que otra, que está mas sana.

9.° Las observaciones sobre la transpiracion nos manifiestan la razon por que nos vemos precisados á quitar muchas ramas á un arbol que se vá á trasplantar; pues en efecto necesitándose cierta porcion de raíces para restablecer la pérdida de jugos que se padece á causa de la transpiracion, es evidente que conviene separar algunas ramas, ú órganos de la transpiracion, proporcionalmente á la cantidad de raíces, que es preciso cortar á un arbol que se trasplanta.

10.° Asimismo nos dan á conocer estas observaciones por qué causa no tarda en perder su sabia, quando se corta con sus hojas una rama para formar escudetes de ingerir: lo que no sucede quando se la quita enteramente la hoja, privándola por este medio de los órganos de la secrecion.

11.° Finalmente se concibe en qué consiste que son mas

Lám. XII. aromáticas que las plantas del Norte las de los países calientes, las quales transpiran mucho.

Las nociones adquiridas hasta ahora en punto de transpiracion, nos subministrarian todavia muchas observaciones útiles á la Agricultura; pero deseando evitar repeticiones, nos reservarémos el tratar de ello para quando hablemos de los casos particulares, en que podrán tener su aplicacion.

Queda, pues, bien demonstrado, que se exhala de las plantas mucho líquido por medio de la transpiracion insensible. En adelante habrá ocasion de hacer ver quáles son las partes de las plantas que mas contribuyen á esta secrecion: aquí solo dirémos algo de su naturaleza. Como este líquido se disipa naturalmente de las plantas robustas, y padecen notable perjuicio los vegetables quando se intercepta esta evacuacion; nos inclinamos á considerar la materia de la transpiracion, ó bien como un excremento, de que necesitan las plantas desembarazarse, ó á lo menos como un jugo superabundante, que podria serles nocivo. Pero estas ideas generales, aunque verdaderas, no nos dan nociones bastante exàctas de la naturaleza de aquel fluido. Para conocerla, seria menester sujetarle á algunas observaciones, y para esto recogerle en bastante cantidad. Con este designio hizo introducir Mr. Hales en retortas de vidrio las ramas de diversos árboles y arbustos (*Fig.* 113), cuidando de cerrar exàctamente el cuello de la retorta con vegiga mojada; por cuyo medio obtuvo varias onzas de líquido transpirado por la Vid, Higuera, Manzano, Cerezo, Albaricoque, Durazno, Ruda, Rábano, Ruibarbo, Pastinaca, y Repollo.

Fig. 113.

Todos estos fluidos eran muy claros; y dice Mr. Hales que no pudo distinguir diferencia alguna entre sus sabores. Su gravedad era la misma que la del agua comun: no contenian mas ayre; solo despedian quando hacia mucho calor, y abrasaba el sol, un ligero olor del cocimiento de la misma planta, de donde habian salido los fluidos.

Tambien recogí algunos líquidos de la transpiracion de ciertas plantas, pareciéndome que el de las muy aromáticas conservaba un ligero olor de ellas, que se desvanecia en breve. Pero tambien es probable que el agua clara hubiera tomado igual

olor si la hubieran tenido mucho tiempo cerrada en un vaso en que se hallasen estas mismas plantas olorosas. Sin embargo de lo qual es de creer, que el fluido de la transpiracion no sea agua pura, pues se corrompe mas pronto que el agua comun. Lám. XII.

Colocó asimismo Mr. Hales la flor de un gran Girasol en la cabeza de un alambique. El líquido que subministró mediante su transpiracion esta flor, condensándose en las paredes del alambique, destilaba por el caño. Y hé aquí una operacion, que nos ofrece un medio bien sencillo y cómodo para llegar á recoger gran cantidad de este fluido, si se descubriera que era util para algunos usos.

Mr. Guettard, que ha hecho muchas experiencias sobre este mismo asunto, se servia de un gran recipiente de vidrio, *tubulado* ó armado de cañoncitos de lo mismo, segun se vé en la *fig.* 114. Introdujo en él la rama de una planta, que estaba plantada en tierra: correspondia el tubo inferior del recipiente á una redoma ó recipiente menor, que mantenia cubierto de tierra, á fin de facilitar la condensacion de los vapores. Todas las aberturas de esta vasija estaban exâctamente enlodadas, para que no se pudiese disipar la menor porcion de vapores; y mediante esta disposicion, niguna hoja de la rama podia mojarse en el fluido que debia resultar de la transpiracion. Además de eso como á medida que se condensaba el líquido, destilaba en el recipiente, en donde quedaba resguardado del sol, habia menos motivo de recelar que se redujese de nuevo alguna parte de él á vapores, que pudiesen ser absorbidos por las plantas, ó á lo menos disminuir su transpiracion. Mr. Guettard añadió tambien á la Memoria, que leyó sobre este asunto en la Academia, algunas observaciones termométricas, y barométricas, coordinadas con mucha exâctitud. Fig. 114.

Sus primeras experiencias recayeron sobre el Ribes, sobre la Cardiaca, sobre el Pelitre de Canarias, el Taray de Narbona, Artemisia, y Cornejo de fruto blanco.

La transpiracion del Cornejo, que fue la mas abundante entre todas las demás plantas, ascendió en catorce dias á 20 onzas, y 4 dragmas $\frac{1}{2}$, que corresponde por dia á una onza y 3 dragmas $\frac{3}{4}$: siendo así que su rama no pesaba mas que 5

dragmas y $\frac{1}{2}$. Luego transpiraba en el espacio de veinte y quatro horas casi al doble de lo que pesaba.

Verdad es que no todas las plantas transpiran tanto como el Cornejo, y que á proporcion de ciertas circunstancias, debe transpirar este arbol mucho menos de lo que transpiró durante la experiencia mencionada.

Entre las plantas en que hizo experimentos Mr. Guettard, hubo algunas que no dieron por la transpiracion mas que la mitad de su peso; pero generalmente parece que el mayor número fue el de aquellas que transpiraron por lo menos tanto como pesaban.

Resulta igualmente de las experiencias de Mr. Guettard, como tambien de las de Mr. Hales, que la transpiracion de la noche es casi nada en comparacion de la del dia. Queriendo adelantar mas todavia sus indagaciones Mr. Guettard, metió dos ramas del todo semejantes de un mismo arbol en dos recipientes de vidrio, de los quales quedó uno enteramente expuesto al sol, y el otro cubierto con una servilleta, que tenia á veces aplicada al mismo recipiente, y á veces la colgaba con estacas para impedir la accion inmediata del sol: la transpiracion se observó siempre mas copiosa en el recipiente inmediatamente expuesto á toda la accion del sol, que en el otro.

Aumentándose la curiosidad de Mr. Guettard al mismo paso que continuaba sus experiencias, intentó averiguar si subministraria mas ó menos transpiracion una rama que no estuviese tan directamente expuesta al sol, sino colocada solo en un ayre mas caliente, que otra rama igual, que recibiese inmediatamente los rayos del sol. Escogió para este efecto una espaldera cubierta de vidrieras, baxo de las quales se habian plantado unos Granados: ajustó algunos recipientes á las ramas de los Granados, que estaban á las dos extremidades de la espaldera, consistiendo toda la diferencia en que los bastidores de un extremo de ella estaban abiertos, y los del otro lado cerrados. Aunque el termómetro indicaba, que el ayre de la parte cerrada estaba mas caliente que el de la otra, con todo eso la transpiracion fue siempre menor en aquella. Influye, pues, la accion inmediata del sol en la transpiracion por otras causas muy distintas del calor.

Demuestra este experimento, que si es provechoso exponer al sol los frutos que se acercan á su madurez, á fin de que se concentren en cierto modo los jugos por una fuerte transpiracion: tambien es muy peligroso dexar desnudos de sus hojas los frutos verdes, porque entónces corren riesgo de secarse, como sucede á nuestras frutas de Europa, quando se transportan á climas demasiado calientes; y así como se vé tambien en Francia en los años muy calurosos, en que los soles dañan freqüentemente á los frutos.

Las personas curiosas encierran en Otoño las ubas en cucuruchos de papel, para precaver que no se las coman las abispas. Esta precaucion, que las defiende de estos insectos, disminuye además de eso la transpiracion de las ubas, que se ponen mas gruesas; bien que en recompensa se ha experimentado que tienen tambien menos sabor.

Se empajan los Cardos, se aporca el Apio, se atan las Escarolas, y se plantan en cuebas: y con estas precauciones en efecto se disminuye mucho su transpiracion, y se ponen dichas legumbres * mas jugosas, tiernas y delicadas; pero tambien son menos sabrosas. Es, pues, util disminuir la transpiracion de las plantas, y de los frutos, que tienen mucho sabor, y solo necesitan adquirir un cierto grado de delicadeza; y al contrario es menester buscar el medio de aumentar la transpiracion de los frutos, que siendo muy jugosos, carecen casi de sabor.

Algunas ramas, de las quales se habian cortado las hojas por en medio de su pezon, no subministraron á Mr. Guettard mas que 18 granos de transpiracion; siendo así que iguales ramas pobladas de hojas dieron dos onzas, y 7 dragmas.

Se disminuye la transpiracion á medida que se adelanta la estacion de Otoño; y segun las experiencias de Mr. Guettard, la transpiracion de una planta á fines de Octubre está, respecto de la de la misma planta por el mes de Agosto, en razon de $2\frac{1}{2}$ á 9. Habiéndose demonstrado que contribuyen las hojas á aumentar el movimiento de la sabia en los árboles, ¿no se podria quitar á un arbol parte de sus hojas con el fin de disminuir este movimiento, y por consiguiente apresurar la madurez de los fru-

* Mejor diria si las llamára hortalizas. N. DEL T.

tos? Se sabe en efecto, que mientras arrojan los árboles, y abundan de sabia, no llegan los frutos á perfecta madurez. Podríase, pues, desnudar á los árboles de una parte de sus hojas, no á la verdad para aumentar la transpiracion de sus frutos, exponiéndolos á la accion inmediata del sol; sino con la idea de debilitar el movimiento de su sabia. Quando se quiera poner en práctica este medio, será preciso, segun se dixo ya arriba, aguardar á que los frutos hayan llegado casi enteramente á su tamaño natural, sin lo qual sé por experiencia que se secarian.

Habiendo Mr. Guettard bañado con un barniz hecho en espíritu de vino no mas que la superficie superior de algunas hojas, y en otras hojas la superficie inferior, advirtió que de resultas habian padecido mucho unas y otras. Fue sin embargo de sentir que contribuian mas á la transpiracion las superficies superiores de las hojas, que las inferiores. Yo repetí, ya há mucho tiempo, las mismas experiencias; pero las hojas se hallaron tan maltratadas con el barniz, que nada pude sacar en limpio.

Segun Mr. Guettard las plantas muy jugosas, como la Calabaza larga, la Lechitrezna, y el Acoro, transpiraron menos que otras plantas de naturaleza mas seca, qual es el Cornejo, sin que nos atrevamos á decir, que por lo mismo que transpiran menos, son mas jugosas; pues las hojas de los árboles, que no se desnudan en el Invierno, no son mas jugosas que las de los demás árboles, aunque los primeros transpiren muy poco.

Todas las experiencias que Mr. Guettard hizo en los líquidos procedentes de la transpiracion de diversas plantas, conspiran á probar, igualmente que las de Mr. Hales, que no difieren de la naturaleza del agua mas pura.

Las experiencias de Mr. Hales prueban muy bien que la lluvia, y aun el rocio, sirven de obstáculo á la transpiracion; pero notó además de eso Mr. Guettard, que las ramas que él habia encerrado en un recipiente, transpiraron poco en tiempo de lluvia, aunque estaban absolutamente en un estado en que no podian mojarse, y preservadas de qualquiera humedad del ambiente. Este hecho conviene con una experiencia suya, en que la servilleta, que cubria el recipiente, bastaba para disminuir la accion de la transpiracion. Asimismo notó Mr. Guettard, que quando á

un dia muy lluvioso se siguen otros serenos, y en los quales está el cielo hermoso, y el sol muy claro, entónces no es la transpiracion de las plantas tan abundante como dos dias despues de la lluvia. Pareceria, pues, que para que fuese abundante la transpiracion, seria menester dar tiempo al agua llovediza de que se reduzca á vapores en la tierra. Y acaso será tambien necesario que se reduzca á este estado para poder introducirse en las plantas.

Varias experiencias, que Mr. Guettard continuó en hacer con toda la posible exâctitud, prueban ulteriormente:

1.° Que la transpiracion fue dos terceras partes mas copiosa en Julio que en Junio, y mas abundante todavia en Agosto que en Julio; y siendo la vegetacion casi siempre mayor en Junio que en Agosto, nos inclinarémos á creer que la transpiracion no es siempre proporcionada á los progresos de la vegetacion. Pero para deducir con seguridad una conseqüencia de esta naturaleza, seria menester haber observado las producciones de las plantas, que fueron observadas en estos diversos meses; y cabalmente es esto lo que se echa menos en las Memorias de Mr. Guettard.

2.° Habiendo ascendido la cantidad de agua que cayó en París, en donde hacia sus experiencias Mr. Guettard, en Junio * á 2 pulgadas y 9 lineas $\frac{4}{5}$: en Julio á 2 pulgadas y 7 $\frac{1}{5}$ lineas: y en Agosto á una pulgada y 7 $\frac{1}{5}$ lineas; se reconoce que la transpiracion no se aumentó á proporcion de la cantidad de agua que llovió durante estos tres meses, sino que al contrario fue mayor en el mes mas seco. Esto coincide con las demas observaciones de Mr. Guettard, y con las de Mr. Hales, que establecen que es poco considerable la transpiracion de las plantas en tiempos lluviosos, y aun quando el cielo está cubierto de nubes; y que jamás es tan abundante como quando el sol está despejado y ardiente, y tambien quando sopla viento, y hace bochorno, con tal que no esté en extremo seca la tierra, y que las raíces puedan chupar toda la sabia que necesita la planta.

* Véanse las Memorias de la Academia de Ciencias del año de 1749. N. DEL A.

3.° Otros experimentos dieron á conocer á Mr. Guettard: 1.° Que las plantas crasas transpiran por lo comun muy poco. 2.° Que los frutos, mayormente los que son jugosos, transpiran mucho menos respectivamente á sus masas, que las hojas de las mismas plantas. Se hicieron estas experiencias con calabazas largas, melones, ubas, &c. 3.° Considera además de eso Mr. Guettard como muy probable, que las flores transpiran menos que las hojas de igual masa; y al contrario Mr. Hales quiso mas bien comparar las superficies. 4.° Que la transpiracion de las ramas, quando están algo endurecidas, es en poca cantidad; y esta experiencia se practicó en un tallo de Artemisia bastante tierno, que subministró muy poco fluido transpirado.

Los experimentos de Mr. Guettard son demasiado numerosos para poder dar aquí una relacion completa de ellos: y así remitirémos á los Lectores á los Tomos de las Memorias de la Academia de Ciencias en los años de 1748 y 1749.

Lo cierto es, que independientemente del líquido phlegmático, que dan de sí las plantas por la transpiracion (del qual acabamos de hablar), se exhalan tambien de ellas algunas partes muy sutiles, que no se pueden recoger por ninguno de los medios arriba expresados. Nos consta, por exemplo, que ciertas plantas despiden un olor tan fuerte, que se comunica á todo un jardin: prueba certísima de que sale de ellas un vapor sutilísimo. Casi nos aventuraríamos á creer, que es posible recoger este vapor por los medios que nos han salido tan bien para obtener la transpiracion phlegmática de las plantas; pero con todo eso la transpiracion de las plantas muy aromáticas, de que se trató en las experiencias anteriores, no habia conservado, segun ya se dixo, mas que un ligero olor de la planta, y aun este se disipaba de allí á poco. Para dar razon de este hecho, conviene saber que muchas veces es tan volatil el olor de varias plantas, aun el mas fuerte, que no se puede sujetar, ni adquirir por medio de la destilacion. El olor de la Vara de Jesé, y el del Jazmin pueden servir de exemplo: estos olores son tan fuertes, que se comunican á las grasas, y á los aceytes; pero por otra parte son tan tenues, que no es posible extraherlos solos. Tendrémos ocasion en el discurso de esta Obra de tratar de esta materia: baste por ahora haber hecho

mencion de dicha secrecion, que no podria mirarse como una transpiracion insensible; sí se probará que no provienen estos olores inmediatamente de las plantas, sino de las substancias, que subministra la transpiracion sensible. Yo por mí creo que dimanan, en parte, inmediatamente de las plantas, y en parte tambien de las secreciones, de que vamos á hablar.

ARTICULO II. *De la transpiracion sensible de las plantas.*

ENTENDEMOS por transpiracion sensible de las plantas la evacuacion que se hace por sus poros de una materia tan gruesa y abundante, que no puede disiparse inmediatamente. Esta transpiracion se hace sensible, especialmente en la *Fraxinela* *, ó Díctamo blanco, que se vé bañado de una substancia resinosa: además de que quando el ayre está en calma, y hace calor durante el dia, se halla esta planta cercada de una atmósphera resinosa, que se inflama, si se le acerca una luz. Sucede á veces, que al pasearse durante el calor del dia á la sombra de ciertos árboles (Sauces y Alamos por exemplo), se sienten caer de las hojas algunas gotas de agua, que son el producto de la transpiracion sensible de estos árboles. Lo mismo se debe decir de las gotas de agua que Mr. Miller vió destilar de la extremidad de las hojas del Plátano Americano; y Mr. Ruysch del Aro ó Colocasia. Pueden mirarse dichas evacuaciones como efectos de una transpiracion sensible lymphática. Habiendo tambien observado Mr. de La Hire debaxo de los Naranjos una especie de maná derramada por tierra, procuró asegurarse de dónde provendria; y colocando á este efecto baxo de los Naranjos algunas vasijas á propósito para recibirle, reconoció que debia su origen á las hojas de estos árboles. Dice Malpighi haber advertido sobre las glándulas de las orillas de las hojas una materia semejante al aceyte.

En las Memorias de la Academia de las Ciencias refiere Mr.

* La llama el Doctor Laguna *Fresnillo*; pero el célebre Linnéo tiene reprobados estos diminutivos en su *Crítica Botánica*. N. DEL T.

Reneaume haber observado con cuidado la secrecion de un humor mas denso que el precedente, el qual venia, al parecer, del jugo proprio. Si se exâmina atentamente la humedad que á veces se percibe en las hojas de los árboles, se reconocerá, dice el expresado Académico: 1.° Que es untuosa, pegajosa, y dulce. 2.° Que se halla en mayor cantidad en las hojas expuestas al sol, que en las que están á la sombra. 3.° Que la parte superior de las hojas aparece lustrosa en algunos parages, ya sea en ciertos puntos, ó bien en pequeñas láminas; las quales cubren muchas veces enteramente la hoja. 4.° Que segun las apariencias se deshace y liqüa esta materia por el rocío, pues no se observa ántes de salir el sol. 5.° Que las abejas recogen la materia de esta transpiracion con la misma diligencia que recogen la substancia melosa, que se halla en el fondo de las flores. 6.° Estas observaciones las hizo Mr. Reneaume en el Sycómoro, y en el Arce menor, de que se forman empalizadas, en la Tila silvestre, y en la de Olanda. 7.° Hay plantas vellosas, qual es una especie de *Martinia* *, que nos viene de los altos de la Luisiana, en la qual todos los pelos están bañados de un humor viscoso, que parece ser alguna secrecion de naturaleza igual á esta de que se trata.

El Maná de Brianson, que subministran los Alerces, y el Ládano ** de la Jara, pueden asimismo considerarse como unos productos de la transpiracion sensible. Sucede á veces que quando es muy abundante esta transpiracion perecen los árboles; pues segun una carta de que hace mencion Mr. Reneaume, están expuestos los Nogales, que llevan algunas veces una especie de maná, á morir en los años en que abunda demasiado semejante secrecion.

Se lee en una carta dirigida por Mr. de Marcorelle, Secretario de la Academia de Tolosa, á la de las Ciencias, con fecha de 4 de Febrero de 1756, que Mr. Mousset, Boticario de Carcasona, habia recogido el dia 25 de Septiembre de 1754 en

* Se cultiva esta planta, entre otras muy curiosas, en el Real Jardin Botánico de Madrid, en donde la llaman comunmente *Trompa de Elefante*. N. DEL T.

** En Puertollano he visto recoger grandes cantidades de *Ládano*, que allí llaman *Melaza*. N. DEL T.

los Sauces plantados á las orillas del rio Fresquet, cerca de Pennautier, una concrecion que destilaba de estos árboles: luego que salia el sol, caia el maná en forma de una lluvia menuda, y se endurecia despues, volviéndose blanquizco. Le probaron los muchachos, que lo advirtieron los primeros; moviéndose á trabajar en recogerlo por el sabor de azucar que encontraron en él: lo que dió á Mr. Mousset ocasion de exàminarlo. Reconoció, pues, que se parecia mucho al maná de Calabria, y conjeturó que podria servir para los mismos usos. Si hemos de juzgar por una corta muestra, que acompañaba á esta carta, nos parece que unia un poco de acidez al gusto azucarado, que lo caracteriza, sin aquella desagradable propriedad, que tiene el maná comun, de venirse á la boca. Asegura Mr. Mousset que los Fresnos del mismo País de Pennautier dan igualmente maná, bien que en menos cantidad que los Sauces.

Téngase presente, que durante el Verano de 1754, en que se recogió este maná, hizo un tiempo bastante caluroso, y muy seco. Al licor de un termómetro de mercurio, en el qual está dividido en cien partes el espacio que hay entre el término del hielo, y el del agua hirbiendo, se hallaba entónces en Tolosa, en donde el temple es bastante semejante al de Carcasona, en 30, 31, y 32 grados sobre cero; y no llovió en dos meses mas que 11 $\frac{7}{12}$ lineas: y habiendo refrescado el tiempo en el mes de Octubre, y sobrevenido lluvias bastante abundantes, se interrumpió la cosecha del maná.

Parece que se podrá inferir de estas observaciones, que si hiciera mas calor, y tiempo mas seco en nuestro clima, podríamos escusar el proveernos de maná de Calabria. Creemos sin embargo que destila el maná de Calabria con mas freqüencia del tronco y ramas de los Fresnos, que de las hojas; pero esto no induce una gran diferencia, respecto de que lo que hemos llamado jugo proprio, igualmente se contiene en los vasos de las hojas, que en los de la corteza.

Podríamos asimismo colocar en la clase de la transpiracion sensible la secrecion del jugo meloso de las flores; como tambien algunos depósitos de aceyte esencial, que se encuentran fuera de los vasos de las plantas: pero no creemos que deban com-

prehenderse en esta clase ciertas extravasaciones del jugo proprio, qual es la trementina, la resina, la goma de los árboles, como sería la que llaman Alquitira, y la goma Arábiga: pues aunque estas efusiones de jugos puedan en algunos casos ser útiles á las plantas, otras veces les son funestas, constituyendo entónces enfermedades, de que se tratará oportunamente en otra parte: y respecto de que debemos ceñirnos al presente, en quanto nos sea posible, á no tratar sino de lo que mira á las hojas consideradas en sí mismas; nos contentarémos con haber probado que son un órgano de secrecion, sin mencionar lo que puede influir la transpiracion en el movimiento de la sabia. Pasemos á demonstrar que en otras circunstancias son á propósito las hojas para exercer algunas funciones enteramente contrarias, pues cargándose de la humedad esparcida por el ayre, conspiran con las raíces á subministrar alimento á las plantas.

ARTICULO III. *Sobre que las hojas de las plantas embeben la humedad que las rodea.*

HABIENDO cortado ramas de diversos árboles, y embetunado la parte cortada, no me causó admiracion el verlas disminuir de peso, y arrugarse, por ser este un efecto de la transpiracion, que yo conocia ya. Dexé algunas ramas de ellas en cuebas húmedas: á otras las metí en una atmósphera humeda, colocándolas entre lienzos mojados, que las rodeaban por todas partes sin llegar á tocarlas. Recobraron su vigor estas ramas ántes arrugadas; se volvieron á abrir y estender sus hojas, y tal qual vez aumentaron tambien su peso respecto del que tenian quando se cortaron. Y como este efecto solo podia atribuirse á la humedad de que estaban rodeadas, creo tener fundamento para inferir que dicha humedad habia penetrado los vasos de estas ramas por los poros de las hojas y de los tallos tiernos.

Envolví en Primavera diversas plantas, acabadas de cortar, en lienzos humedos: conservároнse frescas y verdes de este modo por algunos dias; y aun echaron algunos brotes, que no podian provenir sino de la humedad introducida por las hojas y ramas; pues ya no comunicaban las plantas con las raíces.

Freqüentemente se nota que quando las plantas se marchitan con el bochorno, reverdecen luego que sobreviene alguna corta lluvia, aunque sea tan ligera que apenas apague el polvo. Como seguramente no puede penetrar hasta las raíces esta lluvia, es probable que el vigor adquirido entónces por las plantas se debe en parte al agua, que embeben principalmente por sus hojas, aunque tambien podriamos pensar que contribuye al mismo efecto el interceptarse la transpiracion por la corta lluvia. Lám. XII.

Refiere Mariotte que habiendo cortado algunas ramitas de Peregil, Perifollo, &c. como se dividian en dos ramillos cada una de ellas, las colocó sobre el borde de un vaso lleno de agua (Véase la *fig.* 115): de modo que en algunas tocaban en el agua del vaso las hojas de un ramito, mientras colgaba ácia fuera el otro: otras ramas estaban dispuestas de manera que ninguno de sus ramos llegaba al agua. Estas últimas se secaron luego; pero las otras conservaron su verdor por mas de quatro dias de Verano. Fig. 115.

Tambien cogió algunos pies de Cebollino; y habiéndolos vuelto ácia abaxo (segun se representa en la *fig.* 116), los dispuso de manera que las puntas de las hojas exteriores, que son las mas largas, entrasen en el agua, quedando al ayre libre la Cebolla, y las hojas interiores. Finalmente colocó otras Cebolletas en igual situacion, pero expuestas del todo al ayre: estas últimas no echaron sino débiles producciones á expensas del *Bulbo*, que se arrugaba; pero las hojas del centro de las otras criaban á veces en un dia 3, y 4 pulgadas; de suerte que se conservaron en buen estado las mismas plantas por mas de quince dias: lo que únicamente podia provenir del agua que atrahian las hojas, cuya punta estaba dentro de ella. Lám. XIII. Fig. 116.

Mr. Bonnet, de la Sociedad Real de Londres, y Correspondiente de la Academia de Ciencias de Paris, observó: 1.° Que dos hojas, ú hojuelas de Abichuelas nutrieron á otra hojilla durante seis semanas; y que estas hojillas nutridoras se pusieron amarillas tres semanas ántes que la que ellas habian alimentado. 2.° Que una hojuela de Nogal sustentó á quatro por tres dias. 3.° Que dos hojuelas de Nogal mantuvieron á otras tres casi ocho dias; y en otra ocasion por espacio de diez y siete dias. 4.° Que

dos hojas de Albaricoque alimentaron otras dos durante diez y seis dias. 5.° Que otra hoja de Albaricoque, sumergida enteramente en el agua, nutrió otras dos hojas por espacio de diez y nueve dias. Todos estos hechos prueban que las hojas están dotadas de chupadores, ó vasos absorbentes.

Si se cubren con una campana de vidrio los pies tiernos de los Melones, que se cultivan en criaderos, se disciernen quando quema mucho el sol algunas gotas de agua pegadas á los extremos de las hojas de los Melones, las quales hojas se conservan verdes y derechas; pero lo mismo es quitar la campana, que se desvanecen las gotas de agua, y se arrugan las hojas, sin embargo de que tienen entónces menos calor que ántes. Facilmente se concibe que en el primer caso estaba la planta rodeada de una atmósphera humeda, de la qual atrahia alguna porcion; y que quando se apartaba la campana, se disipaba con el viento la atmósphera, excitándose una grande transpiracion, que no pudiéndose resarcir tan presto por las raíces, es causa de que necesariamente se marchiten las hojas.

Sin embargo de que á no estar sostenida esta experiencia por otras muchas, podria objetarse que la interposicion de la campana habria disminuido la transpiracion, ya sea poniendo obstáculo á la accion directa del sol, ó bien reteniendo los vapores, así de la tierra, como de la planta; pero nada establece mejor la facultad que tienen las hojas de absorber, como las experiencias de los señores Hales y Miller, que expusimos ántes hablando de la transpiracion. Notaron estos instruidísimos Physicos, que quando eran copiosos los rocíos, ó quando estaba el ayre húmedo, ó cargado de vapores, y finalmente quando llovia; conservaban su peso natural, ó le aumentaban las plantas en que hacian experiencias, pesándolas repetidas veces al dia. Ahora, pues, no pudiendo atribuirse este aumento á riego alguno, resta solo que proviniese de la humedad del ayre atrahida por las mismas plantas.

Si no fuera bien notoria por otra parte la exâctitud con que procede en sus experimentos Mr. Hales, podria tal vez atribuirse este aumento de peso á la humedad que se hubiera pegado á la plancha de plomo, al tiesto, y á todas las partes de la plan-

ta en que se practicaba la experiencia; pero estamos tan seguros de la prolixidad de Mr. Hales, y este aumento de peso es tan considerable (habiéndose reconocido que es de 30 onzas en una planta que no pesaba mas que tres libras), que no nos queda escrúpulo alguno sobre un hecho, que además de eso conviene con otros muchos. Lám. XIII.

Persuadido eficazmente Mr. Bonnet de que gozan las hojas de chupadores, ó de órganos, que absorben la humedad del ayre, y que concurre esta humedad con la que sube por las raíces á proveer de alimento á las plantas; solo se propuso descubrir si su absorcion era mas abundante por una de sus superficies que por la otra: por la haz, por exemplo, mas que por el envés de las hojas; y asimismo si esta absorcion era igual á la que se hace por el pezoncillo.

Con esta idea puso Mr. Bonnet sobre la superficie del agua, de que habia llenado algunas vasijas, varias hojas de una misma planta; de suerte que unas se mojaban solo por su cara superior, y otras por la inferior: sirvieron á esta experiencia algunas vasijas de vidrio, como por exemplo unas orzas de conservar dulce.

Usó de la precaucion de escoger hojas tan grandes, para que los bordes de ellas pudiesen descansar sobre los de la vasija; pues siendo su designio reconocer con distincion la absorcion de cada una de las dos superficies, le importaba que no se cayesen dentro del agua: cuidando asimismo por medio de otras precauciones correspondientes de que no se mojase el pezoncillo. Véase la *fig.* 117. Fig. 117.

La rigidez ó tiesura de las hojas era por lo comun causa que su superficie no tocase por todas sus partes exâctamente al agua; y no pudiendo por este motivo poner en accion todos los chupadores, se arrugaban á veces las hojas en tanto extremo, que desconfiaba volverlas á ver restablecidas á su primer estado; pero ellas recobraban su verdor luego que su superficie llegaba á tocar al agua exâctamente.

Se elegian hojas sanas bien verdes, y que habian adquirido su tamaño natural, poniendo siempre muchas en experiencia, y en la misma situacion. En unas, segun queda dicho, se hallaba fuera de la vasija el pezoncillo; y en otras dentro del agua él

solo : y finalmente á medida que se evaporaba el agua, se añadia mas con una geringuilla, cuidando de no desbaratar nada.

Se aplicó Mr. Bonnet á observar la alteracion que experimentaban estas hojas, y la mutacion de su color, tomando por término de comparacion el tiempo en que perdian su verdor. Y en efecto si pierden el verdor en tres dias de tiempo las hojas que no tocan al agua, y le conservan por espacio de ocho dias aquellas cuyo pezoncillo está dentro del agua, hay bastante fundamento para inferir que nace la diferencia de que se habrán nutrido estas hojas por el pezoncillo, que comunicaba con el agua. Igualmente si conservan su verdor por tres semanas las hojas tendidas sobre el agua, parece que resulta que en esta situacion atrahen mas alimento que en otra. Mas en semejantes comparaciones no entraba en cuenta la alteracion del borde de las hojas, que descansaba en los bordes de la vasija, y que no llegaba al agua. Quanto se podria objetar contra este experimento, se reduciría á decir que las hojas que descansaban sobre el agua, duraban mas que las que únicamente comunicaban con ella por medio de su pezon, porque estas podian transpirar en abundancia, y las otras no debian hacerlo de ningun modo.

Debiendo influir mucho el temple del ayre en las observaciones de Mr. Bonnet, conviene advertir que este estuvo siempre durante parte de la Primavera, y del Otoño entre 5 y 10 grados sobre el término del hielo; y que al fin de Primavera, durante el Estío, igualmente que al principio del Otoño, tuvo algunas variedades entre 15 y 20 grados.

El Aro, la Abichuela, el Girasol, el Repollo, la Espinaca, la Malva menor, todas estas plantas conservaron su verdor con poca diferencia por tanto tiempo unas como otras, ya se humedeciesen por la cara superior, ó por la inferior. En quanto al Llantén, á la Malva real, y á la *Pedicularis*, la superficie superior de sus hojas pareció mas dispuesta á absorver la humedad, que su superficie inferior: aun mas notable fue esta diferencia en la Hortiga, el Gordolobo, y el Amaranto de color de púrpura. Hé aquí un estado ó plan de su duracion, segun sus diferentes situaciones.

Nombres de las plantas.	*Humedecidas por encima.*	*Por debaxo.*
Hortiga	2 meses.	3 semanas.
Gordolobo	5 semanas.	5 ó 6 dias.
Amaranto	3 meses.	7 ú 8 dias.

Al contrario, la superficie inferior de las hojas mostraba al parecer alguna ventaja quando se pusieron en experiencia las hojas de la Jalapa *, y del Torongil: este último se mantuvo $4\frac{1}{2}$ meses.

La Malva real, la Hortiga, el Girasol, la Jalapa, y la Espinaca, cuyos pezoncillos habian estado metidos en agua, duraron menos que las que absorvieron este fluido por una ú otra de sus superficies; pero el Gordolobo, el Llantén, y el Amaranto purpureo, que se alimentaron por su pezoncillo, se conservaron mas tiempo que las que se nutrian por la superficie inferior. Las hojas del Aro, y de los Gallaritos ** se mantuvieron mas tiempo por su pezoncillo, que las aplicadas al agua por qualquiera de sus dos superficies.

Las hojas de Vid, que no habian adquirido aún toda su extension, humedecidas por su superficie inferior, duraron quince dias, mientras que las hojas que únicamente tenian 8 ó 10 lineas de diámetro, humedecidas en la misma situacion, perecieron en cinco dias; y al contrario mojadas las hojas de mediano tamaño por las superficies superiores, se conservaron mas tiempo que las grandes. Las hojas pequeñas, cuyo pezoncillo estuvo sumergido en el agua, se conservaron mas que las que habian llegado á su natural grandor.

Es observacion que no debe omitirse el que en las hojas que se alimentan por el pezoncillo, empieza esta parte á pudrirse, y despues se seca la hoja. Las mas de las hojas, que descansan sobre el agua, se corrompen mientras se seca su pezoncillo, que está fuera al ayre; pero sucede á veces que de las hojas de una misma especie se secan las que están mojadas por su superficie superior, al paso que se corrompen las que lo están por la cara opuesta.

* Aunque no es esta especie la raiz purgante de Jalapa, es la mas comun, conocida por el nombre vulgar de *D. Diego de noche*. N. DEL T.

** *Pedicularis pratensis lutea*, vel *Crista Galli*. I. R. H. 172. N. DEL T.

Por lo que corresponde á los árboles y arbustos, como son la Lila, el Peral, la Vid, el Temblon, el Laurel, el Cerezo, el Ciruelo, el Castaño de Indias, la Tila, la Morera blanca, el Alamo blanco, el Albaricoque, el Nogal, el Avellano, el Roble, y la Vid de Canadá; entre todas estas especies la Lila, y el Temblon son los únicos, en los quales la superficie superior de las hojas mostró al parecer tanta disposicion á absorber, como la superficie inferior; pero estrañó Mr. Bonnet ver que perecian al quinto dia algunas hojas de Morera blanca, humedecidas por la haz, siendo así que otras hojas del mismo arbol que chupaban el agua por su superficie inferior, se conservaron verdes cerca de seis meses. Las hojas de la Vid, de los Alamos, y del Nogal se pasaron casi tan prontamente, habiendo sido humedecidas por su parte superior, como quando quedaban enteramente expuestas al ayre. Las hojas del Peral, de la Morera blanca, del Castaño de Indias, y de la Vid de Canadá, que atraxeron el agua por sus pezoncillos, se mantuvieron tanto como las que tocaban en ella por su superficie superior. Las hojas de la Vid, del Alamo, del Nogal, y del Avellano, que recibieron el agua por sus pezoncillos, se conservaron mas tiempo que las que tocaban al agua por su superficie superior.

No debemos estrañar el ver mucho mas irregularidad en los experimentos que se practicaron en hojas de hierbas, que en las de árboles. Es muy floxa por lo comun, y *parenchymatosa* la textura de las hojas de las Plantas herbaceas; y generalmente hablando, se reconoce mas diferencia entre las hojas de las plantas herbaceas, que entre las de los árboles; pero como estas son las que nos interesan mas en el presente Tratado, es del caso saber que generalmente casi todas las hojas tienen mas aptitud á absorber la humedad por su superficie inferior que por la superior.

Antes de pasar á otras consideraciones, me será lícito hacer algunas reflexiones sobre esta propriedad que tienen las hojas de la mayor parte de los árboles de absorber los fluidos en mayor cantidad por su superficie inferior, que por la superior: por aquella superficie, quiero decir, que se presenta mas ó menos obliquamente al terreno, á diferencia de la otra, que mira al cielo.

Está bastantemente bien probado que ciertas nieblas ligeras, que por lo comun anuncian buen tiempo, se forman de exhalaciones que salen de la tierra, condensándose estas, y haciéndose sensibles con la frescura del ayre: concíbese, pues, que quando se enfria el ayre despues de ponerse el sol, esta frescura ha de condensar precisamente los vapores que se hayan levantado durante el calor del dia; produciéndose con la condensacion de vapores aquellos nublados, que se ven por la tarde salir, al parecer, del agua, ó del seno de la tierra, y asimismo aquel rocío que llaman *sereno*. En quanto á las nieblas, que se descubren por la mañana, ó se hacen visibles al salir el sol, me persuado que tal vez pueden atribuirse á que siendo la tierra, y el agua 1500 veces mas densas que el ayre, conservan por mas tiempo el calor que llegan á recibir, y consiguientemente subministran los vapores, que se condensan con el ayre mas frio, dexándose distinguir baxo la forma de una niebla.

Se experimenta en efecto que en estas circunstancias conservan la tierra y el agua mas calor que el ayre, metiendo baxo de tierra, ó sumergiendo en agua el termómetro; pues se reconoce que en semejantes ocasiones el licor del termómetro expuesto al ayre se mantiene mas baxo que el de los demás termómetros.

Confirmanse estas experiencias con las de Mr. Du-Fay, insertas en las Memorias de la Academia: las quales prueban que el rocío sube de la tierra: que este vapor se compone de infinidad de gotitas de agua muy menudas y ligeras, de que se halla cargado el ayre, y las quales lleva consigo por todas las partes que recorre con su movimiento de fluctuacion. Consiguientemente los cuerpos, con quienes se encuentra dicho vapor aquoso, le reciben en todas las partes de sus superficies; bien que en mayor copia por su superficie inferior que por la superior. Esto mismo se verificó exponiendo al rocío algunos cristales de diferentes dimensiones, y colocándolos por grados unos sobre otros, de modo que los que estaban mas baxos se hallaban á un pie de distancia del suelo, y succesivamente los demás en diversas alturas, hasta mas de 30 pies de elevacion. En este estado los cristales que estaban mas cercanos á tierra, recibian el rocío ántes que los que

estaban mas elevados, hallándose su superficie inferior mas cargada de humedad que la superior.

Resulta de aquí que la superficie inferior de las hojas, que segun Mr. Bonnet, abunda de mayor número de vasos absorbentes que la superficie superior, está en disposicion de recibir mayor cantidad de rocío; y si la superficie superior de las hojas recibe tambien cierta cantidad de rocío, tampoco dice Mr. Bonnet que carezca de vasos absorbentes. Por otra parte es cierto que hay rocíos de muy diversas densidades: las gotitas de que se forman, son mas ó menos menudas; y por tanto debe haber una gradacion determinada desde el rocío mas sutil hasta la lluvia menuda. Puede haber rocíos cuyas gotitas sean tan gruesas que caygan en forma de lluvia ligera; y semejante rocío, si descendiese, mojaría principalmente la parte superior de las hojas.

Es verdad que en los experimentos de Mr. Bonnet tocaban las hojas por una de sus superficies á un cuerpo ó masa de agua, en lugar de que suspendidas en los árboles, regularmente no tienen que absorber mas que una humedad reducida á vapores. Puede sin duda esta circunstancia ocasionar no poca diversidad, respecto de que una organizacion, que sería muy propria para absorber algunos vapores, podria no estár tan favorablemente dispuesta para recibir una agua reducida á cuerpo tal de agua; pero aun quando esto fuese así, serian aplicables los experimentos de Mr. Bonnet, á lo menos, á los tiempos de lluvia, y de grandes rocíos. En quanto á lo demás no debe creerse que se pueda comparar esta absorcion con la imbibicion de una esponja, ó de un trozo de madera seca: depende esta absorcion de una organizacion particular; pues las hojas muertas, y que ya se han secado, no absorben.

Resulta, pues, de los experimentos que se acaban de exponer, que las plantas atrahen mucha agua por los pezoncillos de sus hojas; y como queda bien probado que la superficie de las hojas está llena de chupadores, se aplicó Mr. Bonnet á averiguar si el agua que entra en las plantas por el pezon, pasa por chupadores análogos á los de las hojas, ó si estos chupadores se hallan en la superficie de los pezones, ó si el agua se introdu-

ce por las fibras que forman la substancia de los pezones de las hojas. Con esta mira colocó sobre la boca de una orza de vidrio (segun se ve en la *fig.* 118) una plancha de plomo agujereada: introduxo en cada agujero el pezoncillo de una hoja de arbol: digo de *arbol*, porque las hojas herbaceas producen un efecto algo diverso. Estos pezones estaban acodados, y encorbados á manera de asa, á fin de que su extremidad se mantuviese fuera del agua: su superficie quedaba sumergida por bastante trecho; y la extremidad prendida al borde del agujero con un alfiler, que atravesaba el pezoncillo, quedaba tambien, segun ya he dicho, fuera del agua, y al ayre. Lám. XIII. Fig. 118.

Dispuestas de este modo las hojas, se secaron tan presto como las que estaban absolutamente privadas de agua; lo que nos dá á entender: 1.° Que el agua chupada en los experimentos anteriores por los pezoncillos, pasaba por las fibras segun el curso ordinario de la sabia. 2.° Que quando se echa sobre el agua una hoja de arbol con la superficie superior vuelta ácia arriba, no se absorbe el agua tan abundantemente por los nervios, como por el parenchyma de las mismas hojas, en que se hallan probablemente órganos particulares, que no conocemos todavia bien.

Me persuado que lo que acabamos de referir sobre los experimentos de los señores Mariotte, Hales, Miller, y Bonnet, junto con nuestras proprias experiencias, prueba suficientemente que están dotadas las hojas de las plantas de órganos absorbentes, ó de chupadores, que atrahen la humedad de la lluvia, del rocío, y aun la que está esparcida por el ayre de un modo menos sensible. Queda, pues, demostrado que concurren las hojas con las raíces á subministrar alimento á las plantas, siéndoles ciertamente este beneficio muy util en muchos casos. 1.° A veces sucede que en los climas y situaciones en que se encuentran las raíces en un terreno muy seco, no dexan las plantas de ser vigorosas quando abunda el rocío.

2.° Si hemos dicho que los árboles criaban mas leña y hoja expuestos al Norte, ó Poniente, no hay duda en que puede atribuirse este vigor de las plantas á que transpiran así menos que expuestas al Mediodia; aunque soy de sentir que puede tambien

coadyuvar mucho la imbibicion de las hojas, mayormente estando experimentado que en semejantes exposiciones dura el rocío hasta las diez de la mañana, siendo así que se disipa muy temprano en las exposiciones de Occidente y Mediodia.

3.° Si echamos de ver que el riego á manera de lluvia es mas util á las plantas que el regadío, que solo moja las raíces; y que en el Verano son mas provechosos los riegos por la tarde que los que se hacen en la fuerza del dia; parece que se puede tambien atribuir con tanta razon la causa á la absorcion de las hojas, como á la diminucion de transpiracion, que se origina de lo riegos.

4.° Si se observa que es provechoso resguardar del ardor del sol á las plantas tiernas, y á los engertos de estas, ¿cómo es posible se dexe de echar de ver que al paso que se disminuye la transpiracion, se contiene la disipacion pronta de los vapores, que insinuándose en las plantas, las comunican un alimento, que no pueden recibir de las raíces, respecto de tener pocas, si son árboles que se trasplantan, y carecer enteramente de ellas quando se trata de estacas?

5.° Puede obrar esta imbibicion de concierto con la interrupcion de la transpiracion, á fin de mantener en buen estado á las plantas que se conservan entre musgo húmedo, quando se transportan en Primavera ó en Verano de un lugar á otro.

6.° Se ve que la corta de las hojas debe perjudicar á las plantas que están dotadas de raíces, no solo porque quedan privadas de un órgano, que sirve á la transpiracion; sino tambien porque se quitan los chupadores, que contribuyen á subministrar el alimento.

7.° Sin embargo de lo qual puede ser nociva á las plantas esta imbibicion en ciertas ocasiones: como por exemplo quando los años son frios y lluviosos; pues entónces las plantas, que están resguardadas del sol y del viento, padecen mas que las otras, porque sus vasos están rebosando, digámoslo así, de una humedad que se corrompe, y por eso se pudren entónces muchas de ellas.

8.° Las plantas que se crian baxo de campanas, ó en caxones con vidrieras bien cerradas, disfrutan una atmósphera

húmeda, que puede serles provechosa en ciertos casos, pero que tambien promueve su putrefaccion, si no se tiene el cuidado de dexar que se disipen los vapores de quando en quando. Es muy importante esta precaucion; pues por defecto de ella se pierden amenudo la mayor parte de las plantas, así criadas en lugares cerrados en estufas, teniendo el disgusto de verlas llenarse de moho, y podrirse al fin, habiéndolas visto ántes brotar con una pujanza maravillosa.

9.° El modo de debilitar á un arbol demasiado robusto, segun lo advierte Mr. Bonnet, es privarle de parte de sus hojas.

10.° Por este medio se puede tambien impedir que las ramas golosas acaben con un arbol, y se caygan las flores por demasiada copia de sabia.

11.° Al contrario, debe procurarse conservar la hoja en los árboles débiles; pues como la transpiracion verosimilmente es el principal agente de la sabia, contribuyen las hojas á su movimiento; y es creible que predomine esta causa en ciertas circunstancias, aun mas que la absorcion, que en otros casos socorre sus necesidades subministrándoles alimento. Pero es de advertir que no se ha de confiar ciegamente en los medios que hemos especificado en los tres últimos Artículos; sino que será del caso aguardar á que se haya asegurado su eficacia por repetidas experiencias.

Tambien tendremos ocasion de aplicar útilmente á la práctica de la Agricultura la mencionada propriedad que tienen las hojas de las plantas de absorber la humedad del ambiente.

Pensamos con Mr. Bonnet que sería muy deseable el que se llegue á punto de poder comparar la cantidad precisa de alimento que atrahen las plantas por sus raíces con la que reciben por sus hojas. Probablemente variará dicha proporcion segun cierto número de circunstancias. Con esta idea sumergió en agua Mr. Bonnet algunos pies de Mercuriales, que habia escogido iguales entre sí. Los unos tenian las hojas dentro del agua, y los otros las raíces. Al cabo de seis semanas eran iguales las producciones de las partes no sumergidas en todos los pies.

No siendo mi intento establecer un systema, sino exponer sencillamente la verdad, á fin de que puedan los aficionados á

la Agricultura aumentar sus nociones por medio de nuevas experiencias; me parece conducente añadir una de Mr. Guettard, aunque no sea tal vez muy favorable á la imbibicion, que parece tan probada en gran número de experimentos practicados por habilísimos Physicos.

Se habia propuesto Mr. Guettard mantener las hojas de algunos árboles en un ambiente seco, con el fin de observar si adelantarian menos estos árboles que otros de la misma especie, cuyas hojas se hallasen en un ayre libre.

A este efecto introduxo la cima de un Naranjo nuevo en un gran recipiente de vidrio, armado de un cañoncito, cuya extremidad comunicaba con otro recipiente menor enterrado, para que estuviese libre de los rayos del sol. Mediante esta disposicion, no podian las hojas del Naranjo recibir la humedad de la lluvia, ni del rocío; y á medida que se condensaban los vapores de la transpiracion, caían por la mayor parte en el recipiente, en donde, como no daba el sol, no podian reducirse á vapores. Luego las hojas del Naranjo, inferia Mr. Guettard, se hallaban en un ambiente el mas seco que podia disponerse. Este arbol, que se creía privado de la facultad de absorber humedad alguna, echó mas vigorosamente que otro en todo semejante, que habia quedado expuesto al ayre libre. Se ha repetido esta experiencia. El Naranjo cuya cima estaba metida en el recipiente de vidrio, dió por la transpiracion 2 libras, 10 onzas, y 54 granos de agua, y esto en espacio de quarenta y siete dias en el mes de Agosto y Septiembre de este año; sin que diese muestras de haberle perjudicado la privacion del rocío.

Bien conocemos que podria objetarse que á pesar de las precauciones tomadas por Mr. Guettard, el arbol encerrado en el recipiente de vidrio quedaba sin embargo en una atmósphera húmeda, respecto de que se detenian en él precisamente los mismos vapores de su transpiracion, hasta que entrase el fresco de la noche con fuerza bastante para condensarlos; y que al contrario el arbol que quedaba al descampado, podia enjugarse con el viento y el sol. A lo qual responderíamos que los vapores de la transpiracion, si los reabsorbiesen así las plantas, podrian tambien perjudicarlas. Es innegable que los árboles reciben mu-

cho sustento por las raíces; y como las del Naranjo del experimento de Mr. Guettard se hallarian naturalmente en un terreno suficientemente húmedo, atraheria el arbol tanto mayor porcion de agua quanto mas caliente, y por consiguiente mas favorable á la transpiracion era el ayre de que estaba rodeada su cima.

Como quiera que sea, el experimento de Mr. Guettard, que se ha referido del mismo modo que él lo expone, dá margen á varias conjeturas, y debe mover á los que trabajan sobre la Physica de los vegetables á hacer uso de ellas en las indagaciones que emprendan, para asegurarse con mas exàctitud de la verdad de esta propriedad, que se atribuye á las hojas de las plantas, de conspirar con las raíces al sustento de los vegetables. Podríanse, por exemplo, plantar dos árboles de igual edad, y de la misma especie en tiestos que se dispusiesen en la forma que Mr. Hales dispuso el Girasol de su experimento, y reconocer en este estado, pesándolos de tiempo en tiempo, la cantidad que atrahia cada uno por medio de sus raíces. Deberia encerrarse en un recipiente la cima de un arbol de estos, como lo hizo Mr. Guettard; y tal vez seria mas conveniente hacer en lo alto del recipiente una abertura por donde se disipasen los vapores antes de condensarse; y para acelerar semejante disipacion, podria disponerse dentro del recipiente una corriente de ayre por medio de un fuelle, que recibiese el ayre de un quarto muy seco. Finalmente importaría asegurarse con dos termómetros, de que el ayre contenido en el recipiente estuviese igualmente templado que el ambiente exterior; pues si el arbol encerrado en el recipiente estuviera en una atmósphera mas caliente que el que queda al descampado, vegetaría con mas fuerza, aunque estuviese privado del beneficio del rocío.

Entretanto que alguno se encargue de la especulacion de un experimento de esta naturaleza, recordaré á favor del dictamen de Mr. Guettard, que cada dia se ven Jacintos y Narcisos, &c. brotar admirablemente sobre la cornisa de las chimeneas, en que se mantiene fuego todo el dia, y las quales están situadas en el centro de las viviendas, donde el ayre siempre es muy seco.

ARTICULO IV. *De las producciones que echan las plantas arrancadas.*

SE inclinaría qualquiera á atribuir á efecto de la imbibicion de las hojas ciertas producciones, que echan las plantas, quando están separadas ya de la tierra. No pretendo que dexe de tener parte en ellas la humedad, que absorben las hojas; pero seguramente contribuyen en la mayor parte los jugos contenidos anteriormente en las mismas plantas; pues á pesar de sus nuevos brotes el todo de la planta pierde algo de su peso. Expongamos algunos exemplos.

Es notorio que la Siempreviva comun subsiste mucho tiempo, y aun brota despues de arrancada de tierra. Movido de la notoriedad de este hecho, planté una Siempreviva en un vaso de vidrio, en que habia echado una cortísima cantidad de mala tierra, y muy seca. Puse este vaso en el plato de una balanza, colocada en un quarto en donde no daba el sol: ví de allí á poco tiempo manifestarse en el centro de la Siempreviva muchas hojas nuevas, y crecer algunos hijuelos al rededor; pero á medida que echaba nuevas producciones, se iban secando las hojas de abaxo, y mermaba sensiblemente su peso. Atribuyo toda esta diminucion de peso á la misma planta, porque la tierra contenida en el vaso estaba, segun se dixo, muy seca. Confieso sin embargo que debia haber contado con la evaporacion de la humedad de esta tierra, por cortísima que fuese su cantidad.

Se habia desaparecido en el jardin del Rey una rama de Cereo triangular, que se halló despues por casualidad sobre una de las andanas de una estufa. Estaba colocada dicha rama de modo que una punta, que correspondia al ángulo del reservatorio, se hallaba cubierta de algunas telarañas. Esta rama, que se habia quedado allí por olvido, produxo con todo eso otra de mas de 2 pies de largo, y bastante gruesa; pero como yo no habia pesado la primera rama, nada pude inferir de mi observacion, ni á favor, ni en contra de la imbibicion. Pero merecería esta experiencia repetirse con tanta mayor razon quanto mas cierto

es, que alimentándose todas las plantas crasas de cortísima cantidad de tierra, se quedaria qualquiera admirado de las notables producciones que echan, si se hiciera constar que no reciben ningun socorro de la humedad esparcida por la atmósphera.

Mr. Miller arrancó en Octubre una raíz de Nueza, que pesaba 8 onzas $\frac{1}{2}$; y la dexó en una estufa sobre una andanza, hasta el Marzo inmediato; y se halló que habia mermado su peso, sin haber echado produccion alguna. En el mes de Abril siguiente habia producido quatro ramas, de las quales dos tenian 3 pies $\frac{1}{2}$ de largo, la tercera 14 pulgadas, y la quarta 9. Todas estas ramas estaban pobladas de hojas anchas; y sin embargo la raíz habia perdido con sus ramas 1 onza y 3 quartas de su antiguo peso: al cabo de tres semanas pesó nuevamente 2 onzas y $\frac{1}{2}$, y al fin se marchitó la planta.

Se vé por estas experiencias, que si la absorcion contribuye á las producciones que echan las plantas privadas de raíces y de tierra, es cierto tambien que no alcanza para todas sus producciones, ni para la reparacion de lo que se pierde por transpiracion; y así deben estas producciones su origen, en gran parte, á los jugos preexistentes en la planta.

No repugna esta proposicion á algunas observaciones que pueden practicarse en plantas que vegetan; pues parece que en ciertos casos están destinadas las hojas á comunicar parte de su substancia á las producciones que echan las plantas. Advirtió Mr. Bonnet, y qualquiera habrá hecho la misma observacion, que quando echan flor los Repollos, se consumen poco á poco parte de sus hojas, y se secan, viéndose al mismo tiempo salir nuevas hojas á lo largo del tallo. Viene esto á ser lo mismo que lo que sucede á ciertas cebollas, que al secarse producen diversos hijuelos, hojas, y flores.

Articulo V. *Sobre si las hojas hacen el oficio de pulmones.*

Asegura el Doctor Grew haber observado en las hojas de las plantas multitud de vegiguillas llenas de ayre. De esta observacion, y del gran número de tracheas que se disciernen ma-

nifiestamente en los pezones, y en los principales nervios ó venas de las hojas, infirieron varios Physicos, que las hojas eran los pulmones de las plantas: que estos órganos recibian el ayre del ambiente: que el ayre se introducia en la planta, y penetraba hasta las raíces, á favor de las tracheas; y que hacía allí en la sabia un efecto igual al que produce el ayre respirado por los animales en la masa de su sangre.

Trahe Papin una experiencia favorable á esta opinion. Dice que si se coloca dentro del recipiente de la Máquina Pneumática una planta entera, perece muy luego; pero que si se encierran únicamente las raíces, quedando las hojas al ayre libre, vivirá la planta mucho tiempo. Añade que este hecho debe considerarse como una prueba de que las hojas son los órganos de la respiracion de todos los vegetables.

Los que pretendieron que se podia demostrar de un modo sensible, quando no la entrada del ayre en las plantas, ó digámoslo así, su *inspiracion*, á lo menos la salida de él, ó su *expiracion*, se valen de los medios siguientes.

Metian en agua muy clara una rama de arbol poblada de sus hojas, y observaban que durante el calor del dia, mientras daba el sol en la vasija que contenia el agua, se llenaban las hojas y renuevos de muchas pompitas de ayre, que se dilataban insensiblemente; y adquiriendo cierto volumen, se desprendian luego de las hojas, dirigiéndose á la superficie del agua. Les pareció decisiva esta observacion; y hasta que Mr. Bonnet hizo las suyas, se estuvo en la creencia de que las pompitas las ocasionaba el ayre que salia de la planta despues de enrarecido por el calor del sol, y que este ayre se hacia sensible por medio del agua que le rodeaba; pero habiendo repetido Mr. Bonnet el mismo experimento con mas cautela, observó:

1.° Que las pompitas de ayre solo se forman quando el sol ha calentado ya la vasija, en que están sumergidas las hojas.

2.° Que se aumenta el número y tamaño de las pompitas, á medida que se calienta el agua.

3.° Que se ponen mas ligeras las hojas, y se van arrimando á la superficie del agua.

4.° Que el envés de las hojas está mas cargado de pompi-

tas de ayre que la haz; y que las mayores pompitas salen, al parecer, de los ángulos de los nervios, pero sin llegar á los nervios principales.

5.° Que igualmente se veian algunas pompitas sobre los pezoncillos de las hojas que sobre los renuevos.

6.° Que estas pompitas estaban tan adherentes á las hojas, que sacudiendo la rama, poquísimas se desprendian.

7.° Que se desvanecen todas las pompitas despues de ponerse el sol.

8.° Que volvian á descubrirse la mañana siguiente, luego que el sol habia calentado bastante el agua de la vasija; pero que no se manifestaban en tan gran número, yendo este siempre en diminucion, de suerte que al cabo de algunos dias, aunque se aumentase el calor del ayre, no se volvian á ver ya mas pompitas pegadas á las hojas.

9.° Hasta aquí hay motivos de creer, que semejantes pompitas son efecto de una especie de respiracion de los vegetables: que se haria la *expiracion* durante el calor del dia, y la *inspiracion* quando el ayre hubiese refrescado; y que desaparecerian las pompitas luego que enfriada el agua, comprimiese los órganos de la respiracion; pero los experimentos que vamos á referir, destruyen todo este raciocinio.

10.° Puso á cocer agua Mr. Bonnet por tres quartos de hora, á fin de extraher el ayre; y así que se enfrió, metió en ella las mismas ramas del experimento anterior; pero aunque el sol era muy ardiente, no se dexó ver pompita alguna en las hojas.

11.° Despues hizo la inversa de esta experiencia; y habiendo llenado consiguientemente de ayre á una cierta cantidad de agua por medio de un fuelle, las ramas que se sumergieron en ella, hallándose el ayre caliente, se cubrieron inmediatamente de pompitas de ayre, que parecieron mas gruesas que las que habia visto en el agua comun.

12.° No dando ya el ramito del Artículo VIII mas pompitas, extraxo el agua con una paja, y se substituyó otra nueva porcion: al cabo de algunas horas se manifestaron pompitas de ayre sobre el envés de las hojas.

13.° Habiéndose desvanecido estas pompitas, se mudó nue-

vamente el agua, y se vieron otras pompitas de ayre pegadas á las hojas, aunque en menos cantidad.

14.° Igualmente bien salieron estos experimentos en las hojas de las plantas herbaceas, que en las de los árboles; y tanto en algunos pedazos de hojas, como en las que estaban enteras.

15.° Ya se sabe que á los cuerpos cerrados de ayre los baña este fluido, á la manera que los mismos cuerpos metidos en el agua quedan cubiertos de humedad en su superficie: esto es, que el ayre adhiere á los cuerpos sumergidos en él. Siendo el hierro específicamente mucho mas pesado que el agua, debe caer al hondo: y sin embargo una aguja delgada, y bien enjuta nada en el agua, lo que debe atribuirse á las partes de ayre, que pegadas abundantemente á la aguja, la hacen flotar: pues si se apartan estas párticulas de ayre, estregando la aguja dentro del agua, entónces dexará de flotar. Aunque el oro es mucho mas grave que el agua, una hoja de oro batido, por mas que la sujeten contra el fondo de una taza, colocando un peso en su centro, se alza por las orillas, subiendo ácia la superficie: ¿y de dónde puede provenir esto, sino es de que las hojas del oro batido, reconocidas con el microscopio, están horadadas de infinidad de poros? Por eso se pueden contemplar dichas hojas metálicas como una retícula, entre cuyas mallas quedan moléculas de ayre tan numerosas, que disminuyen el peso del oro, manifestándose perceptibles quando las enrarece el calor, pues se presentan entónces á la vista en forma de pompitas. Tambien se manifiesta la adherencia del ayre de los cuerpos sólidos, de un modo muy notable, en un pedazo de tela rala, que se meta dentro del agua.

16.° Algunas reflexìones de esta naturaleza movieron á Mr. Bonnet á mojar y lavar, digámoslo así, en agua las hojas que intentaba sumergir, igualmente que la vasija en que queria meterlas. Todas las hojas que pudieron humedecerse en lo hondo, no admitieron sino muy pocas, ó ningunas pompitas de ayre; y si se vieron algunas, fue á causa de que á veces es muy dificil mojar completamente á ciertas hojas cubiertas de su barniz natural, que impide el acceso al agua.

17.° Resulta de esta experiencia, que las pompitas de ayre

no provienen del que está encerrado en la planta, sino del que se pega á sus partes exteriores, y que este solo se hace sensible quando le enrarece el calor.

18.° ¿Pero cómo es que no se descubren pompitas en las hojas, que sin haber sido lavadas en agua, se meten en dicho fluido, habiéndole antes extrahido el ayre? Consiste en que el agua disuelve mucho ayre; que procura cargarse de él hasta cierto punto; y que aún recibe á veces todavia mas; y así esta agua, de que se habia sacado el ayre, hallándose ansiosa de él, se carga del que tienen por fuera las hojas, sin dar lugar á que se formen las pompitas.

19.° Saldrán igualmente bien los experimentos expuestos, si en lugar de hojas verdes nos valemos de hojas muertas y secas; lo que prueba con evidencia que es independiente de la vegetacion la formacion de las pompitas, y semejante á las que se forman en la superficie de una hoja de oro, en un pedazo del mismo metal, ó de lienzo, &c.

20.° Ninguna observacion, pues, de las que se han hecho sobre las pompitas de ayre, prueba, como hasta entónces se creía, que haya ayre encerrado en las plantas, ni que este exerza en cierto modo las mismas funciones que el que respiran los animales. Estas eran conseqüencias mal inferidas de una observacion que ántes de Mr. Bonnet no se habia practicado con bastante reflexîon y profundidad.

21.° Pero no por eso se debe colegir que el ayre no sea necesario á la vegetacion. Lo contrario se prueba con muchas razones de congruencia. Parece que la sabia sube por las plantas en forma de vapor; y siendo cierto que encierran mucho ayre los vapores, abundará tambien este en las plantas; y puesto que no está allí estancado, probablemente entra, sale, y se renueva. Quando hablemos de los sudores de la Vid, y de las demás plantas, que derraman mucha lympha en la Primavera, harémos ver que sale mucho ayre con ella.

Las observaciones de todos los que han trabajado sobre la anatomía de las plantas, nos enseñan que contienen mucho ayre, y que este está encerrado en vasos particulares, que llaman *tracheas*, los quales se hallan vacíos de otros fluidos, á lo menos

durante alguna parte del año. ¿En este caso contendrian por ventura estos vasos una sabia convertida en vapores, ó es puro ayre el que contienen, y diverso del que está mezclado con la sabia? No nos atrevemos á decidirlo enteramente.

Por medio de la Máquina Pneumática se extrahe mucho ayre de los vegetables; y como estamos convencidos por las observaciones, experimentos, y muchas razones de congruencia, de que se encierra gran porcion de ayre en los vegetables, resta saber por dónde entra, y por dónde sale.

Algunos pretendieron que entraba el ayre en las plantas únicamente por las hojas: otros, que por las raíces; y finalmente otros, que se introducia por todas sus partes.

Pasemos á referir las experiencias hechas por Mr. Hales, para probar que las plantas aspiran el ayre del mismo modo que la sabia. Aunque se ha hablado ya de estos experimentos, conviene volverlos á presentar aquí baxo de otro aspecto.

Habiendo ajustado por medio de un anillo de betún *n* el tubo *i* (Véase el *Lib. I. Lám. II. fig.* 25.) á la rama *b* poblada de hojas, unió del mismo modo un tubo *z* muy delgado á la parte inferior del tubo mayor *i* por el anillo de betún *c*. Sin llenar de líquido alguno los tubos *z* y *i*, se contentó con hacer que la punta del tubo *z* tocase en el agua contenida en el vaso *x*. Ascendió entónces el agua varias pulgadas por el tubo *z*; lo que prueba que la rama *b* aspiraba el ayre contenido en el tubo *i*.

Para averiguar aun mejor por dónde podia introducirse el ayre en los vegetables, tomó Mr. Hales unas varas de Abedúl, ó de Cerezo de monte (Véase *ibid. Fig.* 26.), como las que representa *n*: puso su cabo en el agua del vaso *x*, cubriendo con betún las cicatrices *b a z* y *n*, en que habia habido botones: despues metió estas varas por la abertura superior del recipiente tubulado *p p*, que descansaba en el plato de una Máquina Pneumática. Cuidó de embetunar exâctamente las varas en la abertura *p p* del recipiente; y extrahido el ayre, vió, durante algunos dias, y mientras que mantuvo el recipiente vacío de ayre, salir series de pompitas de la extremidad *x* de estas varas. Esto únicamente prueba, que estando el ayre cargado del peso de la

atmosphera, puede penetrar por los poros del leño, ó por los vasos leñosos.

Habiendo Mr. Hales cubierto con betún el cabo de las varas por encima de *n*, advirtió que se disminuía el número y grandor de las pompitas. Pero continuándose en ver siempre algunas, se puede inferir que provenian del ayre que entraba travesando la corteza, empezando desde *z* hasta *n*.

Debo prevenir que observó Mr. Hales que salian estando las pompitas, no solo de las fibras corticales, sino tambien del leño, especialmente de cierto parage del cuerpo leñoso, en donde eran mas gruesas, y en mayor número que en otra parte alguna.

Para cerrar las boquillas de la corteza, por las quales podia penetrar el ayre, se le ofreció á Mr. Hales ajustar con betún sobre el recipiente un tubo *y y*, que llenó de agua: se disminuyeron entónces las pompitas, y á la hora ya no se descubria siquiera una; y lo mismo fue sacar con un *sifon* * el agua que estaba en el tubo *y y*, que los vasos hinchados por el agua no permitieron ya el paso al ayre; pero habiéndolos arrimado Mr. Hales al fuego, y enjugado la parte *z n* de la vara, volvieron á manifestarse las pompitas luego que se acabó de extraher otra vez el ayre del recipiente.

Ajustada otra rama del mismo modo que las anteriores, bien que en situacion inversa, esto es, la punta mas delgada ácia abaxo, se vió el mismo efecto.

Repitiendo Mr. Hales estos mismos experimentos en algunas ramas de diversas especies de árboles, observó: 1.° Que habia algunas especies de árboles, que no se sujetaban á esta experiencia. Es de creer que sirviéndose, por exemplo, de un sarmiento de Vid, no se verian pompitas en *x*, porque el ayre debió salirse por todas las puntas del tronco de la planta desde la superficie del agua hasta la parte superior del recipiente. 2.° Que el ayre atraviesa con mucha mayor dificultad la corteza de los renuevos, que la de las ramas viejas. 3.° El ayre entra especialmente con mucha facilidad por las cicatrices, si no se cuida de

* En la Physica se dá este nombre á los cañones corvos, largos y estrechos de vidrio, ú de otra materia, con los quales, entre otros usos, se hacen varios experimentos de Hydrostática, y se vacian las tinajas. N. DEL T.

cubrirlas exâctamente con betún.

Demuestran estas dos observaciones, que los experimentos de Mr. Hales no nos dan idea bastante clara del conducto por donde se introduce el ayre en las plantas, pudiendo el peso de la atmósphera determinarle á abrirse caminos, que no sigue acaso segun el órden de la vegetacion.

4.° Habiendo substituido Mr. Hales unas raíces á las ramas de que se habia servido primeramente, las atravesó el ayre con mas facilidad, en qualquier disposicion que las colocase, ya fuese con la extremidad mas delgada ácia abaxo, ó ácia ariba. 5.° Si despues de haber llenado de agua el tubo *y y*, suprimía la de la vasija *x*, destilaba entónces el agua en la vasija; lo que prueba que son mayores los vasos de las raíces que los de las ramas; pero con aumentar mucho la presion, se puede obligar al agua á que atraviese los leños mas recios y compactos. Así lo prueba el experimento de Mr. Camus, que se refirió en el Libro primero, *pág.* 56.

Como quiera que sea, es indubitable que se contiene mucho ayre en los vegetables; y con este motivo no puedo dexar de advertir, que puede hallarse en ellos dicho fluido en diversos estados. Me explicaré aquí con mas claridad que en el Capítulo primero.

Quando se ven salir pompitas de una gícara llena de infusion de Té, en que se haya echado azucar, se atribuyen las pompitas al ayre interpuesto entre las partículas del azucar, el qual enrareciéndose se dirige á la superficie. No se puede sospechar que se hallase gran cantidad de ayre en un pedazo de hierro que sale de la fragua, en donde estaba casi derretido, como tampoco en el aceyte de vitriolo puesto al fuego con el fin de concentrarle. Y sin embargo si se mezclan estas dos materias en un matraz, cuya boca se haya cubierto con una vegiga floja, y la mas libre de ayre que se pueda, se vé que se hincha con el que sale de la disolucion. Este ayre, que es muy abundante en ciertas disoluciones, conserva el mismo estado por notable espacio de tiempo. Algunos experimentos casi semejantes, que varió Mr. Hales, le movieron á inferir que podia hallarse el ayre en dos estados diferentes: 1.° Que quando esta-

ba privado de su elasticidad, formaba parte de los cuerpos sólidos: 2.° Que siempre que recobraba su elasticidad, se ponia muy fluido, y adquiria todas las propriedades del ayre que respiramos. Habiendo, pues, Mr. Hales demostrado que ciertas mezclas arrojan mucho ayre elástico, y otras absorben el ayre, ó le hacen perder su elasticidad; sospecha que puede entrar en la sabia de las plantas un ayre no elástico, que recobrando su elasticidad en la misma planta, ocupe en ella un grande espacio, y se manifieste despues baxo la forma del ayre que respiramos.

No pretendemos negar que penetre el ayre por alguna de las partes de las plantas; creemos al contrario, que se introduce en gran copia con la sabia, á veces por las hojas, y abundantísimamente por las raíces. Pues como es probable que sube la sabia por las plantas en un estado de gran rarefaccion, hay fundamento para conjeturar que con ellas se introduce mucho ayre. Para explicar nuestras conjeturas sobre este punto, sería preciso hablar ántes del movimiento de la sabia: del qual no se tratará hasta el Libro quinto.

ARTICULO VI. *Experimentos practicados con el fin de suprimir la transpiracion, y la imbibicion de la sabia; ó para detener la introduccion y disipacion del ayre por las hojas.*

Es cierto que las propriedades que tienen las hojas, y las partes todavia tiernas de los vegetables, de transpirar, absorber la humedad de los rocíos, y llenarse de gran cantidad de ayre, deben influir mucho en su crecimiento y exîstencia. Para llegar á conocer hasta qué punto influyen en la economía vegetal, probé á poner obstáculo á estas secreciones é imbibiciones. Esperaba al principio que podria lograrlo con untar las hojas por todos lados con miel, presumiendo que un cuerpo tan viscoso sería á propósito para obstruir sus poros absorbentes, ó excretorios; pero no produxo efecto alguno sensible. La humedad de los rocíos, y aun acaso la de la transpiracion, ablandaba la miel, y la derretia demasiado: las hojas un-

tadas conservaban casi todo su verdor, como si no se hubiera llegado á ellas. No hizo efecto mas perceptible el azucar clarificado.

Me prometí mejor éxito usando de cola; y así probé á cubrir las hojas de una capa delgada de cola bien clara; pero como casi todas ellas están bañadas de una especie de barniz pingüe, que no las dexa humedecerse bien, me costó mucho trabajo cubrir exâctamente toda la superficie de estas hojas con el agua de cola. Ofrecióse otro obstáculo para la perfecta aplicacion del agua de cola, que yo no habia previsto, obligándome á substituir al agua de cola una solucion de goma Arábiga; pues si me servia del agua de cola muy caliente, á fin de que estuviese mas fluida, maltrataba en este estado á las hojas; y si hacia uso de ella estando tibia, entónces era demasiado espesa, y no podia estenderse bien por las hojas; pero luego que tomé el recurso de bañarlas con agua engomada, conseguí cubrirlas con bastante exâctitud, sin que experimentasen mas perjuicio del que les causaba la miel, ó el azucar disuelto. En los dias calientes, y secos amarilleaban las hojas; pero si se anublaba el tiempo, si eran abundantes los rocíos, ó sobrevenia lluvia, se ablandaban las capas de cola, ó de goma, y recobraban su verdor natural las hojas. Experimenté tambien que jamás se secaban perfectamente dichos barnices. Persuadíme, pues, que debia echar mano de materias, que la humedad no pudiese disolver, y á este efecto me valí del barniz hecho con espíritu de vino. Las hojas que bañé con él, se alteraron con tanta prontitud, que no acerté á persuadirme que obrasen estos barnices únicamente formando un obstáculo á la transpiracion, y á la imbibicion; antes bien advertí, á mi parecer, que obraban mucho mas directamente en las partes sólidas, ó en los fluidos, y que de esta accion resultaba en los órganos un desorden tan repentino como el que ocasionan las heladas. Confirmábame en mi pensamiento el haber experimentado que las hojas de una rama de Cerezo habian perdido en poquísimo tiempo su verdor, por haberlas expuesto á los vapores que salian de un gran barreño, en cuyo fondo se hallaban puestas en infusion de espíritu de vino algunas plantas. Ahora, pues, si solo los vapores del

espíritu de vino habian podido en tan corto tiempo alterar el color de las hojas de la rama de Cerezo, ya tenia motivo sobrado para inferir que el contacto inmediato de semejante barniz no dexaria de alterar las hojas de las plantas. Con todo eso el espíritu de vino, sin mezcla, estendido con una brocha sobre una hoja, no causó en ella la misma alteracion que el barniz: acaso será porque se evapora el espíritu demasiado presto. Como quiera que sea, para resguardar las hojas del contacto inmediato del barniz, empecé dándolas una mano de cola; y á fin de que esta no se ablandase con los rocíos, cuidé de darlas la segunda mano con barniz; pero todo ello me salió harto mal, pues quando la cola no cubria con bastante exâctitud todas las partes de las hojas, se introducia el barniz por aquellos parages; fuera de que pegaba tan dificultosamente el barniz sobre las manos ó capas de cola, que jamás llegaban á secarse perfectamente. En conseqüencia de estas diversas circunstancias, parte de las hojas del experimento se ennegrecieron en varios parages, al paso que otras mantuvieron inalterablemente su color.

Me resolví, pues, á servirme de un barniz pingüe y oleoso; pero las hojas que se untaron con él, se ennegrecieron y secaron de allí á poco. Pregunto ahora: ¿ocasionó este accidente la interrupcion de la transpiracion, ó el obstáculo puesto á la imbibicion, ó el aceyte del barniz, que introduciéndose tal vez en los vasos de la planta, los obstruiría, ó alteraría los jugos contenidos en ellos? Punto es este, que no he logrado aclarar de tal modo que haya quedado satisfecho.

Habiendo infundido Mr. Calandrini un vástago de Vid en aceyte de nueces, se secaron las hojas dentro de poco tiempo. Mr. Bonnet, que refiere esta experiencia, añade, que quiso repetirla en varios ramillos de diversas especies de plantas y árboles; y que en su conseqüencia observó, que por lo general recibian mas freqüente perjuicio las partes herbaceas y delicadas, que aquellas cuya textura era mas sólida. Algunos vástagos tiernos se pusieron negros en el espacio de uno ó dos dias, mientras que otros de mas tiempo se secaron solamente sin ponerse negros; ó perdieron la hoja todavia verde, como les sucede en

el Otoño. Las hojas del Lauro Real, y las del Amaranto de flor péndula subsistieron por muchos meses, aunque estaban untadas de aceyte. En Otoño un sarmientillo de Vid endurecido, habiendo estado en aceyte treinta horas, salió muy sano en apariencia, pero perdió de allí á pocos dias toda su hoja. Parece que el aceyte de nueces no penetra mucho en los vasos de las plantas, pues las hojas mas inmediatas á las que estaban dentro del aceyte, no padecieron cosa alguna. Mr. Bonnet practicó algunos experimentos, que tambien pueden confirmar este hecho. Metió en aceyte comun el pezoncillo de diversas hojas de árboles y hierbas: las hojas de arbol que habian llegado á su tamaño natural, no atraxeron aceyte: las hojas herbaceas atraxeron poco; pero habiendo absorbido mas que las otras una hoja de Amaranto encarnado, se descubrian en ella algunas manchas negras á lo largo de los principales nervios.

Añade Mr. Bonnet, que habiendo advertido que le parecian las hojas mas maltratadas quando se frotaban con aceyte por el envés, que quando se untaba la superficie superior; quiso aclarar este hecho, á cuyo efecto le ocurrió poner sobre la superficie del agua algunas hojas de Lila, de modo que las unas no tocasen en ella sino por su superficie inferior, y las otras por la superior. En unas y otras dió de aceyte á la cara opuesta al agua; y observó que las hojas que tocaban al agua por su superficie inferior, se habian mantenido mucho mas tiempo que las otras.

Varió de distintos modos sus experiencias Mr. Bonnet: yo tambien dispuse las hojas de mis experimentos de diversas maneras; pero como ni unas ni otras pruebas han producido los resultados que nos prometíamos, pienso haber dicho ya lo bastante para que sirva de estímulo á los Physicos, á fin de que continúen estas indagaciones, usando de nuevas cautelas.

Dexando arriba insinuado que el vapor del espíritu de vino altera notablemente las hojas, me parece justo dar tambien aquí noticia de algunos experimentos practicados por Mr. Bonnet, con la idea de averiguar si las plantas podrian alimentarse de algun modo con aguardiente. Las plantas de que se sirvió en estas pruebas, absorbieron dicho licor con mas fuerza que el agua

comun; pero se encogió su pezoncillo, y se secaron las hojas tan prontamente, como las que habian quedado al ayre; y lo que es mas estraño, observó Mr. Bonnet, que habia á lo largo de los nervios principales algunas listas de color pardo, que seguian la direccion de las fibras; y probablemente debian su origen al aguardiente atrahido por la planta.

Señalé con ocra preparada al olio el tronco y ramas de algunos Ciruelos nuevos cubiertos de empeynes *, y de musgo: murieron estas plantas parasíticas, sin que al parecer experimentasen daño alguno los árboles; aunque me pareció que no habian crecido en diámetro tanto como los otros, y que brotaban con menos vigor.

Como quiera que sea consiguientemente á estas observaciones, es muy probable que las hojas tienen sus chupadores, que atrahen la humedad del ayre, sin que se pueda dudar de la comunicacion que hay entre las hojas, y las demás partes de la misma planta. Pueden, pues, contemplarse en cierto modo las hojas como especie de raíces que recogen en su extensísima superficie los vapores, y exhalaciones, que andan vagando por el ayre. Diximos arriba que eran tambien los principales órganos de la transpiracion: y por eso están dotadas, como la cutis de los animales, de órganos excretorios, y de órganos absorbentes. Asimismo debe tenerse á lo menos por verosimil que parte del ayre contenido en las plantas se introduce por sus poros junto con la humedad del rocío. Todas estas cosas, que están bien probadas, han sido causa de que los Botánicos miren los pelos, y arrugas de las hojas como otros tantos órganos destinados á exercer esas diversas funciones; y así no será importuno que tratemos ahora de ellos, mayormente quando se hallan por lo comun en mayor abundancia en las hojas, que en las demás partes de las plantas.

* En algunas Provincias los llaman *Sumágos*: en Latin *Lychenes*. N. del T.

CAPITULO IV.

De los pelos, espinas, y tixeretas ó zarcillos.

ARTICULO I. *De los pelos, y cuerpos glandulosos, que se encuentran en la superficie de las plantas.*

POCAS partes hay en las plantas, que no se encuentren á veces cubiertas de pelos: las hojas con especialidad se pueblan de ellos mas freqüentemente; descubriéndose tambien á veces en su superficie, bordes, y pezones algunas concreciones, que parecen glándulosas.

No pretendo asegurar que estas concreciones sean sin disputa glándulas; antes bien confieso que han sido vanos mis esfuerzos dirigidos al descubrimiento de la organizacion de ciertas manchas, que se advierten en los renuevos de los Duraznos, y que con nada me parece poderse comparar mejor que con los galinsectos, que llaman vulgarmente *chinches de Naranjo.* Sin embargo de lo qual, usando de esta voz, no me aparto de lo que han pensado la mayor parte de los Autores que trataron de la anatomia de las plantas; admito tambien los pelos, como partes vasculosas. Varios Botánicos aseguran que la borra, que se observa en las hojas, viene á ser como un órgano secretorio ó absorbente, por cuyo medio se descargan las plantas de la materia de su transpiracion, ó absorben, ó aspiran el ayre, y los vapores esparcidos por él. Si no está todavia fuera de duda la exìstencia de estas funciones en las plantas, á lo menos nos hallamos con bastantes fundamentos para atribuírselas como una cosa verosimil.

En efecto, como casi todos los pelos salen de unos cuerpecillos semejantes á los bulbos, de donde nacen los pelos de los animales, era regular considerarlos desde luego como unas glándulas cutáneas, cuyo oficio es dár paso á la transpiracion insensible. Las materias viscosas de que están bañadas varias

especies de plantas; como el ladano, que se recoge en las hojas de la Jara; las diversas suertes de maná, que se encuentran en las hojas de los Arces y Alerces; y los granos resinosos ó gomosos, que se crian en otras plantas; todo esto indica estár dotados los vegetables de órganos excretorios, y que los cuerpos glandulosos de que hablamos, son de esta clase. Ninguna planta parece mas favorable á esta opinion, que una especie de *Martynia*, ó trompa de Elefante, que nos vino de la Luisiana, en la qual se ve que los pelos finísimos y delgadísimos, que pueblan las hojas, flores y frutos de esta planta, rematan todos en una gota de licor transparente, viscoso y oloroso: calidades que dan á conocer que resuda este licor de la misma planta, y no que lo haya depositado el ayre en los pelos de que está poblada su superficie.

Es de creer que parte de los órganos, que mediante las lentes, y microscopios discernimos en las hojas, son verdaderos vasos absorbentes. Entre los Médicos es opinion comun, que en el uso de los baños entra parte del fluido en la masa de la sangre. Los efectos de las *embrocaciones* ó chorreras * son tan visibles, que no nos permiten dudar que penetra el agua hasta lo interior de los miembros de los cuerpos que la reciben. La salivacion, que sobreviene á las fricciones mercuriales, y los ardores de orina, que experimentan aquellos á quienes se aplican cantáridas, subministran otras tantas pruebas, de que la piel de todos los animales está poblada de órganos absorbentes. Antes se hizo ya mencion de que casi todos los Physicos piensan que en los vegetables abundan estos órganos, por lo menos tanto como en los animales; pero subsiste aún en quanto á los vegetables la misma dificultad, que trahe dudosos á los Anatómicos sobre la distincion de los órganos excretorios, y absorbentes de los animales. Solo tenemos, pues, algunas razones de analogía, que pueden hacernos admitir los pelos, y demás cuerpos glandulosos como órganos capaces de exercer las funciones de que se ha tratado.

* No conozco otra voz castellana, que nos dé idea de lo que significa la dicion *Douche* francesa, ó la italiana *Doccia*, que es aquella caida en chorro de las aguas medicinales sobre la parte afecta. N. DEL T.

Lám. XIII. Débese tener presente que los experimentos de Mr. Bonnet ya mencionados, le habian excitado la idea de que las superficies inferiores de las hojas atrahian mas comunmente los líquidos, que las superficies superiores de ellas. Ahora, pues, estando las hojas ordinariamente mas pobladas de pelos por la superficie inferior que por la superior, resulta poderse inferir con alguna verosimilitud que los pelos, y cuerpos glandulosos de las hojas pueden ser á veces órganos de *aspiracion*. A esto ceñimos por ahora la discusion de semejantes conjeturas, persuadidos de que basta lo que se ha dicho para excitar á los Physicos Botánicos á que se esfuercen á llegar á averiguar mas directa y seguramente los usos de estas partes. Concluirémos este Artículo, con la mas sucinta exposicion que nos sea posible, de las observaciones que hizo Mr. Guettard sobre las diversas figuras que manifiestan los pelos y cuerpos glandulosos de las plantas.

Ya tratamos ántes de la retícula de fibras longitudinales, que forma, digámoslo así, la armazon de las hojas, y hemos dicho que las mallas de dicha retícula estaban llenas del texido celular. A veces sucede que llegando algunas fibras bastante considerables á rematar en un pequeño agregado de este texido celular, le hinchan y obligan á tomar la forma de diversos cuerpecillos, que exâminarémos ahora de propósito. Los llamaré *glándulas*, como los llamó Mr. Guettard, sin pretender por eso que hagan siempre las funciones de tales. Habiendo Mr. Guettard exâminado atentamente su figura glandulosa, las distribuyó en siete clases, cuyas figuras pueden verse en la *Lám. XII, fig.* 119.

Fig. 119.

1.° Las glándulas miliares *a*: parecen estas unos puntitos recogidos por montoncitos, en donde se ven colocadas con bastante regularidad de dos en dos, de tres en tres, de quatro en quatro, &c. Hay hojas de ciertos árboles, en las quales no se descubren casi ningunas; pero se disciernen en la punta de estas mismas hojas ciertas arrugas, de donde destila una resina muy clara: hállanse colocadas con regularidad en las hojas del Pino y Abeto; y con irregularidad en las del Cyprés, Arbol de la Vida, y Cedro de hoja de Cyprés.

2.° Las glándulas vesiculares *b*: estas son unas vegiguillas, que al parecer se forman de un jugo extravasado, que haya hin-

chado una porcioncita de texido celular : de esta clase se advierten manifiestamente algunas en las hojas del Hypericon, Naranjo, Ruda, y Arrayan, &c. Lám. XIII.

3.° Las glándulas escamosas *c* : se parecen á unas laminillas escamosas, orbiculares, ó prolongadas ; no están dentro de cavidad alguna, y se observan en las hojas de los Helechos.

4.° Las glándulas globulosas *d* : son mas ó menos esphéricas unas que otras, y se hallan lo mas comunmente en las plantas de flor labiada.

5.° Las glándulas lenticulares *e*, que tienen la figura de una lenteja, mas ó menos prolongadas : se ven muchas de estas en los brotones de los árboles, y con especialidad en el Abedúl, Aliso, Cornicabra, y Arbol de la Vida.

6.° Las glándulas cóncavas *f*, llamadas así porque al abrirse presentan á la vista una cavidad : las hay redondas, aovadas, puntiagudas, ó de figura de canal encorvada. Encuéntranse por lo comun en los pezoncillos, y á la raiz de las hojas de los Duraznos, Albaricoques, Cerezos, y Aromos, ó en la punta de los dientes de varias hojas.

7.° Las glándulas utriculares *g*, que no son otra cosa mas que las vegiguillas que se ven en el Aloe, en la Siempreviva, en la Escarchosa *, ó en la Gualda. Advierte Mr. Guettard que es dificil decidir si estas glándulas son producciones naturales, ó si son efecto de alguna enfermedad de la planta.

Pasa luego este mismo Physico al exâmen de los pelos ó filamentos, y al de los bulbos de donde nacen : objeto que ofrece grandes variedades. En las plantas leguminosas, y de flor rosacea se hallan filamentos cylíndricos *h* : en las Malvaceas, y Cruzadas se ven algunos de figura cónica *i* : los pelos en forma de punzon de las *borragineas* son tiesos y cónicos, y parecen afianzados en un bulbo compuesto de texido celular *k*. Fig. 119.

Exâminando las flores enmascaradas, como son las del Antirrino, ó Yervabecerra, y de las Linarias, se disciernen pelos mas anchos por su extremidad, que por la base. Mr. Guettard les dá el nombre de *Pelos de figura de lágrima Holandesa l*.

* El vulgo la llama tambien *Hierba de la plata*. *Mesembryanthemum crystallìnum*. Linn. Sp. 2. p. 688.

Se disciernen en las plantas leguminosas, como el Detienebuey, algunos pelos con cápsula, esto es, que rematan en un dedalito casi semejante al de una bellota *m*.

Las Rubiaceas crian pelos, que están en cierto modo enebrados por un filamento fino y torcido, que sale de lo alto de cada pelo. Mr. Guettard los llamó *Pelos de aguja corva n*.

Las simientes de las Agrimonias rematan en un filamento corvo; pero que al parecer es la continuacion de la parte mas gruesa. Llámalos por eso Mr. Guettard *Pelos en figura de cayado o*.

Las semillas de la Cynoglosa y Buglosa están cruzadas de filamentos en figura de anzuelo, que rematan en quatro garfios á manera de garabatos *p*.

Varias plantas semiflosculosas crian pelos terminados por ambas puntas, mas ó menos revueltas. Mr. Guettard los llamó *Pelos de figura de garfio q*.

Los pelos en *y* griega, que se ven en las plantas *Cruzadas*, en el Aliso, &c. tienen el cabo, que remata en una, dos, tres, ó quatro *y* griegas, colocadas á veces perpendicularmente, y á veces tendidas horizontalmente *r s*.

Encuéntranse en el Cornejo, en la Periploca, en el Lúpulo, y en algunas flores leguminosas, ciertos filamentos en figura de lanzadera, los quales tienen alguna semejanza con los que acaban en *y* griegas horizontales *t t*.

No todos los filamentos de que se acaba de hablar son *articulados*, ó engarzados; sino solo aquellos que vamos á explicar por menor. Las Hortigas llevan filamentos de figura de lesna *u*. En las plantas de flor labiada se hallan algunos, que con mas propriedad se llaman *articulados x*. Los Cardos, las flores radiadas, y las flores clavenilleras tienen filamentos de válvulas; esto es, cuyas articulaciones no forman eminencia en lo exterior, sino que solo se muestran baxo la forma de diaphragmas, ó válvulas *y*.

En las flores de las plantas cucurbitáceas se observan algunos filamentos granujientos, que se componen al parecer de muchos granitos sobrepuestos unos á otros *z*. En la Celidonia, y en las Adormideras marinas se descubren filamentos ñudosos, que no se distinguen de los antecedentes mas que en unas emi-

nencias colocadas en los puntos de las articulaciones de los ñudos, &c. La borra, que cubre las hojas del Gordolobo, y de la *Phlomis* ó Candilesa, está formada en parte de gruesos ñudos, de donde salen algunos pelos muy sutiles, y que representan una especie de escobilla *A*. Los pelos largos de la Pelosilla tienen la figura de las plumas *B*. En las Malvas, Jaras, y Heliantemos, y en los árboles de mogigato crian los filamentos unos bulbos, y forman especies de borlas *C*.

Las observaciones hechas por Mr. Guettard sobre las glándulas le dieron motivo á notar, que casi generalmente todas las plantas de un mismo género gozan de glándulas ó de pelos, que son de la misma casta: de suerte, que siguiendo las observaciones de este sabio Profesor, se podria formar un método Botánico, casi de tanta perfeccion en su linea, como el que se ha establecido en los cályces y en las hojas. Pero aunque Mr. Guettard puso los primeros cimientos de este método, nos advierte que no merece preferirse á otros ya conocidos; contentándose con advertirnos que las plantas de un mismo género se parecen unas á otras en los pelos, y en las glándulas. No es inutil este conocimiento, pues facilita un nuevo medio sobre los ya inventados, para formar un método natural; el qual para que llegue á establecerse algun dia, si fuese posible, es indispensable haber recogido ántes muchas observaciones sobre todas las partes de las plantas, y aun sobre aquellas que solo son perceptibles con el auxîlio del microscopio.

ARTICULO II. *De las Espinas.*

LAS espinas son unas excrescencias, las mas veces tiesas ó rígidas, y siempre acabadas en punta muy aguda, y brotan con las demás producciones de las plantas; pero no están encerradas en botones particulares: de suerte que la mayor parte de ellas podrian reputarse por pelos duros y sólidos; siendo esta última consideracion la que me ha movido á insertar aquí las observaciones concernientes á ellas.

Hállanse las espinas esparcidas por todas las partes de las plantas: las del Naranjo, que llaman *silvestre*, se encuentran sueltas, ó de dos en dos, inmediatas á los lados de los botones que

Lám. XIII. están en el ángulo que forman los pezoncillos de las hojas con
Fig. 120, y 121. la rama (*Fig.* 120). Las espinas del Rosal (*Fig.* 121) no siempre son tan derechas como las del Naranjo : están encorvadas ácia abaxo : salen de diversos puntos de las ramas, y freqüentemente de debaxo de los botones : tambien las tienen los pezoncillos de las hojas (*Fig.* 122). En el falso Aromo (*Fig.* 123) están por lo regular los pezoncillos de las hojas acompañados de dos espinas grandes y derechas : las hojas del Berbero (*Fig.* 124), y las de la Uba-espina están armadas de tres, y á veces de cinco espinas bastante largas, y delgadas, que se incorporan por la base. La *Gleditsia* (*Fig.* 125) echa por cima de los botones, y de los renuevos ciertas espinas, á veces simples, y á veces ramosas; entre las quales hay algunas de tamaño exôrbitante; pues las he visto de cerca de cinco pulgadas de largo. El Paliuro tiene al pie de cada renuevo (*Fig.* 126) dos espinas bastante cortas, aunque muy puntiagudas, é incómodas, porque una de las dos, que es derecha, mira ácia arriba, y la otra, que por lo comun es mas corta y gruesa, forma un gancho, cuya punta está vuelta ácia abaxo; lo que es causa de la gran dificultad que cuesta el desprenderlas. Puestos estos exemplos de diversas suertes de espinas, de que suelen estár armadas las ramas en toda su estension, pasarémos á hablar de aquellas en que rematan.

Fig. 122, y 123. Fig. 124. Fig. 125. Fig. 126.

Fig. 127. Los Endrinos, muchas especies de Ciruelos (*Fig.* 127), de Perales, de Manzanos, y Nísperos, tienen sus renuevos poblados de ramitos, que se terminan en una pua ó espina, á veces muy punzante. Estos ramitos puntiagudos carecen freqüentemente de botones, y solo tienen espinas : otras veces están poblados de botones, de donde brotan flores, hojas y ramas; y en este caso los renuevos rematan tambien en espinas. El Brusco, que no lleva espinas en las ramas, tiene sus hojas rematadas (*Fig.* 128) en una pua muy punzante. En el Acebo comun (*Fig.* 129) todos los ángulos del contorno de sus hojas se terminan en puas: y las hojas del Acebo herizo están además de eso herizadas en su superficie de muchas puas.

Fig. 128, y 129.

Si fuera menester estender estas observaciones á todas las hojas, hallaríamos algunos Solanos, cuyas hojas están armadas de espinas en los nervios. Los géneros de los Cardos, Carlinas,

Cardos estrellados, y Cardos corredores, me subministrarian muchos exemplos de espinas colocadas de diversos modos. Las Hortigas nos ofrecerian espinas muy delgadas, ó pelos rígidos, que causan al picar mucho dolor; pero esta especificacion me separaría demasiado de mi asunto; y así concluyo advirtiendo que muchos frutos están tambien igualmente herizados de espinas. Lám. XIII.

El dedal de algunas especies de bellotas es casi espinoso: conócese cierta especie de Pino, cuyas piñas están formadas de escamas, que rematan en puas punzantes; pero en donde las espinas se ven con especialidad es en los Castaños comunes (*Fig.* 130), en los de Indias (*Fig.* 131), y en los Fabucos (*Fig.* 132) *. Fig. 130. Fig. 131, y 132.

Habiendo recorrido las diversas situaciones de las espinas en los árboles, y arbustos, detengámonos ahora en el exâmen de la interior organizacion de ellas.

Nadie ignora que las uñas de los animales son de una substancia cornea, y bastante dura, que parece continuacion de la piel, que se vuelve granugienta al acercarse á la substancia cornea, sin que se sepa el modo con que se efectúa la mutacion del texido de la piel para adquirir semejante consistencia. A considerar la cosa baxo de este aspecto, puédense comparar á las uñas de los animales las espinas de las hojas (*Fig.* 128, y 129), las de los frutos (*Fig.* 130, 131, y 132), y las de la Zarza y Rosales (*Fig.* 121), del falso Aromo (*Fig.* 123), de la Uba espina, y del Berbero (*Fig.* 124), del *Paliuro* (*Fig.* 126), y de infinidad de otras plantas, cuyas espinas no tienen comunicacion alguna con el cuerpo leñoso, y únicamente trahen su origen de los anillos corticales, como nos lo confirman las observaciones siguientes. Fig. 128, y 129. Fig. 130, 131, y 132. Fig. 121, 123. Fig. 124, 126.

1.° Si despues de haber cocido en agua un tallo goloso de Rosal silvestre, se desnuda de su corteza luego que se saca del agua hirbiendo, notarémos que saldrán todas las espinas con la corteza, sin que quede la menor señal en el cuerpo leñoso: y lo que es mas, apenas puede discernirse en los anillos corticales mas interna la impresion de la base de la espina; pues solo se nota, poniendo extraordinaria atencion, una mancha blanquizca, en que el texido cortical parece mas denso que en otras partes.

* Esto es, frutos de la Haya, que se llamaron Fabucos del nombre latino *Fagus*. N. DEL T.

Lám. XIV. 2.° Si se parte este mismo tallo goloso, de modo que la seccion divida en dos partes una espina, se reconocerá en ella
Fig. 133. (*Fig.* 133) *a* la epiderma, *b* el grueso de la corteza, *c* el cuerpo leñoso, y *d* la medúla; y se verá que la espina *e* no tiene comunicacion alguna con la medúla ni con el leño, y que aún hay tambien un anillo cortical interpuesto entre la base de la espina y del leño: de forma, que aunque sean mas delgados en este parage que en otras partes los anillos corticales, se siente qualquiera inclinado á creer que la espina no trahe su origen sino de la epiderma; sin embargo de lo qual, exâminando diligentemente el corte de ella, se trasluce que está formada de varios
Fig. 133. anillos, como lo representa la *fig.* 133 en *e*; pero luego que se endurece la substancia leñosa *c*, aparecen las espinas faltas de fluido, y se ponen pardas por dentro: y así parece que toman todo su aumento al tiempo que brota la rama, cesando de crecer luego que se endurece el cuerpo leñoso.

Pueden compararse estas espinas á nuestras uñas: pues en quanto á las hastas del buey, y á los picos y uñas de las aves, &c. está estendida su substancia córnea por cima de un cora-
Fig. 134. zon oseo, que ocupa el centro, segun se puede ver en la *fig.* 134, en donde *a* denota el corazon oseo, y *b b* la substancia córnea. Sobre el crecimiento de estos cuerpos se podrá consultar una Memoria que presenté á la Academia de Ciencias en 1751, en la qual dixe: 1.° Que el corazon oseo *a* de las hastas del buey estaba contiguo, y adherente á los huesos del craneo. 2.° Que los anillos córneos *b b* eran una continuacion de la piel, que cubre la cabeza. 3.° Que el núcleo oseo crecia en grueso, y longitud por medio de la adicion de capas, ó anillos oseos, que se formaban en la superficie del cono oseo, á medida que crecian los anillos córneos. 4.° Que los anillos córneos se formaban en lo interior de la hasta, de suerte que las formadas últimamente cubrian inmediatamente los del núcleo oseo formadas despues. 5.° Finalmente, que los anillos córneos se criaban como las uñas por la parte que se une á la piel.

Fig. 201. Las espinas de los Naranjos (*Fig.* 120, *Lám. XII*), y las
Fig. 217. de los Ciruelos silvestres (*Fig.* 127) son de esta casta. Tienen un núcleo leñoso cubierto de una continuacion de la corteza, que

se endurece, y pone transparente en algunas especies, como el Naranjo. Lám. XIV.

La *fig.* 135 representa una rama de Ciruelo armada de su espina, desnudas una y otra de corteza; y se ve que se apartan las fibras leñosas de la rama para dar salida á la espina *. Fig. 135. La *fig.* 136 representa un corte longitudinal de la misma rama, y de la espina, cubiertas ambas de su corteza: *a* es la medúla: *b* los anillos leñosos que se estienden por toda la longitud de la rama: *c* son los anillos leñosos que crian el núcleo de la espina; y *d* la corteza que cubre á la rama, y á la espina. Lám. XII. Fig. 136.

Se echará de ver: 1.° Que en el Naranjo, y otras especies de árboles espinosos es transparente la porcion de la corteza que sobresale mas allá del núcleo leñoso. 2.° Que en los Ciruelos, y otros árboles cria á veces la espina unos botones semejantes á los de la *fig.* 127 (*Lám. XIII*): y en este caso sucede por lo comun que la porcion de la espina que se comprehende desde los botones hasta la rama, está verde, al paso que la que se halla entre el último boton y la punta, está seca, y muerta. 3.° El leño de estas espinas parece mas duro que el de las ramas en que se crian. 4.° Yo no he notado medúla en el centro de las espinas, ni tampoco he podido descubrir aquel rastro medular que atraviesa los anillos leñosos por frente de los renuevos. 5.° Aunque parezca que las espinas de los Ciruelos son verdaderas ramas, que acaban en una punta, que se seca el mismo año de la formacion de la espina; no dexa sin embargo de advertirse alguna diferencia; pues además de la circunstancia de faltar casi del todo la medúla, salen las espinas casi perpendicularmente de las ramas, en lugar de que los renuevos forman amenudo con aquella de donde nacen ángulos menores de 25 grados. Los botones que llevan espinas, no producen mas que hojas, ó ramas ruines, ó bien nuevas espinas; pero perecen todas estas producciones en poco tiempo, siendo así que los botones que echan verdaderas ramas, producen flores, y ramas vigoro- Lám. XIII. Fig. 127.

* Estas espinas, que penetran hasta el leño, y se observan en la Cambronera, en el Endrino, &c. deben llamarse propriamente *Espinas*: reservando el nombre de *Puas* para denotar las mas superficiales, que se hallan en la Zarza, en los Rosales, Ribes, Berberos, &c. á las quales adaptan los Botánicos la voz latina *Aculeus*. N. DEL T.

Lam. XIII. sas. Las espinas se acaban en una punta, y las verdaderas ramas en un boton. Finalmente están colocadas por lo comun las espinas al pie de las ramas, y son mayores, ó menores á proporcion de la fuerza de las ramas en que se hallan; y al contrario los renuevos nacen de la extremidad de las ramas viejas. Quedan-
Fig. 139. do estas particularidades bastantemente aclaradas en la *fig.* 139, solo nos resta observar que hay tambien algunas producciones, que son en cierto modo mixtas, y que participan de la naturaleza de ramas, y de la de espinas.

Las monstruosas espinas de la *Gleditsia* conservan alguna adherencia con el leño, aun despues que se las ha desnudado de
Fig. 137. su corteza, segun se puede ver en la *fig.* 137, sin embargo de no haber continuidad perfecta entre el leño de las ramas, y las
Fig. 138. espinas, como se ve en la *fig.* 138, en la qual *a* es la medúla: *bb* el leño, que solo comunica con la espina por un anillo muy delgado, y algunas producciones: *c c* es la corteza que se estiende sobre las espinas, y sobre las ramas: *d* una rama, cuyo leño comunica íntimamente con el de la rama; y *e* la espina, cuyo interior por larguísimo trecho está formado de una substancia medular falta de sabia, que se distribuye en la espina lateral, sin tener comunicacion con la medúla de la rama, estando cubierta esta substancia medular de un anillo de leño en extremo delgado, y de una prolongacion de la corteza, habiendo adquirido mucha dureza estas dos substancias, y mudado en algun modo de contestura.

Creyó Malpighi que servian las espinas de dar preparacion á la sabia. Yo por mi parte confieso francamente que no alcanzo qué uso puedan tener las espinas en órden á la economía vegetal. Me parece que no son esenciales á la vegetacion, respecto de que carecen de ellas muchos árboles. Fuera de eso, así como las garras, uñas, cuernos, y picos de los animales les sirven de armas para su defensa, los vegetables gozan tambien de la misma ventaja; y por otra parte los hombres sacamos verdadera utilidad de las espinas, pues formamos con los árboles espinosos cercas tan seguras como las mismas tapias para proteger nuestras posesiones de las incursiones de los irracionales, igualmente que de los asaltos de los ladrones.

ARTICULO III. *De las tixeretas ó zarcillos proprios de ciertas plantas.*

CASI todos los árboles, y muchas plantas tienen sus tallos y ramas tan firmes, que pueden sostenerse sin necesidad de apoyo estraño; pero los de otras hierbas, y algunos arbustos son tan tiernos y flexîbles, que necesariamente rastrean. Entre los arbustos rastreros se puede contar una especie de Zarza, que se halla en las tierras labrantías, la qual está toda siempre tendida por el suelo.

Otras plantas de la familia de las rastreras enlazan sus tallos con las ramas de los matorrales, ó de los árboles que están cerca, y los visten de tal modo con sus ramas y hojas, que ya no se descubren á veces los mismos matorrales que les subministraron el apoyo, sin el qual rastrearian por tierra. Sirvan de exemplo las Clemátidas, la Zarza de las cercas, y el *Solano Dulcamara*, &c.

Hay plantas rastreras, ó sarmentosas (son voces sinónimas), cuyos principales tallos adquieren á veces la firmeza suficiente para sostenerse por sí mismas, aunque queden pendientes sus ramas débiles y flexîbles. Las Madre-selvas son de esta casta, pues he visto algunas, cuyo tallo principal tenia cerca de 4 ó 5 pulgadas de circunferencia. Otras plantas sarmentosas se unen á los árboles vecinos mas íntimamente que por medio de un simple enlace de las ramas. El *Menispermo* *, el *Evonymoides*, y entre las hierbas el *Convólvulo*, ó Yedra campana, se enredan en espiral al rededor de los troncos y ramas de los árboles, y de las plantas mas fuertes que ellas; pero quando les faltan estos sólidos puntos de apoyo, se enroscan sus ramas unas en otras, de manera que formando entre todas juntas una especie de cuerda, se apoyan mutuamente para elevarse hasta cierta altura.

La Vid, la Pasionaria ó Granadilla, y entre las hierbas

* Es la primera especie de Linnéo pág. 1468, y muy diversa de la que en otra parte citamos con el nombre de *Coco de Levante*. N. DEL T.

Lám. XIV. la Nueza se enlazan con los cuerpos sólidos, que se hallan cerca, de diverso modo que los arbustos, de que acabamos de hablar: pues no teniendo su sarmiento la propriedad de revolverse al rededor de los cuerpos sólidos contiguos, los ha proveído la naturaleza de ciertas producciones, que arrollándose en espiral, se enredan al rededor de los cuerpos vecinos que encuentran, segun se vé en la *fig.* 140, en *c*.

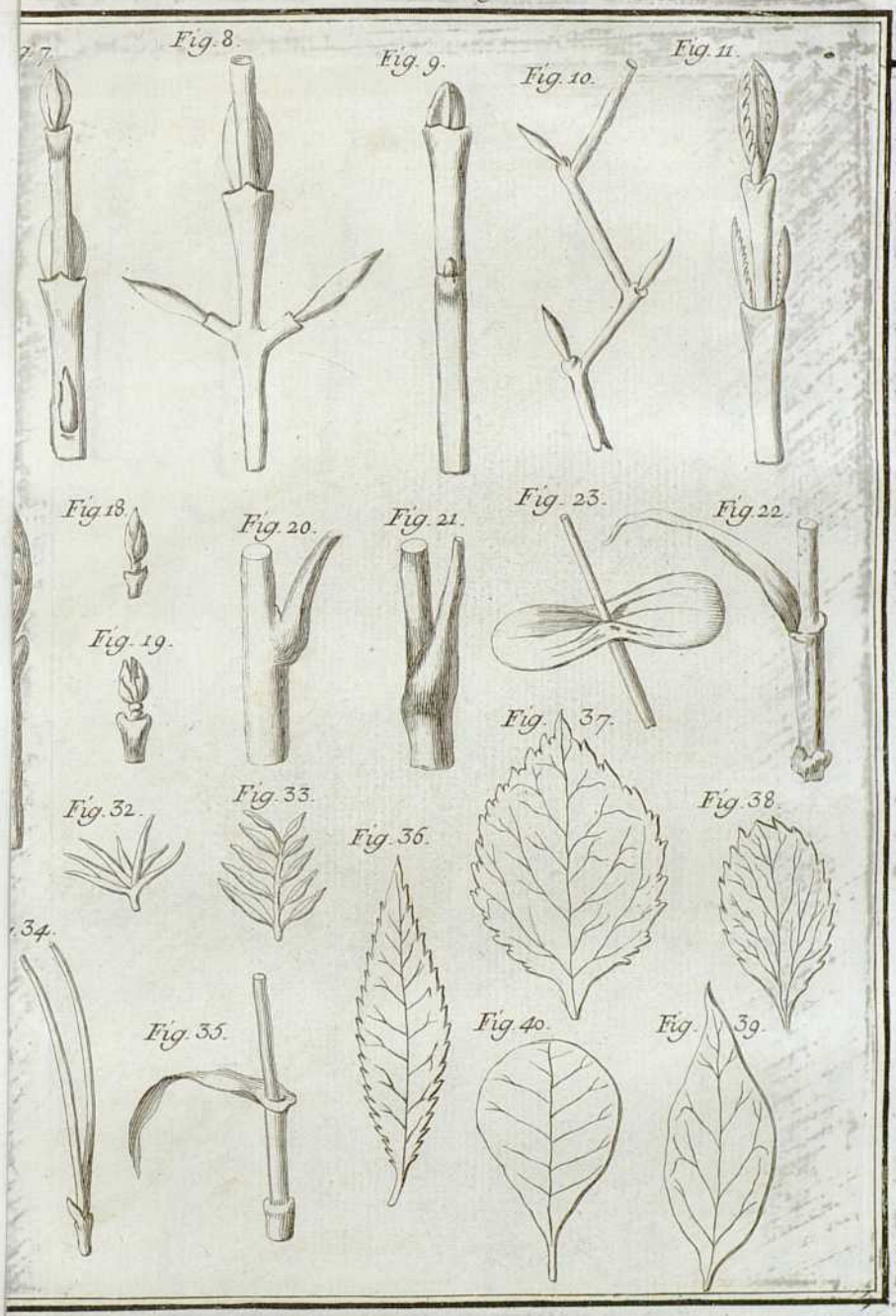
Advertirémos con la ocasion de dichas producciones llamadas unas veces *asideros*, á causa de su uso, y otras *tixeretas*, porque tienen esta figura: 1.° Que en ciertas plantas, como en la Vid (*Fig.* 140), salen de la parte opuesta á las hojas *d*: y en otras plantas, como en la Pasionaria (*Fig.* 141), salen del lado del pezoncillo de las hojas: 2.° Que hay asideros que solo están compuestos de un único filamento, y otros que constán de dos ó tres, segun se vé en la *fig.* 140 *c*, *b*: 3.° Que los botones ó brotes *a* de la Vid salen casi siempre de los encuentros de las hojas, y que muy rara vez se hallan en los encuentros de las tixeretas: 4.° Que hay plantas que crian los zarcillos en la punta de las hojas: 5.° Y por lo que mira á la organizacion de dichos zarcillos, los de la Vid, y los de la Granadilla son del todo semejantes á los escobajos de los racimos; y así están formados de tegumentos ó cubiertas corticales, de fibras leñosas, de vasos proprios, de tracheas, y de texido celular. No dudará de esto el que haya hecho la observacion de que á veces se hallan al cabo de los zarcillos dos ó tres racimos de uba bien formados.

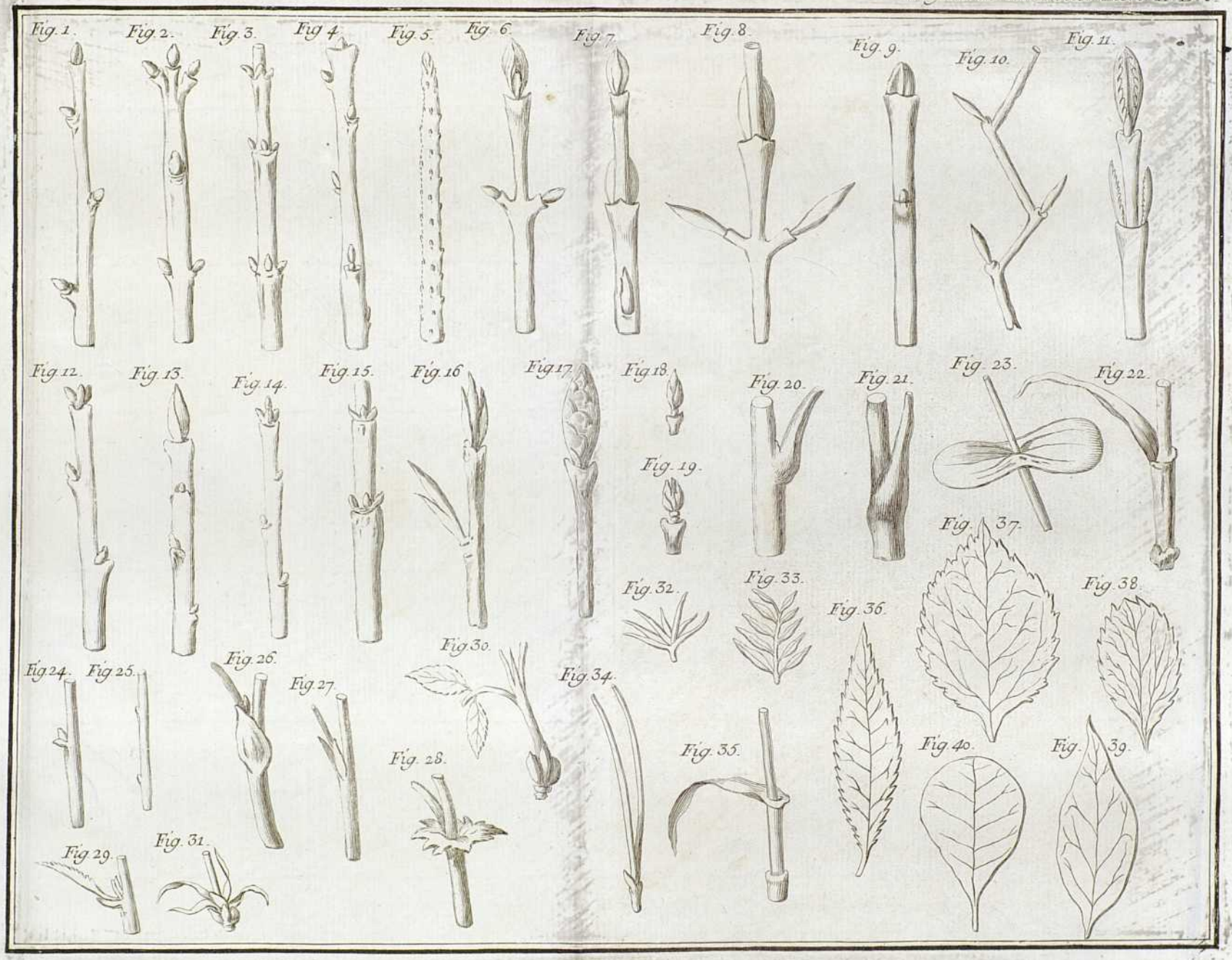
Fig. 140. Fig. 141. Fig. 140.

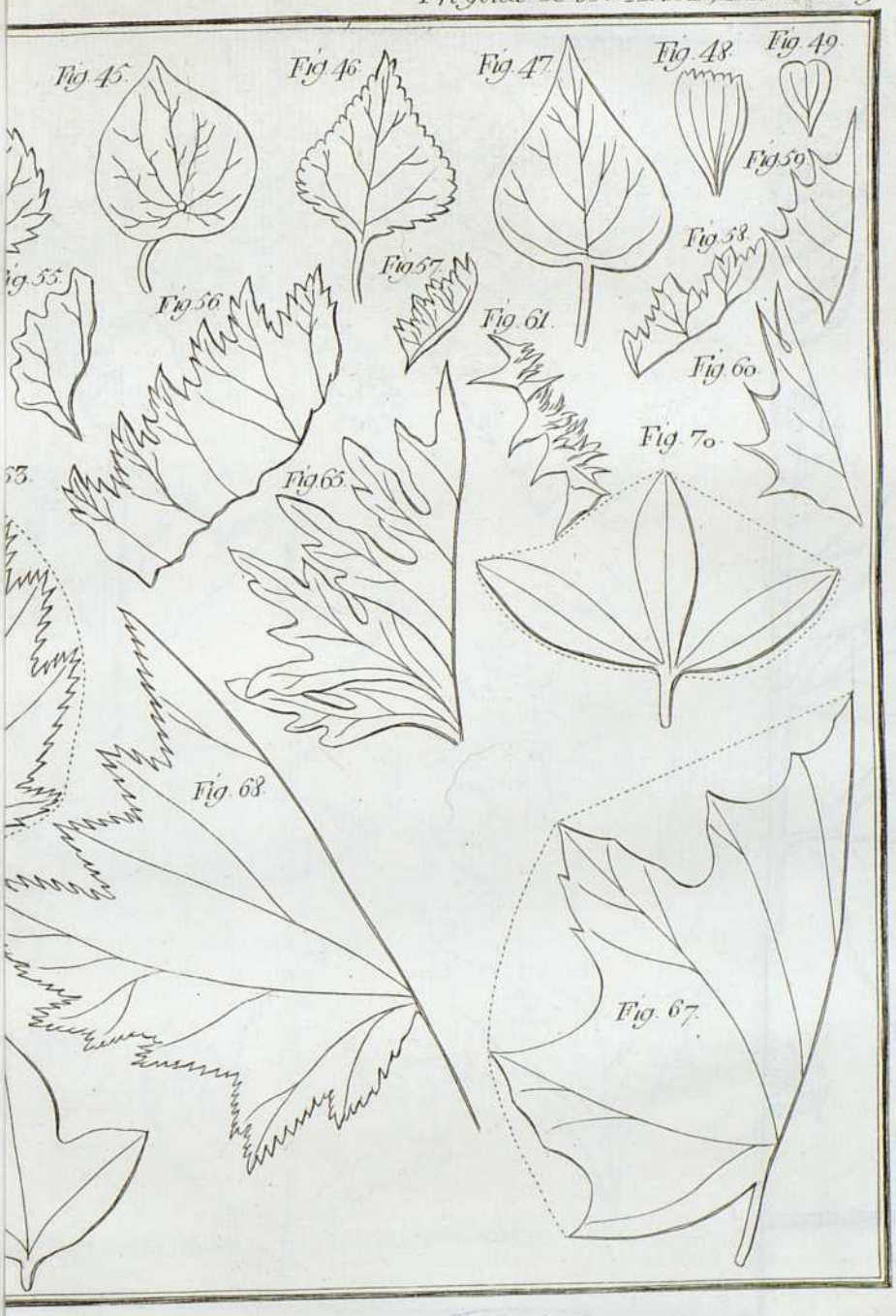
En la *fig.* 143, que representa el corte longitudinal de un ñudo de Vid, vestido de su hoja *a*, y de un zarcillo *b*, se vé la medúla *e*, el leño *f f*, y la corteza *g g*: y en *h* se descubre como un conjunto de texido celular, bien que endurecido. La *fig.* 142 ofrece á la vista el corte longitudinal de un vástago de Pasionaria, de donde sale el zarcillo *d*, y una hoja *e*: se observa en *a* la medúla: en *b b* la substancia leñosa; y en *c c* la corteza.

Fig. 142.

Las tixeretas de la Vid no toman, enroscándose, siempre una misma direccion, pues unas se revuelven de la izquierda á la derecha, y otras al contrario. Se observa esto amenudo en las dos ramificaciones de una misma tixereta; y lo que es singular es, que esta enroscadura en direccion contraria sucede casi siempre


7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig 18.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 23.
Fig 22.
Fig. 19.
Fig. 37.
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 36.
Fig. 38.
34.
Fig. 35.
Fig 40.
Fig. 39.





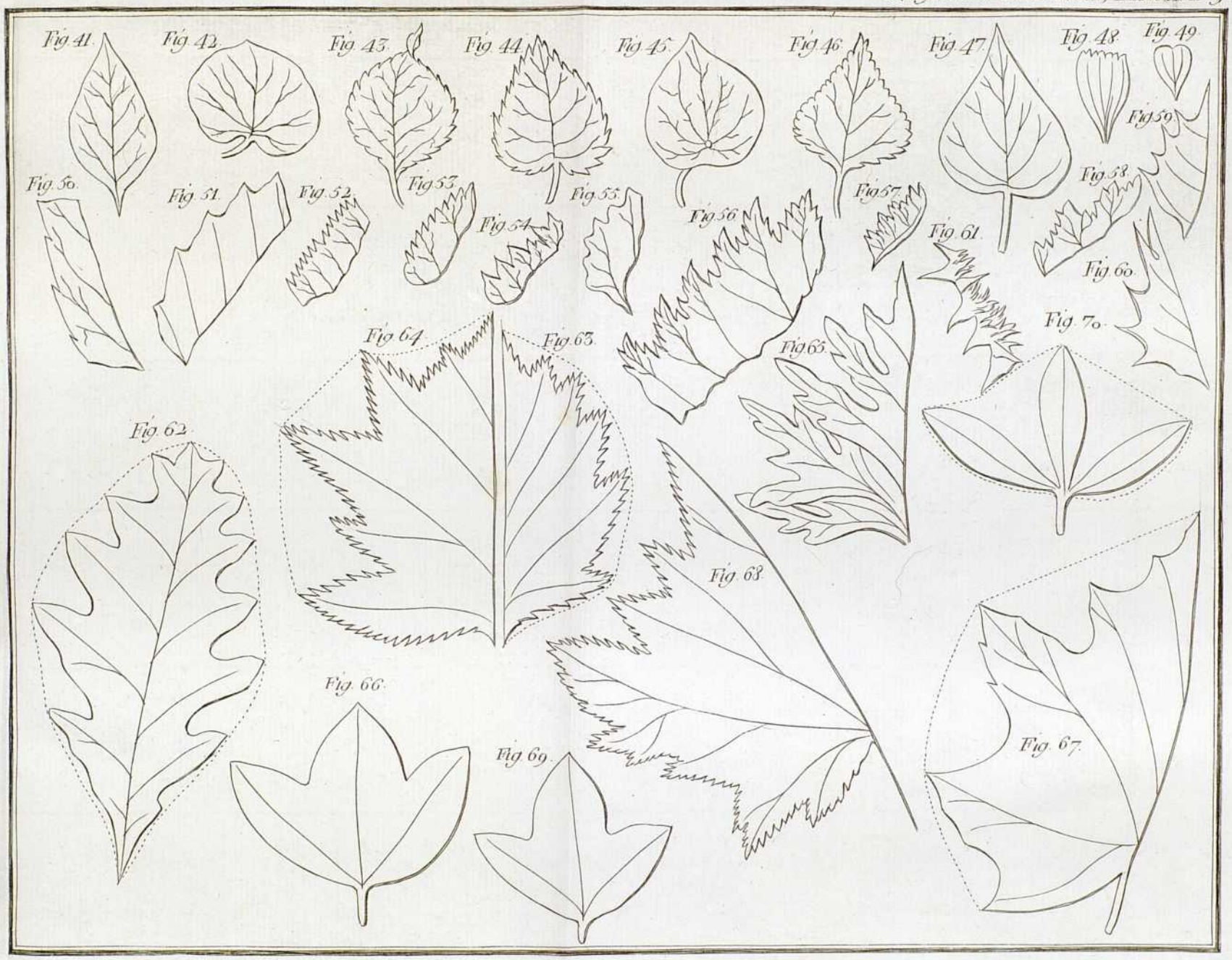
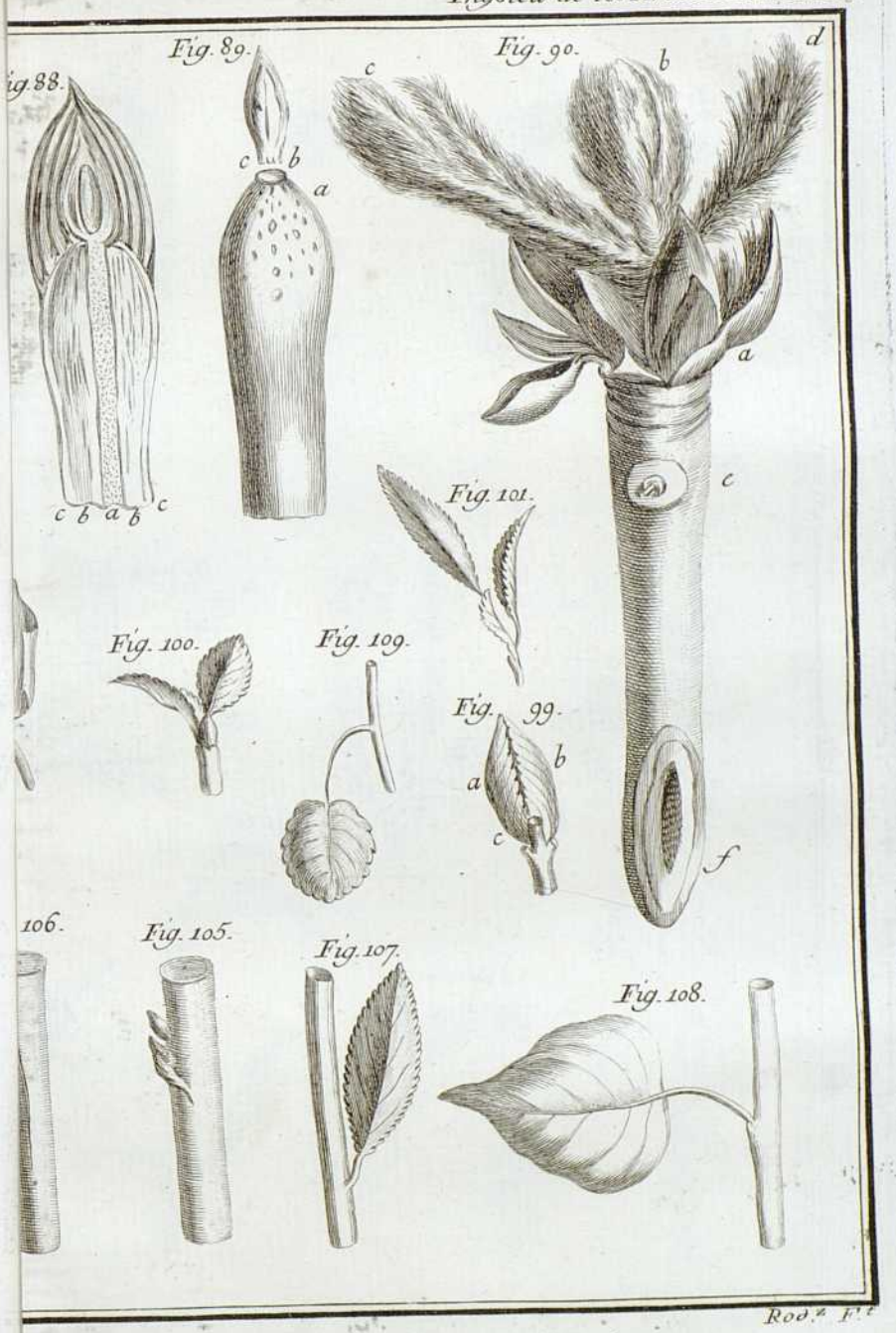



Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 75.
Fig. 82.
Fig. 77.
Fig. 80.


Fig. 71.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 74.
Fig. 76.
Fig. 83.
Fig. 78.
Fig. 82.
Fig. 75.
Fig. 79.
Fig. 81.
Fig. 77.
Fig. 80.


ig. 88.
c b a b c
Fig. 89.
c b
a
Fig. 90.
c
b
d
a
c
f
Fig. 101.
Fig. 100.
Fig. 109.
Fig. 99.
a
b
c
106.
Fig. 105.
Fig. 107.
Fig. 108.

Rod.z F.t

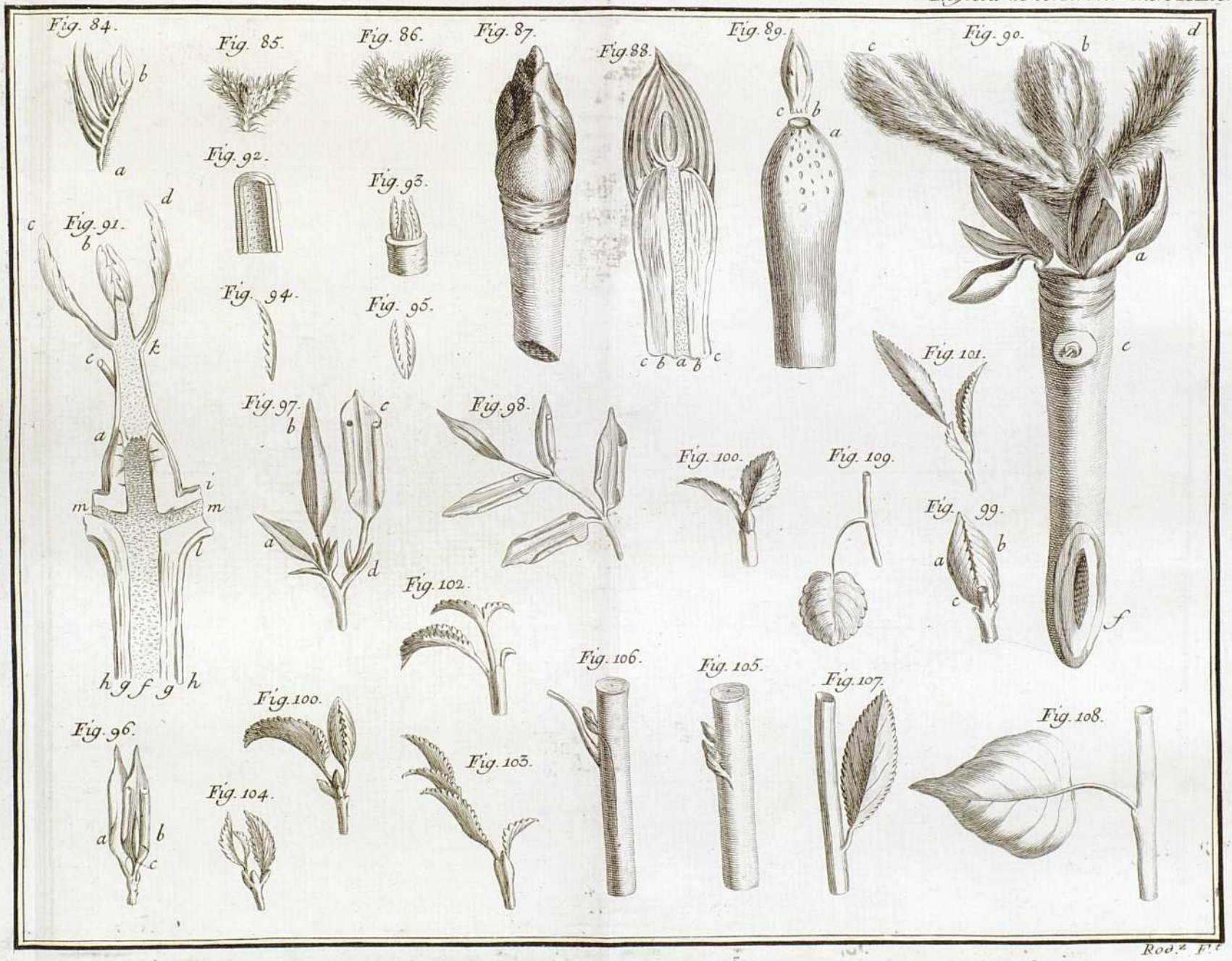


Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
Fig. 91.
Fig. 92.
Fig. 93.
Fig. 94.
Fig. 95.
Fig. 96.
Fig. 97.
Fig. 98.
Fig. 99.
Fig. 100.
Fig. 101.
Fig. 102.
Fig. 103.
Fig. 104.
Fig. 105.
Fig. 106.
Fig. 107.
Fig. 108.
Fig. 109.

Rod.z F.t


112.

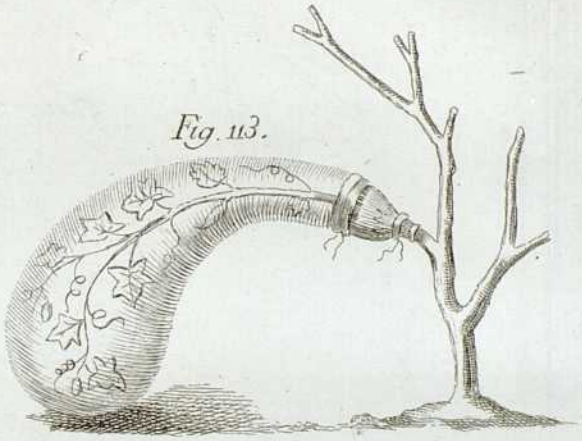


Fig. 113.

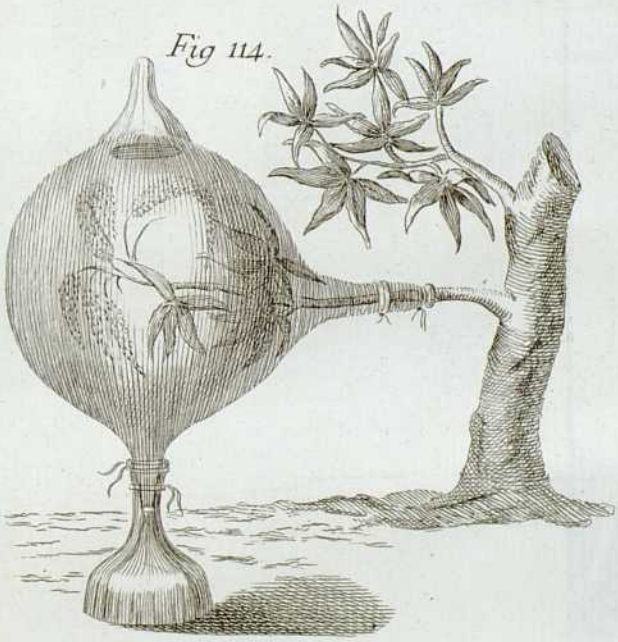


Fig 114.


5.

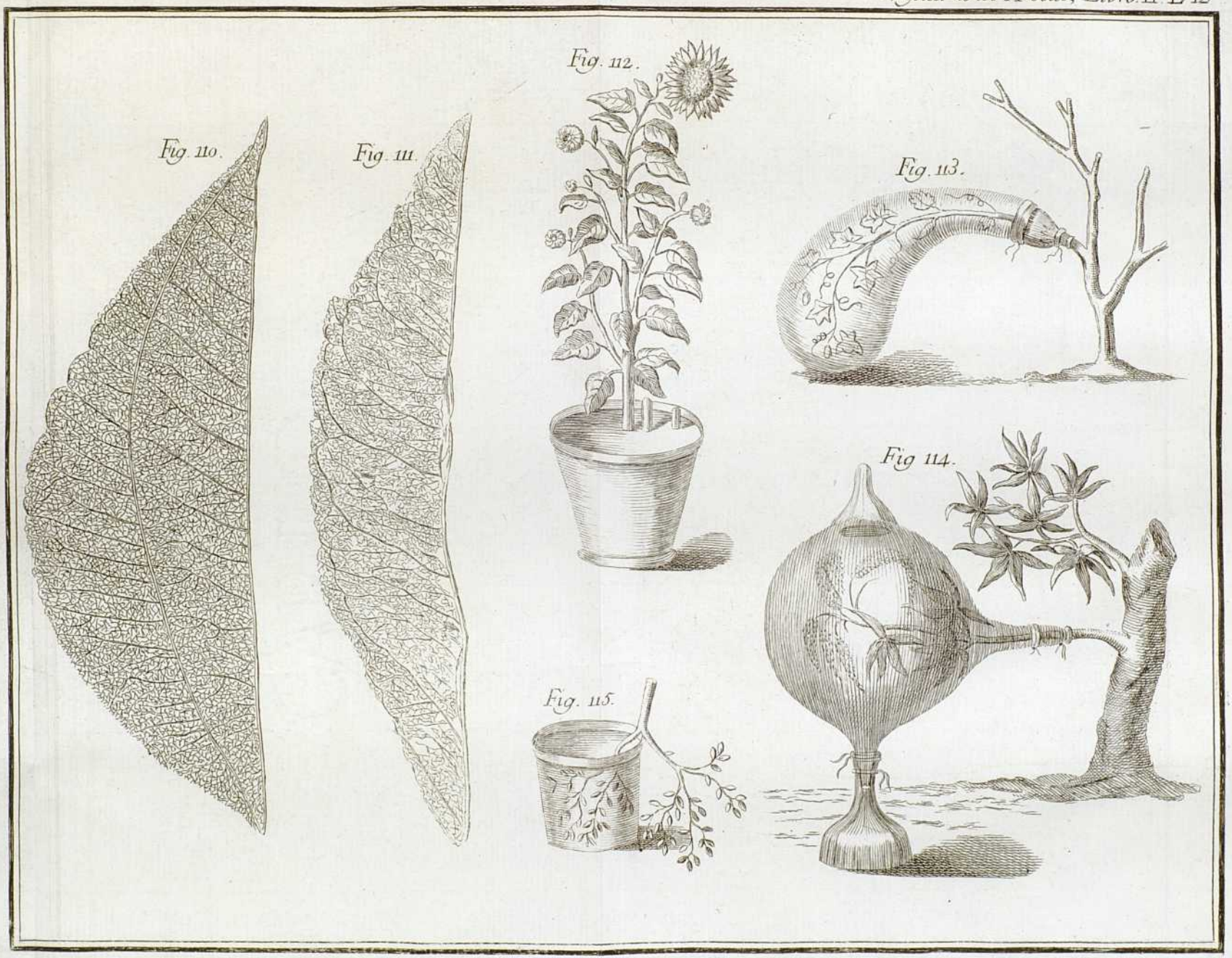
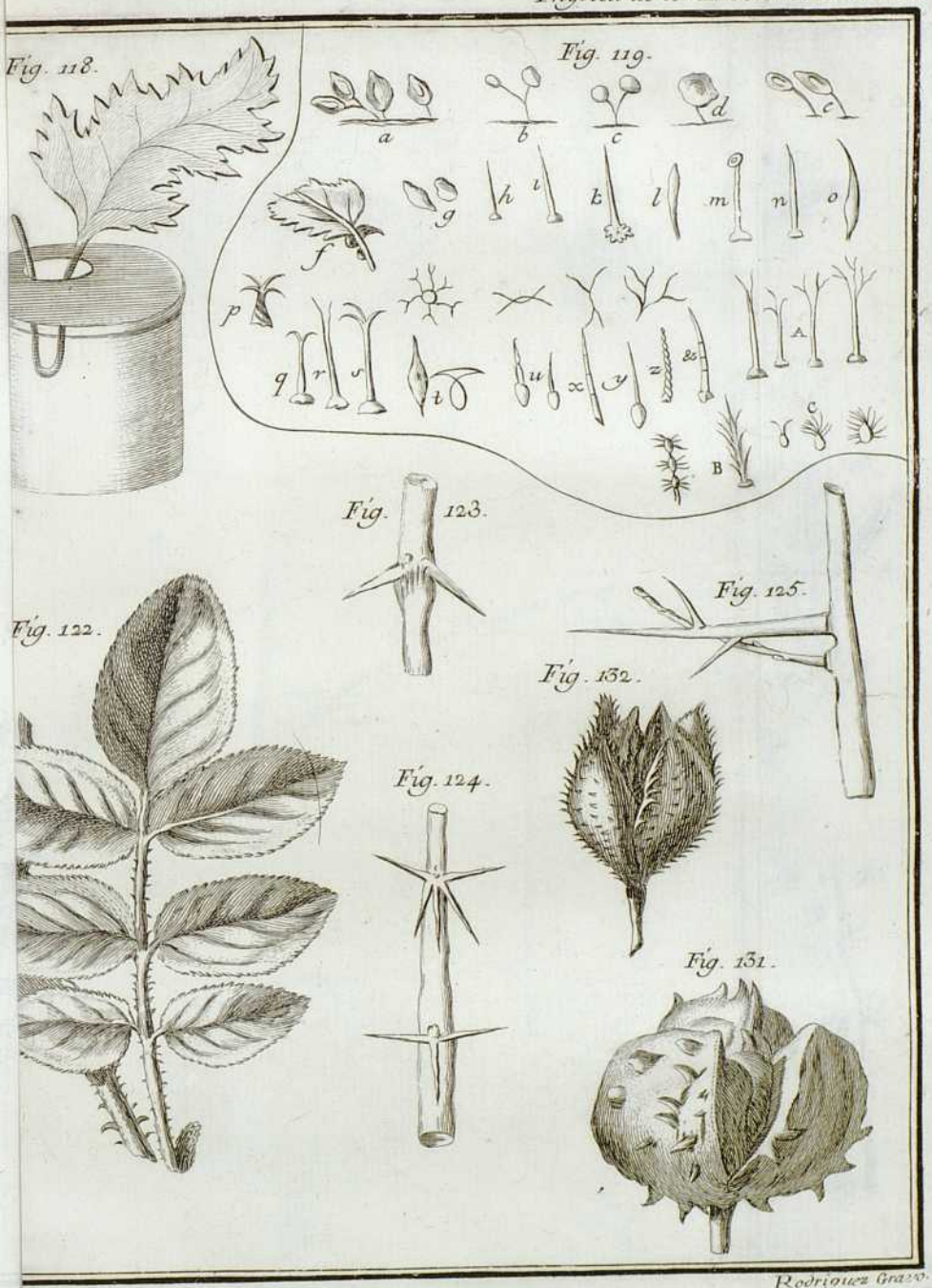
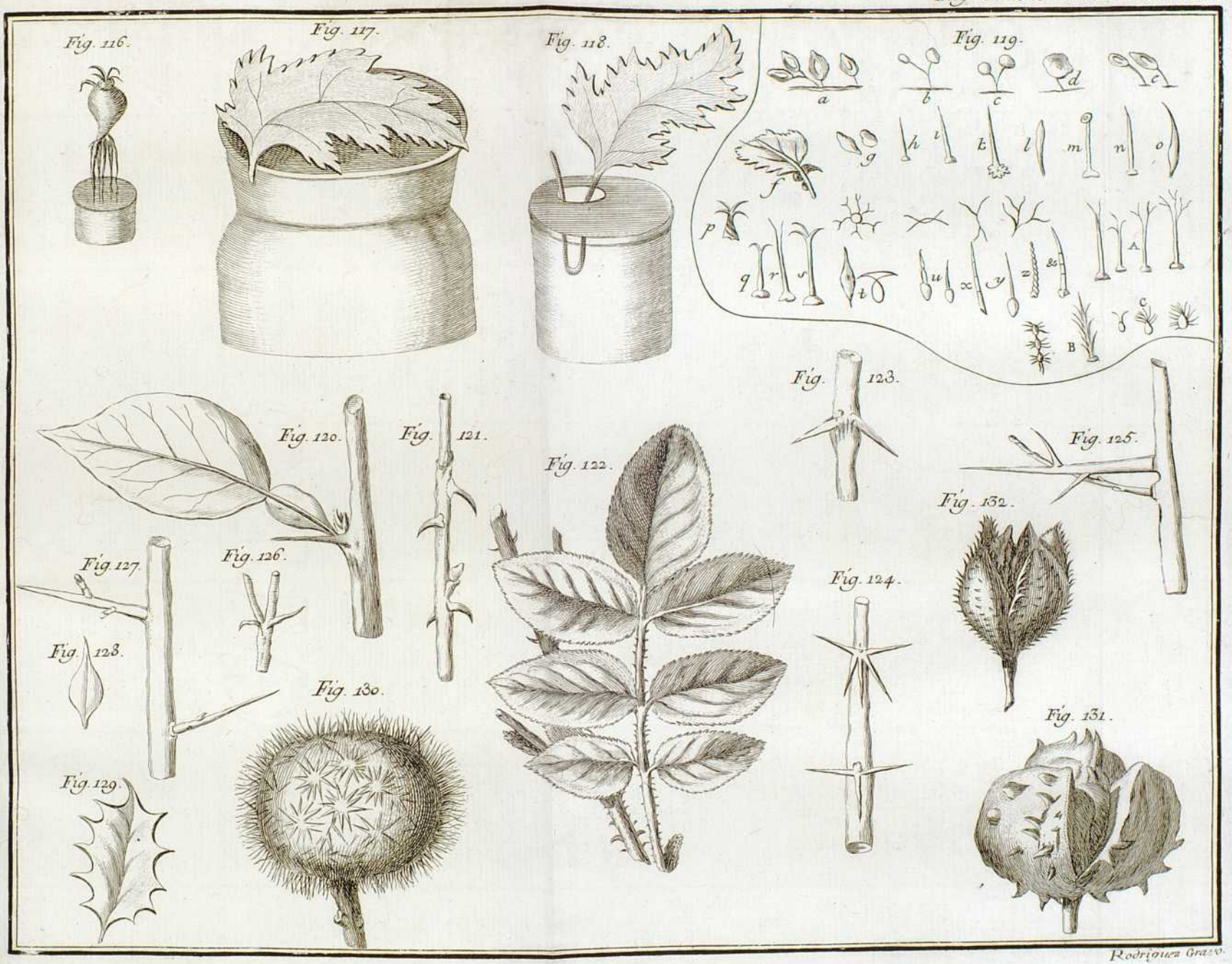


Fig. 110.
Fig. 111.
Fig. 112.
Fig. 113.
Fig 114.
Fig. 115.



Rodriguez Grabo.



Rodriguez Grazo.

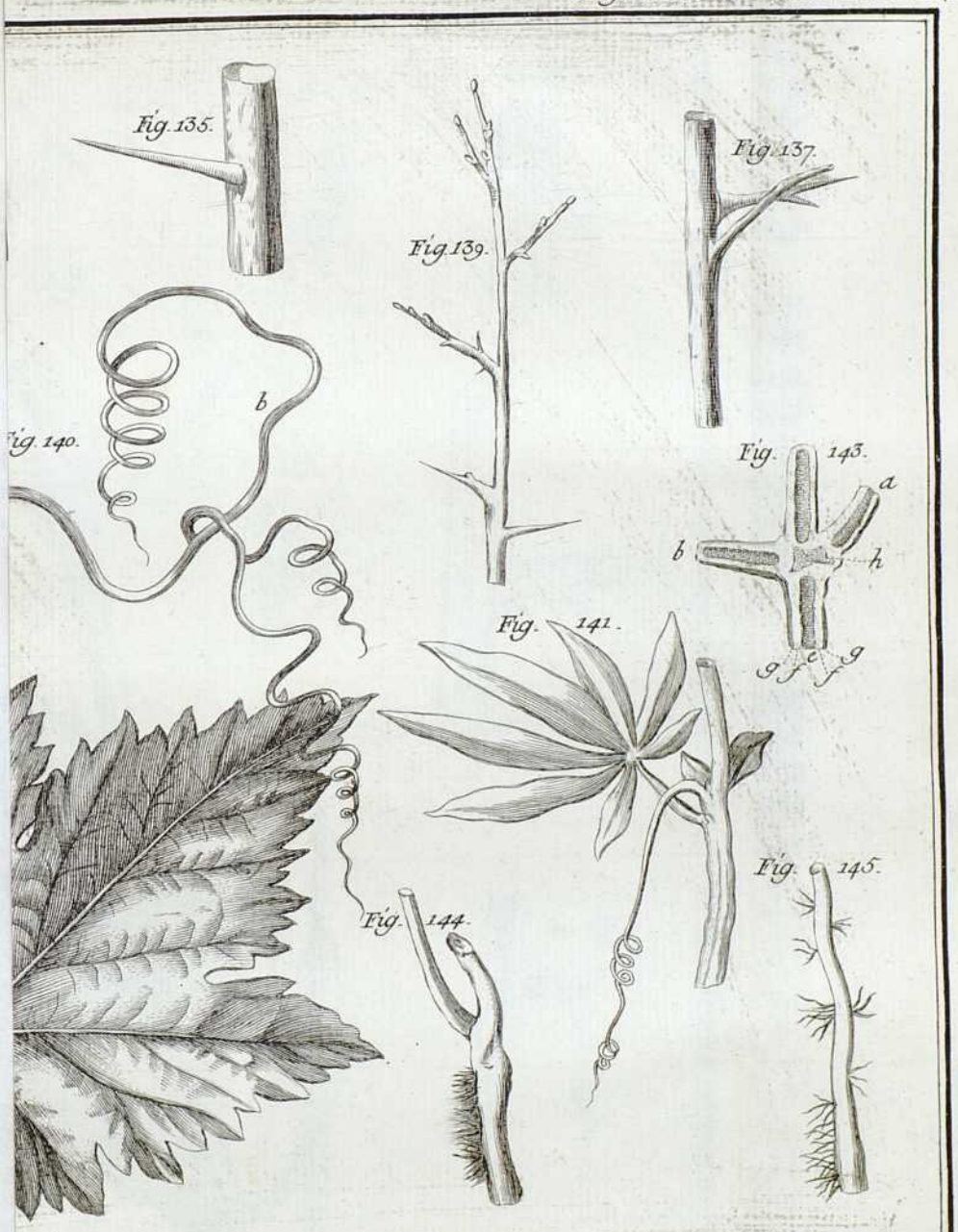


Fig. 135.
Fig. 137.
Fig. 139.
Fig. 140.
b
Fig. 143.
a
b
h
g
e
g
Fig. 141.
Fig. 144.
Fig. 145.

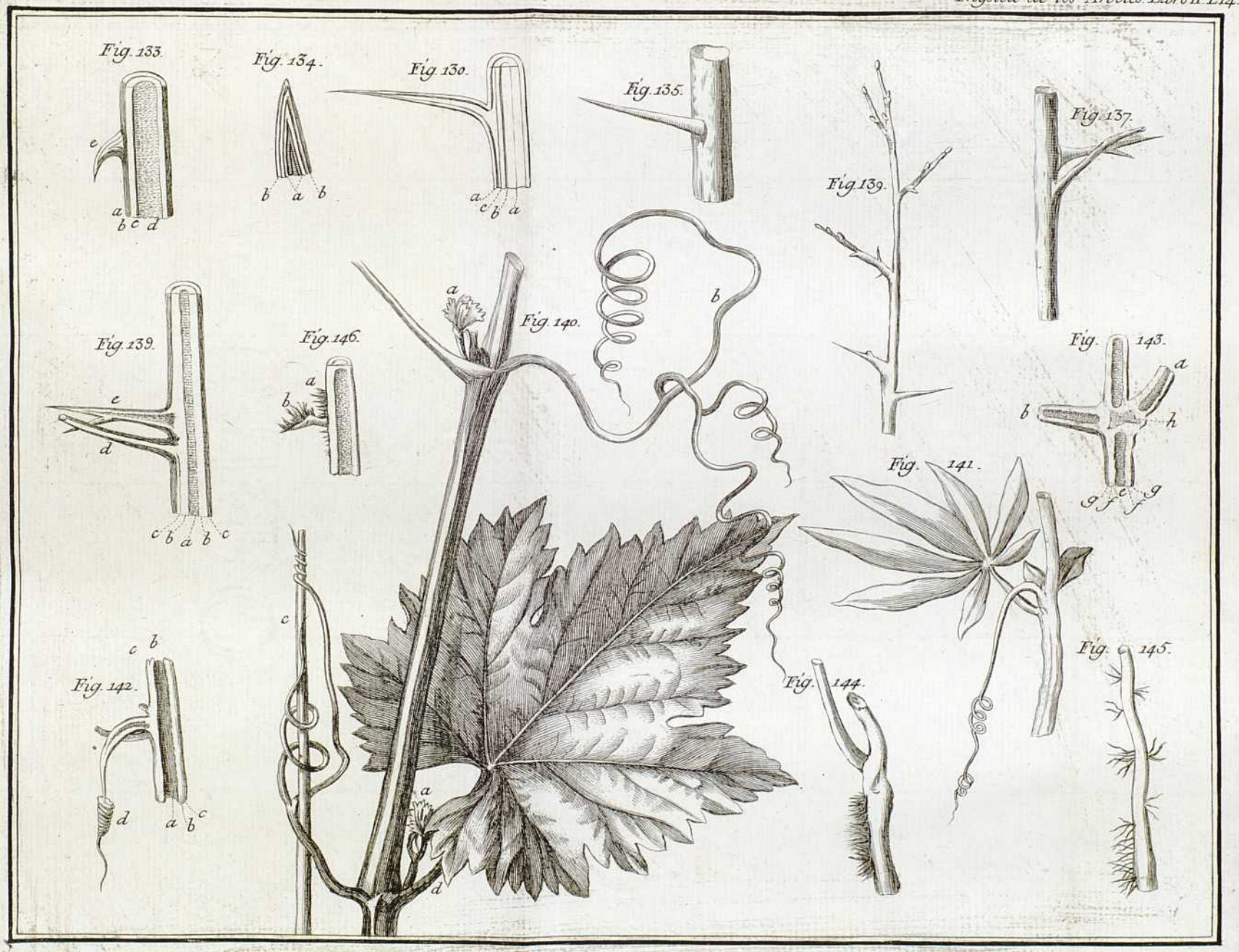


Fig. 133.
Fig. 134.
Fig. 130.
Fig. 135.
Fig. 137.
Fig. 139.
Fig. 139.
Fig. 146.
Fig. 140.
Fig. 143.
Fig. 141.
Fig. 142.
Fig. 144.
Fig. 145.

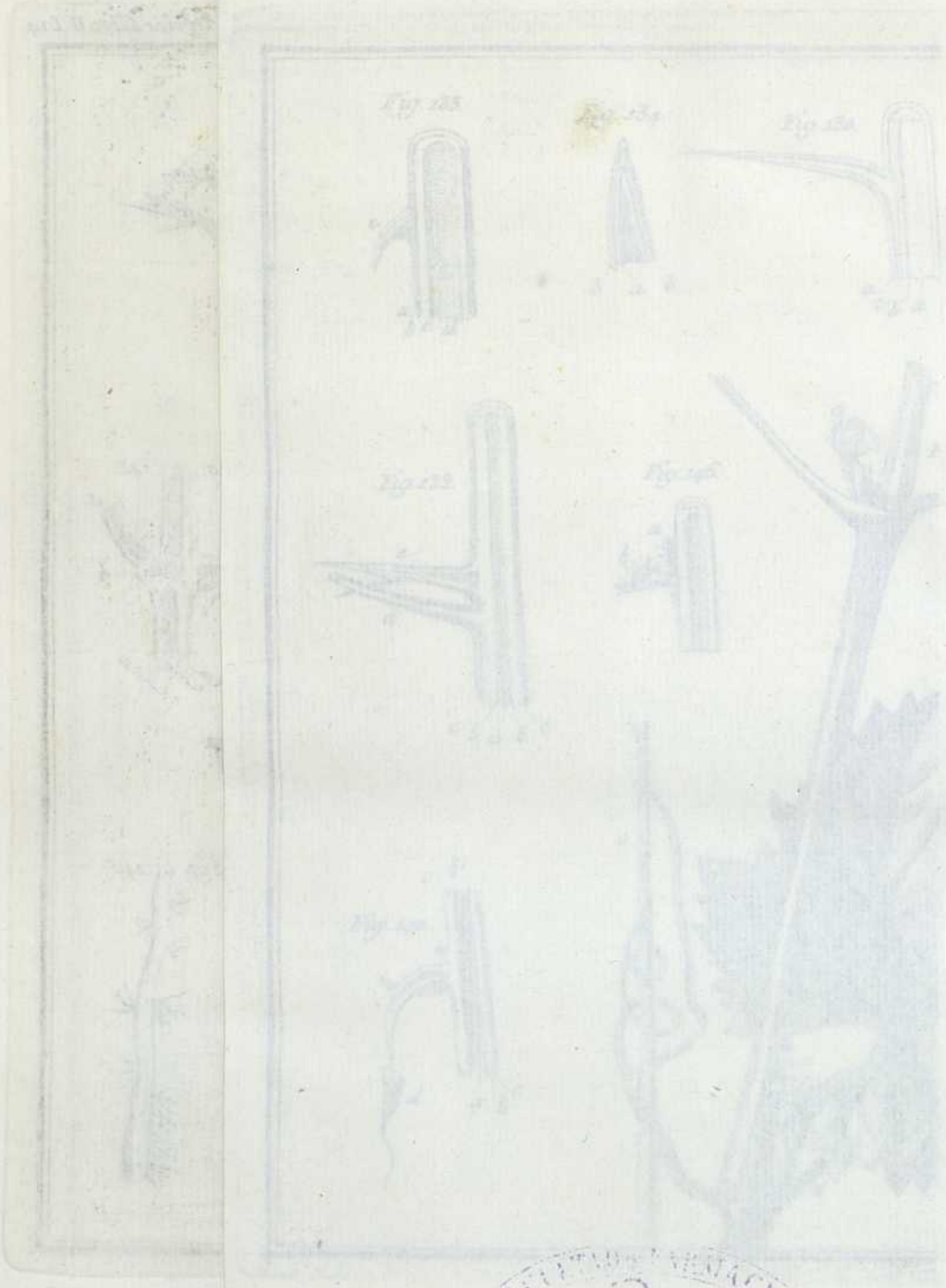


Fig. 125
Fig. 126
Fig. 127
Fig. 128
Fig. 129
Fig. 130

que una rama, una estaca, ó un sarmiento firme se hallan por acaso colocados en la bifurcacion ó ahorquilladura de una tixereta: de forma que exâminando con atencion las tixeretas de la Vid, parece que las determina á revolverse en esta, ú otra direccion el contacto de la rama en que se enroscan los asideros: lo qual merece alguna atencion de parte de los Physicos. Yo habia empezado sobre ello algunos experimentos, que he tenido que interrumpir por ciertas ocupaciones indispensables.

La *Bignonia* con hoja de Fresno, la Yedra, y otras plantas se prenden á la corteza de los árboles, y á las paredes por medio de una especie de garras: las de la *Bignonia* se han representado en la *fig.* 144; y las de la Yedra en la *fig.* 145. El corte longitudinal (*Fig.* 146) hace ver además de la situacion de la medúla, de la substancia leñosa, y de la corteza, en *a* las garras en su situacion; y en *b* un pedazo de corteza separado del leño, y armado de dichas garras: en *b* se observan baxo del pedazo de corteza las fibrillas leñosas, que entraban en parte de las garras; lo que prueba que no son totalmente corticales.

Me ha parecido al exâminar algunas ramas de *Bignonia*, y de la Yedra, que las garras de la *Bignonia* solo están colocadas junto á los ñudos, ocupando las de la Yedra toda la longitud de la rama del lado que mira á las paredes, ó árboles á que se arriman, y finalmente, que casi todos los zarcillos y asideros de las plantas se secan, y pierden su vigor en el mismo año en que nacen; bien que subsisten mucho tiempo secos sin podrirse.

LIBRO TERCERO.

De los Botones de flor y de fruto, ó de los órganos de la fructificacion: de los Frutos; y del uso de las partes de las flores y frutos.

CAPITULO PRIMERO.

INTRODUCCION.

En la continuacion del exâmen de las partes esparcidas por las ramas, conviene pasar al reconocimiento de las flores; y siendo nuestro intento probar en el discurso de esta Obra, que los órganos de que se componen las flores, sirven para la formacion de los frutos y simientes, no dudamos proponerlos como órganos inmediatos á la fructificacion. El orden, pues, que observarémos en este exâmen, será el siguiente.

Como en el Artículo de los botones, que se halla al principio del Libro segundo, hemos hablado muy por encima de los que encierran flores, habrémos de suplir aquí las omisiones que allí fueron precisas, mediante un Artículo particular á que reducirémos lo perteneciente á los botones de fruto.

Las varias partes de que constan las flores, están afianzadas las mas veces en una especie de dedal, ó de basa, que llaman Capullo ó Calyz. Es verdad que no puede mirarse esta parte como parte esencial de la fructificacion; pues sin tener calyz, producen muchas flores simientes bien acondicionadas; pero respecto de que todos los Botánicos consideran los cályces como de-

pendientes de las flores, harémos de ellos en un Artículo aparte. Lám. I.

Despues que hayamos tratado de estas partes, que pueden contemplarse como accesorias, pasarémos inmediatamente al exâmen de las que constituyen con mas especialidad la esencia de las flores. Pero ántes de internarnos en el pormenor de las observaciones, que son proprias de cada parte, habrémos de anticipar algunas noticias sobre las flores consideradas en general.

Hay flores, que pueden llamarse *completas* ó cumplidas, porque están dotadas de todos los órganos necesarios á la fructificacion: hay otras, que pueden llamarse *incompletas*, porque solo encierran parte de dichos órganos; y entre estas últimas unas son estériles, y otras llevan frutos. Todo lo perteneciente á esta diversidad de flores, se tratará en Artículos separados. Finalmente lo que se explicará hablando de las varias partes de que constan las flores, pondrá al Lector en estado de entender el exâmen que harémos de una de las qüestiones mas curiosas de la economía vegetal: quiero decir la del *sexô de las plantas.*

ARTICULO I. *De los Botones de fruto.*

TODO lo que hemos dicho en el Libro antecedente sobre los tegumentos escamosos de los botones de madera, es aplicable á los botones de fruto; y así únicamente recordaré en resumen lo que yá se dixo allí. La situacion de los botones de fruto merece alguna atencion. En muchas especies de árboles, como en los Perales, los botones *fig.* 6, que producen flores, llamados por Fig. 6. los Jardineros *Botones de fruto*, están colocados en la punta de las ramitas particulares, que jamás crian mucho, que están muy pobladas de hoja, y que contienen mas texido celular que las ramas de madera ó de pura leña.

En los Duraznos (*Fig.* 1), y en varios árboles de la misma Fig. 1. familia, los botones de flor están colocados en las mismas ramas que los de madera; de suerte que algunas veces se vé un boton de flor al lado de otro de madera: otras, dos botones de flor cogen precisamente en medio un boton de madera; ó bien se observa un boton de flor entre dos botones de madera; de modo que los botones de flor, que no van acompañados de bo-

tones de madera, se caen por lo comun sin dar fruto: *a b* son los botones de flor gruesos y arredondados por el cabo: el boton *c*, que es menor, prolongado y puntiagudo, es un boton de madera. Estos tres botones están afianzados sobre una eminencia de la rama, que forma una especie de capullo *d d*: en *e* se descubre á manera de una de cicatriz, que es el parage adonde estaba asida la hoja del año antecedente.

Rematan en flores las ramas de muchos árboles, como las del *Pentaphylloides*: en otros salen las flores del encuentro de las hojas, como las del Arrayan: en algunos brotan de la misma hoja, como en el Laurel Alejandrino: otras veces se presentan las flores ó en forma de racimos, que salen de los encuentros y á veces quedan pendientes, como en el falso Aromo, y en el Codeso: ó bien en racimos erguidos, en que acaban las ramas, como sucede en la Zarza, y en la Lila: ó están recogidas en ramilletes á la punta de las ramas, segun se observa en la Coronilla, y en la *Diervilla*: ó pegadas á los encuentros de las hojas, como en la *Fagara*: ó forman espigas, como las de la *Amorpha*, y *Spiræa* de hojas de Hypericon, y en la *Clethra*: ó son verdaderos parasoles, como los del Matabuey: ó parasoles ramosos, como en el Sahuco, y en el Güelde. Para lo demás consúltese el Tratado de los Arboles y Arbustos. Estas observaciones, que podrian ser mucho mas dilatadas, hacen patente que la situacion ordinaria de los botones de flor es tan constantemente la misma en todos los árboles de un proprio género, como la de los botones de madera. Sin detenerme mas en este Artículo, paso á exâminar la parte interior de los botones, á fin de reconocer las producciones que se forman clandestinamente durante las estaciones del Otoño, y del Invierno, para la formacion de las flores; bien que no siendo mi idea estender las indagaciones á los botones de todos los árboles, me ceñiré á las observaciones, que tengo hechas sobre los botones de los Perales, sobre los de los Duraznos, y sobre los de la Laureola hembra.

Las flores de la Laureola, que salen á veces en Enero, ó quando mas tarde en Febrero, se disciernen en sus botones desde el mes de Agosto; de suerte, que mediante una diseccion, que no necesita de mucha habilidad, se descubren desde entónces

los pétalos, estambres y tegumentos de los frutos nuevos. Lám. I.

Al principio de Febrero separé las cubiertas escamosas de un boton de flor de Durazno, y hallé en su interior el boton de la flor, segun se muestra en la *fig.* 4: corté en dos partes á Fig. 4. lo largo un boton cubierto de sus tegumentos escamosos, y advertí (*Fig.* 2), que las cubiertas exteriores eran mas cortas y re- Fig. 2. cias que las interiores. Entre estas hay algunas que toman diversas figuras: y habiendo exâminado una de las mas delgadas con el microscopio, me pareciò poblada de pelos (*Fig.* 3), principal- Fig. 3. mente por las orillas.

Luego que se separan todas las cubiertas del boton, se manifiesta el calyz de la flor (*Fig.* 4), y sus hendiduras ó partes en Fig. 4. que se divide, las quales estando plegadas una con otra, encierran y ocultan las demás partes de la flor; pero apartando dichas hendiduras, se descubren los estambres, y el pístilo (*Fig.* 5); Fig. 5. y aun se disciernen los pétalos, aunque sean muy cortos. Se han representado todas estas partes, bien que no tan manifiestamente, en la *fig.* 2, en donde se han conservado las cubiertas escamo- Fig. 2. sas del boton.

Despachurrando las borlillas de los estambres en el foco del microscopio, salió una porcion de fluido, y algunos granos de polvo.

Confieso que no pude descubrir el hueso en la base del pístilo; pero inferí de estas observaciones, ser posible desde los principios de Febrero observar, y discernir entre sí las partes principales de las flores de un Durazno. Daré fin á este Artículo de los botones de fruto con la relacion individual de las observaciones hechas en los Perales; estendiéndome algo mas sobre lo perteneciente á estos botones.

Exâminé en el mes de Enero los botones del Peral, de donde brotan las flores, y á los quales dan el nombre de *Botones de fruto* (*Fig.* 6). Estaban entónces hinchados, y acababan en Fig. 6. punta muy roma. Una rama bastante gruesa respecto de su longitud, y casi enteramente compuesta de texido celular, servia de apoyo á los botones, de suerte que parecia mas bien un pezon de ciertas peras, que una verdadera rama de Peral. Estos botones constan de 25 ó 30 escamas excavadas á manera de cu-

Lám. I. chara; y defienden por medio de esta recia cubierta á las flores tiernas de la inclemencia del Invierno.

Fig. 7. Las escamas mas externas (*Fig.* 7) son firmes, y aun á veces duras, y siempre tan musgas como la corteza de los renuevos: tienen poco vello por fuera; pero se vé en el fondo de cada escama como una vedija de pelos amarillos, que muestran un color dorado, quando se miran desde cierto punto de vista.

Fig. 8. Las escamas, ú hojuelas interiores (*Fig.* 8) son mayores que las exteriores: verdean por la parte inferior: por fuera están cubiertas de una borra muy fina; y por de dentro se hallan enteramente pobladas de pelos del mismo color que los de las escamas exteriores. Debaxo de las hojuelas se ven tambien otras muchas menores, y mas delgadas que las mencionadas, vellosas, y de un verde blanquizco.

Lo mismo es separar dichas cubiertas, que descubrirse los embriones de las flores en número de 8 ó 10 (*Fig.* 10): están arracimadas al rededor de un cabillo ó pezon comun, como de media linea de largo, y están pegadas á él por medio de otros cabillos particulares muy cortos al principio; pero que crecen mas ó menos en adelante, segun las diversas especies de peras.

Fig. 10.

Entre los embriones de las flores, que entónces son casi esphéricos, se distinguen varias hojillas vellosas (*Fig.* 9) muy delgadas, de diversas figuras, y de un verde claro, que llenan todos los huecos, y probablemente contribuyen no poco á libertar á las flores tiernas de las injurias del Invierno, sirviendo tambien acaso de promover el movimiento de la sabia en estas nuevas producciones; pues se verá en el discurso de esta Obra, que una de las propriedades de las hojas es excitar el movimiento de la sabia en las diversas partes de los árboles.

Fig. 9.

Exâminé con el microscopio algunos embriones de estos, que se parecen por de fuera á un boton de rosa (*Fig.* 11); pero habiendo abierto otros en el mismo foco de la lente, los ví (*Fig.* 13) poblados de pelos; y advertí en el interior varios estambres, cuyas borlillas eran aún blandas. No podia distinguirse si se formaban de la reunion de dos cuerpos á manera de aceytuna: los pétalos no se discernian muy bien, y no alcancé de modo alguno á descubrir los pistilos: bien es verdad que era facil equivocar-

Fig. 11.
Fig. 13.

los con los filamentos de los estambres, que habian quedado sin borlillas. Lám. I.

Reconocí otros embriones en el mes de Marzo: habian crecido ya entónces considerablemente, aunque estaban todavia cubiertos del todo de los tegumentos escamosos; pues al paso que crecen los embriones de las flores, se ensanchan las escamas interiores, y se forman por este medio los embriones clandestinamente sin estar expuestos al ayre en una estacion tan poco adelantada ácia el Verano, que hiela en ella á veces bastante.

Entónces ví, mediante el microscopio, mejor formados los embriones (*Fig.* 12): los *ápices* ó borlillas de los estambres eran rojas: se discernian claramente los pétalos, y se empezaban á divisar los pistilos. Fig. 12.

El año en que hice estas observaciones, comenzaban á abrirse los botones á fines de Marzo: veíanse entónces mas distintamente las diversas figuras de los filamentos, ú hojillas (*Fig.* 9), que acompañan á los embriones, como lo representa la *fig.* 11. Ciñen, pues, estrechamente varios filamentos á los embriones, con los quales están pegados por medio de un humor gomoso muy claro. Los botones de los Alamos, y de los Castaños de Indias abundan mucho de esta substancia viscosa. Fig. 9.

A fines de Marzo se pueden observar los dos cuerpos olivares ó de figura de aceytuna, que forman con su reunion las borlillas de los estambres; pues habiendo cortado en este tiempo al través muchos pistilos, me parecieron llenos de una substancia celular; ó á lo menos creí descubrir manifiestamente, que no estaban huecos. Tambien se percibian los pétalos, bien que todavia verdes, y mas cortos que los estambres: y finalmente traslucí las nuevas pepitas, que estaban recogidas de dos en dos en una *expansion* ó dilatacion de la base de los pistilos. No pretendo que se tenga por imposible descubrirlas mas presto; ántes bien estoy persuadido á que se hallaban ya formadas mucho tiempo ántes; pero creo que es dificil llegar á distinguir partes tan delicadas como estas, que se hallan confundidas con otros varios órganos, que empiezan entónces á desenvolverse; y que además de eso están embadurnadas con una especie de liga, que hace mas dificultosa la diseccion.

Como quiera que sea, puede fixarse la época de la existencia de las pepitas en un año bastante tardío, á fines de Marzo; y el lugar de su formacion se halla determinadamente ser la base de los pístilos, lugar que por consiguiente puede llamarse con razon el *Ovario de la pera.* Se veían las pepitas al tiempo en que las observé, muy blancas, y eran de una figura que se asemejaba bastante á la de aquellas Crysálidas, que llaman vulgarmente *Huevos de hormiga.* No se hallaban entónces manifiestamente adherentes á las paredes interiores de la celdilla, que les subministraba la base de los pístilos; ni recibian, al parecer, su alimento mas que de un vaso, que puede llamarse *Umbilical*, del qual se hablará en adelante. En esta inteligencia podemos decir con Grew, que las flores que se despliegan en la Primavera, estaban realmente formadas desde el año anterior. Pienso haber hablado bastante de los botones, y partes contenidas en ellos: y así pasemos ahora á tratar de las flores, quando se hallan en su estado de perfeccion; dando principio por las que hemos llamado *completas*, porque contienen todos los órganos de la fructificacion.

ARTICULO II. *De las flores completas.*

PARA que una flor esté completa, es esencialmente necesario que contenga: 1.° unos *filamentos*, que rematen en ciertos cuerpos por lo comun mas gruesos que ellos, y de diversa figura y color, á los quales llaman *Estambres*: 2.° Otros filamentos diversos de los primeros, y que por lo regular son en corto número: los Botánicos les dan el nombre de *Pístilos*: 3.° Además de estas partes esenciales, casi todas las flores están adornadas de hojas de color, que llaman *Pétalos* *: 4.° Algunas flores contienen tambien otras partes, que pueden contemplarse como supernumerarias, porque faltan en otras muchas flores: Linnéo les impuso el nombre de *Nectarios*: 5.° Todos estos órganos están afianzados freqüentemente sobre una especie de dedal,

* Las hojas de la flor á diferencia de las del tallo ó tronco, y ramas, se distinguen entre los Botánicos con el nombre de *Pétalos*, de que hemos empezado á usar en esta traduccion, porque preferimos servirnos de una voz nueva á dar nueva acepcion á una diccion antigua, que como la voz *chapeta*, usada en los *Principios de Botánica* ya citados, signifique cosa muy distinta.

que al parecer es una continuacion de la rama que los cria; y esto es lo que llaman *Calyz*. Varias flores, aunque completas, carecen de nectario, de calyz, y aun de pétalos. Exâminarémos cada una de estas partes en otros tantos Artículos separados; pero ántes de pasar á este pormenor, que me facilitará el medio de dar á conocer con puntualidad estas varias partes, voy, con el fin de dar una ligera idea de ellas, á poner á la vista del Lector la estructura de una flor, en que estan representadas en grande, y de un modo muy perceptible. Hablo de la *fig.* 14, en donde se pueden ver los pétalos ú hojas de color de la flor *a*, los estambres *b*, y el pístilo *c*. Lám. I. Fig. 14.

ARTICULO III. *De los Cályces.*

SE forman los cályces de las flores por medio de una dilatacion de los cabillos, ó de las ramas de donde salen las flores. No pueden, segun ya se ha dicho, mirarse los cályces como parte esencial de las flores; pues se ven algunas, quales son las de la Clemátida, que no tienen calyz, y con todo eso producen frutos y simientes bien formadas: circunstancia que prueba que estas flores sin calyz están dotadas de las partes esenciales á la fructificacion. Pero las flores de casi todos los árboles y arbustos gozan de un calyz, que formando con las escamas de los botones una cubierta capaz de resguardar á las flores, se hincha algunas veces para la formacion de los frutos; y otras veces se cae despues de haber servido de basa, ó asidero, y aun de haber subministrado el nutrimento á los estambres, y á los pétalos, que son las partes mas vistosas de las flores. Véase el Albaricoque (*Fig.* 19), y la *fig.* 26, en donde se representa el calyz desprendido, y todavia unido ú horadado por el pístilo. Fig. 19, y 26.

Exâminando con atencion los cályces de las flores, se descubren grandes variedades en sus figuras: 1.° Hay cályces de una pieza sola: los de los perales (*Fig.* 25), de los Membrillos, de los Duraznos y Albaricoques (*Fig.* 26) sirven de exemplo: 2.° Otros están compuestos de varias piezas, que forman como unas hojas: seis hay en el calyz del Bérbero; y quatro en el del Alcaparro (*Fig.* 16): 3.° Entre los cályces de una pieza se en- Fig. 25. Fig. 26. Fig. 16.

Lám. I. cuentran algunos, cuya base se hincha, y convierte en fruto: de cuya casta son los Manzanos, los Membrillos, los Granados
Fig. 17. (*Fig.* 17), y los Perales: entónces quedan secas las escotaduras del calyz en la extremidad del fruto; y no se caen los cályces, que se transforman en frutos: 4.° En otros árboles, como los Al-
Fig. 15. y 18. mendros y Duraznos (*Fig.* 15, y 18), y en los Albaricoques
Fig. 19. (*Fig.* 19), los cályces, que son igualmente de una pieza, sirven solo de basa de los estambres, y de cubierta de los frutos tiernos; pero se caen luego que están quajados de estos. Hay, pues, cályces, que subsisten hasta la madurez de los frutos, ó de las semillas; y otros, que se caen al mismo tiempo que las demás partes de la flor.

Subsiste el calyz de varios frutos, y de la mayor parte de las flores leguminosas ó amariposadas hasta que maduran las semi-
Fig. 20. llas, ya sea debaxo de los frutos, como en la *Belladama* (*Fig.* 20),
Fig. 21. ó al pie de las vaynas, como en la *Anagyris* (*Fig.* 21). Por lo
Fig. 24. que mira á las flores labiadas, como las del Romero (*Fig.* 24), no tienen las semillas mas cubierta que el calyz. 5.° Entre los cályces compuestos de varias piezas, casi todos se caen, como el del Alcaparro, ántes de madurar los frutos, aunque algunos subsisten, como el de la Pasionaria. 6.° Hay cályces que son comunes á un gran número de flores, de flósculos, ó de semiflósculos: me contentaré con poner por exemplo el calyz de las flores
Fig. 22. del Abrotano (*Fig.* 22), y de la Globularia ó Siempreenjuta
Fig. 23. (*Fig.* 23). Estos cályces, comunes á muchas flores, subsisten hasque maduran los frutos. 7.° Algunas flores de este mismo género, como las de la Globularia, tienen, además del calyz comun ya insinuado, otro calyz particular y proprio de cada flósculo.
Fig. 24. Véase la *fig.* 24.

Independientemente de las diversidades esenciales que hemos hecho notar al Lector, hay otras infinitas, que pueden contribuir mucho al conocimiento de las plantas: pero como no es posible circunstanciar un asunto tan vasto, nos contentarémos únicamente con indicarlas.

Varía mucho la figura de los cályces, pues unos son á manera de cucurucho, otros campanudos, otros tubulados, otros como una salvilla, y otros á manera de rosa: unos son muy gran-

des, y otros muy pequeños: casi todos están mas ó menos hendidos por sus orillas: y las hendiduras son romas, ó agudas, ó dentadas, ó espinosas, formando á veces apéndices ó colgajos considerables. Las partes de que se componen los cályces formados de muchas piezas, son grandes ó pequeñas, redondas ó aovadas, ó puntiagudas, llanas, ó excavadas á manera de cuchara, enteras ó dentadas, muy delgadas ó recias, y jugosas. Hay cályces lisos y enteros; otros ásperos, otros vellosos, otros espinosos, y finalmente algunos escamosos. Su disposicion, respecto de los frutos, ofrece tambien muchas variedades dignas de atencion: por exemplo los cályces de los Robles (*Fig.* 28), y los de los Avellanos (*Fig.* 27) forman un dedal carnoso, en que asienta la base ó fondo de las mismas semillas. Los cályces de las flores incompletas, que se llaman vulgarmente *mogigatos* *, forman escamas, debaxo de las quales se hallan, ó los estambres, ó las semillas. El Aliso, por exemplo (*Fig.* 29) los cria de esta naturaleza. Lám. I. Fig. 28. Fig. 29.

Finalmente, aunque son verdes casi todos los cályces, los hay sin embargo de color: unos están listados de blanco y verde, otros son verdes por fuera, y blancos por dentro, ó enteramente blancos, ó del todo amarillos: algunos están guarnecidos por la orilla de encarnado, de suerte que causa dificultad á veces el determinar, si ciertas flores carecen de pétalos, ó de calyz. Asegura Cesalpino, que son verdes los cályces, porque son una prolongacion de la corteza de las ramas; pero el color verde no basta para distinguir los cályces de los pétalos, respecto de que hay pétalos verdes, y cályces de diversos colores.

Establece Rayo para distinguir los cályces, y los pétalos, que estos caen luego que se forma el fruto, en lugar de que los cályces subsisten; bien que hay muchos cályces, que se caen luego que quaja el fruto. Añade Rayo, que son delgados los pétalos; pero además de que los hay recios, se ven tambien hojas de ciertos cályces muy delgadas. No habiendo todavia podido hallar caracter bastante distintivo, nos fue preciso dexar indecisa esta qüestion en el Tratado de los Arboles, y Arbustos, Ar-

* En Andalucía los llaman *trama*, y son aquellos penachos ó colas de flores que cuelgan del Abedúl, Sauce, Aliso, &c. N. DEL T.

Lám. I. tículo del Olmo, y del Agnocasto. Pero como solo recae la incertidumbre en cortísimo número de plantas, parece que con razon ha merecido la figura de los cályces la atencion de los Botánicos, que se han aplicado á coordinar las plantas en orden metódico. Advertirémos de paso, que no siendo mas esenciales los pétalos á la fructificacion de lo que lo son las estambres, no trahe grandes conseqüencias esta indecision.

Al exâminar la organizacion de los cályces, se echa de ver que por la mayor parte están formados de texido celular; pero poniendo algo mas de atencion, no se dexan de discernir algunos vasos lympháticos, y vasos proprios. Todo ello está cubierto de una epiderma. Vamos ahora á hablar de los pétalos, para continuar por su orden el exâmen de las partes, que entran en la formacion de las flores.

ARTICULO IV. *De los Pétalos.*

ALGUNAS flores, que se llaman *Flores apetales*, carecen de hojas de color: puédense citar por exemplo la *Ephedra* ó Uba marina, el Ceñiglo, el Guardalobos, y el Algarrobo; y como estas flores dan simientes bien acondicionadas, resulta que los pétalos no son absolutamente necesarios para la fructificacion. Pero estas excepciones se reducen á tan corto numero, que se puede asegurar, que las hojas de color, que en las flores llaman los Botánicos pétalos, casi siempre forman la parte mas vistosa de ellas.

Sus colores, casi siempre muy vivos y variados al infinito, arrebatan la vista de quantos las miran. No hablaré de aquel color que llaman *negro* los Floristas, pues no es mas que un color obscuro ó morado muy subido; pero en unas flores son verdes los pétalos, y en otras son de diversos grados de amarillo; esto es, pagizos, naranjados, ó cetrinos. Varias flores tienen los pétalos de un encarnado mas ó menos fuerte, ya sea purpureo, ó violado &c. Hay muchos azules, ó blancos; y de la diversa combinacion de estos mismos colores resulta otra infinidad de matices y visos los mas agradables. Si un mismo pétalo se halla jaspeado de diversos colores, de modo que cada uno conserve toda su

pureza, é intensidad, entónces á las flores, en las quales se encuentran, se les dá el nombre de *Flores matizadas*, y producen las mas veces un efecto maravilloso. Esto es lo que excita á los Floristas á cultivar á costa de tanto esmero y gastos las Orejas de Oso, las Prímulas, los Jacintos, Tulipanes, Anémonas, Alhelies, Clavellinas, y otras varias plantas, que ostentan infinita variedad de colores. La facilidad que tienen las plantas de ciertos géneros de mudar de color, lo que las ha hecho tan apreciables á los ojos de los Floristas, ha retrahido á los Botánicos de establecer sus métodos sobre un fundamento tan variable. Lam. I.

No es menos varia la figura de los pétalos que su color, aunque observan mas constancia en cada género; y aun por eso muchos Metodistas, y entre ellos Rayo, y Tournefort, se dedicaron á la observacion de estas figuras, con el fin de establecer sus Métodos sobre una parte, que de ordinario es muy notable, y llama desde luego la atencion de los observadores menos perspicaces. Procuraré dar aquí con la mayor brevedad posible alguna idea de las diversas figuras que se observan en los pétalos.

No teniendo la Amorpha (*Fig.* 32) por pétalo mas que una sola hojilla *b*, que no abraza á toda la flor, podria decirse que ésta solo goza de medio pétalo: no conozco mas que este arbusto que pueda reducirse á este género, y casi me siento determinado á llamar *semipétalas* sus flores. Fig. 32.

Hay muchas flores que no tienen mas que un pétalo: llámanlas los Botánicos *monopétalas*: á las que tienen muchos, se les da el nombre de *polypétalas*. No siempre es facil determinar si son monopétalas, ó polypétalas las flores; pues quando un pétalo, que es único, se divide casi hasta la base, parece entónces ser un conjunto de varios pétalos. Esta dificultad se encuentra precisamente en la flor del Laurel (*Fig.* 30), en la qual se ve que las hendiduras llegan hasta la base. Cesa la duda quando se desprende todo entero el pétalo, dexando solamente una abertura en el fondo de la flor, como lo demuestra la *fig.* 31; aunque algunas veces tampoco está horadado por abaxo el pétalo, segun se ve en el Torbisco (*Fig.*35). Fig. 30. Fig. 31. Fig. 35.

Lám. I. Las flores monopétalas están á veces divididas con regularidad por los bordes, del mismo modo que se representan en las
Fig. 36 y 37. *fig.* 36 y 37, y entónces se llaman *monopétalas regulares.* Al contrario las *monopétalas irregulares* tienen las orillas hendidas
Fig. 33. con desigualdad, como la Madreselva (*Fig.* 33).

Entre las flores monopétalas irregulares están partidas algunas en dos grandes labios, que se subdividen en otros menores: llámanse *Flores labiadas*, de que hallamos un exemplo en
Fig. 34. el Hysopo (*Fig.* 34). Hablarémos de ellas separadamente, como asimismo de las *flores enmascaradas*, despues que acabemos de recorrer las flores monopétalas regulares. Quando el pétalo único forma un tubo muy corto, y que se ensancha mucho, representa á veces una roseta dividida en cinco partes, como se ve en el Sahuco (*Fig.* 36 *a*), y en quatro partes en la *Burcar-*
Fig. 36. *dia* (*Fig.* 36 *b*). Si la parte posterior del pétalo forma un tubo
Fig. 36. algo mas prolongado, y están ensanchadas, y abiertas sus hendiduras, esta flor se llama *flor de figura de salvilla*, de cuyo
Fig. 37. género son el Acebo (*Fig.* 37), que tiene quatro hendiduras, y
Fig. 38. la *Kalmia* (*Fig.* 38) que está dividida en cinco partes. La *Gualte-*
Fig. 39. *ria* (*Fig.* 39) echa un pétalo á manera de un gran tubo derecho,
Fig. 40. y dividido en cinco partes. La *Dirca* (*Fig.* 40) representa tambien un gran tubo, al modo de un cucurucho retorcido; pero ni en una ni en otra se abren á manera de estandarte las hendiduras. El *Periclymeno* forma tambien un tubo; pero es mas largo,
Fig. 41. y remata en cinco hendiduras (*Fig.* 41). Las hendiduras de la
Fig. 42 y 43. Azalea son mucho mayores (*Fig.* 42). El Olivo (*Fig.* 43) tiene el tubo mucho mas corto; y las hendiduras mayores á proporcion. Las hendiduras del *Chionantus* (*Fig.* 44) son casi filamen-
Fig. 44. tosas. Llámanse *flores de figura de embudo* aquellas cuyo pétalo forma por la parte posterior un cañon bastante estrecho, el qual acaba las mas veces en cinco hendiduras anchas, y revuel-
Fig. 45. tas ácia fuera, como en el Jazmin, y Lila (*Fig.* 45). Dícense *flores campanudas* aquellas cuyo pétalo se ensancha algo desde la parte posterior hasta las hendiduras. Véanse las flores de la
Fig. 46. *Belladama* (*Fig.* 46). A las flores cuyo pétalo se estrecha por arriba, se dá el nombre de *flores de cascabel*, de que dan exem-
Fig. 47 y 48. plares el Brezo (*Fig.* 47), el Madroño, (*Fig.* 48), y la *Guaya-*

cana (*Fig.* 49). Y con esto pienso haber tratado ya bastante de las flores monopétalas regulares, para dar una idea de su figura, con arreglo al systema de Tournefort, comparándolas con cosas casi generalmente conocidas. Lam. I. Fig. 49.

Ya hemos dicho que se llaman *Flores monopétalas irregulares* las que no tienen mas que un pétalo hendido con desigualdad, aunque á veces con simetría, en las orillas: poniendo por exemplo la flor de la Madreselva (*Fig.* 33). Contentarémonos, pues, con añadir el *Chamæ-cerasus* ó Cerecillo (*Fig.* 50), y la *Diervilla* (*Fig.* 51); bien que ofrecen igualmente estas flores mucha variedad en quanto á la profundidad, anchura, y diversos contornos de sus hendiduras. Pero ántes de concluir lo que me habia propuesto sobre las flores monopétalas irregulares, añadiré algo sobre las *labiadas*, de que se vió un exemplo en la *fig.* 34. Distínguense las flores labiadas de las demás monopétalas irregulares, en que tienen quatro estambres adherentes al pétalo, de los quales dos son mas cortos que los otros dos; y asimismo tienen quatro semillas sin mas cubierta que el calyz, que permanece hasta que madura el fruto. Constan de un tubo por lo comun algo encorvado, el qual se divide en dos labios principales, que se vuelven á dividir en otras varias piezas; y como estas divisiones son casi constantemente las mismas en todas las plantas de un mismo género, se han servido de ellas los Botánicos para el establecimiento de los caractéres. Me contentaré con poner algunos exemplos. La flor del Hysopo (*Fig.* 52) tiene el labio superior *b* de mediano grandor, llano, y escotado por medio: el labio inferior *a* está partido en tres, y la division de en medio, mayor que las otras, es cóncava á manera de cuchara, y se subdivide en dos partes, que rematan en punta. El pétalo de la Lavanda (*Fig.* 53) está dividido en dos labios principales: el superior es erguido, arredondado, y escotado por medio: el inferior se divide en tres partes casi iguales y orbiculares. El pétalo de las flores de la Germandrina, y del Teucrio (*Fig.* 54) se dividen en dos labios principales; pero el superior se subdivide en dos en toda su longitud; lo que fue causa de que se creyese que carecia de él. El inferior está dividido en tres; y la pieza de en medio, mayor que las demás, es cón-

Fig. 33. Fig. 50 y 51. Lám. II. Fig. 52. Fig. 53. Fig. 54.

Lám. II. cava en forma de cuchara. Este es el modo como se distinguen los géneros de las flores labiadas.

Aunque colocó Tournefort las *Bignonias* en la clase de las flores *enmascaradas*; como las flores de esta planta no convienen bastantemente con la figura de las que tienen aquel nombre, me valdré mas bien para dar alguna idea de ellas del *Antirrino* ó Hierba becerra (*Fig.* 55), y añadiré la Linaria (*Fig.* 56), para que sirva de exemplo del espolon, que se encuentra en la parte posterior del pétalo de varias flores.

Fig. 55. Fig. 56.

Todas las flores de que hemos hablado hasta aquí son solitarias; esto es, encierra cada una de por sí un aparato completo de los órganos, que se reconocen necesarios para la fructificacion; es á saber, estambres, pistilos, y aun las mas veces pétalos, y calyz. Conducirá explicar ahora algo sobre las flores reunidas como en cabezuela, ó que están formadas por agregacion de muchas florecitas, que comprehenden cada una de por sí todos los órganos necesarios á la fructificacion, ó parte de ellos. Estas florecitas están todas juntas dentro de un calyz comun; pero como no se hallan sino raras veces en los árboles y arbustos, tendremos poco que decir de ellas, y eso de paso.

Coloco en este lugar lo que habrá que explicar de esta especie de flores, á causa de que las florecitas de que se componen, tienen siempre su pétalo de una pieza. Si este es regular, como se representa en la *fig.* 57, las florecillas se llaman *flósculos*; y sí al contrario fuese irregular, qual se ve en la *fig.* 58, se nombran *semiflósculos*; pero con la advertencia, que es esencial á las flores de esta clase el que estén abrazadas por un calyz comun: circunstancia que las distingue de las flores de ramillete. Pongamos algunos exemplos. La flor del Ajenjo (*Fig.* 60) está compuesta de flósculos como el de la *fig.* 59. La de la *Baccharis* (*Fig.* 62), que consta de flósculos recogidos dentro de un calyz comun, é iguales al de la *fig.* 61; como asimismo la del Abrotano (*Fig.* 22), y la de la Siempreenjuta (*Fig.* 23), se llaman *flores flosculosas*. Podria tambien reducirse á esta serie el *Cephalanthus*, cuya flor está formada de un conjunto de flósculos, reunidos como en cabezuela dentro de un calyz comun.

Fig. 57. Fig. 58. Fig. 60. Fig. 59. Fig. 62. Fig. 61. Fig. 62. Fig. 63.

Nómbranse *flores semiflosculosas* las que se componen de cierto número de semiflósculos, esto es, de florecitas monopétalas irregulares, que terminan en un labio, y las abraza un calyz comun; y respecto de que no conozco arbol ni arbusto que crie flores de esta casta, únicamente pondré por exemplo la de la Cerraja (*Fig.* 63). Hay tambien flores cuyo centro ó disco le ocupan algunos flósculos, y el contorno ó circunferencia algunos *semiflósculos*, que forman como unos radios, de donde se llamaron *flores radiadas*. La *Othonna* (*Fig.* 64) nos subministra un exemplo de ellas. Paso á las flores *polypétalas*. Lám. II. Fig. 63. Fig. 64.

Pueden distribuirse las flores compuestas de varios pétalos en polypétalas regulares, é irregulares. Las flores polypétalas regulares constan, como las del Ciruelo (*Fig.* 65), de muchas hojas casi semejantes entre sí, y colocadas con bastante regularidad á la redonda en el contorno de la flor. Fig. 65.

Las hojas de las flores polypétalas irregulares son muy diversas unas de otras en la figura y situacion. Sirva de exemplo la flor de la Hiniesta (*Fig.* 66). En quanto al número podria decirse que la Amorpha (*Fig.* 32) no tiene mas que un pétalo, sin pertenecer por eso al género de las monopétalas; porque este único pétalo no cubre enteramente las partes esenciales á la flor. El Box tiene dos pétalos: la Olivilla, y la Camariñera tienen tres; y el Alcaparro, la *Gleditsia*, la Ruda, la *Hamamelis*, y á veces la Clemátida tienen quatro pétalos. Las flores del Durazno, del Hypericon, del Acedaraque ó Cinamomo, del *Ceanothus*, de la Jara, de la *Clethra*, del *Evonymoides*, de la *Grewia*, y de otras muchas, gozan de cinco pétalos. Las flores de la Esparraguera, del Berbero, y del Guanabano tienen seis: las del Granado tienen ocho; y finalmente las de la Magnolia, y á veces las del Tulípero tienen nueve. Concluyo la especificacion del número de los pétalos, porque no se trata aún de las flores dobles. Podránse exâminar todas las flores que acabo de nombrar en las Viñetas del *Tratado de los Arboles y Arbustos*, que tengo ya dado al Público. Fig. 66.

Por lo que mira á las partes á que están prendidos los pétalos en las flores, los del Alcaparro, del Hypericon (*Fig.* 67), del Guanabano, de la Jara, del *Evonymoides*, y de la Grewia Fig. 67.

Lám. II. adhieren al fondo del calyz, ó á la parte inferior del embrion.
Fig. 68. Los de los Perales, de la *Hydrangea*, y del Almendro (*Fig.*68), &c. están pegados á los ángulos entrantes, que forman las hen-
Fig. 69. diduras del calyz. Finalmente los del *Ceanothus* (*Fig.* 69) están unidos al ángulo saliente, ó á la punta de las hendiduras del calyz.

En quanto á su disposicion recíproca no conozco flores de árboles ó arbustos, que puedan reducirse á las *Cruzadas*, ni á las *Liliaceas*: y así los pétalos de casi todas las flores regulares de los árboles y arbustos se vén dispuestos á manera de los de la Rosa; y quando mas, los unos son anchos, y casi redondos, como en la Jara: otros son aovados, como en el *Ascyro*: otros son muy largos, respecto á su ancho, como en la *Hamamelis*: y varios de ellos son pequeñísimos, segun se ve en la Ladierna. Los hay llanos: muchos son cóncavos á manera de cuchara; y finalmente algunos son escotados, y aun dentados por las orillas, como los de la Ruda. Todas estas circunstancias contribuyen á distinguir las plantas de diversos géneros, y de diversas especies. Por no multiplicar aquí demasiado las láminas, volvemos á remitir al Lector al Tratado de Arboles y Arbustos.

Hay algunas flores, como las de la *Pavia*, que pueden considerarse por irregulares, á causa de la estraña disposicion de sus pétalos; pero el mayor número de las polypétalas, irregulares son del género de aquellas que llaman *leguminosas*, ó *ama-*
Fig. 66. *riposadas* (*Fig.* 66). Las flores de esta especie se componen de quatro ó cinco pétalos, que se distinguen cada uno con su nombre. El pétalo *a*, que ocupa la parte superior de la flor, y por lo comun es mayor que los otros, se llama el *estandarte*: está desplegado y revuelto ácia arriba, como en el falso Aromo, en la
Fig. 79. Hiniesta, en el Espantalobos, y en la Barbajove (*Fig.* 79). Está inclinado sobre los demás pétalos, que cubre en parte, como
Fig. 72. en la Anagyris (*Fig.* 72). Algunas veces es entero, y otras está escotado por medio: ciertas flores le tienen grande, y en otras al contrario muy chico.

Forma la parte inferior de las flores leguminosas la *quilla*
Fig. 66. *b* (*Fig.* 66). Esta parte está ordinariamente encorvada: á veces tiene la figura de una especie de almadreña; y aunque la quilla

se componga de sola una pieza, ó de dos, pegadas inmediatamente una á otra, forma casi siempre una convexîdad por fuera, y la concavidad correspondiente por dentro. No sería ahora del intento especificar las varias figuras de esta parte en las flores de diferentes géneros. Lám. II.

Entre el estandarte y la quilla se descubren ácia los lados las *alas c* (*Fig.* 66), que á veces son puntiagudas, y otras mas ó menos redondas, y mas ó menos distantes del exe de la flor. Sería muy molesto circunstanciar todas las figuras de estos pétalos en los diversos géneros, y así me contentaré con remitir al Lector á las *fig.* 73 *Emerus*, y 74 *Cytisus*, cuya quilla ocultan las alas. En la Coronilla (*Fig.* 75) no se descubre quilla; y en la Anonis ó Gatuña (*Fig.* 76) el estandarte, y las alas están caidos sobre la quilla. Fig. 66. Fig. 73. Fig. 75. Fig. 76.

Habiendo hablado del color, y de las diversas figuras y situaciones respectivas de los pétalos, es justo explicar algo de su organizacion. En ellas no puede desconocerse el texido celular. Déxese en remojo un pétalo algunos dias, y se reconocerán manifiestamente algunos manojillos de vasos, que se distribuyen en forma de ramificacion, como se puede ver en la *fig.* 77. Puédense separar estos vasos unos de otros por medio de una maceracion mas dilatada, y entónces parecen no estár formados mas que de vasos espirales. Esta observacion justifica la opinion de Malpighi, que asegura que los pétalos trahen su origen del cuerpo leñoso; pues no se encuentran en la corteza vasos de esta especie. El olor de ciertos pétalos induce la sospecha de que contienen un jugo proprio. Finalmente todas estas partes están cubiertas de su correspondiente epiderma. Fig. 77.

Por lo que mira al uso de los pétalos, por mas que hayan pensado algunos Botánicos en que podrian reputarse por un simple ornamento; sin embargo es probable que tienen un uso mas directo, y util á la planta, é independiente de las ideas que el vulgo suele concebir en este punto. Creyeron varios Autores que únicamente servian de cubierta á los órganos de la fructificacion: acaso será cierto; pero con todo eso, si trahemos á la memoria que en el boton por lo comun no se forman los pétalos sino despues de los estambres, y pistilos, habrémos de con-

venir en que no exercen esta funcion, respecto de que las escamas de los botones bastan para ese fin; pero luego que se abren las escamas, casi siempre se dexan ver los pétalos ántes que los estambres, y pistilos; y entónces es innegable que pueden servir de resguardo á dichas partes, aunque esto dura solo un cierto tiempo muy corto; pues luego se despliegan los pétalos, y quedan expuestas las demás partes de la flor á los hielos de la Primavera.

Siendo los pétalos las hojas de las flores, se puede conjeturar que sirven respecto de ellas para los mismos usos que las hojas de los árboles respecto de los árboles mismos; y que así en estas partes, en que hay muchos órganos, y en que debe pasar la sabia por grandes preparaciones, hacen en ellas las hojas el oficio de órganos secretorios, efectuando la transpiracion que accelera el movimiento de la sabia en este parage. No por eso es mi intento limitar el uso de los pétalos á estas funciones solamente; antes bien es probable que tengan al mismo tiempo otras muy importantes, aunque esté bien demostrado que no son partes absolutamente necesarias á la fructificacion; pues segun ya se ha dicho, se conocen muchas flores, que producen frutos, y semillas en buen estado, aunque carezcan de pétalos.

Daré fin á este Artículo, advirtiendo con Grew, que están los pétalos plegados con singular simetría dentro de los botones, afectando cada género un modo especial de doblez. Y en efecto puede verse en los botones de las Rosas, que los pétalos están simplemente tendidos, y apretados unos sobre otros. En la *Blattaria* de flor blanca son cóncavos, y están metidos unos dentro de otros. Los pétalos de las flores leguminosas no tienen mas que un doblez. El pétalo del Aciano tiene dos, en la Caléndula ó Maravillas, y en la Margarita, &c. están arrugados, y tendidos unos sobre otros. Se ven arrollados en una especie de Clemátida; y en la Malva revueltos en espiral. Finalmente están los pétalos plegados y revueltos en espiral en el Convólvulo menor *, y en el Doronico.

* Campanilla hierba, del Doctor Laguna, *Convolvulus minor arvensis flore roseo.* Tournef. Inst. R. H. pág. 83. N. DEL T.

Lám. III.

ARTICULO V. *De los Estambres.*

OCUPAN los estambres por lo comun el disco interior de los pétalos de las flores. Son los estambres unas hebras coronadas de un botoncito de color. Esta parte, que es esencial á la fructificacion, merece atencion particular: en efecto, segun dice Mr. Geoffroy en las Memorias de la Academia de 1711, hay que observar una infinidad de variedades, ya sea en la figura de las antheras ó borlillas, ya sea en el modo como se abren, y ya tambien en el número de los mismos estambres; y como son constantes en cada género, no se debe prescindir de ellos en los caracteres de las plantas sacados de las flores; pues entre todas las partes de ellas es esta una de las mas esenciales.

Para dar idea cabal de los estambres, principiarémos refiriendo las observaciones que tengo hechas con el microscopio sobre los estambres del Cerezo, y sobre los del Durazno, Peral, y Manzano. Despues expondré las diferencias mas notables, que se advierten al reconocer los estambres de las flores de diversos árboles y arbustos: diferencias que dependen de su situacion, de su número, y de su figura.

§. I. *Exâmen de los estambres de las flores del Durazno, del Cerezo, del Peral, y del Manzano, vistos con la lente, y con el microscopio.*

RESPECTO de parecerse mucho los estambres de las flores de todos estos árboles, me bastará describir qualquiera de ellas, notando las ligeras diferencias que se observan entre unas, y otras. Nacen del calyz los estambres de las flores de que hablamos: los del Peral salen del fondo del calyz; y los del Durazno, de sus paredes internas. Quando se exâminan con la vista desnuda, se discierne un filamento, que acaba en dos cuerpecillos de color (*Fig.* 80); pero con el auxîlio de la lente se ve palpablemente (*Fig.* 81) que están formados por un filamento *a*, que tiene en su extremidad dos cápsulas *b*, de figura de aceytuna, y divididas de alto abaxo por medio de una raya, ó surco. Débense hacer estas ob-

Fig. 80.
Fig. 81.

Lám. III. servaciones quando la flor, ó no está aún abierta, ó acaba de abrirse; pues con el tiempo se altera la figura de las cápsulas. Llámanse cápsulas de figura de aceytuna *las borlillas de los estambres*; y son mas prolongadas en los Perales y Manzanos, que en los Cerezos y Duraznos. Asimismo se vé que son rojos en las flores de la mayor parte de los Duraznos, y Perales; y amarillos en las de los Cerezos, y Manzanos; pero exâminándolos con la lente, ó con el microscopio, se echa de ver que el color general de las borlillas es solamente encarnado, ó amarillo claro, bien que jaspeado de un encarnado, ó de un pagizo mas subido, que aumenta la viveza de su color.

En quanto á los piesecillos ó filamentos por lo comun son blancos, matizados de encarnado en algunas especies de Duraznos; pero en la mayor parte de los Cerezos, en lugar de las manchas coloradas, que hemos dicho, solo se advierten algunas señales mas brillantes que lo restante. En el Níspero ordinario son de color de rosa los filamentos.

A poco tiempo de haberse abierto las flores, se hienden las borlillas de los estambres por aquel surco longitudinal que se observa en la figura 81; y estando abiertas las cápsulas, representan
Fig. 82. dos escudetes pegados uno á otro por la parte posterior (*Fig.*82);
Fig. 83. y están adherentes uno á otro por el piesecillo (*Fig.*83). Encierran los ápices un polvillo muy fino, que se ve en los escudetes, despues que están abiertas las cápsulas. Basta para accelerar la abertura de los ápices un poco de sol algo fuerte; y estoy persuadido que semejante abertura se efectúa por un encogimiento repentino de las fibras que forman las cápsulas, y por un mecanismo poco diferente del que hace saltar las simientes de la Nicaragua, y del Cohombrillo amargo. Lo cierto es que se abren las borlillas por lo comun, mediante un sacudimiento, que desparrama mucho polvillo: este se puede observar como una niebla al salir el sol en los campos de trigo, que están en cierne, y sale en tanta abundancia de los Cipreses, que algunos le han equivocado á veces con el humo. Queda con todo eso bastante en las cápsulas abiertas para comunicarlas el color proprio del polvillo; el qual es freqüentemente amarillo, y á veces morado, ó de otro color enteramente diverso, segun las varias especies

de plantas. Se ve en la *fig.* 82 que los escudetes tienen en medio ácia el centro una eminencia; y tambien están guarnecidos de cierta orlilla. En las especies de que hablamos, son por lo comun aovados; pero luego que se secan, toman las figuras muy estrañas. Lám. III. Fig. 82.

Ya he dicho que los ápices ó borlillas contienen mucho polvo sutilísimo; y á la verdad la causa de haberle yo llamado *polvillo*, es la extremada sutileza de sus granos; pues con el microscopio se reconoce que en las especies de que se trata es aovado (*Fig.* 84), y transparente, sin duda á causa de su extraordinaria sutileza; y parece que cada uno de sus granos está dividido por unas ramificaciones mas obscuras que lo restante. Conjeturo que comunica el polvillo con los ápices por unos filamentos muy delgados y frágiles; lo que es causa de que se desprenda facilmente; bien que yo no he alcanzado á descubrir claramente estos asideros, sino es en los polvillos de ciertas especies de flores. Fig. 84.

A esto se reduce quanto he podido discernir con el microscopio en los estambres de que hablamos. Pasemos ahora á tratar de las diferencias que se observan en los estambres de las plantas de diversos géneros.

§. II. *Del número de los estambres.*

Varía el número de los estambres en los diferentes géneros; pero debe de ser bastante constante en cada género, quando Mr. Linneo se determinó á elegirle por basa de su método. Es preciso confesar que á veces se reconoce que varía el número de los estambres en las plantas de un mismo género, y tal vez tambien en el mismo individuo; pero como hasta ahora no se ha inventado método alguno, que se halle enteramente libre de semejantes incertidumbres, me conformo con el dictamen de aquel célebre Botánico, en quanto á que debe hacerse uso del número de los estambres en el establecimiento de los métodos. Es digno del mayor reconocimiento el mérito de las observaciones que ha publicado sobre este asunto: pues al cabo es mas seguro contar con lo que sucede freqüentísimamente, prescindiendo de los raros accidentes, que solo merecen reputarse

por juguete, ó extravíos de la naturaleza. Sobre este fundamento decimos que tienen dos estambres las flores de la Lila, del Jazmin, de la Alheña, y de la Phillyrea: que la flor de la Olivilla, y de la Caña tiene tres: que se encuentran quatro en las flores de la *Burcadia*, del Agnocasto, del Acebo, del Cornejo, y de todas las flores labiadas: cinco en las flores del Sahuco, del *Periclymeno*, de la Hierba doncella, del Espino cerval, y de la Vid: seis en las de la Yuca y del Bérbero: siete en la *Pavia* y en el Castaño de Indias: ocho en el Brezo, en la *Guayacana*, y en la Ruda: nueve en el Laurel: diez en la Rosadelfa, en el Madroño, y en las flores leguminosas. Finalmente otras flores, como las del Durazno, Peral, Rosal, Hypericon, Alcaparro, y Jara contienen todavia mayor número de estambres.

§. III. *De las diversas figuras de los piesecillos ó filamentos de los estambres: de la de sus borlillas; y de su situacion en las flores.*

No es mi ánimo hacer una enumeracion puntual de las diversas figuras que reciben los piesecillos ó filamentos, como ni tampoco de la que toman las borlillas de los estambres: me contentarè con notar las diversidades mas notables.

En muchas plantas, como en la *Ketmia*, están reunidos por abaxo en un cuerpo los filamentos de los estambres: otras veces se reunen solo en manojillos, que forman cuerpos separados, como en el Hypericon. En casi todas las flores leguminosas se hallan reunidos los piesecillos, y forman una vayna, por dentro de la qual pasa el pistilo; de suerte que un cabo de ella está adherente á la base del pistilo, ó al fondo de la flor; y el otro extremo remata en las borlillas.

Las mas veces cada estambre tiene su piesecillo separado de los demás por toda su longitud: en el Alcaparro, y en otras muchas plantas están unidos los estambres á la base del pistilo: y en la Pasionaria se unen con el mismo pistilo. En varias flores, como las del Almendro, Durazno, y Rosal, &c. nacen los estambres de las paredes internas del calyz: y los estambres de la Ladierna nacen de los mismos puntos que los pétalos. Sa-

len del pétalo los estambres en muchas flores : en la Bella-dama están prendidos junto á la base del pétalo , al paso que se halla esta insercion á diferentes alturas en la parte interior del pétalo de las flores de la *Bignonia* , de la Madreselva , del *Cephalanthus* , y de la Cambronera. Los ápices se vén inmediatamente asidos de los pétalos en el Muérdago * (*Fig.* 101) , sin que se puedan discernir filamentos algunos que los sostengan. Los piesecillos son á veces tan cortos que no exceden al pétalo en longitud : puede ponerse por exemplo el *Cephalanthus* (*Fig.* 88), la *Guayacana* (*Fig.* 93) , y la *Gualteria* (*Fig.* 94) ; y al contrario , los filamentos de los estambres son á veces tan largos que sobresalen mucho mas allá de los pétalos , como se vé en el Alcaparro (*Fig.* 87) : los piesecillos de los estambres de la *Diervilla* (*Fig.* 91) , y de la Hierba doncella (*Fig.* 98) , están poblados de pelos : y finalmente en las flores de la Salvia se ven dos ápices , que comunican entre sí de un modo estraño por medio de los filamentos ahorquillados (*Fig.* 99).

Lám. III. Fig. 101. Fig. 88. Fig. 93, y 94. Fig. 87. Fig. 91, y 98. Fig. 99.

Las borlillas ofrecen tambien mucha variedad , tanto por lo que mira á su color , que freqüentemente es de un amarillo encarnado , segun se ve en la *Pavia* , ó morado obscuro , como en el Espino albar , quanto por el número de sus cápsulas , y por su configuracion. Por exemplo , los estambres de la Mercurial solo tienen una cápsula : los de los Duraznos tienen dos : los de la *Orchi* ó Hierba-abejera tres , y los de la Fritilaria quatro.

En los árboles las mas veces constan los ápices de dos cápsulas de figura de aceytuna (*Fig.* 80). Estas cápsulas son á veces casi redondas : en otras ocasiones forman por su reunion un cuerpo quadrado , ó son prolongadas como en el *Perichymeno* (*Fig.* 97). Los estambres de las *Arundinaceas* (*Fig.* 86) penden de un filamento delgado : á veces están las borlillas aseguradas con firmeza por el piesecillo , ó haciendo la figura de una T , cuya linea superior estuviese mas prolongada de un lado que de otro, como en el *Cephalanthus* (*Fig.* 88) . Los estambres de la Clethra (*Fig.* 90) constan de un ápice *a* formado de dos cápsulas , que se apartan por la parte superior *b* , quando se acercan á su madurez;

Fig. 80. Fig. 77, y 86. Fig. 88, y 90.

* Es la misma planta que por otro nombre llaman *Liga* ó *Visco*. N. DEL T.

Lám. III. siendo así que en otros estambres (*Fig.* 90) es la parte inferior de las cápsulas *c* la que se separa. Las de la *Gualteria*
Fig. 94. (*Fig.* 94) están perpendicularmente sobrepuestas á su piesecillo; y como se abren por arriba, y rematan en punta, forman como dos cuerpecillos.

Fig. 92. La flor de la Pasionaria (*Fig.* 92) tiene grandes ápices, en que parece introducido el piesecillo, del mismo modo que en un martillo está encajado el mango. Los ápices de los estambres
Fig. 100. del Tulípero (*Fig.* 100) son muy prolongados. Los estambres de
Fig. 95. la *Magnolia* (*Fig.* 95) están aplanados, y guarnecidos de ápices:
Fig. 96. los estambres de la Adelfa (*Fig.* 96) tienen de singular el que se parecen sus borlillas al hierro de una lanza, cuya punta acaba en un filamento lleno de dientes, como las barbas de una pluma: los estambres de las flores flosculosas, y semiflosculosas rematan muy amenudo en una especie de tubo ensartado en el pistilo.

Abrense diversamente las cápsulas: muchas veces se abren á lo largo, segun se ve en el Durazno, ó por su base, como en el *Epimedio*: en otras plantas se abren por la punta, como en el *Galanthus*, ó por dos parages, como en el Brezo.

No siendo posible hacer una enumeracion exâcta de las diferencias particulares á cada especie de planta, bastará para for-
Fig. 102, 103, 104, 105, y 106. mar una idea general, pasar la vista por las *fig.* 102, 103, 104, 105, y 106, en donde se han representado los estambres muy abultados, y en diferentes situaciones, con el fin de dar idea mas
Fig. 107, y 108. cabal de los ápices, ó cápsulas, y de su piesecillo. Las *fig.* 107, y 108 representan los estambres del Llantén, y hacen ver que las cápsulas no son á veces mas que una intumescencia, ó am-
Fig. 109. pliacion del piesecillo. Las *fig.* 109, y 110 representan los estambres del Epimedio, y hacen ver que se abren las cápsulas á veces de arriba abaxo. Finalmente me pareció asimismo que debia
Fig. 111. representar (*Fig.* 111) los estambres de las flores masculinas de la Calabaza, en la qual el polvillo se contiene en unas cápsulas largas, prendidas como una cinta sobre una cabezuela, que tiene la figura de una *semi elipsis*.

Como constan los estambres de las mismas partes orgánicas que los pétalos, no hay que admirar que muchas veces se conviertan enteramente, ó en parte, en pétalos, lo que en ciertas cir-

cunstancias produce flores dobles, y estériles; de las quales hablarémos en otra parte. Lam. III.

§. IV. *Del polvillo contenido dentro de las borlillas.*

Quando se exâminan con el microscopio los polvillos de los estambres de diversos géneros de plantas, se descubre que hay entre ellos algunas diferencias en orden al color, al tamaño, y aun á la figura: unos son transparentes, como en el Arce: otros son blancos: otros purpureos: otros de color de carne; y otros azules ó pardos; pero la mayor parte de las especies de polvillo son de un pagizo mas ó menos subido.

Aunque no sea al parecer este polvillo otra cosa mas que un vapor, que muchas veces se ha equivocado (segun se dixo) con el humo, no por eso dexa de discernirse con el auxîlio del microscopio, que los granos del polvillo de las plantas de diferentes géneros tienen tambien á veces figuras muy diversas unas de otras. Se vé que los hay aovados, y entre ellos algunos que tienen estrías; y como son mas ó menos prolongados, y mas ó menos puntiagudos en los extremos, podrian compararse ya á un grano de trigo, ó ya á un grano de cebada, ó á una haba de café, ó á un hueso de datil, ó finalmente á una aceytuna. Además de estos se hallan tambien cylíndricos, y prismáticos: otros son de figura de una bala enramada: otros tienen la forma de un riñon; y finalmente unos son lisos y enteros, y otros parecen granugientos. La *fig.* 113 podrá dar idea de estas diversidades. Fig. 113. Es indubitable, que contiene el polvillo mucha substancia sulphurea, pues arde á la llama de una luz como los polvos de resina; y con todo eso no se deshace en el agua, aunque esté hirbiendo. El espíritu de vino extrahe á veces de él alguna tintura ligera; pero no le disuelve: acaso únicamente se mezclará con el espíritu de vino el licor que contiene el mismo polvillo; y acaso tambien será esta una resina ó substancia mucilaginosa de que están bañadas algunas especies de polvillo, ó una resina concreta, reducida á polvo finísimo, que se encuentra en ellas.

Hemos insinuado que están organizados los granos del polvillo: podrémonos asegurar de esta verdad con el microscopio,

Lám. III. facilitándonos al mismo tiempo un espectáculo curiosísimo; pues si se ponen ciertas castas de polvillo, como seria el de los estambres de la Valeriana, encima de un cristal colocado en el foco de una lente de mucho aumento, se notará que algunas rebientan por la punta como una bomba pequeña, y se verá salir un fluido semejante á la saliva, en el qual se descubren confusa-
Fig. 85. mente unos granitos: véase la *fig.* 85. Hago memoria que há mas de diez años que me hizo observar el Sr. Bernardo de Jussieu, que poniendo unos granos de ciertos polvillos en el agua, se veia salir un chorro de fluido, que sobrenadaba, y se estendia por la superficie del agua como una gota de aceyte. Exâminando el mismo Botánico con el microscopio el polvillo del Arce, le observó de figura redonda, y le vió abrirse en quatro partes, pareciéndose entónces á unas crucecillas; lo que dió á algunos observadores motivo de pensar, que el polvillo de los Arces tenia en efecto esta figura. Si damos crédito á las observaciones microscópicas de Malpighi, Grew, Marilan, y Mr. Geoffroy, nos inclinarémos á creer que el polvillo ofrece figuras tan diversas, como las que pueden observarse en las semillas.

ARTICULO VI. *De los Pistilos.*

EN el centro de las flores se observan uno ó mas filamentos, que por su figura se distinguen facilmente de los estambres: estos filamentos no rematan en cápsulas llenas de polvillo; y además de esto están siempre clavados en el embrion, ó á lo menos adhieren á él, formando un ganchito. A esta parte han llamado los Botánicos el *Pistilo.* Son muy diferentes estos órganos en las plantas de diversos géneros; pero ántes de entrar en semejantes particularidades, voy á dar una idea de los pistilos considerados en general, refiriendo las observaciones particulares, que tengo hechas sobre los pistilos de algunos árboles: y me valdré para exemplo de los del Almendro, y del Peral.

§. I. *Exâmen del pistilo del Almendro, y del Peral.*

Fig. 114. EL pistilo de la flor del Almendro (*Fig.* 114) se ensancha

por su extremidad superior *a*, y representa la extremidad de una trompa: parece granugiento en este parage, y como formado de cuerpos glandulosos, ó de vegiguillas llenas de un jugo viscoso. A esta parte dan el nombre de *Estigma* ó Clavo. Asegura Malpighi haber observado, que abunda esta parte de una trementina muy fina. Desde *a* hasta *b* hay un filamento, que llaman los Botánicos (*Stylus*) *punzon*. Este filamento vá á parar á un botoncillo *c*, que es el embrion en que se discierne el hueso, y la almendra, que es la parte util de los frutos en orden á la multiplicacion de las especies. Encuéntranse pistilos (*Fig.* 116), cuyo clavo en lugar de ser glanduloso, parece velloso: á veces está cubierto de pelos muy sutiles, y parece afelpado (*Fig.* 123): otras veces están dispuestos los filamentillos en figura de penacho, ó de garzota (*Fig.* 124 y 125): estos pelos parecen á veces fistulosos. Pretenden algunos, que no se estiende la epiderma hasta los estigmas, y que ocupa su lugar un humor viscoso. Yo no me atrevo á decidir sobre este punto.

Lám. III. Fig, 116. Fig. 123. Fig. 124. y 125.

En los Melocotones vellosos ó Albérchigos, igualmente que en las Almendras, una parte del punzon, y todo el embrion, están poblados de pelo; pero se advierten muy pocos en los pistilos de los Abridores lisos, Abridores de violeta, y de los Albaricoques: la *fig.* 114, *Lám. III.* representa el cabillo de fruto, que sostiene en el tiempo de la flor, además del pistilo, el calyz *g* cargado de pétalos, y de estambres *f*.

Fig. 114.

El Peral y el Manzano, cuyos frutos comprehenden cinco celdillas, tienen el pistilo formado de cinco filamentos, que rematan en otros tantos *estigmas*; esto es, tienen cinco pistilos, segun se puede ver en la *fig.* 115, *Lám. III.* En los Rosales, las Jaras, y las Moreras, que tienen sus frutos llenos de muchas semillas, cuyo agregado forma una especie de cabezuela, se cuentan tantos pistilos como embriones; pero no debe tenerse por regla general el que el número de los pistilos sea igual al de las semillas, ni aun al de las cápsulas llenas de semillas. La flor del Naranjo no tiene mas de un pistilo, y con todo eso se hallan naranjas que tienen mas de quince pepitas. El Peral, que solo tiene cinco punzones, debe encerrar en su fruto diez pepitas: la Granada, que contiene tantos granos, no tiene mas que un pis-

Fig. 115.

Lám.III. tilo : la Rosadelfa, cuyo fruto es una cápsula de cinco celdillas, en que hay gran número de simientes, tampoco tiene sino un pistilo. En varias flores se divide el estigma en otras tantas partes, quantas celdillas contiene el embrion : el estigma, por exemplo, del Tulipan, y de casi todas las *Liliaceas* se divide en tres partes, y el embrion contiene otras tantas celdillas. Las *umbelíferas* ó acopadas, que producen dos simientes, tienen estigma doble; y podrian citarse plantas, cuyos frutos tienen quatro celdillas, las quales tienen tambien quatro estigmas : otras tienen seis celdillas, y seis estigmas ; y otras diez celdillas, y diez estigmas. Si se estendieran estas observaciones á todas las plantas, podria discurrirse, que las Liliaceas, por exemplo, tienen tres pistilos, cuyos punzones se reunen en uno, igualmente que las tres cápsulas, que solo forman un fruto. No faltará ocasion en que dar mas extension á esta idea ; pero volvamos ahora al Peral.

Fig. 115. En el centro de la flor (*Fig.* 115) se descubren cinco punzones, que acaban en estigmas, que se ensanchan, á corta diferencia, como el del Almendro : parecen los cinco punzones sobrepuestos á un embrion único ; pero mediante la diseccion se reconoce, que pasan por un agujero ó canal glanduloso, sin contraher adherencia alguna con él ; y en lo interior de la pera hay una cavidad guarnecida de cinco telillas, que son la prolongacion de los pistilos. Corresponden cada una de estas telillas á una cápsula, en la qual debe haber dos pepitas. Si se considera cada cápsula como un embrion separado, podrá decirse que la flor del Peral tiene cinco pistilos ; pero si atendemos solo á la simple inspeccion, sin penetrar en lo interior del fruto, contentándonos con mirar la perilla como un embrion único, se podrá afirmar, que el pistilo de la flor del Peral está formado de un embrion de cinco punzones, y de igual número de estigmas.

Las flores del Almendro, y las del Peral, que escogimos para dar una idea circunstanciada de los pistilos, nos facilitan la observacion de las diferentes situaciones de los embriones, de los quales unos sostenidos por un piesecillo, se contienen solo en el
Fig.114.115 calyz (*Fig.* 114) ; y los otros hacen parte del calyz (*Fig.* 115).

Lám. IV.

§. II. *De los pistilos en general.*

AUNQUE hemos dicho que los pistilos constan de tres partes diversas: es á saber, del embrion, del punzon, y del estigma; hay sin embargo algunos bien organizados, en que no se encuentra mas que el embrion, y el estigma: el del Torbisco está aplanado, y colocado inmediatamente sobre el embrion. Se nota poca diferencia en el Tosiguero: no se ven en la *Ptelæa* sino tres estigmas puntiagudos sin punzon: lo mismo casi sucede en el Zumaque: puede decirse otro tanto del Molle, de la Adelfa, y del Nogal; de donde se inferirá que ó el punzon no es una parte esencial para que sea perfecto el pistilo, ó que en los exemplares insinuados es tan corto el punzon, que hay grandes fundamentos para dudar de su exìstencia.

No faltan pistilos, como los del Alcaparro (*Fig.* 16, *Lám. I*), cuyo punzon sale, al parecer, del fondo de la flor, sosteniendo en su extremidad al embrion, al qual está inmediatamente sobrepuesto el estigma. Otros punzones, como los de la *Belladama*, y del Jazmin (*Fig.* 118) son simples y derechos. Los punzones de varias flores, especialmente los de las flores enmascaradas, como tambien los de casi todas las flores leguminosas, son torcidos: otros son ahorquillados, como en el Abrotano, Arce, Baccharis, y Lila (*Fig.* 119). Divídese el punzon de la Guayacana en quatro; y el de la Ketmia en cinco (*Fig.* 120): en la flor de la Pasionaria nacen del embrion tres punzones, que rematan en grandes estigmas, y parecen clavos. En las flores de la Clemátida hay cinco ó seis pistilos, que corresponden á igual número de embriones. Obsérvase la misma multiplicidad de pistilos en varias flores, cuyas semillas se recogen como en una cabezuela; pero tiene de singular la Clemátida, el que se prolongan notablemente, y están poblados de pelos semejantes á las barbas de una pluma. Si exâmináramos los pistilos de todas las plantas, encontraríamos algunos filamentosos, otros redondos, muchos quadrados, no pocos triangulares: estos aovados, y aquellos parecidos á un huso, á una mano de mortero, ó á una columna.

Fig. 118.

Fig. 119.

Fig. 120.

Lám. IV. Los estigmas ofrecen tambien mucha materia de observacion: á veces remata en el estigma el punzon por medio de una dilatacion, que puede compararse con la extremidad de una trompa, Fig. 114. segun se previno ya (*Fig.* 114); ó bien se ensancha el punzon por Fig. 122. la extremidad, en que se halla el estigma *b* (*Fig.* 122). Otras muchas plantas tienen el punzon, que acaba en un botoncito, Fig. 118 y 119. como un Jazmin (*Fig.* 118). Los punzones ahorquillados (*Fig.* 119) rematan freqüentemente en estigmas poco perceptibles, que guarnecen los ramillos ó divisiones del punzon: estos estigmas están á veces frangeados: y otras veces rematan los punzones ahorqui- Fig. 120. llados en gruesos estigmas, como se vé en la Ketmia (*Fig.* 120).

Hay punzones cuyos estigmas son vellosos: tenemos un exemplo en la Zarzaparrilla, en la Cornicabra, y en el Lentisco: en la *Grewia*, y en la *Clethra* se divide el estigma en quatro par- Fig. 121. tes (*Fig.* 121). El estigma de la Tila es de cinco esquinas. Los embriones del Avellano, y del Roble, &c. están coronados de muchos filamentos, que forman una especie de borla: el estigma de la hierba Doncella presenta una figura singular, terminando el punzon en forma de una maza, que tiene sobrepuesta una hojuela llana: en el Durillo está coronado el embrion de una especie de glándula, que forma tres estigmas: y el punzon de la *Phaseoloides* está enroscado en espiral.

Afectan además de eso los embriones varias figuras particulares: unos son redondos, otros aovados, otros cylíndricos, y otros muy pequeños, y prolongados: algunos tienen la figura de pirámide; y al contrario otros están comprimidos, y aplanados; pero respecto de que sus diversas figuras tienen mucha relacion con las de sus frutos, de que hemos de tratar en el discurso de esta Obra, nos contentarémos con haber indicado aquí lo mas general.

Creo haberme ya dilatado demasiado sobre las diversas figuras de los pistilos, y de sus partes; sin embargo de que habria aun otras muchas que explicar, si quisiera abrazar todas las plantas; y así para mayor brevedad podrá consultar el Lector F. 122. 123. 124. 125. y 128. las *figuras* 122, 123, 124, 125, y 128.

Sea la que fuere la figura de los punzones, se reconoce manifiestamente en algunos, que hay en su interior una abertura,

que penetra hasta su base, ó hasta los embriones de las semillas. Lám. IV.
Se vé (*Fig.* 127) el corte del punzon de la *fig.* 122 por la linea Fig. 127.
e; y en la *fig.* 129 el corte de otro punzon hueco de la *fig.* 128. Fig. 129.
En muchos pistilos no me ha sido posible traslucir esta abertura; y en aquellos en donde se manifiesta á la vista, se podria concebir, por exemplo (como en la *fig.* 122), que hay un ma- Fig. 122.
nogillo de vasos, que corre desde cada division del estigma *b*, hasta cada celdilla del embrion, y que cada uno de estos manogillos dexa un hueco, aunque todos estén comprehendidos baxo de tegumentos comunes; lo que aparentaría un punzon único, aunque efectivamente hubiese tres. Esta idea quadraría maravillosamente con lo que se observa en la manzana, y en la pera (*Fig.* 130); porque si disecando un punzon de los de estos Fig. 130.
frutos se sigue su direccion, se reconocerá que se divide facilmente en dos por la parte inferior, y que cada porcion, segun se demuestra en las letras *g h*, corresponde á una pepita, y así podria muy bien suceder, que un punzon único se dividiese en lo interior del embrion, para comunicar porciones de sí mismo á cada fruto, ó á cada celdilla.

Luego que cuajan ó anudan los frutos, se seca la mayor parte de los punzones y estigmas igualmente que los estambres, permaneciendo únicamente los embriones.

No trato aquí del uso de los pistilos; bien que los considero como una parte muy esencial á la formacion de los frutos, pues lo mismo es recibir los punzones algun daño, ya sea del hielo, ó de los insectos, ó por alguna otra causa, que perecer indefectiblemente los frutos, aun quando no se echa de ver, que haya alcanzado el estrago á los embriones.

Tengo una especie particular de Cerezo, en el qual están dotadas casi todas las flores de 3, 4, 5, 6, ó 7 pistilos: y producen igual número de frutos, unidos como en una cabezuela al extremo de un cabillo único. Tengo otra especie de Cerezo, en que cada flor contiene dos pistilos: y casi todos sus frutos son dobles; pero sucede amenudo en esta especie, que en lugar de estár organizados los pistilos, segun queda explicado, se dilatan y forman dos hojillas; quedando entónces estériles las flores sin dar fruto. Confírmase, pues, con estos hechos la importancia de los pistilos

para la formacion de los frutos: mas adelante hablarémos de sus usos, explicando ántes alguna cosa de las flores incompletas.

ARTICULO VII. *De las flores incompletas.*

ESTANDO dotadas, como lo están, la mayor parte de las flores, de que se trató en los Artículos precedentes, de estambres, y de pistilo, reconocidos por todos los Botánicos, como otras tantas partes necesarias á la fructificacion; pueden consiguientemente contemplarse como flores completas.

De las que llamamos incompletas hay dos especies: unas tienen estambres bien formados, y provistos de ápices y polvillo, pero carecen de pistilos; y como estas flores no llevan fruto, por eso las han dado el nombre de *Flores estériles*, ó *Flores falsas*, no solo los Jardineros, sino tambien los mas célebres Botánicos; bien que estos últimos las llaman tambien *Flores estambrosas*.

La otra especie de *Flores incompletas*, aunque gozan de pistilos bien acondicionados, carecen de estambres: estas pueden llevar frutos, y por eso se nombran *Flores verdaderas*, y *Flores cuajadas*. No se hace aquí mencion ni de sus cályces, ni de sus pétalos, porque quando en las flores incompletas se hallan estas partes, que no pueden reputarse absolutamente necesarias para la formacion de los frutos, son semejantes á las que se encuentran en las flores completas.

El Nogal, el Avellano, el Hojaranzo, el Roble, Haya, Pino, Abeto, Aliso, Cypres, Arbol de la Vida, Abedúl, Moral, Plátano, algunas especies de Henebro, y cierta especie de Lentisco; todos estos árboles, digo, llevan flores estambrosas, y flores de pistilo en el mismo individuo, aunque separadamente. Lo mismo sucede á otras plantas, como son las *Cucurbitaceas*, el Maiz, y las Lágrimas de Moyses, &c. Algunas especies de Palma, los Sauces, los Alamos, el Lentisco, la Cornicabra, el Arbol de la Cera *, algunas especies de Henebro, y la Sabina; y entre las hierbas la Espinaca, el Cáñamo, y la Ortiga, &c. tienen pies, que no producen mas que flores estambrosas, y que jamás llevan fruto; quando al mismo tiempo producen fruto en otros

* Le llaman *Cerero* en la Luisiana, donde se cria en bastante abundancia, y se volverá á hablar de él en los tomos siguientes. N. DEL T.

pies, que solo crian flores de pistilo. Lám. V.

Tambien se observan algunos árboles, que llevan en un mismo pie flores completas, esto es, dotadas de estambres, y de pistilos; y tambien algunas flores incompletas, de las quales unas son estambrosas, y otras de pistilo. Finalmente carecen de estambres, y de pistilos algunas flores, como las del Güelde, llamado *Mundo*, y puede justamente dárseles el nombre de *Flores falsas*, pues no trahen otra utilidad que la de producir con sus pétalos un efecto bastante agradable á la vista, siendo por lo demás enteramente inútiles á la fructificacion.

En conclusion de lo que mira á las flores incompletas, expondré aquí algunas observaciones que tengo hechas sobre las flores estambrosas, y sobre las flores de pistilo del Avellano.

La *fig.* 148, *Lám. V.* representa el boton de una flor estambrosa del modo que se dexa ver en Otoño: ácia la parte inferior se descubren algunas escamas excavadas á manera de cuchara, y lo demás no parece sino una planta herbacea y confusa. Fig. 148.

La *fig.* 149 representa el mismo boton conforme se observa en el mes de Enero: vénse en su base las escamas del boton, de que acabamos de hablar: lo restante empieza á manifestarse escamoso; bien que en la Primavera son sin comparacion mas perceptibles las escamas, como puede verse en la *Lám. IV. fig.* 134. Fig. 159. Fig. 134.
Se ha representado (*fig.* 150) una de ellas, separada del filamento, y observada con el microscopio por la faz exterior. Parece poblada de una borra finísima. La *fig.* 151 demuestra la misma escama vista por su cara interior: esta parte está cubierta de muchos pelos, y se advierten en ella los estambres: uno de ellos se vé en la *fig.* 152; y en la *fig.* 153 se representa el mismo estambre aplastado contra el foco de un microscopio, de cuya borlilla se vé salir mucho polvillo acompañado de un líquido viscoso. Fig. 150. Fig. 151. Fig. 152. 153

La *fig.* 154 representa el boton de una de las flores de donde salen los frutos. Este boton es grueso, redondo, y cubierto de escamas excavadas á manera de cuchara. Fig. 154.

La *fig.* 155 es una de las escamas exteriores obscura por defuera, y peluda por dentro. Fig. 155.

La *fig.* 156 representa una escama de las interiores, mas gran- Fig. 156.

Lám. V. de y delgada que las precedentes. Es igualmente vellosa por dentro.

Fig. 157. La *fig.* 157 ofrece á la vista otra escama, aun mas interior: esta es recia, y dificil de desprender.

Fig. 158. La *fig.* 158 hace ver un cuerpo, que se encuentra en el centro del boton, y es el calyz de la flor, de cuyas hendiduras salen unos filamentos, que no me atrevo á determinar si son pétalos ó pistilos.

Hiciéronse todas estas observaciones sobre las flores de pistilo en el mes de Enero, de las quales he creido que debia dar noticia, que se forme idea de la estructura de las flores incompletas.

En quanto á la distincion de los árboles, en que crian estas diversas especies de flores, se podrán consultar las tablas metódicas, que se hallan á continuacion del Prólogo del *Tratado de los Arboles y Arbustos*, que publicamos en 1755.

Poco nos queda que añadir por lo que pertenece á los estambres; y así insistirémos solamente sobre el modo con que están arracimadas las flores estambrosas en los árboles, en que se crian. Lo mas freqüente que sucede es, que varias escamas semejantes á *a*, *b*, ó *c*, *d* (*Fig.* 136) están todas prendidas de una rama flexible y filamentosa, cubriendo á los estambres *e*, reunidos entre sí, á la manera que se vé en *d*. El Avellano (*Fig.* 133), el Abedúl (*Fig.* 134), y el Castaño (*Fig.* 135) son de esta clase. Dióse el nombre de *mogigatos* á aquellas delgadas ramas, que están cargadas de flores estambrosas.

Fig. 136. Fig. 133. Fig. 134 y 135.

A veces son mas cortos los mogigatos, y entónces no cuelgan: así son los del Abeto (*Fig.* 136), y del Alerce (*Fig.* 138). En el Pino se ven muchos mogigatos bastante semejantes á los del Abeto, los quales están arracimados al rededor de una rama, que continúa en brotar, y poblarse de hoja por cima de los mogigatos, como se advierte en *a* (*Fig.* 137). Los del Henebro (*Fig.* 139) son muy pequeños. La Cornicabra, y el Lentisco (*Fig.* 140) tienen sus flores estambrosas recogidas por ramilletes, ó á manera de racimo. Muchos árboles y arbustos, como la Ladierna y *Fagara*, producen sueltas sus flores estambrosas, ó separadas unas de otras.

Fig. 146, y 138. Fig. 137. Fig. 139. Fig. 140.

Tambien las flores de pistilo se hallan á veces asidas á una

rama filamentosa, que las sostiene, y su conjunto forma una especie de mogigato, segun se vé en el Hojaranzo (*Fig.* 141): y cria con el tiempo la rama cargada de pistilos, formando especies de guirnaldas (*Fig.* 142): las flores de pistilo del Sahuco, Alamo, y Abedúl (*Fig.* 143) componen un género de mogigatos mas regulares: las del Abeto (*Fig.* 144) no se apartan mucho de esta figura; pero se mantienen derechas, y representan una piña pequeña, y escamosa. Las flores del Aliso (*Fig.* 145) tambien son apiñadas, de forma que representan un cono escamoso. Las flores *pistilosas* del Plátano forman por medio de su reunion unas bolas muy redondas. Finalmente en el Nogal (*Fig.* 146), y en el Castaño (*Fig.* 147), en que estas flores tienen figuras particulares, están separadas unas de otras, y no contiene cada una por lo comun mas que dos ó tres pistilos, é igual número de frutos.

Lám. V. Fig. 141. Fig. 142. Fig. 143. Fig. 144. Fig. 145. Fig. 146. Fig. 147.

Afecta, pues, cada arbol en la disposicion de sus flores, ya sean estambrosas, ó de pistilos, figuras particulares. Sería cosa demasiado molesta dilatarse mas sobre este punto; bastando los exemplos insinuados para ayudar á distinguir á primera vista las flores *incompletas* de las flores *completas*, y las flores estambrosas de las de pistilo.

ARTICULO VIII. *De algunas partes supernumerarias, que se encuentran en el interior, ó exterior de algunas flores.*

ENCUENTRASE en el fondo de varias flores un líquido dulce, que recogen con esmero las abejas. En el fondo de ciertas flores se observan unos cuerpecillos, que parecen glandulosos; y como se ha presumido que servirian acaso para la separacion de aquel jugo meloso, que llaman algunos Botánicos *Nectar*, de aquí es, que se les ha dado el nombre de *Nectarios*. Descúbrense, por exemplo, en las flores del Laurel, junto al embrion, tres turbérculos de color, y dos cuerpecillos redondos unidos á la base de los estambres. Del mismo modo se encierran dos cuerpos glandulosos en las flores de la hierba Doncella.

Movieron estas observaciones á los Botánicos para llamar tam-

bien *Nectario* á todas las partes de las flores, que no son ni pistilos, ni estambres, ni pétalos. En la flor de la Pasionaria llámase así una triple corona de filamentos, que nacen de la base del pistilo. Se vén en el fondo de la flor de la *Gualteria* diez cuerpos puntiagudos, sostenidos por unos piesecillos muy delgados. En la flor de la *Hamamelis* se disciernen quatro uñitas: en cada division del pétalo de la flor de la Adelfa se observa un apéndice recortado: en la *Perípocla* salen ciertos filamentos de la base del pétalo; y en el Acedaraque es un cuernecillo.

Además de estas partes, que se comprehenden todas baxo el nombre general de *Nectario*, se advierten en lo exterior de ciertas flores algunas partes, que las mas veces son de color, de las quales carecen las demás flores. Hay, por exemplo, una especie de Cornejo llamado *Cornus mas*, *involucro maximo*, porque están contenidos los botones de flor de este arbol en unas hojas de color, que se asemejan á un Tulipan: el *Cornus herbacea* tiene un *invólucro* ó gorguera *, que se equivocaria con un pétalo blanco: el Nogal blanco de Virginia tiene metidos los botones en unos *invólucros*, como los del Cornejo: las flores de varias especies de Lechitrezna van acompañadas de dos hojas de color, que forman una gorguera. Finalmente las flores del Hojaranzo están rodeadas de varias hojas: las de la Tila salen de una hoja que tiene una figura, y organizacion singularísimas.

Sirven las gorgueras probablemente, ó de formar tegumentos, que resguarden á las producciones tiernas que unen, ó de promover por la transpiracion el movimiento de la sabia en aquellas partes.

Por lo que mira al fluido meloso, de que se ha hablado, sospechó Pontedera **, que acaso serviria de embetunar las simientes con una especie de barniz capaz de mantenerlas en estado de *germinar* ó nacer mientras se conservase inalterable el barniz. Dificultoso sería aplicar esta idea á todas las semillas; fuera de que no dexan de notarse otros motivos de alteracion.

Pensaron algunos Physicos, que atrahidos los insectos por

* Así está traducido con bastante propriedad en los *Principios de Botánica del Doctor Barnades*. N. DEL T.

** *Pontederæ Anthologia*, & *Dissertationes*. N. DEL A.

este fluido, ocasionarian mediante sus picaduras la dispersion del polvillo de los ápices de los estambres: pero de esto hablarémos mas adelante. Lám. VI.

Lo que parece mas cierto es, que no se advierte reciban daño las plantas de resultas de lo que las quitan tantos insectos; y tambien podria no ser esta miel, ó nectar mas que un excremento de los vegetables.

CAPITULO II.

DE LOS FRUTOS.

Los pétalos, estambres, pistilos, y á veces los cályces se secan, y se caen. La única parte de las flores que permanece, son los embriones; y quando están cuajados los frutos, ó como dicen los Jardineros, anudados, se vé que los embriones adquieren mayor tamaño, toman la figura que han de tener los frutos, y se acercan poco á poco al estado de madurez, que es el término de su exìstencia. Pasado este término, unos se secan, y otros se pudren. De tal modo ha variado la naturaleza la figura de los frutos, que nos será preciso ceñirnos á algunas generalidades, que sin embargo de eso podrán todavia distrahernos del principal asunto mas de lo que quisiéramos.

Varios árboles y arbustos producen frutos secos, que contienen baxo de escamas cierto número de simientes: llámanse *Piñas* en el Pino, en el Alerce, y en el Abeto (*Fig.* 159): y podríase tambien dar este mismo nombre á los frutos del Aliso, y del Abedúl (*Fig.* 160). Como los frutos del Cipres son redondos, por eso se llaman *Nueces* (*Fig.* 161). Los frutos del Lauro Tulipan están formados de cápsulas, unidas de tal modo, que imitan con bastante propriedad la figura de una piña. Los frutos del *Liquidambar* son esféricos, y sus semillas se contienen en unos alveolos. Las simientes del Tulípero son desnudas, pero están colocadas al rededor de una columnilla, de suerte que se asemejan muy bien á una como piña escamosa. El Plátano, y *Cephalanto* (*Fig.* 162) tienen tambien desnudas sus semillas; pero forman con su conjunto unos glóbulos bastante regulares. En Fig. 159. Fig. 160. Fig. 161. Fig. 162.

Lám. VI. todos estos frutos el punzon de en medio, las escamas, y los alveolos, ú hojillas interpuestas entre las semillas, están precisamente destinados á comunicarles el nutrimento, y acaso tambien á dar á la sabia ciertas preparaciones; y así pueden considerarse todas ellas como una *Placenta* comun á todas las semillas.

Otros árboles, ó arbustos llevan frutos mas ó menos carnosos, que contienen unas semillas cubiertas de una membrana correosa: llámanlas *Pepitas*. Las Peras, las Manzanas, y los Mem-
Fig. 163 y brillos (*Fig.* 163 y 164, *Lám. VI.*) tienen sus pepitas *a* (*Fig.* 164)
164. metidas en el centro de una gran masa de carne jugosa: las pepitas del Castaño, de la Haya, de la *Pavia*, y del Castaño de
Fig. 165. Indias (*Fig.* 165) están cubiertas de una membrana carnosa, poco jugosa, y casi seca, que llaman *cáscara*. La cubierta de la pe-
Fig. 168. pita de los Robles, y Alcornoques (*Fig.* 168) es tambien una cáscara; pero no forma sino un capullo, ó dedal *a*, en el qual está metida la pepita, como una piedra lo está en su engaste.

Para dar fin á lo que concierne á los frutos de pepita, se advertirá hay unos que tienen, como el Higo, la Granada, y la Gra-
Fig. 169. nadilla (*Fig.* 169), muchas pepitas metidas en una carne (*Fig.*
Fig. 170. 170) mas ó menos jugosa. Esta carne, y aun la cáscara de los frutos de que hemos hablado, son el conjunto de muchos órganos. Tendrémos ocasion de observar en ellas grandes troncos de vasos, extraordinaria cantidad de otros vasos delicadísimos, glándulas, membranas, &c.

Varios árboles y arbustos tienen sus almendras metidas dentro de una caxita leñosa, y se llaman *Frutos de hueso*. El Alba-
Fig. 171. ricoque, Ciruelo, y Cerezo (*Fig.* 171) crian frutos *a*, cuyo hue-
Fig. 172. so (*Fig.* 172) está rodeado de carne jugosa. El Olivo, el Arbol Paraiso, el Cornejo, el Almez, el Laurel, y el Lauro Real
Fig. 173. (*Fig.* 173) tienen tambien su hueso escondido en una carne ju-
Fig. 174. gosa; pero el hueso *a* (*Fig.* 174) contiene ó debe contener dos
Fig. 175. almendras: los huesos de los Nogales, ó Almendros (*Fig.* 175) están cubiertos de una cáscara verde; y el de la Avellana (*Fig.*
Fig. 176. 176) está solamente engastado en la cáscara.

Llevan muchos árboles y arbustos frutillas carnosas jugosas, ó no jugosas, que llaman *Bayas*. Las del Chionantho, del Fustete, del Espino Albar, del *Menispermo* ó Coco de Levan-

te, del Güelde, del Viburno ó Pierno, de la Liga, y del Torbisco (*Fig.* 177) son jugosas, y no encierran sino una semilla (*Fig.* 178). En el Tejo no está enteramente cubierto de carne el hueso: la baya del *Acedaraque* (*Fig.* 179), que es jugosa, contiene un hueso de cinco almendras (*Fig.* 180 y 181). Las bayas de la *Dirca* ó Leño-plomo, del *Gale*, del Molle, del Zumaque, Tosiguero, *Passerina*, Lentisco, y Cornicabra (*Fig.* 182) son poco carnosas, y no encierran sino una semilla (*Fig.* 183 y 184).

Lám. VII. Fig. 177. Fig. 178. Fig. 179. Fig. 180 y 181. Fig. 182. Fig. 183 y 184.

Otros árboles, ó arbustos llevan bayas jugosas, ó no jugosas, que contienen dos semillas: tales son las bayas de la Madreselva, del Periclymeno, de la Mojera, del Jazmin, de la Zarzaparrilla, del Estoraque, del *Xylosteo*, de la Esparraguera, de la Ephedra ó Uba marina (*Fig.* 185), del Berbero (*Fig.* 186), y de la Frangula ó Chopera (*Fig.* 187). Hállanse dos simientes en las bayas del Sahuco, del Brusco, del Henebro, de la Sabina, del Cedro, del Espino (*Fig.* 188), y de la Ladierna (*Fig.* 189), en las quales figuras no se han representado mas que los huesos.

Fig. 185 y 186. Fig. 187. Fig. 188. Fig. 189.

Hay quatro semillas en las bayas de la *Burcardia*, de la Alheña, del Agnoscato, y del Acebo (*Fig.* 190 y 191): hállanse por lo comun cinco en las otras, en las bayas de la Gayuba, de muchas especies de Nísperos, y en los de la Yedra (*Fig.* 192 y 193). Finalmente se encuentra mayor número todavia en las bayas de la Belladama, de la Cambronera, del Arrayan, del Solano, del Rosal, de la *Butneria*, del Madroño (*Fig.* 194 y 195), de la Guayacana (*Fig.* 196), del Grosellero ó Ubaespina (*Fig.* 197 y 198), y del Alcaparro (*Fig.* 199 y 200). Si con atencion se exâminan estas bayas, se reconocerá que forman diversas *placentas*, que comunican el alimento á las simientes.

Fig. 190 y 191. Fig. 192 y 193. Fig. 194 y 195. Fig. 196. F. 197, 198. 199, y 200.

A veces se contienen estas últimas partes en unas especies de caxitas, que se secan luego que llegan á madurez: y llámanse en efecto *cápsulas*, ó cocas. Los frutos capsulares del Hojaranzo (*Fig.* 201) no tienen mas que un hueco, y no encierran sino una semilla. El Olmo, la *Ptelæa*, el Polygono ó Correguela, y los Armuelles (*Fig.* 202) tienen una ó dos semillas encerradas en una cavidad, que forman dos membranas delgadas. Las cáp-

Fig. 201. Fig. 202.

Lám. VII. sulas de la *Itæa* solo tienen una cavidad, pero esta contiene varias semillas.

Fig. 203 y 204. La *Fagara* (*Fig.* 203), y el Arce (*Fig.* 204) tienen sus frutos compuestos de dos cápsulas, cada una de las quales consta de una cavidad, en la qual se encierra una semilla. El Sauce, el Alamo, y el Taray tienen igualmente dos cápsulas, con una cavidad en cada una, y en ella se encierran varias semillas. La Fig. 205. Hamamelis, y la Lila (*Fig.* 205) tienen dos cápsulas, á cada una de las quales corresponden dos huecos, y en cada uno de estos se encuentra una semilla. El Paliuro, el Ceanotho, y la Olivilla Fig. 206. (*Fig.* 206) tienen tres cavidades, en cada una de las quales se contiene una semilla. La *Clethra*, la *Evonymoides*, la Lechitrezna, la Yuca, el Castellar, y el Hypericon (*Fig.* 207) tienen tambien sus frutos compuestos de tres cavidades, que contienen muchas semillas: la *Stewartia*, la *Grewia*, y el Bonetero (*Fig.* 208) forman el fruto con quatro ó cinco cavidades, en cada una de las quales se encierra una semilla: tambien tiene cinco cavidades la cápsula de la Tila, y habria de contener cinco semillas; pero por lo comun no se logra mas que una. La Ruda, la Geringuilla, el Brezo, y la *Diervilla* (*Fig.* 209) tienen igualmente quatro ó cinco huecos; pero estas cavidades comprehenden muchas semillas. Los frutos del *Ascyro*, de la *Azalea*, de la Gualteria, *Kalmia*, *Spiræa*, de la *Ketmia* (*Fig.* 210), y de la Fig. 210. Fig. 211. Rosadelfa (*Fig.* 211) son tambien cápsulas de cinco celdillas, bien que en ellas se hallan muchas simientes: finalmente las cápsulas que forman los frutos de las Xaras (*Fig.* 212), gozan de un número indeterminado de celdillas, en que se incluyen varias simientes.

Fig. 207. Fig. 208. Fig. 209. Fig. 212.

Sin entrar ahora en una prolixa enumeracion anatómica de las cápsulas, advertirémos solamente, que hasta la perfecta formacion de las semillas son muy jugosas, y están formadas de muchos vasos, de los quales los principales forman unas eminencias ó lomos, á que están adherentes las simientes por un vaso que les comunica el alimento. Además de eso la mayor parte de las cápsulas, que se hallan vacías quando secas, estaban, quando verdes, llenas de una pulpa jugosa, que sin duda es muy util á las semillas. Pero por ahora nos contentarémos con estas noticias gene-

rales; y aunque no sea nuestro intento seguir haciendo exâctamente la anatomía de todos los frutos, tendrémos tal vez ocasion en adelante de circunstanciar mas esta materia. Lám. VIII.

Los frutos que suceden á las flores leguminosas, son unas cápsulas largas, á las quales se dá el nombre de *siliquas* ó vaynas, quando tienen cierta extension; y se llaman *silículas* ó vaynillas quando son cortas. Veamos, pues, las principales diferencias que se encuentran entre las que producen diversos árboles y arbustos. Los frutos del *Spartium* ó Retama, de la Amorpha (*Fig.* 213), y de la Barba-jove (*Fig.* 214) no son mas que unas vaynillas sin atajo, ó entretela, y que solo contienen una simiente. Las vaynillas del Granébano, de la *Genista-Spartium* ó Hiniesta espinosa, y de la Gatuña (*Fig.* 215) son tambien harto pequeñas, pero comprehenden varias semillas: otras largas, y sin division están comprimidas entre simiente y simiente, como se vé en la Coronilla (*Fig.* 216): las de la hierba Doncella, de la Anagyris, del Algarrobo loco, de la *Gleditsia*, del Falso Aromo, de la Hiniesta escobar, del Codeso (*Fig.* 217), y de la Hiniesta (*Fig.* 218), son de bastante tamaño, sin divisiones, y no contienen pulpa. Las vaynas del Algarrobo, del Bonduque, y del Aromo (*Fig.* 219) no están divididas en varias separaciones; pero sus semillas se hallan cercadas de pulpa por todas partes. Fig. 213 y 214. Fig. 215. Fig. 216. Fig. 217. Fig. 218. Fig. 219.

Muchas plantas tienen divididas las vaynas en dos por una tela, que se extiende de un cabo á otro: esta tela se advierte en las vaynas del *Phaseolvides*, y en los frutos de la *Bignonia*. Los frutos de la Adelfa, y de la *Peripocla* se asemejan bastante en la figura á las vaynas, sin que por eso se les pueda atribuir su caracter. El Guanabano produce frutos carnosos, en que se encuentran algunas semillas algo gruesas, y colocadas del mismo modo que en las vaynas. El *Staphylodendron*, y el Espantalobos crian unas vegigas membranosas llenas de ayre, en las quales se hallan adherentes las semillas á un nervio principal, que se extiende á lo largo de toda la vegiga: siendo, como son, verdaderas cápsulas las vaynas, se les podrá aplicar todo lo que dexamos dicho de las cápsulas ordinarias: únicamente añadirémos la observacion de que un lado de la vayna está siempre poblado

Lám. VIII. en toda su longitud de gruesos vasos, que comunican el alimento á las semillas, que están pegadas á él, cada una de por sí por medio de un vaso, que le es proprio.

Las semillas de todas las plantas de *Parasol*, como las del Fig. 220. *Buplevrum* ó Matabuey (*Fig.* 220), están desnudas; y así es necesario que precisamente reciban su nutricion por el filamento que Fig. 221. las sostiene. Lo mismo puede decirse de la Clemátida (*Fig.*221), cuyas semillas no tienen cubierta alguna, y asimismo del Ceñiglo, cuya única simiente está cubierta por el calyz, sin tener con todo eso adherencia alguna con él. Lo mismo sucede á todas las flores labiadas, que tienen quatro semillas,que abraza por el calyz: es á saber, el Hysopo, la Lavanda, el Cantueso, la *Phlomis* ó Candilera, el Romero, la Salvia, el Tomillo, la *Chame-* Fig. 222. *dria* ó Germandrina, y el Teucrio (*Fig.* 222): la *Coriaria* ó Ruldo tiene tambien cinco simientes encerradas en el calyz. Es de creer que las semillas de todas estas plantas reciben su sustento por la parte que está adherente al calyz: lo mismo debe entenderse en quanto á las semillas de las flores flosculosas, semiflosculosas, y radiadas, que están recogidas en un calyz comun, quales son el Abrotano, el Ajenjo, la Santolina, la Baccharis, la *Othonna*, la Globularia, y la *Pentaphylloides*. De la infinidad de diferencias que se observan en la figura de los frutos, de que solo nos propusimos dar una ligera idea, se han servido utilmente los Botánicos Metodistas para el establecimiento de los caracteres. Pasemos á tratar de lo interior de los frutos, y digamos algo sobre su organizacion.

ARTICULO I. *Resumen sucinto de las alteraciones que acaecen á las flores del Peral, y del Almendro, desde que se empiezan á discernir en los botones hasta que los frutos están cuajados.*

TRATANDO del exâmen de los botones, diximos que en el Otoño, y en el Invierno se formaban en lo interior de ellos las partes de las flores. Ahora, pues, siendo los embriones parte de los pistilos, y los pistilos parte de las flores, se puede asegurar que los embriones, ó lo que es lo mismo, los frutos tiernos

empiezan á formarse en los botones, igualmente que las demás partes de las flores: y así hemos dicho que se discernian, ántes de abrirse los botones, las pepitas de las peras, y los huesos de las almendras, &c. Pero todos estos órganos se hacen mas perceptibles luego que llegan á abrirse los botones. Los cabillos que sostienen las flores, se alargan considerablemente: crecen los botones de las flores, y apartan las escamas de que están formados los botones de los árboles; se dexan ver los pétalos entre las hendiduras del calyz, y de allí á poco se desenvuelven estos mismos pétalos, que estaban plegados en el boton. Ya se insinuó arriba que los pétalos de la flor del Peral están pegados al ángulo entrante que forman las hendiduras del calyz; y que como están dispuestos en rueda, se parecen, despues de desplegada la flor, á unas rositas.

Enderézanse entónces los estambres, mostrando bien formados sus ápices. De allí á poco se abren las cápsulas de los ápices, esparciéndose por todos lados el polvillo que contenian. A propósito de los estambres debo advertir que los del Durazno (*Lám. IX, fig.* 247) trahen su origen de una substancia granugienta *d*, que viste las paredes internas del calyz; y que los del Peral (*Lám. III, fig.* 115), que nacen del fondo de la flor, son por lo comun quatro entre el asidero de cada pétalo, y están como clavados sobre una substancia particular, que parece granugienta, y en algun modo glandulosa, y colocada en el ombligo de la pera entre las hendiduras del calyz. Endurécese poco á poco la substancia granugienta, formando aquel agregado de piedras, que se hallan ácia la cabeza de casi todas las peras, de lo qual hablarémos en adelante. Los pistilos que ocupan el centro de la flor, salen, al parecer, de un canal, con el qual no tienen adherencia alguna. Al cabo de un corto tiempo se caen los pétalos, y los estambres se secan, y pierden sus ápices; y no tardan mucho los punzones en perder tambien su lozanía.

En la almendra crece el embrion, y se desprende del calyz que se cae; en la pera permanece el calyz, secándose en parte sus hendiduras: pero se forma en la parte inferior una hinchazon, y entónces es quando se dice que han cuajado las peras, adquiriendo poco á poco su madurez. Pero para llegar á cono-

Lám. VIII. cer bien su organizacion interior, es menester disecar los frutos en todas sus diversas edades y estados por donde pasan, desde que anudan hasta su madurez, como yo lo he hecho con toda la atencion posible. Voy á individualizar mis observaciones, empezando por la pera.

ARTICULO II. *Exâmen anatómico de la Pera.*

Fig. 223. LA pera (*Fig.* 223) es un fruto carnoso, mas estrecho regularmente por la parte del cabillo *b* que ácia el otro extremo *a*, el qual está dotado de un ombligo, que forman las hendiduras del calyz. Hállanse dentro de este fruto cinco celdillas, cada una
Fig. 237. de las quales contiene dos pepitas, ó simientes (*Fig.* 237), cubiertas de una cáscara correosa; y así se pueden distinguir en la pera, su cabeza, ú ombligo *a*, su cabillo ó piesecillo *b*, y finalmente el cuerpo *c c*; pero al llegar á exâminar los órganos con el auxîlio de la diseccion, se deben considerar separadamente: 1.° los tegumentos: 2.° los vasos principales: 3.° la substancia carnosa.

Si se exâminan con atencion las peras podridas, especialmente despues que han estado algun tiempo en agua, facilmente se reconoce que lo que se separa con el cuchillo quando se monda una pera, puede dividirse en quatro substancias distintas; es á saber: 1.° la epiderma: 2.° el cuerpo mucoso: 3.° el texido *lapideo* ó *glanduloso*: 4.° un enlace de vasos, que yo llamo *pellejo*, pues me ha parecido conveniente servirme, para distinguir estas substancias, de los mismos términos que usan los Anatómicos tratando de los animales, ya que en efecto no dexa de haber bastante semejanza entre las partes correspondientes del reyno animal, y las del reyno vegetal.

Quítase lo 1.° la epiderma, la qual se parece bastante á la que cubre los renuevos y hojas; y habiendo hablado de ella en un Artículo separado, podrá el Lector recurrir á él. Luego que se consigue separar un pedazo de epiderma sola, se descubre una membrana muy sutil, y delicada, que queda pegada al texido lapideo, que la cubre inmediamente por toda la extension de la pera: y pasando el dedo por esta membrana, se observa

cierta untuosidad, y una viscosidad, que nos ha movido á llamarle *cuerpo mucoso*, nombre que le compete tambien por el ugar que ocupa entre la epiderma y el enlace de vasos, que yo llamo *pellejo*. Lám. VIII.

Al quitar la epiderma sale á veces unido á ella el cuerpo mucoso, dexando desnudas las piedras, ó bien se separa de la epiderma, manteniéndose adherente á las piedras que cubre. Prueba muy bien este hecho la exîstencia del cuerpo mucoso, y su caracter de membrana. Presentado al foco del microscopio un pedacito del cuerpo mucoso, me pareció trasparente; y ví en él algunos puntos mas diáfanos que lo restante. Lo mismo se observa en la epiderma: sin embargo de lo qual pienso que se podria comparar con la cubierta celular, de que ya se habló en el Libro primero; y aunque nada tengo bien averiguado sobre la naturaleza de la membrana mucosa, sospecho que está formada de un enlace de vasos extremadamente finos, y empapados de un líquido mucilaginoso, de cuyo caracter participa. Por lo que mira á sus usos, el modo con que abraza á las piedras ó glándulas, indica que puede conspirar con estos órganos para producir algun efecto relativo á la economía vegetal, como por exemplo en la transpiracion de los frutos, en la regeneracion de la epiderma, &c. Susténtanse muchos insectos del cuerpo mucoso; y entónces se ven descubiertas las piedras secas, y amoratadas, formando en el fruto una superficie áspera. Tambien á veces el granizo, y los soles alteran su color.

Despues de haber desprendido las dos cubiertas insinuadas, se encuentra una gran cantidad de cuerpecillos sólidos, colocados por toda la superficie de la pera, del modo que puede verse en la *fig.* 224. Esta disposicion me mueve á decir que forman los cuerpecillos una cubierta general, que yo llamo *cubierta lapidea*, porque comunmente se reputan por verdaderas piedras. No se escaparon á la sagacidad de Malpighi y de Grew dichas substancias, que Ruysch llamó *cuerpos aciniformes*. Hállanse tambien semejantes piedras en otros parages fuera del cuerpo mucoso: procuraremos dar una idea de su continuidad, esto es, de la situacion que tienen unas respecto de otras. Las piedras, aunque se hallan distribuidas por toda la substancia de Fig. 224.

Lám. VIII. la pera, no por eso están colocadas sin orden: hállanse recogidas cerca del ombligo, donde forman una especie de roca *b*
Fig. 224. *fig.* 224: y están dispuestas con bastante regularidad baxo del cuerpo mucoso al lado unas de otras *a a*. Esta coordinacion, como ya he dicho, es la que me mueve á nombrar al conjunto de piedras *texido* ó *cubierta lapidea*: á lo largo del exe del fruto, á excepcion de las inmediaciones del centro, forman por medio de su disposicion una especie de canal, que llamaré *canal lapideo c*. No hay parage en la parte carnosa de las peras en que sean mas gruesas las piedras, que al rededor de las pepitas: allí están algo apartadas unas de otras, y unidas por una substancia que se distingue de lo demás de la carne de la pera á la vista, y especialmente al gusto; bien que es muy semejante á la que une las piedras del *texido lapideo*; y cubriendo estas piedras á las pepitas, las consideraré todas juntas, como que forman una cajita lapidea *d*, que equivale á la cápsula leñosa de los huesos. Es, pues, preciso concebir que disminuyendo de grueso la roca *b*, forma el canal lapideo *c*, que ensanchándose subministra una especie de cubierta á las pepitas *d*, que llamarémos *cápsula lapidea*. Acércanse las piedras unas á otras por baxo de las pepitas, formando una vayna *e*, que cruzan los vasos del cabillo; y por eso la daremos el nombre de *vayna lapidea*.

En este estado se descubren la continuidad que hay entre la cubierta lapidea junto al ombligo, la roca, el canal lapideo, la cápsula lapidea, y la vayna lapidea que vá á unirse con la cubierta lapidea junto al cabillo. Ahora, pues, si nos figuramos que desde la cápsula lapidea *d* hasta la cubierta petrosa *a*, se hallan por una y otra parte piedras esparcidas por la substancia de la pera, que disminuyen en cantidad y tamaño desde el centro *d* hasta la circunferencia *a*; nos habremos formado una idea muy cabal de la disposicion de las piedras en el fruto de que se trata, despues de haber adquirido su magnitud.

He dicho que se terminaba el canal lapideo en el ombligo: á este parage viene tambien á parar la cubierta lapidea; y la reunion de uno y otro forma allí lo que hemos llamado *roca*
Fig. 226. (*Fig.* 226). Tiene la roca figura de un cono inverso, de modo que corresponde la base al ombligo, y la punta que es trunca-

da, mira ácia las pepitas. Al principio no parece compuesta mas que de un agregado de piedras pegadas unas á otras con mucha irregularidad: sin embargo de lo qual se divide de un modo muy patente en dos partes. La interna (*Fig.* 228) tiene asimismo figura de un cono truncado, y es la continuacion del canal lapideo (*Fig.* 230); el qual dilatándose en su extremidad como una trompa, forma en la parte del ombligo la base del cono. Y por lo que mira á la parte exterior de la roca (*Fig.* 226) es una prolongacion de la cubierta petrosa, que acompañando al canal lapideo, comunica con la cápsula petrosa (*Fig.* 225): la *fig.* 229 *b* es la *fig.* 228 *a* cortada por medio, para hacer perceptible que este canal es hueco; lo que se ve tambien por los *estiletes*, que atraviesan á las *fig.* 226, 228, y 230.

Lám. VIII. Fig. 228. Fig. 230. Fig. 225. Fig. 229.

Formada alguna idea de la situacion de las piedras en las peras, es bien exâminarlas en particular, para indagar su organizacion. Acaso nos conducirá este exâmen al descubrimiento de sus usos.

En conseqüencia de mis observaciones sería inutil buscar piedras en los frutos recien cuajados. Esta parte del fruto, que despues ha de endurecerse, no me pareció en aquel tiempo sino una masa blanca, compacta á la verdad, pero que carece de la dureza que adquirirá con el tiempo. Esta substancia se divide al parecer en granos blancos, que aún no tienen sino muy poca solidez, y constituyen casi toda la substancia interior del fruto. Finalmente crecen, y se endurecen poco á poco dichos granos; de suerte que siendo todavia muy pequeños los frutos, están enteramente llenos de piedras, las quales sin embargo aún no son tan duras como en los frutos que llegaron á su madurez, y conservan una ligera transparencia, que dexa discernir algunos vasos, que se distribuyen por su substancia. A medida que se acercan á la madurez las peras, se desvanecen las piedras, y parece que se destruyen por la mayor parte; veremos con todo eso en adelante que no se disminuyen ni en número, ni en tamaño, y que al contrario se ponen mas duras, y mas opacas, especialmente las de la cápsula lapidea.

Antes de su perfecto endurecimiento exâminé con el microscopio varias piedras de estas, y entónces no me parecieron forma-

Lám. VIII. das por capas, ó union de varias láminas lapideas, sino solamente por el agregado de muchos granos, ó sea por la reunion de varias piedrezuelas, que comunican unas con otras por medio de los vasos, entre los quales hay tambien algunos que parecen haber adquirido la consistencia de piedras. Echadas al fuego, arden y despiden un olor de pan tostado; y las que no están muy endurecidas, llegan á disolverse mediante una fuerte coccion.

Para observar la union de los vasos con las piedras conduce exponer al microscopio gruesas piedras, que floten en una vasija formada de un pedazo de cristal, guarnecido por las orillas de cera, y lleno de agua. Por este medio, y escogiendo para mis observaciones algunas piedras, que habia tenido mucho tiempo en
Fig. 227. maceracion, ví un número prodigioso de fibras *a* (*Fig.* 227), que estaban dispuestas á manera de cabellera al rededor de cada piedra. Algunos vasos *b* mucho mayores iban á veces á rematar en ellas, ó perderse, digámoslo así, en otra piedra: otras veces salian de ellas, ya sea sin haberse dividido, y casi del mismo grueso que tenian quando entraron, y ya tambien despues
Fig. 231. de dividirse allí en tres ó quatro ramificaciones. La *fig.* 231, que representa una rodajuela de pera expuesta al microscopio, basta para dar una idea de la situacion de los vasos capilares, y de los mayores de que está formada la carne de las peras. No pueden practicarse semejantes observaciones en frutos nuevos, porque las piedras están entónces demasiado arrimadas unas á otras; pero á medida que se acercan á su madurez, se llenan de fluido los vasos, se adelgazan, se alargan, se enternecen, y blanquean. Al contrario, las piedras se endurecen, rojean, y se ponen opacas, quedando estas diversas partes desde entónces en estado de distinguirse unas de otras con mas facilidad.

No hay que creer que lo que acaba de decirse sobre las piedras, solo se verifique en algunas especies de peras, en que por lo comun son mas grandes y mas duras que en otras especies, cuya carne es fina y mantecosa. En efecto, aunque sean menos gruesas y menos duras estas piedras en la Magdalena de Verano, en la Virgulosa, y en la Mantecosa, que en la San-German, Bergamota, Cresana, y Maestro-Juan, siempre las he discernido

clarísimamente en unas y otras. Con todo eso aconsejo á los que se dedicaren á hacer observaciones sobre este punto, que se valgan de las especies en que las piedras sean mas notables, como por exemplo de la San-German.

Queda ya advertido que llamamos *piedras* á los cuerpecillos duros que se hallan en los frutos, únicamente con el fin de acomodarnos al uso casi generalmente admitido. Pero no es bien confundirlas con las piedras minerales y fosiles, ni tampoco con las *concreciones lapideas*, que se hallan en los riñones, en la vegiga de la orina, ú en la bolsa de la hiel, &c. de los animales.

No son cuerpos organizados las piedras minerales; pues no reciben sustento por el ministerio de vasos algunos que las sean proprios. Un jugo petrificante, que acaso es de la naturaleza de las piedras trasparentes, del cristal de roca, de la selenites ó estalactites *, penetra por las tierras arcillosas, bolares, ó de otra especie, por la madera, y conchas; y se vuelven piedras estos cuerpos mediante una impregnacion, digámoslo así. Estos jugos petrificantes arrastran consigo diversas substancias de que cubren ya las piedras formadas, las quales crecen por incrustacion. Esta es por mayor la historia de las piedras fosiles.

Algunas materias viscosas, capaces de endurecerse, cubren de una especie de sedimento las substancias ya duras, que se hallan en los riñones y en la vegiga. Fórmanse láminas de este sedimento endurecido, que engruesan á proporcion del número de las capas. He aquí con corta diferencia el modo con que se forman las piedras de los riñones, y el cálculo de la vegiga, &c. las quales sin embargo difieren mucho de las piedras minerales, y calcareas, respecto de que arden, y se resuelven casi enteramente en aceyte empyreumático, en sal volatil, y en carbon.

Por poco que atendamos á las observaciones que se han referido sobre las piedras de los vegetables, se reconocerá que

* Llaman *Selenites* los Mineralogistas á aquella especie de yeso mas puro, que conocemos baxo del nombre de *Espejuelo*; y *Estalactites* á aquellos carámbanos que forma el agua que destila de las bóvedas de las grutas, petrificándose mediante las partículas lapideas que lleva consigo: y por eso llama el vulgo con bastante propriedad *piedra de agua* á semejantes concreciones. N. DEL T.

no crecen por incrustacion, sino es por los jugos que las comunica el número inmenso de vasos, que van á parar á ellas; mayormente estando observado con bastante constancia que un gran vaso vá siempre á rematar en una piedra grande. Jamás pude distinguir las láminas que las componen; pero observé una agregacion muy notable de varios granos ó piedrecitas: y en una palabra, me parece verosimil que resulten estas piedras vegetables del endurecimiento de un cuerpo organizado.

Falta aún satisfacer á dos qüestiones, tan curiosas, y tan difíciles una como otra. ¿De qué modo se formaron estas piedras? ¿Para qué fin se han formado? Ya advertimos que las peras recien cuajadas no tienen piedras: que poco despues abundaban de ellas; y finalmente que quando llegaban los frutos á su tamaño y madurez, como que desaparecian las piedras. Hacen estas circunstancias embarazosa la primera qüestion; ¿pues al fin, de dónde diremos que provienen estas piedras quando empiezan á manifestarse? ¿y qué se hacen quando parece que se disminuye su número? Por otra parte en quanto á su uso relativo á la economía vegetal, producirá acaso los mismos efectos un cuerpo que muda tan visiblemente de consistencia y naturaleza?

Para ver si se puede satisfacer á una y otra qüestion, empiezo exâminando las piedras desde su origen, y en un tiempo en que aún no han adquirido aquella solidez que las hace perceptibles, y fáciles de reconocer: quando aún no se pueden distinguir, sino en que son de substancia compacta, ó de texido denso y tupido: en una palabra, tales quales se ven en los frutos nuevamente cuajados. En aquel estado las miro como ovillos de vasos, ó como glándulas: su disposicion y texido parecen ser en ellas unos caractéres bien señalados, como asimismo su situacion en orden á los demás vasos. Pero además de eso, los diversos líquidos que deben servir para la formacion de la semilla, parece que exîgen órganos proprios á su preparacion, y esto generalmente toca á las glándulas. Añadiré tambien, si es lícito valernos en este caso de la anatomía comparada, que la entraña, en que crecen los fetos de los animales, está interiormente poblada de glándulas.

Es, pues, probable que la substancia granujienta, que cons-

tituye la mayor parte de los frutos recien cuajados, es glandulosa, y formada de vasos finísimos, en los quales deben los jugos recibir las preparaciones necesarias á la formacion de las semillas, que entónces adelantan mucho, pues es la parte de los frutos que primero se forma. La carne de una pera, que ha de llegar á ser muy grande, es nada todavia quando ya casi han llegado á su mayor tamaño las pepitas.

Estos jugos son tal vez viscosos y tartareos, y pueden los vasos por donde han de pasar ser de tal delicadeza, y de tal modo doblados, que algun sedimento análogo al tártaro disminuya su diámetro, pegándose poco á poco á las paredes internas de los vasillos, empezando á procurarles aquella solidez que advertimos en los nuevos frutos, quando decimos que están llenos de piedras. Entónces los líquidos, que no pueden filtrarse en tanta abundancia como ántes del endurecimiento de las glándulas, refluyen en cierto modo, dilatan los vasos que están entre los ovillos glandulosos, y se abren nuevos conductos por los vasos laterales, á los quales dan estension, aumentando su volumen en longitud, y diámetro; lo que es causa de que dichos cuerpecillos duros se aparten unos de otros, de que se interponga entre ellos una substancia jugosa, y de que la carne de la pera haga consiguientemente progresos.

Al paso que crecen los frutos, se hacen menos perceptibles las piedras que se apartan unas de otras, aunque se hallen en igual número, y estén tan duras como ántes.

No todas las piedras de los frutos adquieren igual dureza, ni igual tamaño: en ciertas especies de peras son mas gruesas, y mas duras que en otras. En un mismo fruto puede observarse esta diferencia: y aun en uno y otro caso hay piedras, que conservan su blandura hasta la madurez de los frutos. Añado tambien que el mismo fruto, una pera de S. German por exemplo, se vuelve siempre mas lapidea en un arbol plantado en terreno endeble y seco, que en otro que sea muy substancioso y húmedo; pero en recompensa tienen menos sabor en esta posicion los frutos, lo qual parece probar que proviene el endurecimiento de las piedras de un jugo concreto, que quanto mas concentrado se halla, debe contribuir mas al endurecimiento.

Las peras de Verano son menos lapideas que las de Invierno, porque los jugos están sin duda en ellas en demasiado movimiento para permitir que se fixen los jugos tartarosos. Los granizos producen en las peras algunas manchas negras, baxo de las quales se encuentran por lo comun piedras gruesas; y una vez comenzada la obstruccion, se detiene allí mas facilmente el tártaro.

He considerado estas piedras en dos estados, esto es, quando están aún blandas; y entónces es de presumir que exercen la funcion de glándulas: el otro estado es quando empiezan á endurecerse, y entónces dixe que es probable que produzcan un reflujo, que contribuye mucho á aumentar el volumen de los frutos. Tendré ocasion, quando trate del uso de los vasos, de confirmar lo que aquí hemos asegurado sobre las piedras contempladas en uno y otro estado; pero se pueden tambien considerar en un estado tercero, esto es, quando están endurecidas. No me persuado que entónces sean del todo inútiles á los frutos, pareciéndome que despues de haber hecho el oficio de glándulas en los nuevos frutos, se convierten al endurecerse en pequeños huesecillos, y subministran entónces puntos de apoyo á las fibras, que á no ser así, no tendrian en qué sostenerse, á causa de su longitud. Tal vez será esta la razon por que la carne de los melocotones, y albaricoques no tiene tanta consistencia como la de las peras, aunque sean las mantecosas; y estas, cuya carne es á veces bastante tierna, no tienen sus piedras ni tan grandes, ni tan duras como las peras trincantes. He aquí una observacion que merece atencion; y es, que mientras se ocupa el arbol en la formacion de la pepita, á poco tiempo de haber cuajado los frutos se hallan estos casi enteramente llenos de glándulas blandas, que no endureciéndose sino por grados, solo adquieren su perfecta dureza quando llega la pepita á su tamaño natural; y entónces es quando se emplea el jugo nutricio en la formacion de la carne, y crecen considerablemente los frutos. No pretendo persuadir que no pasen ya los mas líquidos á las piedras una vez endurecidas, pues penetran hasta los huesos, que son mucho mas duros; antes bien me serviré de esta introduccion de los jugos en las piedras endurecidas para explicar la formacion de ciertas piedras grandes, que pueden mirarse como unas espe-

cies de exôstoses, que acaso proceden de demasiada afluencia de jugo tartareo, á que atribuimos el endurecimiento de las piedras. Si son glandulosos los cuerpos de que hablamos, deben efectuar secreciones particulares, segun el lugar que ocupen en la pera. La cubierta petrosa puede separar el líquido de la transpiracion; y las glándulas de la cápsula lapidea los fluidos que sirven para la formacion de la pepita: pero tengo por mas conveniente reservar el tratar de estas materias para quando lleguemos al exâmen de las partes á que están unidas mas inmediatamente. Lám. VIII.

ARTICULO III. *De las escotaduras del calyz.*

EL calyz de la flor del Peral tiene, segun se dixo, en su circunferencia cinco escotaduras ó hendiduras, que por lo comun duran tanto como el fruto. Forman en su extremidad *a fig.* 223, opuesta al cabillo, una especie de corona á lo antiguo, la qual rodea y guarnece en cierto modo la parte del fruto, que hemos llamado *ombligo*. Percíbense freqüentemente en la parte mas recia, y ancha de estos apéndices varias piedras, que están cubiertas del cuerpo mucoso, y de la epiderma: formando los dobleces de dichas membranas la punta de los apéndices de que hablamos. Fig. 223.

Si se admite que pudieron ser originalmente glándulas las piedras de los frutos, la gran cantidad que se encuentra en el ombligo de las peras maduras, indica que habia por conseqüencia en este parage muchas glándulas quando eran todavia muy tiernos los frutos; lo qual no causará admiracion, si se atiende á que quando estaba en flor, en este parage era adonde se hallaban pegados los estambres y pétalos, que son órganos de la fructificacion; pero despues de pasada la flor, son las glándulas ya endurecidas como una especie de huesos, que comunican su solidez á los apéndices, y aun á veces los tegumentos adquieren mucha adherencia con las piedras; y como en algun modo son callosos, se pueden comparar en ciertos respectos con las uñas de los animales. No pocas veces se comunica el endurecimiento al piesecillo de los estambres, que subsiste entónces hasta la destruccion del fruto.

Lám. VIII.

ARTIUULO IV. *Del texido fibroso del pellejo de los frutos.*

DESPUES de quitada la epiderma de una pera mantecosa, que ha estado en maceracion, y que se separa el cuerpo mucoso, y la cubierta lapidea; parece que la substancia que se presenta inmediatamente tiene mas solidez que la carne del centro de la pera. He conseguido reconocer la estructura de dicha substancia, arrojando un chorro de agua por medio de una geringuilla contra una de las peras, que tenia sumergida en otra porcion de agua, de modo que no la cubriese sino una cantidad muy corta: despedido el fluido con fuerza, desprendia la parte *parenchymatosa*, ó los vasos mas capilares; y si se practica la experiencia con tal precaucion que no se rompan los vasos mayores, se descubre una retícula ó entrelazamiento compuesto de vasos bantante considerables, que se anastomizan entre sí (*Fig.* 233): lo qual impide que se les pueda desunir para seguir separadamente todas las ramificaciones de un mismo tronco, como se verá adelante, que puede executarse en la carne de la pera.

Fig. 233.

Por el medio, pues, indicado se reconoce en esta substancia una estructuta bien particular, y que merece distinguirse de lo restante de la pera. He creido poder compararla con el pellejo, que llaman propiamente así en los animales, y que se sabe es un enlace muy tupido de vasos, con la diferencia que no estando formadas las peras de tan gran número de vasos de distintas especies, como lo son los de los animales, no puede el texido fibroso del pellejo de los frutos ser tan fuerte, ni tan facil de distinguirse como el de los animales. Y así sin atenernos demasiado al cotejo que hemos hecho, bastará saber que forma la extremidad de los vasos de la pera baxo de la cubierta petrosa una especie de retícula ó texido reticular, que llamarémos *pellejo*. No faltará ocasion de volver á hablar de esto mas adelante. Pero ántes de concluir este Artículo tengo que prevenir que quando dixe que podrian llamarse glándulas estas piedras, no he pretendido usar este término en toda su es-

tension, sino solo indicar que las piedras ántes de su endurecimiento hacen en algun modo el oficio de glándulas. Lám. VIII.

Articulo V. *De los vasos.*

Si únicamente nos propusiéramos probar que la substancia de la pera está formada de extraordinario número de vasos, que enlazándose unos con otros, se anastomizan, y van á parar á las piedras de que hemos hablado, y que pueden considerarse como especies de gangliones; bastaria tomar una pera mantecosa, quando yá está para pasarse, como sería por exemplo una pera Magdalena, y mondada, profundizando de modo que se separe la epiderma, la cubierta petrosa, y el texido fibroso, y cortar asimismo con destreza los vasos mayores que rematan en la roca, desprendiéndola con una parte del canal petroso. Poniendo entónces esta pera á macerar en agua, é introduciendo el índice en el lugar donde estaba la roca, apretando suavemente con el pulgar, moviendo moderadamente el agua para desunir, y desprender los vasos mas pequeños, ayudando esta separacion con la punta de un mondadientes, mudando el agua, é interrumpiendo de tiempo en tiempo el trabajo, para dexar que obre la maceracion; se llegaria á desprender una extraordinaria dilatacion de vasos, de que no puede dar mas que una ligera idea la *fig.* 234. En ella se ve que está compuesto el cabillo de la pera de un conjunto de vasos, que á medida que se introducen en el cuerpo del fruto, se dividen, y dilatan cada vez mas, poniéndose al mismo tiempo mas y mas tiernos, hasta que se convierten al fin en una pulpa húmeda, que encierra aquel fluido dulce y agradable, que se percibe en las buenas peras. De que resulta que puede compararse con bastante propiedad dicha pulpa al parenchyma de ciertas entrañas de los animales, como por exemplo al hígado, ó al bazo. Pero respecto de que se estienden mas allá de semejantes generalidades nuestras nociones, será preciso explicar el orden constante y regular con que están dispuestos los vasos en la pera. Fig. 234.

Quando se corta al través una pera, de modo que queden partidas en dos mitades las pepitas, ó las celdillas que las con-

Lám. VIII. Fig. 137. tienen, se distinguen en el centro (*Fig.* 137) las celdillas, y pepitas, al rededor de las quales están colocadas las piedras que forman la cápsula lapidea, en cuyo exterior se ven diez puntos de color diverso del de la carne de la pera, que son el corte de igual número de grandes troncos de vasos; pero para dar de ellos una idea justa, habré de empezar el exâmen de los vasos por el cabillo del fruto.

Descúbrese facilmente en los cabillos de las peras un número muy considerable de manojos de vasos, que corren á lo largo de esta parte, sin formar ramificaciones perceptibles (*Fig.* 232). Estos vasos son tiernos y flexìbles en los frutos nuevos; pero se endurecen á medida que van creciendo los frutos, y en los maduros son sólidos y leñosos. Forman en dicha parte una especie de tubo, en que se encuentra, quando son nuevos los frutos, una substancia tierna y jugosa, pero que se endurece poco á poco del mismo modo que los vasos. Prolóngase esta substancia con los vasos, siguiendo la direccion del exe del fruto, en la vayna petrosa hasta por debaxo de la cápsula lapidea, en que están las pepitas, y casi nunca se separan en todo este espacio; solo se disciernen algunos ramillos sutiles, que se esparcen por la substancia carnosa que los rodea. Concíbese con todo eso, que para formar la carne de las peras, que se reputa ser la principal parte del fruto, porque es la mas sabrosa, es indispensable que Fig. 232. una parte de los vasos del cabillo (*Fig.* 232) se derrame por todos lados, para subministrarle el alimento. Por otra parte no puede dexarse de confesar, que las peras están destinadas á encerrar las pepitas, que han de servir para la multiplicacion de la especie: consideracion de que se inferirá que debe haber en ellas vasos particularmente destinados á subministrarles el sustento necesario.

Efectúase todo esto, bien que de un modo muy singular; pues 1.° algunos vasos *b*, que yo llamo *errantes*, se esparcen Fig. 235. por la carne, luego que salen del manojillo del exe (*Fig.* 235); y habiéndome parecido, que no ofrecen estos vasos cosa alguna regular, ni en su número, ni en su distribucion, conjeturo que únicamente están destinados á dar sustento á la parte carnosa de los frutos. 2.° Además de estos vasos se observan cons-

tantemente otros diez mas gruesos *a* (*Fig.* 235 y 236), que desviándose del manogillo del exe de la cápsula petrosa, van serpenteando y describiendo un arco al rededor de la cápsula, á terminar en la roca, como en un punto de comun reunion. La *fig.* 235 representa por un lado un vaso de estos desprendido de la carne, y por otro lado se vé metido todavia en parte en la carne. Manifiesta clarísimamente la *fig.* 236, como están introducidos por la base en las glándulas que forman la roca, los pétalos *d*, y los estambres *e*. Distínguese allí el canal por donde pasan los pistilos: advirtiéndose tambien cinco vasos *a* de los grandes, de que acabamos de hablar, los quales rematan en la roca.

Lám. VIII. F.235,y236.

Fig. 235.

Fig. 236.

Conocida ya esta disposicion de órganos, facil es traslucir los fines del Autor de la naturaleza: pues quando la roca era una substancia glandulosa, en que estaban como clavados los pétalos y estambres, comunicaban los diez vasos grandes, ya indicados, el sustento correspondiente á la flor; pero en llegando á pasarse esta, y obstruidas las glándulas, y endurecidas luego que los pétalos, y los estambres dexan de necesitar de nutricion; como ya no reciben las glándulas los líquidos conducidos por los diez vasos grandes, se ven entónces estos precisados á retroceder de un modo muy ventajoso al engrandecimiento del fruto; pues para abrirse nuevos conductos, tienen que refluir necesariamente por las ramificaciones laterales hasta llegar á la substancia carnosa de los frutos. Y así en conformidad de esta idea sucede en esta ocasion lo mismo que con corta diferencia acaece de resultas de la operacion de la aneurisma, quando la sangre se vé obligada á dilatar los vasos laterales, para abrirse nuevo camino. En quanto á lo demás, aunque creo que hay partes en la pera, que mudan de organizacion y de uso, pienso con todo que esta mutacion es mucho mas simple que la que sobreviene á los órganos de los animales, que se desfiguran. Pero hallándose únicamente fundado en la analogía, ó congruencia semejante raciocinio, no será inutil añadir otro, que me parece mas conveniente, deducido de algunas observaciones, que tengo hechas sobre el progreso, y engrandecimiento del fruto.

Parece que mientras dura la flor, no se ocupa la naturaleza mas que en la formacion de las pepitas. Entónces el calyz, que

ha de convertirse en fruto, no crece casi sino á proporcion del aumento del volumen de las pepitas. Luego que pasa la flor, y están cuajados los frutos, se mantienen todavia algun tiempo sin crecer notablemente, durando esto hasta que las pepitas llegan casi al tamaño natural. En este estado falta casi enteramente la substancia carnosa de las peras, y corren los diez vasos gruesos por entre los tegumentos, y la cápsula petrosa ó glandulosa casi contigua á ellos: pues entónces no es posible discernir aquel enlace, que hemos llamado *pellejo*. Pero quando llegan con corta diferencia á su tamaño las pepitas, y empiezan á endurecerse las glándulas, entónces se forma manifiestamente la substancia carnosa, y crecen las peras de un modo visible.

Igualmente puede haberse reparado, que no es en las mas hermosas peras donde se hallan las mejores pepitas: casi todas abortan en la pera de Buen Christiano de Auch, siendo muy buenas por lo comun en las peras silvestres. Probablemente proviene esta diferencia, que se advierte en las peras de Auch, de que quedando sin nutricion las pepitas, se emplea toda la substancia en la formacion de la carne. Puede confirmarse esta verdad con un accidente muy notorio, que hace caer muchas peras. Durante que los Perales están en flor, sucede freqüentemente que una mosquita se anida en las flores abiertas, y deposita en ellas sus huevos, de los quales nace un gusanillo con seis cuernezuelos en la cabeza: entra este en la pera por el canal petroso, y se alimenta á su gusto de lo que encuentra. De este modo destruye la organizacion de las glándulas, y acelera el reflujo de la sabia; y así crecen las peras dañadas mucho mas apriesa que las otras; pero como semejante aumento precipitado no es natural, á lo menos en los frutos, estas peras, que son como monstruosas, se caen muy luego.

Las pruebas que he dado del retroceso de los líquidos, y la observacion que he hecho de las alteraciones que de él resultan, no me han permitido continuar el exâmen de los vasos, y reconocer su division, su dilatacion, y la direccion que siguen. Pero siendo estos unos puntos tan importantes para indagar la economía de las peras, vuelvo á tratar de ellos.

Para formarse, pues, una idea clara de la distribucion de

los vasos, es menester recordarse que hay un grueso manogillo, que corre sin separarse desde la punta del cabillo hasta la cápsula petrosa: allí es donde se dividen los vasos para exercer en el fruto diversas funciones: los unos, que he llamado *errantes*, se esparcen inmediatamente por la substancia carnosa: otros, á que doy el nombre de *espermáticos*, por las razones que se explicarán en adelante, van á parar circularmente á la roca, para comunicar, durante el tiempo de la flor, el sustento proprio á los estambres, y á los pétalos, y servir despues de acuerdo con los vasos errantes á la formacion de la carne. Este es sin duda el motivo por que se dirigen las principales ramificaciones de estos vasos ácia el lado del pellejo, baxo del qual se distribuyen, se anatomizan, y forman con su enlace lo que hemos llamado *pellejo* de la pera. Habré tambien de advertir, que sale de cada uno de los vasos espermáticos un ramo considerable, que baxa ácia el cabillo para nutrir la carne, que se halla en este parage, segun se puede ver en las *fig.* 235 y 236, en la letra *c.* Finalmente otros, que yo nombro *vasos nutridores*, porque me parecen destinados con especialidad al sustento de las semillas, se esparcen por las inmediaciones de las pepitas, como dirémos despues, quando hablemos del parenchyma, que constituye la parte principal de la carne de nuestro fruto.

Lám. VIII.

Fig. 235 y 236.

En conformidad de lo que hemos dicho de la distribucion de los vasos errantes, y de los vasos espermáticos, podemos representarnos para formar idea de la armazon de una pera, un Manzano de tronco pequeño desnudo de sus hojas, y cargado de frutos. El tronco del Manzano representa el grueso manogillo de vasos, de que se forma el cabillo, y que se estiende hasta la cápsula petrosa: figurémonos luego que el tronco se divide en diez ramas, que representarán los diez vasos que hemos llamado *espermáticos*: y los frutos servirán de dar una idea de la situacion de las glándulas. Supongamos ahora, que se enlazan las ramas de la extremidad unas con otras: supongamos tambien que se hayan engertado recíprocamente, y tendremos con corta diferencia una imagen, ó idea del enlace, que baxo de los tegumentos forman los vasos. Por medio de esta comparacion, por mas tosca que sea, podrá qualquiera figurarse la armazon ò

Lám. VIII. estructura interior de una pera; pero quedan todavia muchos huecos que llenar: los ocupa estos una substancia *utrícular* ó *celular*, ó sea un *parenchyma*, que rodea los grandes troncos, y todas las glándulas á manera de borra. Véanse las *fig.* 233, 234, y 235. Estas fibras estrelladas, que se observan en la *fig.* 231, y la borra, que se advierte en la *fig.* 227, y 235, forman una multitud extraordinaria de enlaces, y anastomoses. Las lentes de mi microscopio, que aumentan mucho, me han facilitado el ver que las fibras estaban todavia erizadas de borra: ¿y qué sabemos si acaso estará tambien la misma borra poblada al rededor de otra borra aun mas fina? Como quiera que sea, no aseguro que sean vasculosos estos filamentos: tampoco niego que formen utrículos, de que no he alcanzado á divisar con el microscopio sino el corte: en una palabra remito al Lector en quanto á esto, y á lo que concierne al parenchyma de la pera, á lo que de estas mismas partes se explicó en el Capítulo primero, Artículo del texido celular.

F.233.234.y 235. 227. y 231.

ARTICULO VI. *De las pepitas, y de los órganos que sirven á su formacion.*

HABIENDO exâminado ya los botones de fruto de los Perales, me bastará recordar ahora, que se disciernen las pepitas en la base del pistilo mucho ántes de abrirse las flores: abiertas estas, se distinguen en su centro (*Fig.* 115. *Lám. III*) cinco punzones, que acaban en su estigma; correspondiendo cada punzon á una cápsula de pepitas, que contiene dos de ellas. Empezando por el estigma, baxa cada punzon hasta la parte superior de la substancia glandulosa, de que nacen los estambres, conservando hasta allí un grueso casi uniforme: despues de lo qual disminuye algo de su grueso, y cruza la roca, y el canal petroso, con el qual no contrahe adherencia alguna. Una gran parte del punzon parece que sigue su ruta por el exe de la pera, hasta la base de las pepitas; pero facilmente se divide esta porcion en dos partes á lo largo, de suerte que cada una de ellas corresponde á cada pepita (*Fig.* 238 y 241). Otra porcion del punzon se derrama sobre la parte exterior de las cápsulas de las pepitas,

Lám. IX. F.238.y241.

como lo vemos en *b fig.* 239. Todavia volverémos á tener ocasion de hablar de estos órganos; pero el orden que me he propuesto observar, pide que pasemos al exâmen de otras partes. Lám. IX. Fig. 239.

Quando se parte una pera á lo largo (*Fig.*238), se descubre junto al cabillo un gran manogillo de vasos, que se prolongan, siguiendo la direccion del exe del fruto, por la vayna petrosa, que encierra en su centro una substancia tierna y delicada, la qual vá á parar igualmente que el manogillo á un conjunto de cierta substancia particular, que está en la base de las pepitas. Dicha substancia *a* (*Fig.* 238), que podríamos llamar *Placenta*, mediante algunas razones que explicaré en otra parte, es bastante facil de distinguir de lo demás en algunas especies de peras; pues es de un texido mas delicado y tupido, que el resto de la carne, y á veces remata en figura de un grueso pezon, ó como una pequeña borla en una cavidad mayor ó menor, que está entre las celdillas de las pepitas, y á la qual doy el nombre de *seno central b* (*Fig.*238). Los lados de este seno se hallan formados por las celdillas de las pepitas, terminándose por la placenta la extremidad suya, que está ácia la parte del pezon: la que corresponde al ombligo está abierta; y en las paredes internas sobresalen por lo comun cinco esquinas ó lomos principales que corren á lo largo, y rematan por una de sus extremidades en el punzon *c*, del qual son una continuacion, y por el otro extremo en la placenta *a*. Fig. 238. Fig. 238. Fig. 238.

Encuéntranse en cada pera cinco cápsulas de pepitas (*Fig.* 237), y contiene cada cápsula dos pepitas, situadas de modo que lo mas grueso mira al ombligo, y la parte mas delgada corresponde al cabillo (*Fig.* 241). Las paredes internas de cada cápsula están formadas por una membrana (*Fig.* 240), que es de un texido muy tupido. Esta membrana es muy lisa, y se parece bastante á un pergamino: la conservarémos este nombre, baxo del qual se conoce comunmente en Francia. No se dexa de distinguir, que tienen una direccion obliqua las fibras de que se compone dicha membrana. Puede observarse una uñita *e* (*Fig.* 240) de la misma substancia á manera de hoz, que separa las dos pepitas una de otra únicamente por la punta mas gruesa; y además de eso, que casi nunca están adherentes á la membrana Fig. 237. Fig. 241. Fig. 240.

Lám. IX. las pepitas: digo *casi nunca*, porque tal qual vez he hallado alguna adherencia; pero este caso es muy raro, y parece efecto de alguna enfermedad particular. Las pepitas, pues, no es posible reciban nutrimento sino por un vaso *d* (*Fig.* 240 y 241), que llamarémos *umbilical* á imitacion de varios Autores.

Fig. 240 y 241.

Tiene cada pepita su vaso umbilical particular, que nace de la placenta *a* (*Fig.* 238), ó de una substancia algo compacta, que forma la reunion de los vasos del pistilo, y de aquellos de que tratarémos adelante. La otra extremidad del vaso umbilical atraviesa el pergamino igualmente que la cubierta negra de la pepita, para penetrar hasta lo que propriamente llamamos *almendra* (*Fig.*246), como se explicará mas abaxo. Las cápsulas de las pepitas dexan regularmente entre ellas un espacio mayor ó menor, que ocupa una substancia particular (*Fig.* 243), que llamarémos con Grew *substancia acídula*. Es blanca, jugosa, de una textura fina, y tupida, de un gusto algo fuerte, y que por lo comun tira á agrio; y me parece semejante, si se ha de juzgar por el sabor, á cierta substancia, que se halla entre todas las glándulas, ya sea del texido del pellejo, ó de la cápsula petrosa; lo que podria inducir la sospecha de que se halla en gran parte formada de vasos excretorios sutilísimos. Finalmente esta substancia acídula está en cierto modo encerrada en la cápsula petrosa (*Fig.* 239).

Fig. 238.

Fig. 246.

Fig. 243.

Fig. 239.

Entre la substancia acídula, y el pergamino que forma las celdillas de las pepitas, se descubre el *plexô reticular* (*Fig.* 242). Para formar una idea justa de esta parte, es menester representarse exâctamente la figura de las celdillas (*Fig.* 244): termínanse por un lado en una especie de filo, como un cacho de manzana; y por el lado opuesto, que es mas recio, están arredondadas y guarnecidas (*Fig.*239), así por el lado redondo, como por el filo de dos manogillos de vasos, que corren desde la extremidad de cada uno de los pistilos hasta la placenta *c*. Para distinguir estos manogillos, llamaré al uno *a* la *porcion interna del punzon a*, y al otro *b* la *porcion externa*: esta forma un semicírculo al rededor de las pepitas, y derrama ciertos ramillos por la substancia petrosa *d*: el otro vá en derechura desde la placenta *c* al punzon *e*; de suerte que se unen las dos porciones por cima de las cápsulas. Bien entendido esto, volvamos á la si-

Fig. 242.

Fig. 244.

Fig. 239.

tuacion del *plexô* (*Fig.* 239 y 242), que nace de la placenta *c* por tres ó quatro troncos de vasos; los quales dividiéndose en varias ramas, y anastomizándose varias veces entre sí, ván á perderse en la parte superior de la cápsula, sin que haya, segun lo que me pareció, mas que algunas ramas que se junten con la porcion externa del punzon; bien que todos los ramillos introducen muchas ramificaciones en la substancia acídula. La *fig.* 242 representa por una parte el plexô enteramente desprendido del pergamino, y por la otra el pergamino, en cuyo exterior se disciernen algunos vasos de la retícula. Lám. IX. Fig. 239 y 242. Fig. 242.

Solo nos resta hablar de algunos vasos (*Fig.* 233), que salen tambien de la placenta, y que van inmediatamente á distribuirse por la cápsula lapidea; la qual, segun ya diximos, es una especie de caxa glandulosa, y elíptica, que contiene todas las partes de que vamos hablando. Sería de desear sin duda, que se supiese el uso directo de estos órganos; pero me ceñiré aquí á decir en general, que deben ser relativos á la formacion de las pepitas, reservando el circunstanciarlo para despues del Artículo, en que me propongo tratar la importante qüestion del sexô de las plantas. Sin embargo de lo qual tengo por conveniente añadir ahora algo de los frutos capsulares, y de los de hueso, lo que me dará ocasion de tratar de la formacion de las simientes. Como estas partes son mas notables en los frutos de hueso, que en los de pepita, la explicacion en aquellos será mas facil; fuera de que ya que hemos explicado, mediante la anatomía de la pera, un exemplo de la organizacion de los frutos carnosos, que en su origen hacen parte del calyz, conduce dar una idea de los frutos carnosos, cuyos embriones están meramente encerrados en el calyz; de cuya clase son las Almendras, los Melocotones, los Albaricoques, y las Ciruelas. Fig. 233.

Articulo VII. *Anatomía de los frutos de hueso.*

Se hará memoria que en las flores de los Duraznos, de los Albaricoques, y de los Ciruelos, &c. están los estambres, y los pétalos pegados á los cályces, que se caen inmediatamente que pasa la flor: luego estos cályces no se ponen carnosos como en

Lám. IX. las peras; de donde resulta que los órganos que sirven á la formacion de la carne de estos frutos, no tienen relacion alguna con el calyz; y habiéndose de caer los cályces luego que cuajan los frutos, por eso parece que el Autor de la naturaleza los dotó solamente de aquellos órganos, que son indispensablemente necesarios á los pétalos, y á los estambres.

Fig. 247. Pasando la vista por la *fig.* 247, se verá en ella, que los pétalos *a* están pegados, mediante un apéndice muy delgado, á los ángulos entrantes *b*, que forman las escotaduras del calyz, y que los piesecillos de los estambres *c* nacen de las paredes internas del mismo calyz. Es verdad que lo interior del calyz en los parages á que están asidos los estambres, está revestido de una substancia jugosa *d*, que es de un color vivo amarillo en la mayor parte de las especies de melocotones, y freqüentemente cargada de un humor meloso, que parece extravasado. ¿Será acaso glandulosa dicha substancia amarilla? ¿Equivaldrá por ventura á aquellas glándulas del calyz de la pera, que sostienen á los estambres? No me atrevo á determinarlo.

La parte inferior del pistilo *e*, esto es, la parte mas gruesa que lo restante, á la qual llaman *embrion*, respecto de hallarse aislada en el calyz de los frutos de hueso, no debe estár dotada de otros órganos, que de aquellos que sirven á la formacion de la pepita, y á la produccion de la carne. Procuremos dar una idea algo exâcta, aunque concisa, de esto mismo.

Ya hemos dicho que cada pepita de la pera tenia cerca de
Fig. 245. su parte puntiaguda un vaso umbilical *a* (*Fig.* 245); y hemos añadido que este vaso atravesaba el pellejo obscuro de la pepita, y se perdia de vista ácia el cabo grueso baxo de las cu-
Fig. 246. biertas (*Fig.* 246). Una cosa casi igual se observa en los hue-
sos de las almendras, de los albaricoques, ciruelas, y meloco-
Fig. 248. tones (*Fig.* 248).

En los huesos de los albaricoques y ciruelas sobresale por uno de sus lados cierta esquina afilada, y en el otro tienen una
Fig. 249. raya honda, ó surco. Los huesos de los melocotones (*Fig.* 249), en lugar de aquella esquina afilada, tienen un surco poco regular; y del otro lado una muesca mas profunda, y regular (*Fig.*
Fig. 250. 250), la qual está guarnecida de dos labios salientes. Si se par-

te el hueso en dos mitades, introduciendo en la muesca el filo de un cuchillo, se descubre una canal (*Fig.* 251) excavada en la madera, la qual hay fundamento para creer estaba destinada á recibir el vaso umbilical. Diximos tambien, tratando de las pepitas de las peras, que penetraba este vaso por su corteza obscura, y que por entre ella, y los tegumentos interiores de la almendra se introducia hasta el cabo grueso, en donde se unia con los mismos tegumentos. Lo mismo casi sucede en los frutos de hueso, los quales independientemente de la caxa leñosa tienen tambien cubiertas sus almendras de varios tegumentos, de que pienso hablar mas adelante; pero sin embargo hay, si no me engaño, una diferencia muy notable entre la direccion que sigue el vaso umbilical en los frutos de hueso, y la que observa en los frutos de pepita. Para comprehenderla es menester estár prevenido de que no falta motivo para presumir que en su origen fue glandulosa la caxa leñosa de los frutos de hueso; lo que me obliga á conjeturar, que acaso corresponderá en esta especie de frutos á aquel cuerpo, que en las peras llamamos cápsula petrosa. Daré inmediatamente las razones que me movieron á formar esta conjetura; pero si se reconoce fundada, ¿por qué razon sigue el vaso umbilical, que en la pera no cruza la cápsula petrosa; sigue, digo, en la caxa leñosa la direccion que se vé indicada en la *fig.* 251?

Lám. IX. Fig. 251. Fig. 251.

Conviene advertir que las pepitas de las peras están situadas de modo, que la punta en que se halla la *plantita*, está vuelta ácia el cabillo, de suerte que el vaso umbilical se mete inmediatamente al salir de la planta entre los tegumentos, y vá á parar á la extremidad mas gruesa de la pepita.

Al contrario en los frutos de hueso la parte puntiaguda de la almendra está vuelta ácia la parte del punzon, y la parte gruesa mira ácia el cabillo, de modo que me ha parecido, que el vaso que pasa por la muesca señalada en la *fig.* 251, entra en la cavidad del hueso, y penetra hasta los tegumentos de la almendra en el lugar notado *a* (*Fig.* 255). Confieso con franqueza, que no he exâminado con exâctitud la direccion que continúa en seguir el vaso baxo de estos tegumentos. Pero es verosimil que vaya á parar, como en la pepita, al cabo grue-

Fig. 251. Fig. 255.

Lám. IX. Fig. 255. so ácia *b* (*Fig* 255): pero volvamos á la comparacion de la caxa leñosa con la cápsula petrosa de la pera.

Está formado lo interno de los huesos de una capa leñosa bastante delgada, y de un texido fino y tupido: es lisa, brillante, y contiene inmediatamente la almendra, sin contraher con ella adherencia alguna. Todas estas circunstancias me mueven á compararla con el pergamino de las celdillas, en que están encerradas las pepitas de las peras, con la diferencia de haber adquirido esta membrana mas consistencia en los frutos de hueso que en los de pepita. Sobre el pergamino de las peras se descubre lo que hemos llamado *plexô* reticular (*Fig.* 242): obsérvase otro plexô semejante en lo interior de las almendras de cáscara tierna (*Fig.* 253); y se vé sensiblemente, que aunque esté convertida en leño esta retícula, echa ramillos, ya sea ácia la hojuela leñosa, y lisa, de que acabo de hablar, y ya tambien á la parte leñosa, que creo fue ántes glandulosa en los frutos nuevos.

Fig. 242. Fig. 253.

Lo que me hizo pensar que el cuerpo del hueso haya sido originariamente glanduloso, es, que habiendo puesto á macerar en agua frutos de hueso de toda especie de edades, ví en algunos dividirse el hueso enteramente en granos casi semejantes á los de las piedras de las peras. Hízome notar tambien esta misma observacion, que se hallan castas de ciruelas, cuyo hueso es tan tierno, que se puede deshacer facilmente en granos, sin que preceda la maceracion. Pero al mismo tiempo reconozco que en los huesos duros no es posible descubrir ni el plexô reticular, ni los granos mencionados; sin embargo de lo qual como todos los huesos probablemente están organizados de un mismo modo unos que otros, no he tenido por conveniente pasar en silencio las conjeturas que acabo de exponer, quando no tuvieran otra utilidad que la de empeñar á los Physicos á considerar estos órganos baxo de aquel mismo aspecto que ha excitado mi curiosidad.

En los frutos de hueso, igualmente que en los de pepita, no adelanta considerablemente la parte carnosa hasta que está criada la almendra; y si se quiere formar una idea cabal de la distribucion de los vasos, de que se compone dicha carne,

es menester aguardar á que hayan llegado los frutos á perfecta madurez, y á que se hallen en cierto modo recocidos en el arbol. Entónces es quando se ven muy perceptibles en muchos albaricoques; y aun será util exâminar algunas especies de aquellos que no despiden el hueso: mediante estas precauciones, y mondando con un cuchillo los albaricoques para separar los tegumentos, y el enlace de los vasos que están en la circunferencia del fruto, y se descubren visiblemente en las cerezas desnudas de su pellejo, segun se ve en la *fig.* 254, puse en remojo los albaricoques que deseaba disecar; y despues de haber usado de las mismas precauciones que me salieron tan felizmente en la diseccion de las peras, discerní (*Fig.* 252) los gruesos vasos que salen del cabillo, y ván á derramarse por la carne. Ví tambien entre otros uno grande, que estaba metido en la muesca del hueso, y que subministraba muchas ramificaciones á la parte carnosa. Estos manojillos ó troncos principales se dividen en infinidad de ramillos cubiertos de una borra excesivamente fina. En los albaricoques que no sueltan el hueso, parece que salen de todos los puntos de la caja leñosa varios vasos con una parte de la borra expresada: y en los abridores parece que se han cortado los vasos por el mismo hueso que llegó á tomar una consistencia muy dura, y que habiendo continuado la carne en adquirir estension, despues de haber cesado de crecer el hueso, se ha apartado de la caja leñosa. En los melocotones se ven freqüentemente grandes vasos que salen de los surcos del hueso. Ciertas especies de melocotones de Otoño son muy apropósito para observar esta distribucion de vasos que se manifiestan clarísimamente en la superficie del corte de un cacho de melocoton. Y así, pues, para tener una idea clara de la distribucion de los vasos de un melocoton, es preciso imaginarse: 1.° Que el cabillo del fruto, el qual es muy corto, está formado del conjunto de muchos vasos, de cuyos ramillos van algunos rodeando el hueso á parar en el cabo del fruto opuesto al cabillo por el parage en que estaba colocado el punzon durante la flor. 2.° Que gran número de los mismos vasos vá á desparramarse inmediatamente por el leño del hueso; siendo al parecer el primer uso de esta caja leñosa el destino á la preparacion de los

Lám. IX.

Fig. 254.

Fig. 252.

Lám. IX. jugos necesarios á la formacion de la almendra. 3.° Que de la superficie de la caja leñosa salen infinitos vasos. 4.° Que todos estos vasos forman por medio de su distribucion la substancia carnosa del melocoton; y consiguientemente la mayor parte de los vasos de que se compone la carne, no trahen directamente su origen del cabillo, sino del cuerpo leñoso que encierra la almendra; siendo así que el cuerpo leñoso recibe inmediatamente del cabillo los vasos que le son proprios. A lo menos este es el aspecto de las cosas quando está endurecido el hueso; pues yo creo que quando todavia está tierno, no difiera mucho la distribucion de los vasos del melocoton de la de los vasos que corresponden á la substancia acídula, y á la cubierta petrosa de una pera. Me quedarian aún muchas cosas que añadir sobre la distribucion de los vasos; pero recelando haber sido yá demasiado prolijo en este punto, paso á lo que pertenece á la formacion de las almendras en la caja leñosa que las encierra.

ARTICULO VIII. *De la formacion de las almendras.*

YA diximos que llegaban casi á su tamaño los huesos ántes de percibirse formada la carne: lo mismo sucede á los huesos que adquieren casi toda su magnitud mucho ántes que los frutos lleguen al tamaño natural; y es comun encontrar melocotones, cuya carne apenas está formada, y no obstante el hueso, que está ya muy adelantado, encierra una almendra bien acondicionada. Si se abre un hueso que tenga yá su tamaño en un fruto todavia
Fig. 256. verde, se le halla lleno de cierta substancia viscosa (*Fig.* 256), que yo creo organizada y atravesada por varias membranas *. En los frutos nuevos es blanca la corteza de las almendras: en estos frutos ya mas crecidos es tambien blanca la parte interior de la membrana, que cubre inmediatamente la almendra: el exterior de dicha membrana es de color de castaña en las pepitas de las peras maduras; y amarilla en las almendras llamadas así por excelencia. Esta corteza amarilla es en cierto modo gra-

* Mr. Grew, que hizo muchas experiencias sobre las semillas, dice que habiendo cocido unas habas llenas de humor viscoso, se habia condensado el humor. N. DEL A.

nugienta, y bastante recia. Quando han llegado las almendras á su madurez, se adelgaza la corteza, y tira á parda; y si se ponen en remojo por unos dias algunas almendras secas, se discierne esta telilla parda atravesada por varios vasos (*Fig.* 255). Volvamos á la almendra verde llena de humor viscoso. Lám. IX. Fig. 255.

Empiézase á divisar á la punta de la almendra un puntito blanco. Poco despues se hace mas perceptible este punto (*Fig.* 257), y se ve que está engastado por abaxo en una vegiguilla transparente muy distinta de lo restante del humor viscoso, con la qual solo comunica por un filamento *a* (*Fig.* 259). El cuerpo blanco, que es la almendra, crece; y á proporcion del aumento del volumen de la almendra, cobra tambien estension la vegiga (*Fig.* 258): continúa creciendo la almendra igualmente que la vegiga, que se apropia poco á poco toda la substancia viscosa, que llenaba la cáscara, de suerte que no quedan sino las membranas; y entónces crece la almendra á expensas de la vegiga, cuya substancia apura enteramente, y llena todo el hueco de la cáscara. Lo que me ha maravillado siempre es no haber discernido comunicacion notable de la almendra con la vegiga: solo he visto algunas veces una especie de vaso, que cruzando por entre los dos gajos ó paletas de la almendra, me pareció penetrar hasta el *germen*; pero ya fuese realmente un vaso, ó ya se nutra la almendra por la raíz seminal, de que tratarémos en adelante, la qual haga oficio de una raíz comun, resulta por constante que la almendra se nutre á expensas de la vegiguilla, del mismo modo que se alimenta esta á expensas del humor viscoso. Importa no echar en olvido estas observaciones; pues habrémos de hacer uso de ellas en el Libro siguiente, en que hablarémos de la almendra, quando ya ha llegado al estado de perfeccion. La *fig.* 259. representa la almendra *b*; la vegiguilla *c*; la substancia viscosa *d*; y el vaso de comunicacion *e*. Fig. 257. Fig. 259. Fig. 258.

Articulo IX. *De los frutos capsulares.*

Hemos visto que la pera que se forma del mismo calyz de la flor, comprehende además de los órganos, que pertenecen á los pétalos, y á los estambres, tambien aquellos que inmedia-

Lám. IX. tamente sirven á la formacion, y sustento de las semillas, y de la carne. En los Melocotones, y Albaricoques, &c. cuyos cályces se caen quando cuajan los frutos, los que están aislados en sus cályces, no contienen mas que los órganos que pertenecen inmediatamente á la simiente, y los que sirven á la formacion de la carne. Hay frutos todavia mas simples, como son los *capsulares*; pues alimentándose por el calyz los estambres y pétalos, los frutos que son poco, ó nada carnosos, únicamente tienen los órganos necesarios á la nutricion de las semillas. Pongo por exem-
Fig. 260. plo las vaynas (*Fig.* 260), que son verdaderos frutos capsula-
Fig. 261. res. Ya se vé (*Fig.* 261) que los estambres nacen del calyz en la
Fig. 262. base del pistilo, que está formado (*Fig.* 262) de uno ó dos estigmas, de un punzon que se encorva al salir del embrion, el qual es prolongado, y al acercarse al embrion, se divide el punzon en dos manogillos, uno de los quales, mas considerable
Fig. 260. que el otro, guarnece la vayna del lado de *a* (*Fig.*260), y el otro del lado de *b*. El manogillo mayor comunica algunas ramificaciones á un poco de carne, que cubre las cáscaras * verdes, formando esta distribucion de vasos un plexô reticular, que se asemeja bastante á aquel de que hemos hablado tratando de las peras y de las almendras. Lo interior de las cáscaras consta de un pergamino compuesto de fibras, cuya direccion es obliqua
Fig. 261. (*Fig.* 261); pero el nervio grueso recibe los vasos umbilicales, que distribuyen el sustento á las semillas que no están ad-
Fig. 265. herentes á las cápsulas. La *fig.* 265 está destinada con especia-
Fig. 264. lidad á hacer ver este vaso umbilical. En la *fig.* 264 se vé una semilla verde desnuda de su corteza *a*, que es recia en los frutos todavia verdes, adelgazándose mas y mas al paso que maduran las semillas. Las paletas *b* están en lo interior.

No me es posible recorrer, ni aun sucintamente, la variedad de organizaciones que se observan en los frutos capsulares; y por eso me contentaré con decir, que las semillas encerradas en ellos están á veces asidas por medio de un vaso umbilical á la placen-
Fig. 267. ta colocada en el exe de la cápsula (*Fig.* 267); y otras se di-

* Estas cáscaras en que se divide la vayna al abrirse, se llaman en Latin *valvæ*, y en Castellano *postigos* por la semejanza que tienen con los de las ventanas. N. DEL T.

vide en dos la placenta, ó en mayor número de partes, como se vé en la *fig.* 266, ó bien forma esquinas en la parte interior de los frutos, segun lo representa la *fig.* 268.

CAPITULO III.

Del uso de las partes de las flores, y de los frutos.

Acabamos de ver en el Capítulo antecedente, que las flores y frutos constan de gran aparato de órganos; y están persuadidos todos los Physicos, que se hallan destinados dichos órganos á la formacion de las semillas, que sirven de multiplicar las especies. Sobre este destino general no hay dificultad, ni discordia alguna; pero se han dividido las opiniones sobre los diversos ministerios que deben atribuirse á cada uno de los órganos, de que hemos procurado dar alguna idea.

Las flores completas, segun se ha dicho ya, se componen de calyz, pétalos, estambres, y de uno ó mas pistilos. Tambien diximos que no debian mirarse los cályces como indispensablemente necesarios á la fructificacion, respecto de que varias flores producen simientes de buena calidad, sin embargo de que carecen de calyz. Es verdad que en ciertas flores el calyz que sostiene á los pétalos y estambres, está dotado de órganos necesarios sin duda á dichas partes; pero quando le faltan los cályces, habrá suplido verosimilmente la naturaleza, concediéndoles otros órganos equivalentes.

Como quiera que sea, convienen uniformemente los Physicos en que los cályces, que mientras eran muy tiernos los órganos de la fructificacion, servian de resguardarlos de las injurias del ayre, comunican despues el sustento á las partes adherentes.

Tampoco pueden mirarse los pétalos como unos órganos absolutamente necesarios á la fructificacion. Ya he dado la razon de esto, diciendo que podian resguardar á los estambres y pistilos, hacer el oficio de hojas, promoviendo el movimiento de los líquidos en los órganos de la fructificacion, y acaso tambien dar á los mismos líquidos ciertas preparaciones importantes, mayormente quando salen de los pétalos los estambres; pues entónces

tienen verosimilmente una disposicion orgánica, que conviene á estas partes de las flores.

Redúcense, pues, los órganos, que son indispensables á la fructificacion, á estambres, y pistilos. Ninguna duda puede suscitarse sobre esto, respecto de que se conforman todas las observaciones en demostrar: 1.° Que no hay planta alguna capaz de dar buenas semillas, que no esté dotada de pistilos y estambres juntos en una misma flor, ó separados: 2.° Que quando por una monstruosidad, que acaece á las flores dobles, se hallan convertidos todos los estambres en pétalos, en este caso no producen las flores simientes perfectas: 3.° Que tampoco llevan semilla ciertas flores, cuyo pistilo se dilata y convierte en hojillas: 4.° Que si se cortan de intento los estambres ántes de abrirse los ápices, abortan los frutos, ó no crian semillas fecundas: 5.° Que igualmente abortan los embriones quando se corta el punzon, y el estigma inmediatamente que se abren las flores.

Todos estos hechos, de que nadie se atreve á dudar, únicamente prueban que son necesarios los estambres, y pistilos para la formacion de las semillas; pero no comunican bastante luz para determinar la qüestion principal, que divide á los Naturalistas sobre el uso de estas partes. Hé aquí á lo que se reduce, omitiendo por inutil la discusion de las opiniones, que están ya generalmente abandonadas.

Unos, y entre ellos Tournefort, consideraron los estambres y pistilos como órganos excretorios, cuya funcion se reducia á purgar á las plantas de un excremento, casi del mismo modo que los riñones de los animales separan la orina de la masa de su sangre. Otros, como Pontedera, pretendieron que estaban formadas estas vísceras de muchos utrículos, en que recibia la sabia una preparacion, que la hacia propria para alimentar los frutos tiernos. Mr. Alston contempla igualmente que Tournefort, como excremento el polvillo de los estambres; y comparando los embriones de las flores con los botones, y con los hijuelos de las cebollas, no duda asegurar, que á la manera que estas partes de los vegetables forman producciones sin ayuda del polvillo, tambien los embriones pueden sin su auxîlio transformar-

se en frutos bien acondicionados. Siendo Mr. Alston uno de los últimos Autores que han escrito sobre la materia, oponiendo á la opinion que voy á explicar varias objeciones, cuya fuerza no puede percibirse sino despues de haber expuesto el dictamen sobre que recaen, el qual está ya casi generalmente abrazado por todos los Botánicos, y Physicos, será preciso anticipar su noticia.

Se observa en ciertos puntos tanta conformidad entre los vegetables y animales, que sola esta analogía induxo á algunos á admitir la diferencia de sexôs en las plantas. No entendemos aquí por esta diferencia cierto abuso que ha introducido distincion de plantas machos y hembras, sin fundarla en disposicion alguna orgánica, que tenga relacion con los sexôs, y que solo se ciñe á mirar como plantas hembras á las mas delicadas, y mas baxas, y como machos á las mas robustas. Esta distincion abusiva ha sido causa de que se dividan los Olmos, Cypreses, y Robles en machos y hembras. No se trata en la opinion que explicamos de designar diversos individuos, sino los órganos tomados, digámoslo así, en un mismo individuo, de los quales sirven unos de producir la semilla, y alimentarla hasta el estado de perfeccion; y los otros de fecundar esta misma semilla.

Aunque distinguió Theophrasto las palmas en machos y hembras, porque unas llevan fruto, y otras son estériles, y solo destinadas, al parecer, á fecundar los embriones de las primeras; y aunque dixo expresamente que se caen sin madurar los frutos de la palma, si no se cuida de sacudir sobre los embriones el polvillo de los estambres, añadiendo que hay en esta ocasion una como cópula; sin embargo vuelve á caer este Autor en la distincion abusiva insinuada, llamando machos ó hembras á unos árboles incontestablemente hermafroditas; y en las clases en que hay individuos, que solo llevan flores machos, y otros que solo llevan flores hembras, funda esta distincion, sin contar con los órganos del sexô en el vigor, altura, y fuerza de los árboles. Algunos partidarios de Theophrasto han llegado hasta llamar hembras á los árboles que crian los frutos mas hermosos; estendiéndose despues esta denominacion á unos objetos, que de ninguna de las maneras son susceptibles de ella; y así en

conseqüencia de semejante abuso se llama en las Boticas *el Incienso Macho*, *el Almaciga Macho*, &c.

Dioscórides y Galeno, aunque distinguen la mayor parte de las plantas en machos y hembras, es sin referirse en esta denominacion con bastante claridad á las partes sexuales. Plinio asegura expresamente que gozan de los dos sexos todas las plantas, valiéndose así él, como á su imitacion Jonston, del exemplo de la Palma que puso Theophrasto *.

Vuelven con todo eso á incurrir estos Autores en las distinciones abusivas de que se ha hablado. Ha subsistido dicha confusion hasta Cesalpino, que trató mas positivamente de la fecundacion de los frutos por medio del polvillo de los estambres, llamando *hembras* á los árboles que dan fruto; y *machos* á los árboles del mismo género que son estériles; y añade que se logran mejor los frutos quando los árboles se crian cerca de los machos **.

Grew en su *Anatomía de las Plantas* determina aún mas este punto, asegurando positivamente que quando se abren las capsulas de los ápices, cae el polvillo que contienen, encima de los embriones y pistilos, y fecunda á los frutos no con introducirse en las semillas, sino por medio de la comunicacion de una exhalacion sutil y vivificante. Adoptó Rayo este dictamen en el Prólogo de su *Historia de Plantas*. Camerario, Profesor de Botánica en Tubinga, escribió un Discurso para demostrar que la generacion de las plantas es semejante á la de los animales; y nota expresamente, que siempre que le faltan al Maiz los ápices de los estambres, ó los pistilos, se caen las semillas sin producir granos capaces de germinar ó brotar. Pero contra eso se hacen algunas objeciones, de que hablarémos mas adelante. Conviene desde luego Morlant en las *Transacciones Filosóficas*, en que el polvillo de los estambres fecunda á los embriones; pero no quiere conceder que sea por medio de un vapor como dice Grew; sino pretende que en el polvillo preexîste un agre-

* *Veneris intellectum, maresque afflatu quodam & pulvere etiam fœminas maritare.* Jonston dice tambien: *Maritare quasdam necesse est; hinc maris & fœminæ confusa in illis principia sunt.*

** *Quasi halitus quidam è mare effluens debilem fœminæ calorem expleat ad fructificationem.*

gado de plantas seminales, que se introducen por los pistilos en el embrion. Heister adhiere tan tenazmente á la opinion de Camerario, que se persuade apuró casi del todo la materia aquel Autor.

Geoffroy, que adopta la exîstencia de dos sexôs en las plantas, dice en su *Disertacion sobre el uso de las principales partes de las flores*: 1.° Que no se descubre el *Germen* en las semillas hasta que han esparcido el polvillo los ápices. 2.° Que quando se cortan los estambres ántes de derramarse el polvillo, abortan las simientes, ó quedan estériles. Alega por exemplo el Maiz ya citado por Camerario, y la Mercurial; pero el mismo Camerario confiesa que llegan algunas semillas á su madurez; bien que atribuye este efecto á algun polvillo conducido de lejos por el ayre.

Vaillant sostiene con el mayor empeño el sexô de las plantas en su *Discurso sobre la estructura de las flores*; pero advierte: 1.° Que en la Parietaria esparcen á veces su polvillo los estambres ántes de abrirse los pistilos. 2.° Que no puede el polvillo llegar hasta el embrion por dentro del pistilo, que las mas veces no está hueco. 3.° Que quando son huecos los pistilos, no se nota abertura por donde pueda el polvillo penetrar en las plantas. 4.° Finalmente que un espíritu volatil y sutil puede introducirse desde el pistilo en los vasos umbilicales, y penetrar por este conducto hasta la semilla. Ya se echa de ver aquí que Vaillant impugna la opinion de Morlant, y de Geoffroy, y adopta la de Grew. Linneo ha publicado una Disertacion particular, en que establece la necesidad de que concurran ambos sexôs para conseguir semillas capaces de producir otras semejantes. En fin yo he adoptado la exîstencia de los dos sexôs en las plantas, hablando del Cáñamo en mi Tratado sobre las *Maniobras de los Navios*, en las indagaciones que hice sobre la causa de las nuevas especies de frutos *, y sobre la anatomía de la pera **. Ahora, pues, para fixar las ideas sobre un objeto tan curioso, paso á referir sucintamente lo que se ha opinado en quanto á la generacion de los animales; exponiendo des-

* Memorias de la Academia de Ciencias 1730.
** Ibid. 1730, y 1731.

pues con mayor individualidad las observaciones practicadas sobre los vegetables. Casi siempre me valdré, para exemplo, de la pera, cuyas partes orgánicas relativas al sexô tengo exâminadas con mayor esmero.

Los Antiguos admitieron dos especies de generacion: una que resultaba de la corrupcion, en conseqüencia de la qual pensaban que la mayor parte de los insectos trahian de ella su origen; y la otra como dependiente de un germen que resultaba del concurso de los dos sexôs. Este concurso era tan sensible en los animales grandes, que no admitia duda.

La industria de los Naturalistas los conduxo á hacer ciertas observaciones, que ya no permiten adoptar otra causa de la generacion que no sea la de algun *germen*. La invencion de las lentes de cristal, y de los microscopios nos han puesto en estado de ser testigos de la reproduccion de muchos insectos, que se conjeturaba debian su origen á la corrupcion. Es verdad que estos instrumentos, por medio de los quales traslucimos algunos cuerpos, cuya exîstencia no nos pasaba ni aun por la imaginacion, no han adquirido todavia aquel grado de perfeccion, que nos facilitaria observar su reproduccion. Pero despues que se ha observado la mezcla de insectos pequeñísimos dirigida á la generacion de otros de la misma especie; despues que se ha descubierto con quánta industria depositan sus huevos ciertos insectos en las carnes, que despues de corrompidas comunican un alimento conveniente á los gusanos que deben nacer de ellos: despues que se han visto otros insectos penetrar en el mismo cuerpo de los animales para desovar allí, y el modo con que algunos horadan el cuero de los bueyes, la corteza de los árboles, y aun la madera, y esto siempre con el fin de depositar los gusanos, que deben salir de sus huevos, en un parage en donde puedan hallar conveniente alimento; se han descubierto tambien por medio de un exâmen asiduo, y con el auxîlio de los microscopios, las simientes de varias plantas, que se creía carecian de ellas.

Despues de todos estos descubrimientos que debemos á los señores Redi, Reaumur, Micheli, y Linneo, &c. ¿quién no se sentirá inclinado á creer que jamás se invierte, ó altera la uni-

formidad de la naturaleza, ni aun en los entes, que nos cuesta dificultad discernir? Parece á lo menos prudencia abstenerse de decidir sobre estas especies de generacion, hasta que por medio de nuevos descubrimientos las hayamos exâminado mejor. Si en algunos casos nos faltan observaciones; y si se encuentra dificultad en probar quál sea el origen de ciertos insectos, y de ciertos musgos; las luces que la observacion ha comunicado sobre tantos entes de un mismo género, cuyo origen no conociamos ántes, debe inducirnos á creer que ninguna cosa se aparta de la regla general; que ningun ente debe su formacion al acaso; y que todos son efecto de una generacion, que depende del concurso de los dos sexôs; así el mas pequeño mosquito, como el Rinoceronte, y el mas humilde Musgo, como el Roble mas encumbrado.

Supuestas estas observaciones, no podemos admitir las generaciones equívocas, sin soltar la rienda á una imaginacion poco arreglada. Seguramente el que se impone la ley de sujetar sus ideas á la experiencia; el que se exîge asimismo que se conformen sus raciocinios con la observacion; este tal, digo, se abstendrá de asegurar que un cuerpo que ve organizado con tanto artificio, arreglo, y designio, sea el resultado del acaso, ó de un movimiento confuso, ó un fortuito de la colocacion de las partes de la materia. Si intentára alguno renovar estas ideas rancias, le preguntariamos ¿cómo podria combinarlas con la perpetuidad, y uniformidad que advierten los Observadores en todas las producciones de la naturaleza? Son á la verdad infinitamente varias las especies, pues apenas basta para conocer parte de ellas la vida de un Naturalista laborioso; pero tambien saben los Observadores, que cada especie se multiplica al infinito sin padecer alteracion notable. Desde los tiempos mas remotos siempre los Elefantes han producido Elefantes, los Mústiques Mústiques *, los Robles Robles, y los Musgos Musgos.

La naturaleza sigue ordinariamente las leyes que le prescribió el Criador; y esta reflexìon nos mueve á inferir por analogía, que respecto de que muchos entes vivientes provienen de

* Insecto muy incómodo en la costa de Guinea. N. DEL T.

huevos, las plantas que son entes vivientes, tendrán acaso un origen casi semejante. No digo que las plantas dexen de multiplicarse por otros medios, pues se multiplican casi todas por estacas, acodos, y sierpes con raiz; pero si subimos con la consideracion hasta el origen de los acodos *, se vé que son productos de un arbol, que en su principio salió de su semilla, ó sea de un huevo. Comparando las semillas de las plantas con los huevos de los animales, no pretendo establecer como un principio, que sea semejante la disposicion orgánica de estos y aquellas; sino que me valgo de este término, porque ambos se producen para el mismo fin. Y aun podria añadir que hay mas semejanza entre un hueso de una fruta, y un huevo de ave, que entre este huevo y el de un animal vivíparo. No llevo adelante por ahora esta comparacion, porque tendré ocasion de hacerlo en el discurso de esta Obra.

Puede poner una gallina sin haber sido fecundada por un gallo; pero será su huevo incapaz de producir un pollo; y como se observa constantemente, que una hembra por sí sola no puede producir mas que un germen infecundo, hay fundamento para mirar como general, que es necesario el concurso de ambos sexôs para la multiplicacion de las especies. Mas adelante se verá que puede estenderse esta ley á los vegetables; y visto el exemplo de los huevos de las aves, no hay motivo de admirarse de que llegue un fruto, y aun una semilla no fecundada á su tamaño natural, sin que haya precedido fecundacion. Lo que hay que exâminar ahora es, si son capaces tales semillas de germinar y producir otras semejantes. Se sabe que la fecundacion se efectúa diversamente en las diversas especies de animales: y aunque se conozca la diferencia de sexôs en los peces, y nadie ponga en duda que se fecundan sus huevos, no estamos todavia bastante instruidos del modo con que se efectúa esta fecundacion;

* Este medio que tienen de propagarse muchas plantas por mugrones, estacas, &c. es mas bien una multiplicacion del mismo viviente, que una rigurosa propagacion; y equivale á lo que en el reyno animal se observa en los pólypos, que cortado cada uno en varios trozos, cria cada fragmento las partes que le faltan, y se convierte en un perfecto polvo, de manera que de cada pólypo se forman tantos, como fragmentos habia. Véanse el *Ensayo* de *Baker*, y las *Memorias de Trembley* sobre la Historia Natural del Pólypo. N. DEL T.

y así no debe parecer estraño que se haga la fecundacion de las plantas de otro modo que la de los animales. Por otra parte, si dudamos aún cómo se efectúa la fecundacion de algunas plantas; ¿tenemos acaso mayor seguridad sobre el modo con que la substancia fecundante obra en los huevos de los animales? Se han formado sobre esto muchos raciocinios, y se han inventado muchos systemas; pero como la accion interior no se sujeta á experiencias, ni observaciones, ha subsistido siempre la obscuridad: de modo que el hecho es cierto, bien que desconocido el medio.

A las fermentaciones y precipitaciones de los Antiguos han succedido, entre otras, dos hypoteses, que parecen dignas de mayor atencion que las demas. Pensaba Harveo que la cicatrícula encerraba el embrion, ó los rudimentos del animal entero, que habia de recibir del macho la impresion de los primeros movimientos, ó sea la vida. Los sequaces de este célebre Escritor, no acertando á concebir que una máquina tan admirable, como lo es el cuerpo de un animal, pudiese deber su forma á otro animal, sostuvieron que todo germen preexîstia desde la primera creacion. Demuéstrase geométricamente que la materia es divisible al infinito; pero no alcanzamos á comprehender que los *gérmenes* de todas las succesiones de una especie de animal se hayan contenido en el ovario del primero, que salió de las manos del Criador.

Habiendo visto Lewenhoeck con el auxîlio del microscopio algunos cuerpos, que se movian en el líquido seminal, infirió que cada uno de ellos, que él tenia por especies particulares de gusanos, se anidaba en la cicatrícula del huevo: que allí crecia: que allí se transformaba á la manera de los insectos; y que finalmente se convertia en un animal semejante al que se habia producido. Este dictamen arrastró casi todos los votos; y aun el germen, que observó Malpighi en los huevos empollados, y que él miraba como el primer rudimento del feto, pareció poco diverso del gusano seminal de Lewenhoeck; pero sin embargo de lo ingeniosa que es esta opinion, padece grandes dificultades.

1.° Si, segun Lewenhoeck, se transforman dentro de los huevos los gusanos seminales, deberia el nuevo animalillo en el

instante de su nacimiento estár cubierto de las membranas del feto, semejantes al *Corion* y al *Amnion*: es así que se observa que un pollo, por exemplo, está contenido dentro de las telas del huevo sin tener otras proprias: luego deberian á lo menos hallarse los despojos ó restos del animal, que allí se ha transformado en pollo.

2.° Procediendo estos gusanos de un padre, deberian por consiguiente parecerse siempre á él; y sin embargo se experimenta que participan del padre y de la madre. Un lebrel, y una perra de agua producen mestizos, que participan ambas castas.

3.° ¿Quál es el origen de estos pretendidos gusanos? ¿Dirémos por ventura que fueron producidos por otros gusanos, y estos tambien por otros, y así al infinito? Suposicion es esta dificil de admitir, y que no hace mas que trasladar á los gusanos la dificultad que ocurria en los animales.

Finalmente pretenden algunos que los cuerpecillos que observó Lewenhoeck, no son verdaderos animales vivientes, sino solamente unas partes orgánicas, que por medio de su agregacion pueden formar cuerpos organizados. Esta nueva opinion, lexos de ilustrarnos, nos sepulta en tinieblas todavia mayores que las primeras. Escuso al Lector la molestia de leer mil delirios, á que ha dado motivo esta qüestion. Lo poco que llevo referido basta para que se entienda en qué extravios se precipita el entendimiento humano, quando intenta elevarse á objetos inaccesibles, y caminar por sendas por donde no alcanzan á dirigirle la observacion y experiencia. No se estrañe, pues, si en lo que me propongo tratar de los vegetables, no me atrevo á pasar de aquel punto en que empieza á faltarme el norte de la experiencia y de la observacion. Hecha esta advertencia de una vez para siempre, vuelvo á mi asunto.

Las semillas de las plantas son verdaderos huevos: y en calidad de tales necesitan de fecundacion para ser capaces de producir una planta semejante á aquellas á que deben su formacion. Necesariamente, pues, gozan de las plantas los órganos de ambos sexôs: ¿pero quáles son estos órganos, y dónde residen?

Es claro que deben buscarse los órganos de la generacion de

las plantas en aquellas partes en donde se forman las semillas, en donde reciben la fecundacion, y en donde adquieren su aumento: circunstancias que no se verifican sino en las flores y en los frutos. Por eso se difinen las flores, segun Linneo, así: *Organos de la generacion de las plantas, que sirven á la fecundacion de las semillas.* Y los frutos: *Organos de la generacion de las plantas que sirven á la nutricion del feto.* Ahora, pues, todas las plantas que llevan semilla, tienen estambres, y pistilos: los estambres son las partes masculinas, y los pistilos las partes femeninas. Si se hallan, pues, como en el Peral, el Durazno, y el Albaricoque, juntos los estambres y pistilos en una misma flor, es hermaphrodita ó androgyna esta flor, que hemos llamado *completa.* Si, segun se observa en el Pino, hay flores que no contienen sino estambres, serán *flores masculinas*; y las que únicamente contienen pistilos, se llaman *flores femeninas.* Se tendrá presente que diximos que muchos árboles, como el Peral, el Manzano, el Durazno, &c. criaban flores dotadas de estambres y de pistilos, ó sea hermaphroditas: que otros, como el Nogal, llevaban en el mismo arbol, aunque separadamente, flores estambrosas, ó sea machos, y flores pistilosas ó sea hembras; y finalmente que hay árboles que producen estas dos especies de flores en individuos diferentes, de suerte que unos llevan solo flores machos, y otros solo flores hembras. Las Palmas, y las Cornicabras son de esta última clase. Esta separacion y reunion de los órganos que conciernen á los dos sexôs, nada ofrecen contrario á lo que se observa en los animales; pues aunque no poseen la mayor parte mas que un sexô, hay algunos, como las lombrices de tierra, y el caracol, que tienen reunidos en el mismo individuo los órganos de ambos sexôs. Pasemos ahora á exâminar lo interno de los frutos, considerando con separacion los órganos que conciernen á cada sexô; y demos principio por los masculinos.

Los diez grandes vasos *a a a* (*Fig.* 236. *Lám. VIII.*) conducen la sabia á las glándulas de la roca *b*, que la da cierta preparacion ántes de pasar por los piesecillos de los estambres *d*, y de allí á los ápices *e*, que hacen á un mismo tiempo la funcion de órganos, que sirven inmediatamente á la secrecion, y prepa-

racion de la materia fecundante, y de depósito para contener la misma materia.

Los ápices de los estambres se abren: y el polvillo contenido en ellos se esparce por todas partes; y de este modo comunica la fecundidad *.

No pretendo con esto decir que sea este polvillo el que fecunda las semillas; pues como hemos visto que está formado de vegiguillas, que se revientan por sí mismas, y derraman un líquido lleno de granitos tan delicados, que casi son imperceptibles; acaso serán estos, ó el mismo líquido, los que efectuan la fecundacion, ó será tal vez el *Halitus* de Grew, pues hemos venido á parar en unos objetos tan delicados, que no se sujetan á nuestras indagaciones.

Los órganos femeninos son mucho mas numerosos: véanse las *fig.* 239, 240, 241, 242, 243, y 244. Las cápsulas de las pepitas, que pueden compararse con la matriz de los animales, están metidas en una especie de placenta, adonde van á parar las divisiones de los pistilos, de donde nacen los vasos umbilicales, que corresponden á cada semilla, igualmente que el plexô reticular, y otros vasos grandes. Ciñe á estas cápsulas la substancia acídula, y la cápsula petrosa, ó por mejor decir glandulosa. Ninguno de estos órganos, que abraza el fruto, y á los quales no me atrevo á señalar usos particulares, es indiferente á la formacion de las semillas. Sobresalen los punzones de los frutos, y rematan en el estigma, que verosimilmente es la parte por cuyo medio se efectúa la fecundacion, sin que acertemos á saber cómo se hace en realidad.

Ahora, pues, si nos recordamos de lo que se dixo mas arriba, facilmente concebirémos, que todas las partes de las flores, sin exceptuar las pepitas, se forman ocultamente en los botones durante el Otoño y el Invierno. En la Primavera se ensanchan todas estas partes: obligan á que se abran los botones, y se despliegan tambien las flores. Entónces se abren asimismo los estigmas, igualmente que los ápices de los estambres: salta su pol-

* Sobre la naturaleza y accion de este polvillo fecundante merecen consultarse los *Nuevos descubrimientos* hechos con el microscopio por T. Needham. N. DEL T.

villo por todos lados, y quedan fecundadas las semillas. ¿Se fecundan, pues, las semillas en lo interior de las peras? Vamos á demonstrar, que en este mismo parage es donde adquieren su aumento; pero para adelantar mi idea, conviene explicar aquí lo que se observa en los huevos, tanto de los animales ovíparos, como de los vivíparos.

La opinion mas comun es, que en los animales vivíparos se fecunda el huevo en el ovario: que desde allí pasa por las tubas al útero, con el qual contrahe una union íntima mediante la placenta; y es de creer, que desde entónces queda establecida la circulacion del feto con la placenta, y de la placenta con el feto. Pero además de esta circulacion recibe el feto continuamente de su madre lo que necesita por medio de la placenta, que sirve como de depósito (este solo punto nos basta): y así en los vivíparos recibe continuamente el feto alguna cosa de su madre mientras que se va formando. Pero en los ovíparos sucede muy al contrario: pues el huevo de las aves, que fue formado, y fecundado en el ovario, aumenta de volumen en el tiempo que gasta en recorrer un largo canal, que llaman el *oviducto*, y de allí sale provisto de suficiente cantidad de alimentos para nutrir al feto, hasta que estando ya formado, rompa su prision. Y así la incubacion del huevo no empieza hasta despues de puesto; formándose el feto sin recibir alimento alguno de su madre, pues entónces ya no necesita sino del auxîlio de un calor conveniente.

Por lo que mira á la pepita de la pera, observa en cierto modo un medio entre los vivíparos y ovíparos; pues se *incuba* en el lugar en que se formó: esto es, en lo interior de la pera. Y sin embargo hay motivos de conjeturar, que se forma su almendra sin recibir casi ningun socorro de la pera, sino que sea por medio de los líquidos, que estaban contenidos en la pepita antes que se empezase á formar la almendra; pues quando comienza á descubrirse la almendra, parecen interrumpidas las secreciones por el endurecimiento de las glándulas. Asimismo en los frutos de hueso no se forma la almendra hasta que está notablemente endurecida la caja leñosa; y entónces en esta especie de frutos está ya casi seco el vaso umbilical.

Añádase á esto que si recibieran las pepitas quando se forma la almendra grandes socorros de su fruto, le seria inutil contener una provision de alimentos igual á la que se advierte en los huevos de los ovíparos, y que todos conocen baxo el nombre de yema y clara del huevo.

Muchas veces he cogido diversas nueces quando apenas empezaba á formarse el meollo: en este estado no contenian las cubiertas casi mas que humor viscoso; pero habiéndolas puesto amontonadas en la cueva, se formó el meollo casi tan bien como si hubieran permanecido en el arbol. He observado, que conservadas en un parage seco, se quedaban los meollos mucho mas desmedrados de lo que les corresponde; á causa sin duda de que se disipa por la transpiracion una parte de los líquidos que habian de nutrirlos.

Con esto se tendrá ya una idea de la formacion de las semillas con arreglo á la hypótesis del concurso de los dos sexôs. Sin embargo de lo qual no disimularémos, que esta hypótesis ha sido impugnada con varias objeciones muy fuertes, que vamos á exponer, á fin de que puedan los Lectores juzgar si deben movernos á abandonar un dictamen, que parece fundado en pruebas tan sólidas, y que por otra parte es muy conforme á las leyes generales de la naturaleza.

Las Palmas son del número de los árboles, que llevan flores machos, y flores hembras en individuos separados. Ahora pues: desde el tiempo de Alexandro habian advertido los habitantes del campo, que cultivaban Palmas, lo conducente que era para la fructificacion el que se hallasen inmediatos unos á otros los dos individuos. Refiere Herodoto, que en Oriente, en donde se hace grande uso de los dátiles, arriman los Labradores las ramas de las Palmas machos á las ramas de las Palmas, en que se cria el fruto. Encuéntrase confirmado el mismo hecho por las observaciones de Tournefort; bien que este Botánico famoso no admite con todo eso la exîstencia de ambos sexôs en los vegetables.

Próspero Alpino dice que la abundancia de la cosecha de dátiles, que producen los desiertos de Arabia, no depende de cultura alguna particular, sino que la ocasiona el polvillo de

los estambres, que transporta el viento desde las flores machos de la Palma á las flores hembras.

Finalmente Theophrasto, Plinio, Próspero-Alpino, Tournefort, y Kempfer juzgan que sin el auxîlio de las flores machos serian los dátiles de mal gusto, y los huesos incapaces de germinar. El P. Labat refiere, sin embargo, en su *Viage de América*, haber visto en un Convento de su Orden en la Martinica una Palma suelta, y muy apartada de todas las de su especie, que con todo eso producia fruto. Nada tiene de contrario este hecho á la opinion de los Autores poco há citados; pues añade que los huesos de este arbol no nacian, y que los frutos no eran tan buenos como los de Levante. Lo mismo puede decirse sin duda de lo que refiere Juan Bahuino, que vió en Mompeller una Palma muy antigua, que no habia empezado á llevar fruto hasta los 50 ó 60 años, respecto de que no advierte el Autor si los huesos eran capaces de germinar, ni si estaban bien acondicionados los dátiles.

Los reiterados experimentos de los Labradores, que no están preocupados á favor de systema alguno, han despertado sin duda la atencion de los Physicos, y les han hecho advertir la exîstencia de los dos sexôs en los vegetables. Estas observaciones se confirmaron despues con otras.

Refiere Geoffroy en su *Materia Médica*, que en Sicilia se arriman de intento las flores de los Alfónsigos machos á los Alfónsigos hembras para fecundar sus frutos.

Mr. Peyssonnel, Consul de Smyrna, y Mr. Cousineri, Chanciller * de Chio, me han escrito, que en Levante se distinguen las Cornicabras y Lentiscos en machos y hembras; y que solo estos crian fruto; y que viven en aquel Pais persuadidos á que los otros sirven de fecundarlos. Pero añade Mr. Cousineri, que encontró una especie de Lentisco, que producia en el mismo individuo flores machos y flores hembras. No es posible dudar de este hecho, pues me envió ramas de aquella especie de Lentisco, y en efecto estaban cargadas de flores machos, y de flores hembras.

* Este título se dá en Francia á los Secretarios de algun Consulado, especialmente en la escala de Levante. N. del T.

Añadiré aquí un experimento, que hemos practicado con mucho cuidado. Habia en el Jardin de Mr. de La Serre, calle de Santiago en París, una Cornicabra hembra, que florecia todos los años, sin llevar fruto ninguno capaz de germinar; lo que trahia disgustado á Mr. de La Serre, que deseaba multiplicar el arbol. Creimos Mr. Bernardo de Jussieu, y yo, que podríamos facilitárselo haciendo traher un Alfónsigo macho. Enviámosle en efecto uno, que estaba cargado de flores, y que era facil de transportar, porque se hallaba en un caxon. Colocóse nuestro Alfónsigo en el jardin de Mr. de La Serre al lado del Alfónsigo hembra, que estaba en una espaldera; y en el mismo año recogió de este último su dueño varios frutos bien acondicionados, los quales *germinaron* admirablemente. Y habiendo sacado del jardin el Alfónsigo macho, no dió ya en los años siguientes el de Mr. de La Serre fruto alguno capaz de germinar.

Yo tengo una cepa, que florece todos los años sin dar jamás fruto, porque sus flores no tienen pistilos. Y al contrario, tengo algunos pies de Fresa, que permanecen estériles, porque carecen de estambres.

Puédense añadir á estas observaciones, y á la experiencia mencionada del Alfónsigo, otras muchas que han practicado varios Physicos: 1.° Se ha notado, que un pie suelto de Cáñamo, ó de Espinacas, ó de Mercurial, &c. dá muy poca simiente capaz de germinar. Dicen los que no admiten la distincion de sexôs, que esta corta cantidad de semilla basta para probar, que no es absolutamente necesario el concurso de los dos sexôs; pero si un solo pie de Cáñamo hembra, que se halla rodeado de pies machos, dá mucha simiente, y otro pie semejante hembra, que queda privado de este auxîlio, dá muy poca; ¿podrá acaso dexarse de inferir, que influyen en las hembras las emanaciones de los pies machos? Y en quanto á las flores hembras, que sin la inmediacion de las flores machos produxeron alguna semilla, ¿no podrá igualmente decirse, que fueron fecundadas por el polvillo de los estambres, que conduxo el viento de gran distancia, ó por otra planta análoga, que se halló allí cerca? pues es muy posible que tomemos por plantas de diverso género algunas, que solo difieren en el aspecto. El Lebrel es tan perro

como el perro de agua; y sin embargo es muy diversa la figura exterior de estos dos animales. Pero lo que corta de raíz la dificultad, es, que se hallan muchas veces algunas flores masculinas en pies femeninos, y al contrario, &c. Nos subministra un exemplo de esto el Lentisco de Mr. Cousineri: y yo he hecho la misma observacion en la *Gleditsia*, &c. Aseguran algunos Autores haber separado las panochas de Maiz, ó los estambres de los Tulipanes, y de otras plantas, luego que se abrian bastante estas flores, para poder executar esta operacion; y que todas las semillas se quedaron vanas. Otros Escritores dicen, que á pesar de estas operaciones, siempre han obtenido algunas semillas. Pero tambien es facil, que la separacion de los estambres se hiciese muy tarde, y que tal vez se escapase algun polvillo; y responder á esta objecion con las razones expresadas en el Artículo antecedente; pues efectivamente respecto de que no se pudieron lograr sino muy pocas semillas buenas, se debe inferir á lo menos, que los estambres son de grande utilidad en la fructificacion. Convienen en ello los que no admiten la distincion sexûal; pero no quieren atribuir este efecto á la fecundacion, pretendiendo, que al hacer dichas castraciones, se suprimen los órganos secretorios, ó los órganos proprios, para dar á la sabia las preparaciones necesarias á la semilla. Para desvanecer semejantes ideas, basta observar que las simientes quedan vanas igualmente quando están privadas del socorro de los estambres producidos por otros individuos; en cuyo caso deben ser muy indiferentes á los frutos criados en un arbol las preparaciones, ó secreciones hechas en otro.

Añádase á lo dicho, que no se puede sacar argumento contrario que sea sólido, de ciertos casos extraordinarios, y que acaecen rarísimas veces. ¿Por qué razon producen á veces algunos frutos las panochas de maiz, que por lo comun no contienen mas que flores machos? Será sin duda por haberse desenvuelto en estos parages algunos pistilos contra el orden natural.

El systema de la fecundacion se halla confirmado con razones de congruencia, que no será fuera de propósito referir en este lugar: 1.° Se advierte que el polvillo de los estambres se esparce quando el estigma de los pistilos parece dispuesto á reci-

Lám. X. bir las influencias del polvillo fecundante. 2.° Sécanse los estambres y pistilos inmediatamente que pasa el término en que se cree que se efectúa la fecundacion. 3.° La disposicion de los pistilos, respecto de los estambres, parece favorable para recibir el polvillo. Verdad es que aun quando no fuese así, esparciéndose el polvillo con tanta abundancia, que forma una especie de niebla, que nada por el ayre, facilmente pueden algunos granos del polvillo colocarse en los puntos convenientes para fecundar. 4.° Las lluvias abundantes que sobrevienen mientras dura la flor, son causa de que salgan vanos los frutos, especialmente la uba; lo que verosimilmente proviene de que intercepta la humedad á este polvillo, y le imposibilita el trasladarse adonde corresponde. 5.° La mayor parte de las plantas aquáticas salen á la superficie del agua para florecer; y algunas se hunden en ella luego que cuaja su fruto. 6.° Como el polvillo de las especies análogas de plantas es de figura semejante en unas y otras, así como es muy diferente la figura del polvillo en las plantas de diferente género, siendo todos otras tantas cápsulas organizadas; parece se puede inferir de aquí con harta verosimilitud, que el polvillo de los estambres no es un mero excremento. 7.° Si se encuentran ciertas plantas, que dán fruto sin que se conozcan todavia bien los órganos que caracterizan sus sexôs, no por eso resulta que carezcan de dichos órganos. Y pues que los Naturalistas observadores descubren cada dia nuevas plantas, es de esperar que llegarán en adelante á encontrarse las partes sexûales de las otras. Paso á exponer algunas observaciones, que tengo hechas sobre las plantas, cuyas flores y frutos no están todavia bien conocidos.

ARTICULO I. *Observaciones sobre las plantas, cuyas partes masculinas y femeninas no están todavia bastante conocidas.*

Fig. 169 y 170. LAS cabezuelas del *Equiseto* * ó *Cola de caballo* (*Lám. X. Fig.* 269) están formadas de un cuerpo cónico hueco (*Fig.* 270),

* Llámase esta planta en Frances *Prêle*, ó *Queuë* de *cheval*, y se cria en lugares pantanosos. N. DEL A.

cuyo centro por la parte inferior encierra una eminencia *a*, que es asimismo cónica. Disciérnense sobre la superficie del cono (*Fig.* 269) varios anillos á corta distancia unos de otros, especialmente ácia la base del cono; pues ácia la punta están á veces tan apiñados, que se tocan. Estos anillos no parecen á primera vista mas que una especie de costra; pero exâminados con la lente, se reconoce que se componen de cuerpecillos semejantes á los que se observan en la *fig.* 271, que pueden compararse con unos hongos, y constan de un cabillo hueco (*Fig.* 272), de un sombrerete llano de figura harto irregular por abaxo, y por encima (*Fig.* 273 *y* 274), en cuya orilla se juntan de cinco á seis paneles ó tableros excavados á manera de cuchara, y membranosos (*Fig.* 275). Estos paneles, quando están aún verdes, se unen por abaxo con los cabillos comunes; pero se van separando de ellos á medida que maduran las cápsulas (*Fig.* 274); y entónces sale un polvillo muy fino, que estaba contenido entre dichos paneles, segun se puede ver en la *fig.* ya citada. Yo he exâminado este polvillo con buenos microscopios, y me ha parecido formado de granos semejantes á los de mijo, y armado ó coronado de quatro filamentos elásticos, como se observa en la *fig.* 276 *y* 277. Esta observacion presenta un espectáculo sumamente vistoso; pues como están colocados los granos sin orden alguno, lo mismo es hallarse en libertad sus filamentos, que procurar enderezarse en fuerza de su resorte; y esto se executa por medio de diversos sacudimientos, semejantes al movimiento que harian varios gusanos vivos y amontonados, que tirasen á separarse.

Lám. X. Fig. 269. Fig. 271. Fig. 272. Fig. 273 y 274. Fig. 275. Fig. 274. Fig. 276 y 277.

Encuéntranse freqüentemente algunos granos de polvillo, que no tienen mas que uno, dos, ó tres filamentos, á causa de su poca adherencia á los granos; y por esta misma razon se hallan muchas veces tres ó quatro filamentos, que carecen de granos.

He exâminado con un buen microscopio algunos granos de estos todavia verdes, y me ha parecido discernia que los filamentos de ellos remataban en pequeñas cápsulas, como se observa en *b* (*Fig.* 277). ¿Podríamos aventurarnos á conjeturar, que son ápices de estambres? Es verdad que además de los granos elípticos de que se trata, he notado otros muchos mas chicos *c*, *d*, que podrian pasar por polvillo de estambres; ¿pero pueden aca-

Fig. 277.

Lám. X. so contener las cápsulas *b* este polvillo? Confieso que no me parece verosimil; pero como quiera que sea, habiendo exâminado un grano de estos elípticos con una buena lente, distinguí algunos puntos mas obscuros, y otros mas brillantes *d*. Hasta aquí llegaron mis observaciones sobre el *Equiseto*.

Fig. 278. Encuéntranse en el envés de las hojas del Polipodio (*Fig.* 278) unas borlillas amarillas, que á primera vista parecen un agregado de puntillos de figura bastante irregular. Observadas con una lente de cristal, se reconoce que son otros tantos globulillos (*Fig.* Fig. 279. 279), semejantes á los huevos de Cangrejos, sin mas diferencia que la del color amarillo. El microscopio los representa Fig. 281. como un monton de limoncillos (*Fig.* 281), así por el color, como por la figura. Desprendí una de estas borlillas, para exponerla toda entera, y vuelta lo de arriba abaxo, al foco de un mi- Fig. 280. croscopio; y advertí, como se puede ver en la *fig.* 280, gran número de filamentos, que salian de un centro comun, cada uno de los quales acababa en un cuerpecillo de la figura de un limon; y expuesto uno de ellos al foco de una buena lente, Fig. 282. me pareció (*Fig.* 282) dividido por fuera en porcioncitas casi como una nuez de Cypres todavia verde. Los filamentos ó cabillos, que los sostienen, me parecieron diáfanos, y transparentes, exceptuando un punto obscuro, que se veia ácia el centro.

Puse un cuerpo de estos en el foco del microscopio, haciendo en él una sajadura longitudinal, que se estendia desde el cabillo hasta la punta: nada sucedió entónces digno de observacion; pero quando he querido hacer la incision transversalmente, los cuerpecillos se acabaron de rebentar por sí mismos, como los frutos de la Balsamina, y con tanta fuerza, que arrojaron á alguna distancia los fragmentos de la cápsula, y al mismo tiempo los granitos del polvillo semejantes á los granos de mi- Fig. 283. jo. Véase la *fig.* 283. Exâminado qualquiera de estos granos con una lente de mucho aumento, me parecia cuajado de puntitos eminentes, como los que se ven en la Fresa (*Lám. XI. Fig.* 284). Lám. XI. Fig. 284. Separadas las borlillas, queda en las hojas un hoyito aovado (*Fig.* 284), que es el parage de donde estaba prendido el cabillo comun.

La Lengua Cervina de hoja estrecha * tiene en el envés de sus hojas ciertas pequeñas eminencias larguitas (*Fig.* 285). Puédese alcanzar á ver con la lente, que estas eminencias son verdaderas cápsulas (*Fig.* 286). Quando se observan con el microscopio, se reconoce que constan de una membrana, que cubre algunos granitos de polvillo. Al acercarse á su madurez las cápsulas, se abren por en medio: y si entónces se dobla la hoja, en que están, á lo largo de una cápsula, como si se quisiera abrirla en dos, se nota que está compuesta de dos cápsulas (*Fig.* 287); y la membrana que las cubre, parece una continuacion de la epiderma de la hoja. Sale de dichas cápsulas extraordinaria cantidad de granitos, que exâminados con una lente de gran aumento, parecen tambien otras tantas capsulillas aovadas, guarnecidas por un cordon como lleno de cuentas de rosario, las quales se distinguen muy bien, y cogen una extremidad, y un lado de la cápsula: y en el cabo donde no hay cordon, se discierne un cabillo muy corto (*Fig.* 289). Luego que han llegado al punto de madurez las cápsulas aovadas, si se exponen al sol en el foco de un microscopio, se ven rebentar por medio de un sacudimiento, y adquirir la configuracion representada en la *fig.* 290. Despues se encogen, y toman la configuracion que representa la *fig.* 288. Estos sacudimientos, que se repiten tres ó quatro veces, hacen saltar algunos granitos aovados juntamente con fragmentos de la cápsula.

Lám. XI. Fig. 286. Fig. 287. Fig. 289. Fig. 290.

Las cápsulas del Helecho dentado ** están formadas por una membrana, que se separa en las orillas (*Fig.* 291), y se enrosca, como lo manifiesta la *fig.* 292: ábrense estas cápsulas, y se quiebran (*Fig.* 293) del mismo modo que las de la Lengua Cervina, y salen de ellas algunos granos de polvillo *a* (*Fig.* 294). Como en el exâmen de todas estas plantas capilares he observado, además de las partes descritas hasta aquí, otros cuerpos, de que no es posible dar idea puntual; habremos de conjeturar, que contienen estas cápsulas, igualmente que los higos, los órganos de ambos sexôs, y que la fecundacion se hace clandestinamente. Una observacion de Mr. Marchand podria darnos motivo de in-

Fig. 291. Fig. 292. Fig. 293. Fig. 294.

* Lingua Cervina angustifolia, lucida, folio serrato. N. DEL A.
** Filix non ramosa, dentata. N. DEL A.

Lám. XI. ferir, que los órganos de que hemos hablado, son verdaderas semillas; pues habiendo trahido del campo este Académico diversas especies de Helecho, las puso en una ventana del quarto baxo de su casa. Allí estuvieron olvidadas hasta que al año siguiente se vió el umbral de la ventana cubierto de abundancia del Helecho, que habia nacido entre los ladrillos. Como quiera que sea, no proponiéndome ahora estender aquí mis indagaciones á todas las plantas, cuyos órganos de la fructificacion no están aún bien conocidos, sino solamente dar una ligera idea de las observaciones, que se pueden hacer sobre este objeto á beneficio de los que viviendo en sus heredades, no se desdeñan de dedicarse á averiguaciones physicas de esta naturaleza, sin entregarse por eso á un estudio metódico de la Botánica; concluiré esta digresion, diciendo algo de las cabezuelas ó botecillos del Musgo capilar de hoja algo ancha *.

Esta especie de Musgo está representada por entero en la *fig.* Fig. 295. 295, y casi del tamaño natural. Quando se expone la cabezuela al microscopio, parece una cápsula elíptica, formada del con- Fig. 296. junto de varias tirillas, y acabada en un capucho (*Fig.* 296). La Fig. 297. *fig.* 297 representa esta cabezuela con un capucho separado; y se discierne en lo interior de la cápsula una especie de núcleo ó meollo igualmente capsular, y que remata en una tapa. Si se Fig. 298. abre esta cabezuela á lo largo, se descubre (*Fig.* 298) en el centro el núcleo, que es verde, y está cercado de una substancia blanquizca, que tira mas ó menos á amarilla, segun el grado de madurez del fruto: todo ello está cubierto de la cápsula, que es de un verde hermoso: sobre ella se descubre un *opérculo* ó capucho á el qual está pegada una corta porcion de la substancia blanquizca, quedando encerrado en el fruto lo demás. El núcleo (*Lám. XII*, *Fig.* 299) está formado de la reunion de va- Lám. XII. Fig. 299. rias tirillas juntas sobre un fondo comun, que se desprende á veces de ellos. La *fig.* 300 representa el mismo núcleo cortado á Fig. 300. lo largo, y el fondo y receptáculo por entero. Además de eso, en el tiempo que están verdes las cápsulas se vé salir un fluido muy claro, en que creo haber divisado unos granos blancos. La

* *Muscus capillaceus, foliolis latiusculis, congestis, capitulis oblongis reflexis.* N. DEL A.

substancia blanquizca, que mencioné arriba, parece ser una especie de pasta ó cera llena de muchos granos muy perceptibles.

Hé aquí bastantes órganos, que parecen destinados á la formacion de las semillas; pero son tan delicados, que confieso que apenas los he acertado á discernir, y aun esto de un modo tan confuso, que no debo aventurar conjetura alguna sobre sus usos. Pero estas incertidumbres no pueden subministrar objeciones sólidas contra el systema general de la fecundacion; y solo deben despertar la aplicacion de los Physicos, para hacer mayores esfuerzos, á fin de adquirir nuevas nociones sobre un punto tan importante. Mr. Micheli abrió ya el camino; y aunque estuvo muy distante de haber apurado la materia, debemos estimarle la publicacion de gran número de observaciones curiosísimas. Ahora, pues, como las experiencias que yo he hecho sobre las causas que producen nuevas especies en los frutos, pueden comunicar alguna luz sobre la qüestion del sexô de las plantas, paso á dar noticia de ellas en el Artículo que se sigue.

ARTICULO II. *De las causas que producen nuevas especies, ó variedades en las plantas de un mismo género.*

HABIENDO indicado en el Prólogo de este tomo lo que debe determinarnos en punto de denominaciones de *especies* y de *variedades* *, no tengo dificultad en confundir aquí con el vulgo estas dos voces; y para fixar las ideas, veamos á lo que se reduce el estado de la qüestion.

Veo que en los Catálogos antiguos de frutos faltan muchos, que conocemos hoy dia: veo que de quando en quando salen de nuestras almácigas varios frutos de nuevas especies: y así me propongo exâminar lo que puede haber ocasionado estas nuevas especies ó variedades. Empezarémos refiriendo la práctica que se observa mas comunmente en la jardinería, quando se desea

* Esta prevencion del Autor es muy util, pues en realidad las *especies* subsisten las mismas que salieron de la mano del Criador: las *variedades* se multiplican diariamente por medio del arte; y se pierden de tiempo en tiempo faltando la industria de los cultivadores. N. DEL T.

adquirir nuevas especies de frutos. Despues trataré de cada punto de esta práctica, para indagar lo que mas puede influir en las alteraciones de que vamos tratando.

Para lograr frutos de especies nuevas, es menester recoger con cuidado pepitas ó huesos de las mejores especies: en las Peras, por exemplo, se elegirán las pepitas de Buen-Christiano ó de Virgolosa, de Bergamota-Cresanna, y San-German, &c. Ademas de eso se han de conservar en un lugar fresco y seco, para sembrarlas á la entrada del Invierno, ó á principios de Primavera por rayas en una hera de buena tierra bien mullida con varias labores. Han de permanecer las pepitas en la hera dos años, ó á lo mas tres, durante los quales se debe cuidar de limpiar las malas hierbas, regando de quando en quando los arbolitos nuevos, y resguardándolos de las heladas fuertes, cubriéndolos con pajones ó setos en los inviernos crudos. Al segundo ó tercer año se sacan del semillero para ponerlos en depósitos en buena tierra.

A beneficio de repetidas labores, que se les deben dar desde el segundo ó tercer año, empezarán los pies silvestres, que tuvieren alguna feliz disposicion, á distinguirse de los demás por el vigor de sus brotes, por el grandor de sus hojas, y principalmente porque echarán pocas, ó ningunas espinas.

En estos se deben colocar principalmente las esperanzas, pues raras veces se obtienen buenos frutos de patrones, que no echan sino pequeñas ramas torcidas, delgadas, llenas de espinas largas, y de hoja corta. No es esto decir, que semejantes árboles, que se asemejan á los que naturalmente se crian en los bosques, no pueden dar tal vez frutos sabrosos: pues la pera de Ambruto es una prueba de lo contrario; bien que es un fruto muy pequeño, y por otra parte son tan raros estos aciertos, que es mucho mas seguro engertar en esta especie de árboles buenas especies conocidas. Debo advertir, que aun los árboles que manifiestan la mejor apariencia, están igualmente sujetos á no dar á veces sino frutos medianos. El Ratón, y la Pera de Libra son unos frutos de sabor muy desagradable, por mas que ofrezcan estos árboles en la fuerza de su empuje, y en la estension de sus hojas, motivos de concebir las mayores esperanzas. Como quiera que sea, no puede determinarse con seguridad el mérito

de un arbol hasta que empiece á llevar fruto; y por eso es menester procurarse el medio de lograrlo lo mas presto que se pueda. El método mas seguro á este efecto, es engertar las ramas de dichos árboles nuevos de esperanza en grandes Perales. Brotarán con pujanza los engertos, y no tardarán en dar fruto; y entónces es quando la vista, y principalmente el sabor, servirán de determinar las especies, que podrian perfeccionarse por engerto y cultura.

Hé aquí en qué consiste el cultivo metódico, que deseo exâminar en todas sus circunstancias: ruego á mis Lectores, que no le miren como una hypótesis, sino que pongan cuidado en él, como que es una maniobra util, cuyo conocimiento es muy provechoso.

Las circunstancias esenciales de este cultivo son: 1.° Escoger bien las semillas: 2.° Procurar que medre la semilla prontamente por medio de un buen cultivo: 3.° Colocar cada arbol en la tierra que le sea conducente: 4.° Perfeccionar las buenas especies con el cultivo, y con el engerto. En todas estas particularidades nada parece que hay que pueda ocasionar la alteracion de especies; pues: 1.° Si se eligen pepitas de fruto hermoso y bueno, es con la esperanza de que el arbol que resulte de ellas, participe de las buenas qualidades del que las produxo; mayormente habiendo hecho conocer la experiencia, que la Amadota y el Besideri, que se asegura haber sido hallados casualmente en los bosques, no son frutos comparables con la Marquesa, con el Colmar, y con la Pastoral *, que nacieron por la primera vez en los semilleros. No por esto se crea, que sea imposible hallar á veces hermosos frutos criados naturalmente en los bosques: pues la pepita de un fruto cultivado nace tal vez en ellos. Puede servir de exemplo aquella bella especie de Bergamota, que se cultiva en Montigny cerca de Montereau, posesion de Mr. Trudaine, cuyo primer engerto tomó el abuelo del Jardinero actual de un arbol que habia nacido espontanea-

* En los Reales Sitios de Aranjuez, y S. Ildefonso hay de todas estas suertes de Peras, y se conocen con estos mismos nombres, que son originalmente Franceses; porque del País de donde se adquiere algun producto nuevo, sea natural, ó artificial, se adopta tambien el nombre que le designa. N. DEL T.

mente en los bosques de Montigny.

2.° Todo lo que se puede esperar de la eleccion de un buen terreno, y del mejor cultivo posible, es lograr frutos algo mayores, de carne mas delicada, y de mejor gusto que los otros: y estas variedades añadieran á la verdad algun mérito á los frutos; pero son accidentales, constando por experiencia, que un mismo arbol que haya dado mucha y buena fruta mientras se haya cultivado bien, no producirá ya sino frutos desmedrados, una vez que se le abandone sin cuidar de su cultivo. Sucede en esto lo mismo que en las exposiciones mas ó menos favorables, y en la buena ó mala calidad del terreno. Sábese que un arbol de Buen-Christiano plantado al Norte ó al Mediodia en una tierra húmeda, ó en un terreno seco, continúa en cargarse de peras, que los menos inteligentes reconocen por peras de Buen-Christiano; y sin embargo á proporcion de las diversas situaciones, ó de la variedad de exposiciones, tendrán las peras el pellejo verde y recio, ó delgado y jaspeado de amarillo y roxo; y la carne ó esponjosa y sin sabor, ó azucarada, trincante y agradable.

3.° En quanto al engerto está experimentado, que la misma especie de pera ingerida en Peral silvestre no es regularmente tan perfecta como la que se ingiere en el Membrillo: y aun es probable, que á fuerza de multiplicar un fruto por medio de engertos, se vuelva mas dulce y sabroso. Probaré en el Artículo en que se tratará expresamente de esta operacion de jardinería, que no muda las especies; y que aunque se ingiriera cien veces un mismo fruto en diversos patrones de aquellos con quienes tiene analogía, conservará de tal modo su caracter, que siempre será facil reconocer en él la primera especie de fruto, que salió del primer arbol.

La naturaleza, pues, del terreno, la exposicion, el cultivo, y el engerto no pueden efectuar estas alteraciones repentinas y constantes, cuya causa indagamos. Pienso que pueden explicarse por medio de aquellas mutaciones análogas, que se advierten en los animales; y del mismo modo que del comercio ó mezcla de dos especies de perros provienen individuos, que participan de una y otra especie, y que por eso se llaman *mestizos*, me persuado que siempre que el viento transportare el polvillo de los

estambres de alguna especie de peras al pistilo de otra especie, resultará de ahí una semilla, cuyo germen participará de uno y otro. En efecto es notorio que la mayor parte de los frutos que llaman *nuevos* los Jardineros, no parecen ser sino unos compuestos ó combinaciones de frutos mas antiguos. El Colmar, por exemplo, que pasa entre los Jardineros por haber nacido de una pepita de Buen-Christiano, mas bien en realidad parece un compuesto del Buen-Christiano, y de la Bergamota de Otoño.

Estoy en la inteligencia de que si se probáran con gran cuidado los frutos de especies nuevas, se hallarian varios exemplos de semejantes mestizos; aunque confieso que se encuentran frutos de gusto y figura tan extraordinaria, que seria dificil determinar su origen; pero estos exemplos raros no alcanzan á destruir mi conjetura, respecto de que tales extravagancias las puede ocasionar la mezcla de dos sabias, mayormente quando se observa con freqüencia la misma incertidumbre en los animales, como por exemplo, en los perros.

Lo contrario de esta observacion se registra en ciertos frutos, en que las especies son tan distintas, que se puede comer un cacho del fruto separadamente de aquel, con el qual está unido al tiempo de la fecundacion. Tal es, por exemplo, en las Naranjas la especie que llaman impropriamente la *hermafrodita* ó el *monstruo*, el qual en el mismo arbol produce Naranjas de diversos colores, Limones y Balotines * separados ó juntos por cachos en el mismo fruto. Tal es tambien aquella especie de uba, que lleva en una misma cepa racimos tintos y racimos blancos; y en un mismo racimo granos tintos y granos blancos, ú otros cuyos granos son tintos y blancos, cada uno por mitad, y aun por quartas partes. Soy de parecer, que pueden atribuirse estas variedades á la mezcla de los polvillos de los estambres. Freqüentísimamente sucede, que en un mismo parto dá á luz una perra cachorros, que enteramente se parecen á la madre, y otros que se asemejan al padre; y finalmente algunos que participan de la semejanza de ambos, ó de tal modo desfigurados, que nin-

* Especie de Naranja de hoja ancha y dentada, cuyo fruto se parece al Limon; y verosimilmente corresponde á nuestras Limas. N. DEL T.

guna de sus partes se parece exâctamente á las mismas partes del padre ni madre, ni de un modo tan claro, que se asemeje una parte de su cuerpo al padre, y otra á la madre. Lo que yo puedo asegurar es, que me han salido inútiles todos los medios que proponen los Autores como conducentes á producir estos juguetes de la naturaleza.

Me imagino, pues, que se puede recurrir á la misma conjetura para dar razon de las variedades infinitas que dan de sí ciertos géneros de plantas; pues son tanto mas freqüentes quanto en mayor número se encuentran recogidas las diversas especies de un mismo género, en lugar de que no dan variedad alguna las plantas del mismo género, que crecen en el campo, porque en cierto modo están aisladas ó sueltas. Voy á exponer algunos exemplos.

Nadie ignora que todas las amapolas que nacen naturalmente en los campos, llevan flores encarnadas: que las prímulas de los prados tienen la flor de color cetrino; y que transplantadas las mismas plantas á nuestros jardines, producen extraordinario número de variedades. ¿De adónde vendrá esta diferencia? Yo por mi parte la atribuyo á la insinuada fecundacion de una planta por medio de otra; y daré aquí noticia de un experimento, que podrá convencernos de que realmente exîste esta causa en la naturaleza.

Supóngase que se crie en un prado una macolla ó golpe de las prímulas, que no llevan constantemente sino flores cetrinas: divídase en dos mitades, plantando una en un lugar separado de qualquiera otra especie de prímulas, y la otra en un jardin en medio de una *platabanda* en donde se haya criado una gran serie de prímulas de todos colores. Es cierto que estos dos golpes producirán, como en los prados, flores cetrinas; pero si se recogen las semillas que produxeren ambos, y se siembran con separacion, se notará: 1° Que las matas que nazcan de semillas producidas por el pie que habia quedado solo, no criarán sino es flores amarillas iguales á las de los prados, porque estas semillas solo pudieron ser fecundadas por ellas mismas; y al contrario las matas que salgan de la matilla criada en la *platabanda*, producirán algunas variedades, por la razon de que habrán podido

algunas semillas ser fecundadas por otras matas cercanas. Digo que solo habrá algunas variedades, porque la mayor parte de los embriones se habrán fecundado con los estambres en la misma planta; fuera de que muchos que hayan sido fecundados por los pies vecinos, conservarán con todo eso bastante disposicion á participar de la naturaleza de la mata que los produxo.

Creo que puede atribuirse á igual causa el acierto de algunos Floristas, que se han hecho por este medio con semillas de hermosas variedades; pues nada conduce tanto á ocasionarlas, como el particular esmero que ponen los curiosos en mezclar las especies en sus heras de Tulipanes, de *aurículas*, y semidobles, &c. Su intencion á la verdad es embelesar con una diversidad y brillantez, que siempre agrada mas que la uniformidad de los colores; pero logran sin intentarlo una ventaja, que han atribuido muchas veces á diversas infusiones en que tenian metidas las semillas, á algunos colores que mezclaban con la tierra del jardin, á objetos de diversos colores que presentaban á sus plantas, ó finalmente á especial beneficio de la fortuna, que creian les favorecia con particularidad. En quanto á las infusiones y mezclas de flores las he puesto en práctica inutilmente; y por lo que mira á los otros dos medios, he creido que para creerlos inútiles no se necesitaban experiencias.

Los observadores diligentes podrán hallar en las huertas de hortaliza muchos exemplos de las variedades insinuadas, dexando de atribuir á la naturaleza de su terreno las mutaciones, que explican con decir, que degeneran sus plantas. Pasemos á referir un exemplar, que sin duda es muy notable.

Cultivamos en nuestras huertas el Rábano de color de coral, que es aquel Rábano encarnado, que se cria en las inmediaciones de París: cultivamos tambien un Rábano blanco, y menos delicado, que llaman *raifort* en Orleans; y finalmente rabanitos blancos, y rabanitos pardos. Quando sembramos semillas de estas plantas, que trahemos de los Paises donde se cultivan comunmente, logramos las raíces muy perfectas cada una en su especie; pero como hemos advertido varias veces, que las semillas que recogíamos en nuestras huertas, nos daban mestizos, que participaban mas ó menos de estas diferentes raíces, tomamos el

partido de plantar á gran distancia unos de otros los pies que destinábamos para semilla; con cuya precaucion las especies se conservan las mismas con mayor permanencia. Esta observacion, que igualmente hemos hecho en las zanahorias blancas, amarillas, y encarnadas, confirma eficacísimamente lo que hemos dicho, que puede resultar de la mezcla de los polvillos; como tambien lo que afirmamos en el Artículo antecedente sobre el sexô de las plantas.

Visto esto, es muy facil concebir la extraordinaria muchedumbre de variedades, que ha de nacer de las diversas mezclas: y en efecto si el polvillo de los estambres de una aurícula encarnada fecunda á una aurícula blanca, la semilla que de allí resultará, precisamente producirá pies, cuyos pétalos serán, no solo rojos ó blancos, ó manchados de rojo y blanco, sino tambien algunos, cuyos embriones y polvillos de los estambres participarán de uno y otro pie; de suerte que una planta de estas no necesita ya para ser disciplinada, que la fecunde luego otra, respecto de que se reconocerá que posee, no solo la disposicion de las partes proprias para producir el rojo y el blanco, sino tambien la de dar diversas mezclas de ambos colores, los quales combinados entre sí, podrán formar diversos matices muy vistosos.

Podríamos aplicar todo esto al color amarillo, al azul, al encarnado, y al verde: pero creo dexar dicho lo bastante para que se entienda que el número de las variedades es tan estenso como pueden serlo las combinaciones, que resultan de las diversas mezclas: y nada hay mas conforme á lo que se observa en la multiplicacion de los animales. Yo he tenido en mi casa pavones azules, que á cada echadura daban pavones blancos y pavones azules, porque esta casta provenia de un pavon, y una pavona azul. En casa del Marques de Gouvernet ví un pavon de una hermosura admirable, cuyo plumaje era parte blanco, y parte azul. Finalmente dos perros de diversa especie, segun queda ya insinuado, producirán mestizos, de que resulten otros, ocasionando estas diversas mezclas en adelante inmenso número de variedades.

Siguiendo siempre el systema de la mezcla de los sexôs, se concibe facilmente, que la diversa disposicion orgánica de las

partes debe impedir, que no se confundan los géneros; y que si esto sucede tal vez, no puede resultar sino un monstruo incapaz de propagarse de modo alguno. Igualmente se concibe, que la desproporcion del tamaño y grueso en las plantas de un mismo género debe servir de obstáculo á la mezcla de las especies, como tambien la diversidad de estaciones en que florecen. El azafran de Otoño no puede ser fecundado por el azafran de Primavera. A alguna de estas causas puede atribuirse la constante uniformidad que se nota en algunos géneros; y esta es la razon por que no producen especies medias el trigo, cebada, y centeno, que se cultivan en un mismo campo: y si se advierte que dos plantas que tienen al parecer mucha semejanza entre sí, se encuentran revueltas en un mismo campo sin mezclarse, siendo así que otras que tienen aspecto muy desemejante, se alían, y producen variedades, la causa es la misma que la que obra en los animales. En mi opinion hay mayor analogía entre el Pavo y el Pavon, que entre la Gallina doméstica y el Faysan: sin embargo de lo qual me han asegurado varias personas, que la Gallina se dexa cubrir del Faysan: yo mismo tengo experimentado, que una Pava no admite al Pavon. Lám. XIII.

En medio de todo esto creo que no deben confundirse estas variedades con ciertas monstruosidades ó enfermedades, que muchos Autores han juzgado sin fundamento especies nuevas: tales son las plantas de tallo aplanado, las de hojas disciplinadas, y las de flores dobles, &c. de que pasamos á hablar en el Artículo siguiente.

ARTICULO III. *De las monstruosidades de las partes de las plantas.*

EL exâmen de las flores y de los frutos me conducen naturalmente á tratar de las monstruosidades; y estas á decir algo de ciertas indisposiciones, que ocasionan algunas disformidades. De esta clase son las agallas que se forman en las hojas de las plantas, en los tallos, y en los mogigatos, &c. Sábese, por exemplo, que las hojas de los Olmos, que por lo comun son delgadas, forman á veces vegiguillas del grueso de una nuez (*Fig.* 301 y Fig. 301 y 302.

Lám. XIII. 302), en las quales se hallan ciertos insectos y un jugo condensado, al qual se atribuye alguna virtud provechosa para las llagas *. Sería nunca acabar si intentáramos hacer la enumeracion de todas las agallas grandes y chicas, que se crian en las hojas de casi todos los árboles; y así me ceñiré á poner por exemplo la que crece en las hojas del Roble, y que es conocida baxo del nombre de *agalla*. Los estambres del Roble están á veces car-
Fig. 303. gados de agallas blandas, y de color (*Fig.* 303): y se equivocan casi con los frutos en la apariencia (1). Hablando Tournefort de las agallas que se forman en la Salvia de Levante, dice que son comestibles, y que las sacan á vender á los mercados (2).

Los estambres de la Cornicabra forman tambien amenudo unas vegigas á manera de dos cuernos, en que se encuentran ciertos insectos, y trementina muy clara. Los Escaramujos, ó aquellas concreciones singulares que se observan en el Agavan-
Fig. 304. zo ó Rosal silvestre (*Fig.* 304), nos subministran un exemplo de las agallas, que se crian en las ramas. Habiéndose publicado varias Obras bastante considerables, que tratan expresamente de estas especies de agallas, bastará decir en general, que todas provienen de la picadura de algunos insectos, y sirven de depósito á sus huevos, que llegando despues á avivarse, causan en aquellos parages unos tumores accidentales, que es util conocer para no confundirlos con las producciones naturales de las plantas. Asimismo conviene estár advertido de que en ciertas plantas se observan otros productos, que no son proprios de ellas: la que llaman Grana de Escarlata de cuya clase es: encuéntrase en las Coscojas con el nombre de *Kermes*. Probó muy bien Mr. de Reaumur, que esta pretendida grana (3) no es otra cosa mas que un tumor ocasionado por insectos casi de la naturaleza de la Chinche del Naranjo: que se fixan dichos insectos en las ramas de la Coscoja (4): se nutren de su substancia: crecen en los pa-

* Consúltese sobre esta especie de vegigas á Malpighi, y á Geoffroy, *Historia de la Academia* año de 1724. N. DEL T.

(1) Mr. Marchand las hizo gravar en las Memorias antiguas de la Academia. N. DEL A.

(2) Viage de Levante del mismo Autor. N. DEL A.

(3) *Coccus infectoria*. N. DEL A.

(4) *Ilex aculeata cocciglandifera*. C. B. Pin. N. DEL A.

rages á que se han prendido; y no mudan de lugar mientras subsisten: circunstancias todas que movieron á Mr. Reaumur á llamar á estos animales *Gallinsectos*. Lám. XIII.

Hay otra especie de monstruosidad, que proviene del desenvolvimiento preternatural de algunas partes de las plantas. Sucede no pocas veces, segun ya se ha insinuado, que los estambres de algunas flores se ensanchan en forma de pétalos. De este modo se forman varias flores dobles. Quando se convierten en pétalos todos los estambres, entónces son muy dobles las flores; pero para eso no dan fruto: y esto acaece casi siempre en los Alhelies, y en las demás plantas, como son los Ranúnculos ó Francesillas, y Semidobles: y tanto mas se disminuye la fecundidad, quanto mayor número de estambres se transforman en pétalos *.

No es muy raro hallar en estas castas de flores dobles algunos estambres á medio convertirse en pétalos (*Fig.* 305): yo tengo una especie de Cerezo de monte, y un Cerezo comun, cuyas flores son muy dobles, y carecen de estambres, y consiguientemente jamás dan fruto. Tengo un Cerezo, cuyas flores son solo semidobles; y como conserva algunos estambres, que bastan para fecundar sus frutos, los cria á veces con bastante abundancia. La mayor parte de las rosas son de este género, y asimismo otras muchas plantas de flores muy dobles, que con todo eso retienen algunos estambres. Pero siempre debe advertirse, que la fructificacion es menos abundante en las plantas semidobles, que en las flores sencillas. Fig. 305.

Tambien están expuestos á iguales monstruosidades los pistilos; pero ordinariamente en lugar de formar pétalos, como lo hacen los estambres, se transforman en hojas. Tengo una especie particular de Cerezo, cuyos pistilos freqüentemente forman dos hojillas puntiagudas, y entónces son estériles las flores. Se ven asimismo á veces algunas rosas en que el pistilo se transforma en una rama cargada de hoja, ó de segunda flor (*Fig.* 306). Como acaece este mismo accidente á otras varias plantas, las han llamado Fig. 306.

* Se sabe por experiencia, que aunque lisonjean mas la vista estas flores monstruosas que las naturales y sencillas, no solo se disminuye á proporcion del aumento de pétalos su fecundidad, sino tambien la fragrancia, como sucede en los Claveles, que casi carecen de olor respecto de las Clavellinas. N. DEL T.

Lám. XIII. Fig. 370. por eso *prolíferas*. Las Clavellinas están muy sujetas á padecer esta monstruosidad. Hé aquí un exemplo en la *fig.* 307, en donde está señalado el cabillo *a*; *b* el calyz desgarrado, y que nada tiene de particular; *c* algunos pétalos situados en el modo que lo están por lo comun: solo se ha dibujado una parte para evitar confusion; *d* los estambres, los quales igualmente que el pistilo nacen de un cuerpo carnoso, sobre el qual está colocada por lo regular la cápsula de las semillas; pero en el presente exemplo se halla reemplazado por otra Clavellina *e*, que tiene un calyz, algunos pétalos, varios estambres, y un pistilo, y lleva semilla. He visto en el jardin de los Cartujos de París un Peralito cargado de frutos: veíase salir del ojo ú ombligo de casi todas las peras una rama, ó una flor: y varias flores, que tenian ya el fruto cuajado, producian pera doble, de las quales la una salia del extremo de la otra. (*Fig.* 308). Fig. 308.

Sucede con mucha freqüencia algo semejante á lo expuesto á una especie de Limon, sin mas diferencia que la de hallarse encerrado el fruto supernumerario ya en parte, ya á veces tambien por entero en el verdadero fruto.

Los insectos que roen los frutos por un lado, los granizos, y otros accidentes los vuelven disformes por falta de alguna parte; pero los hay como rachíticos, porque su deformidad proviene de lo interior. Acaso sucederá, que padeciendo alteracion algunos vasos de los principales, que sirven á la formacion de la carne, se haga con irregularidad el crecimiento del fruto, y de esto penda la configuracion irregular, que se nota en los frutos que han sido así alterados por alguna de las causas mencionadas.

Jamás he visto deformidad mas rara entre las que ocasiona este principio, que la que sucedió á los frutos de un Ciruelo de Miravel. Casi todos los frutos de este arbol tenian figuras tan extravagantes, que determiné dibujar algunas de ellas, las quales pueden verse en las *fig.* 309, 310, 311 y 312. Los unos (*Fig.* 309) estaban horadados por el medio *a*, huecos por dentro, y no tenian sino un pequeño resto de hueco ácia la extremidad superior *b* (*Fig.* 310): otros menos disformes en la apariencia exterior no venian á ser, segun se vé en las *fig.* 311 y 312, mas que una simple vegiga vacia, al fin de la qual ácia *c* se veia el vestigio ó se- Fig. 309. Fig. 310. Fig. 311 y 312.

ñal de un hueso muy pequeño. Otros finalmente tenian una conformacion aun mas rara. Podráse formar de ellos alguna idea registrando las *fig.* 313 y 314, en donde estos frutos, dibujados al natural, se hallan señalados con las letras *d*, *e*, *f*, *g*, *h*, *Lam.XIII.* Lám. XIII. Fig. 313 y 314.

No he podido averiguar si provenian estos accidentes de la picadura de algun insecto, ó de la superabundancia de sabia, por haber sido el año muy llovioso. En las Memorias de la Academia Real de Ciencias se lee que yendo Mr. de Reaumur desde Saumur á Thovars, advirtió que todos los Endrinos que veía en el camino, llevaban frutos enfermos de semejante monstruosidad: que los frutos de los demas árboles estaban en su estado natural; y que esta enfermedad, particular á los Endrinos, solo se estendia á lo largo del camino por espacio de cinco quartos de legua poco mas ó menos; advirtiendo asimismo que en los mismos Endrinos que producian tantos frutos monstruosos, habia algunos frutos regulares.

Hácense monstruosos muchos frutos por superabundancia de partes. Si se dirige con demasiada abundancia el alimento ácia alguna parte, á veces se forma en ella un desenvolvimiento monstruoso. Obsérvase principalmente esto en algunas especies de Coloquíntidas, de Naranjas jaspeadas, y Limones: otras veces dependen tambien estas adiciones de partes de los ingertos que se hacen en el mismo boton. Este accidente particular, que produce los frutos que llaman *mellizos*, sucede comunmente á los que están recogidos en un mismo boton en bastante número. Las flores apretadas unas con otras se unen entre sí, y se engertan por sí mismas; y si acaece que dos embriones se hallen así pegados uno á otro, resulta un fruto doble; y quando la union de estos dos frutos se hace en mayor ó menor estension, la toman tambien relativamente mayor ó menor los frutos reunidos de este modo, de donde resultan no pocas veces figuras muy estrañas.

La *fig.* 315 representa dos ciruelas prendidas á un cabillo comun, ancho y llano, segun se vé en la *fig.* 316: cada una tiene un hueso bien formado *bb* (*Fig.* 317), y son unas y otras de igual tamaño. Sucede freqüentísimamente ser muy grueso un fruto de los dos, quedándose al mismo tiempo muy desmedrado el otro; de lo qual se dará mas adelante un exemplo. Fig. 315. Fig. 316. Fig. 317.

Lám. XIII. Aunque semejante reunion de varios frutos es mas comun en las especies en que se encierran muchos de ellos en un mismo boton, no se dexan de observar tal qual vez algunos en los frutos solitarios. Pondré por exemplo una judia, segun se representa en las *figuras* 318 y 319: un melon (*Fig.* 320, y 321 *Lám. XIV*), y los pepinos (*Fig.* 322 y 323). En la *fig.* 322 sale el pepinillo *a* inmediatamente del mas grande *b*; y tiene un cabillo particular que comunica con el cuerpo del pepino grande. En la *fig.* 323 el pepino pequeño *a* no comunica con el grueso *b* mas que por una simple membrana. La *fig* 324 hace vér una hoja que se habia ingerido por su pezoncillo en un pepino grande. Es muy verosimil que en los dos pepinos, 322 y 323, se hubiesen encontrado dos pistilos en una misma flor; pues se discierne un vestigio de ellos así en la extremidad de los pepinillos, como en la punta de los grandes. Se ven (*Fig.* 325) dos manzanas incorporadas íntimamente con la particularidad que la menor, que parecia abortada, contenia pepitas muy buenas, como se ven en el mismo fruto abierto (*Fig.* 326).

Fig. 318. y 319. Lám. XIV. Fig. 320. y 321. Fig. 322. y 323. Fig. 323. Fig. 324. Fig. 325. Fig. 326.

Iguales engertos suceden á mi vér muchas veces en los botones de madera; pues creo que á ellos se debe atribuir la produccion de aquellas ramas llanas y anchas, que se encuentran tal vez en los Fresnos, y en los Sauces, &c. Si en conformidad de esta idea suponemos que se hayan ingerido varias ramas al lado unas de otras, podrá suceder muy bien que no crezcan igualmente, y que entónces la que crezca mas, obligue á la otra á doblarse, y á no formar con ella sino una sola rama, que remate en una especie de voluta, ó como un cayado; y en efecto muchas de estas ramas toman semejante figura.

Mr. Bonnet refiere varios exemplos de hojas que se ingirieron unas en otras dentro de los botones.

Resulta de todo lo dicho que hay monstruosidades que dependen: 1.° De una superabundancia de substancia, ya la ocasione un insecto, ó la produzca la organizacion interior. Estas monstruosidades pueden compararse con los lobanillos, con los tumores, y con las exôstoses. Sucede tambien que en los animales cobran ciertas partes una estension extraordinaria, y fuera del orden regular. 2.° Otras monstruosidades dependen de falta de

alimento que habrá retenido ciertas partes en un tamaño mediano, al paso que otras adquieren mucho mayor estension: estas especies de monstruosidades pueden compararse con la Rachitis, que pone á muchos animales muy irregulares, y disformes.

3.° Hay otra causa de monstruosidad comun al reyno vegetal, y al reyno animal; y es la reunion de dos embriones del todo, ó en parte.

Pero nada alcanzo á vér en los animales, que pueda tener relacion con las monstruosidades que producen las flores dobles, y las *prolíferas* *. Es notorio que aquellas monstruosidades particulares á los vegetables dependen de la disposicion interior de sus órganos; pues segun dexamos sentado ya en el Artículo de los estambres, estos órganos machos están formados en gran parte de las mismas substancias que los pétalos. Un esfuerzo de la sabia basta tal vez para producir una dilatacion de las cápsulas que forman los ápices, y entónces se convierten estas partes en verdaderos pétalos.

En quanto á las producciones monstruosas de los pistilos, ya hemos observado que los vasos de las ramas se prolongan por los cabillos, y aun en el exe de ciertos frutos hasta el pistilo; y por consiguiente es menos estraño que esta parte se convierta en una hoja, ó se transforme tambien en una rama. En medio de todo esto es preciso confesar que quanto hemos dicho debe únicamente mirarse como puras conjeturas, que necesitan de buenas pruebas para su confirmacion; y que pueden ser destruidas por las observaciones de los Physicos, que se dedicaren á exâminar con atencion, y por medio de nuevos experimentos, estas producciones monstruosas.

No es justo dexar de advertir que á veces sucede perpetuarse las producciones mostruosas en la propagacion de una misma especie; pues la semilla de un Alhelí, por exemplo, que tiene algunos pétalos supernumerarios, está mas sujeta á dar alhelíes dobles, que las semillas recogidas en pies, cuyas flores sean todas muy sencillas; y por esta razon recogen los Floristas la

* Son las que de su centro producen otras flores, que comunmente se llaman *sobreflores*. N. DEL T.

semilla de los Ranúnculos llamados *semidobles*, de las plantas, que son las mas dobles; observándose en este particular lo que en los animales; entre los quales se ven familias enteras que tienen un mismo defecto de estructura, ya sea interior ó exterior.

FIN
DEL TOMO PRIMERO.

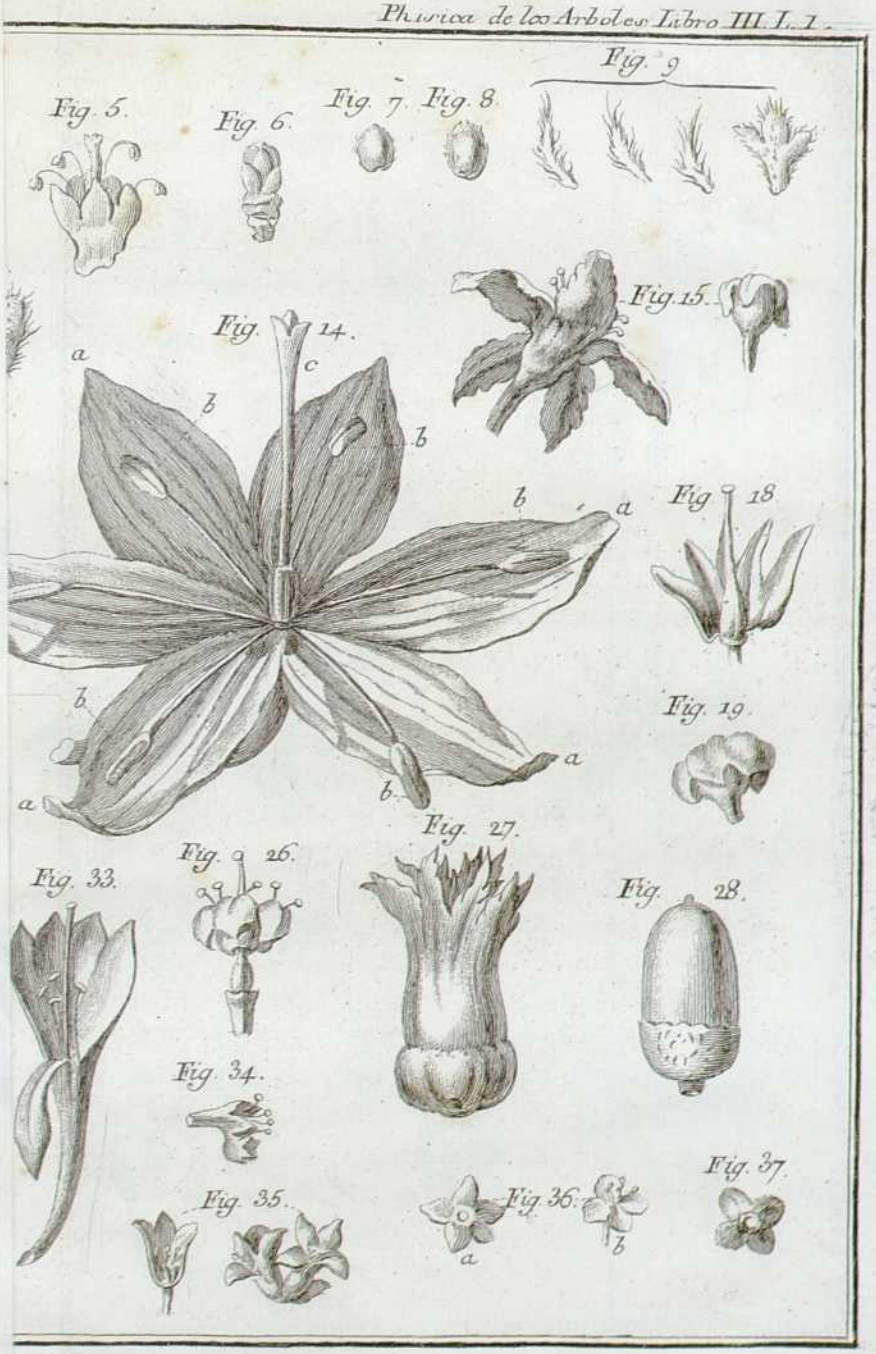


Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig 18
Fig. 19.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 33.
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37.
a
b
c

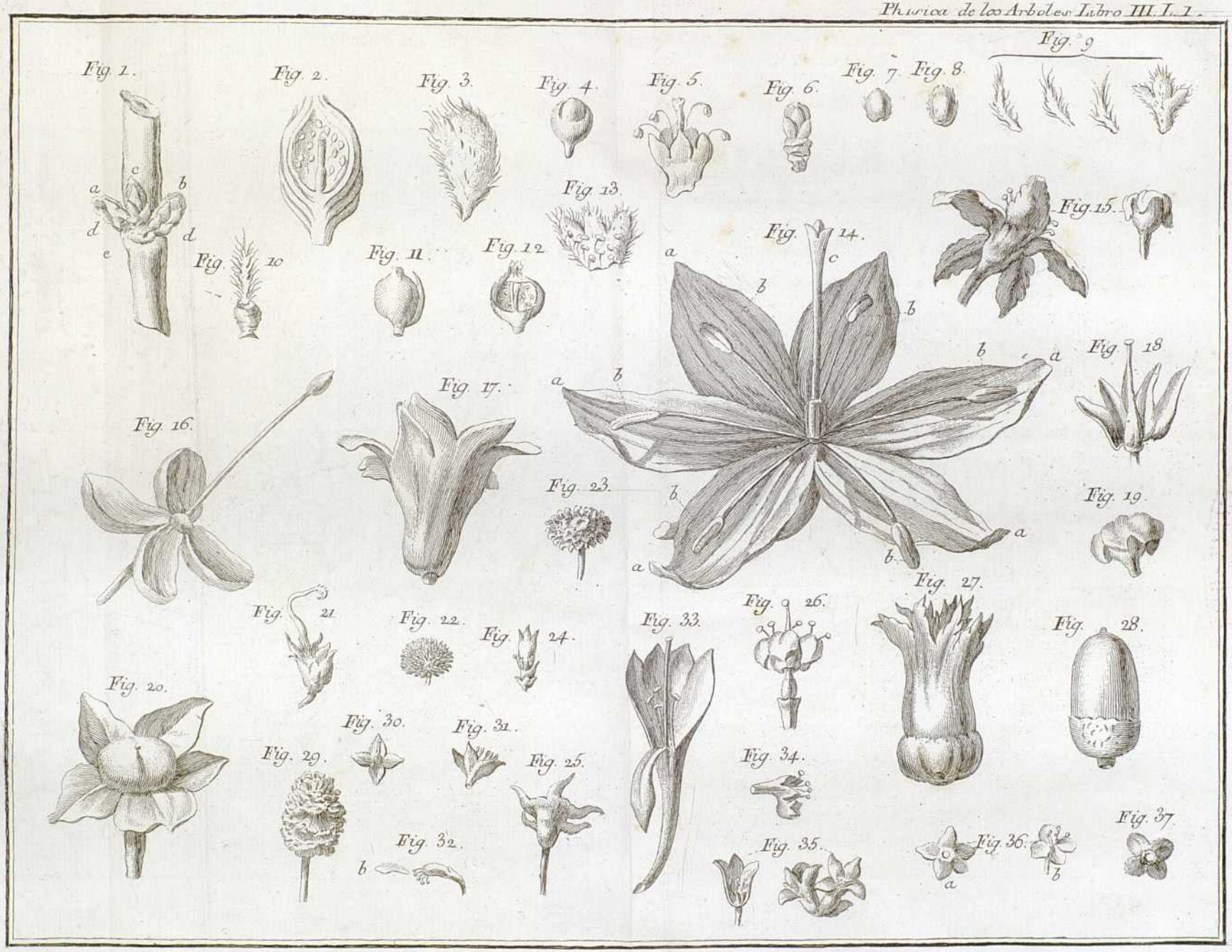


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21
Fig. 22.
Fig. 23.
Fig. 24.
Fig. 25.
Fig. 26.
Fig. 27.
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Fig. 31.
Fig. 32.
Fig. 33.
Fig. 34.
Fig. 35.
Fig. 36.
Fig. 37.

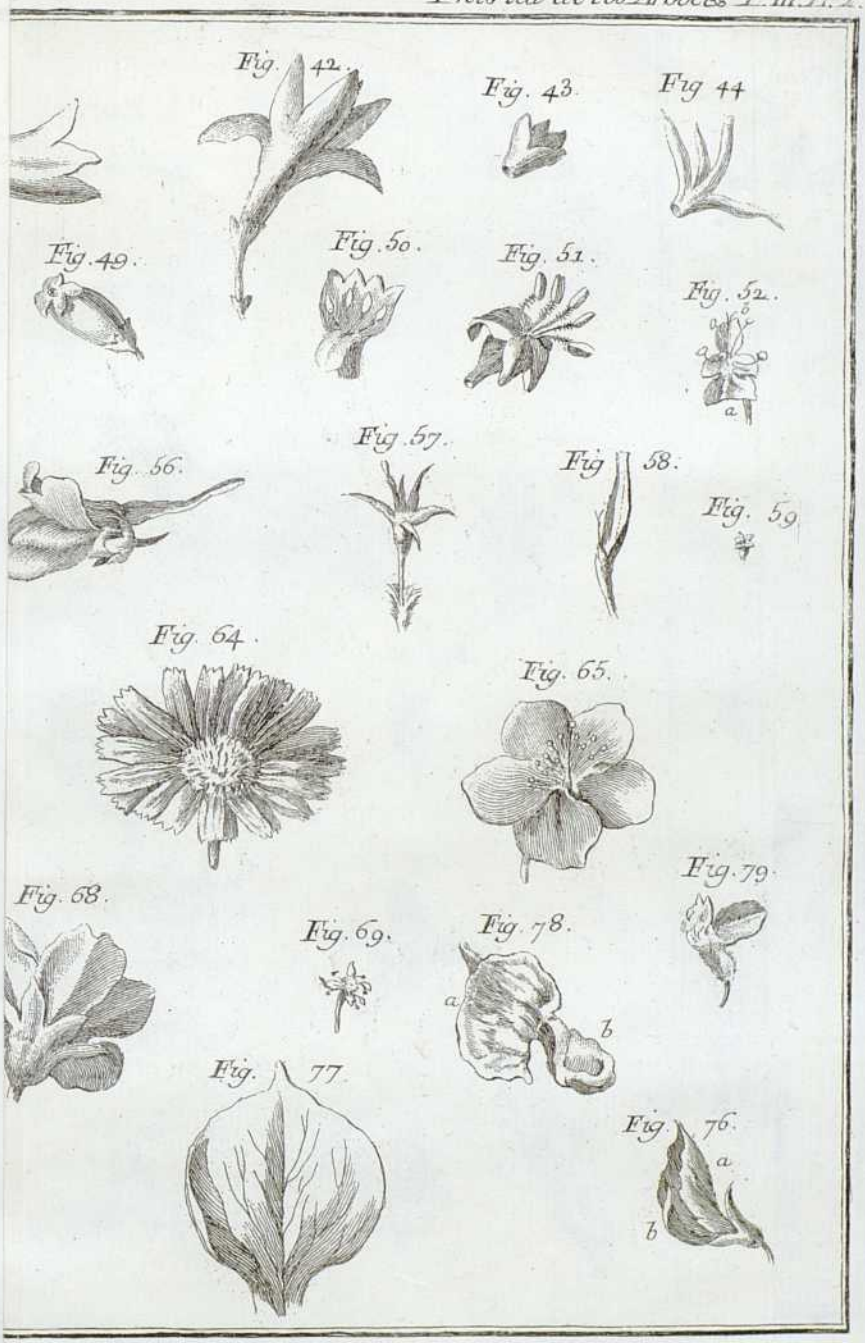


Fig. 42.
Fig. 43.
Fig 44
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
a
Fig. 56.
Fig. 57.
Fig 58.
Fig. 59
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 78.
a
b
Fig. 79.
Fig. 77.
Fig. 76.
a
b


Fig. 38.
Fig. 39.
Fig. 40.
Fig. 41.
Fig. 42.
Fig. 43.
Fig 44
Fig. 45.
Fig. 46.
Fig. 47.
Fig. 48.
Fig. 49.
Fig. 50.
Fig. 51.
Fig. 52.
Fig. 53.
Fig. 54.
Fig. 55.
Fig. 56.
Fig. 57.
Fig 58.
Fig. 59
Fig. 60.
Fig. 61.
Fig. 62.
Fig. 63.
Fig. 64.
Fig. 65.
Fig. 66.
Fig. 67.
Fig. 68.
Fig. 69.
Fig. 75.
Fig. 78.
Fig. 79.
Fig. 72.
Fig. 73.
Fig. 73.
Fig. 77.
Fig. 76.

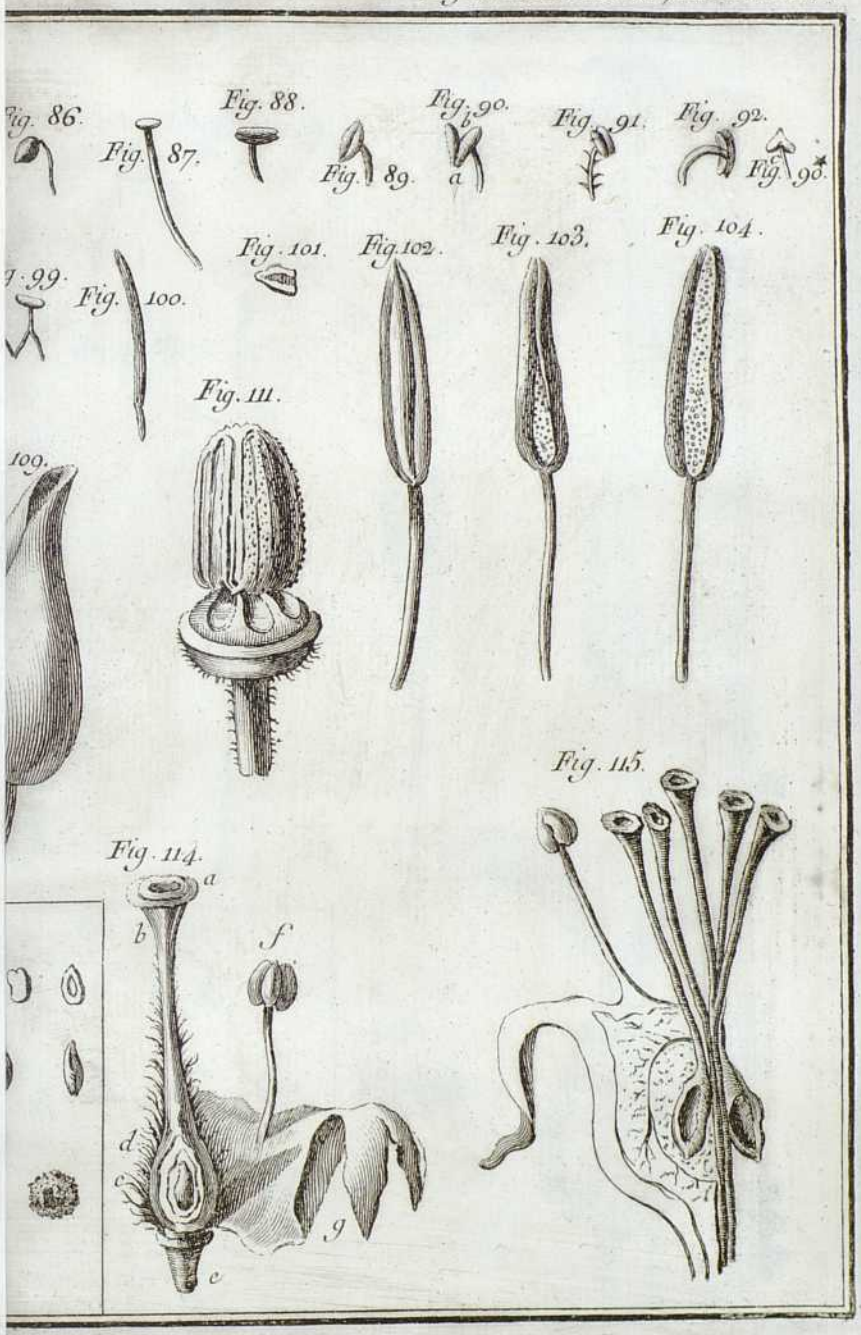


Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
b
a
Fig. 91.
Fig. 92.
c
Fig. 93.
Fig. 99.
Fig. 100.
Fig. 101.
Fig. 102.
Fig. 103.
Fig. 104.
Fig. 111.
100.
Fig. 114.
a
b
f
d
c
g
e
Fig. 115.

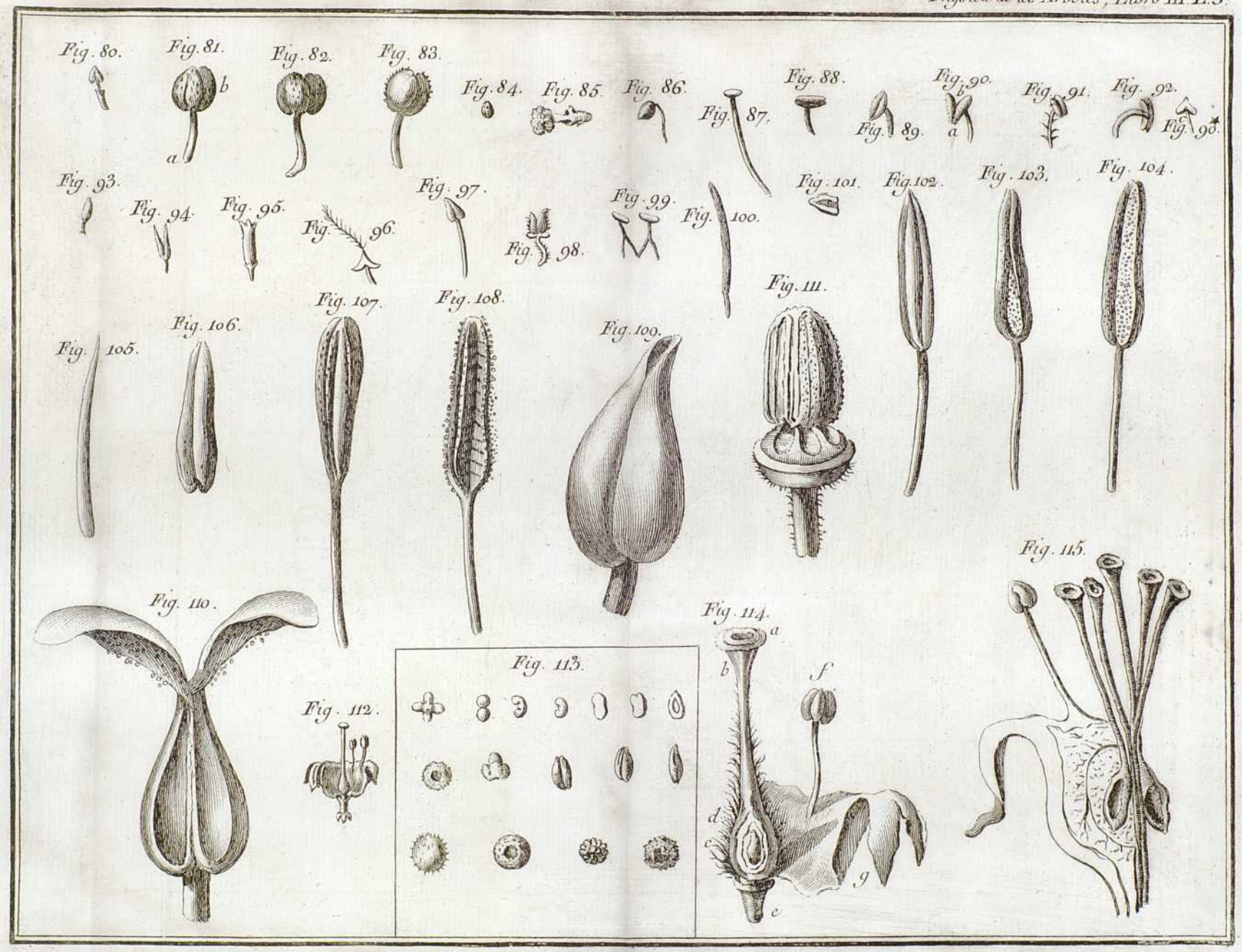


Fig. 80.
Fig. 81.
b
a
Fig. 82.
Fig. 83.
Fig. 84.
Fig. 85.
Fig. 86.
Fig. 87.
Fig. 88.
Fig. 89.
Fig. 90.
b
a
Fig. 91.
Fig. 92.
c
Fig. 93.
Fig. 94.
Fig. 95.
Fig. 96.
Fig. 97.
Fig. 98.
Fig. 99.
Fig. 100.
Fig. 101.
Fig. 102.
Fig. 103.
Fig. 104.
Fig. 105.
Fig. 106.
Fig. 107.
Fig. 108.
Fig. 109.
Fig. 111.
Fig. 110.
Fig. 112.
Fig. 113.
Fig. 114.
a
b
f
d
c
g
e
Fig. 115.

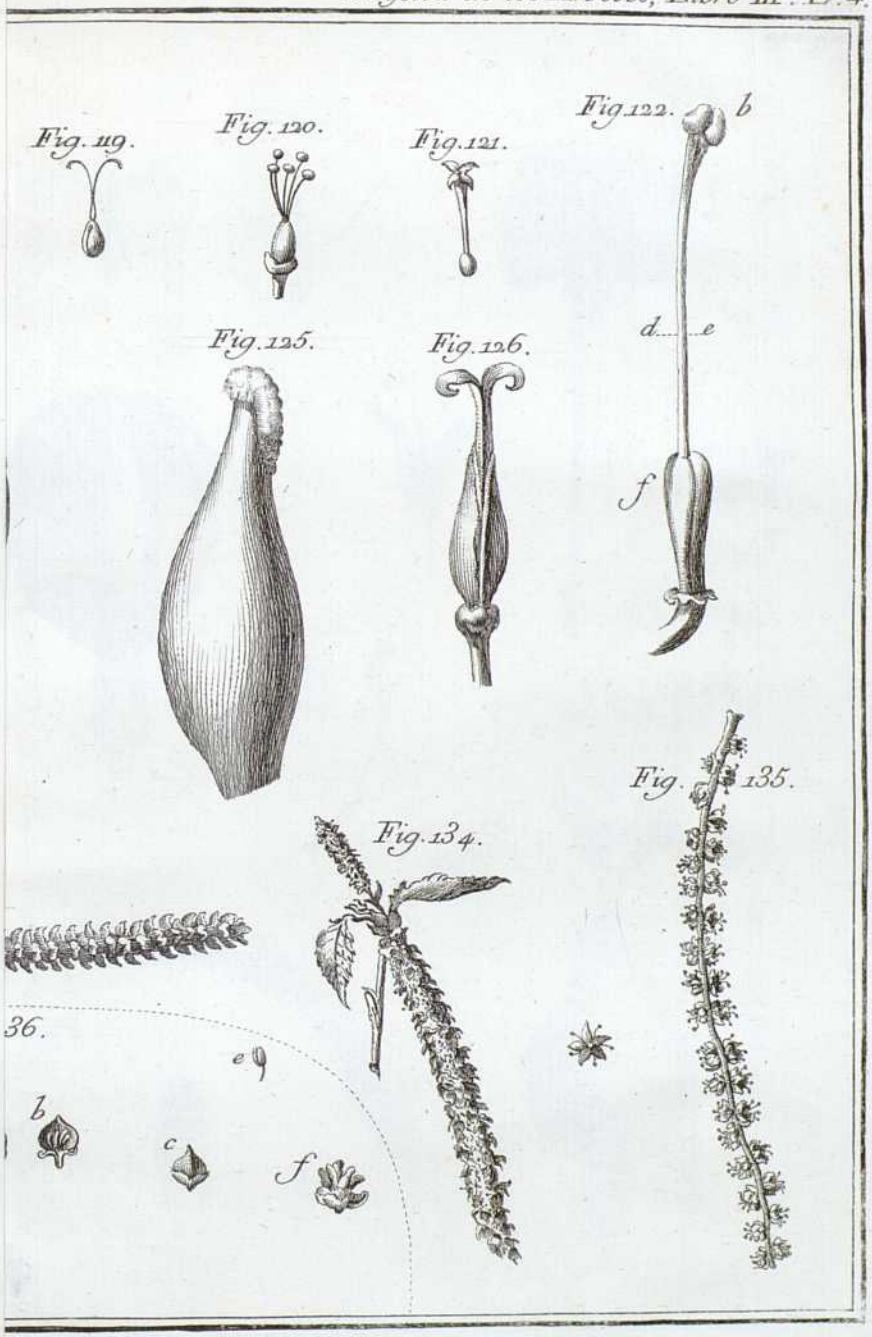


Fig. 119.
Fig. 120.
Fig. 121.
Fig. 122.
b
d
e
f
Fig. 125.
Fig. 126.
Fig. 135.
Fig. 134.
36.
e
b
c
f

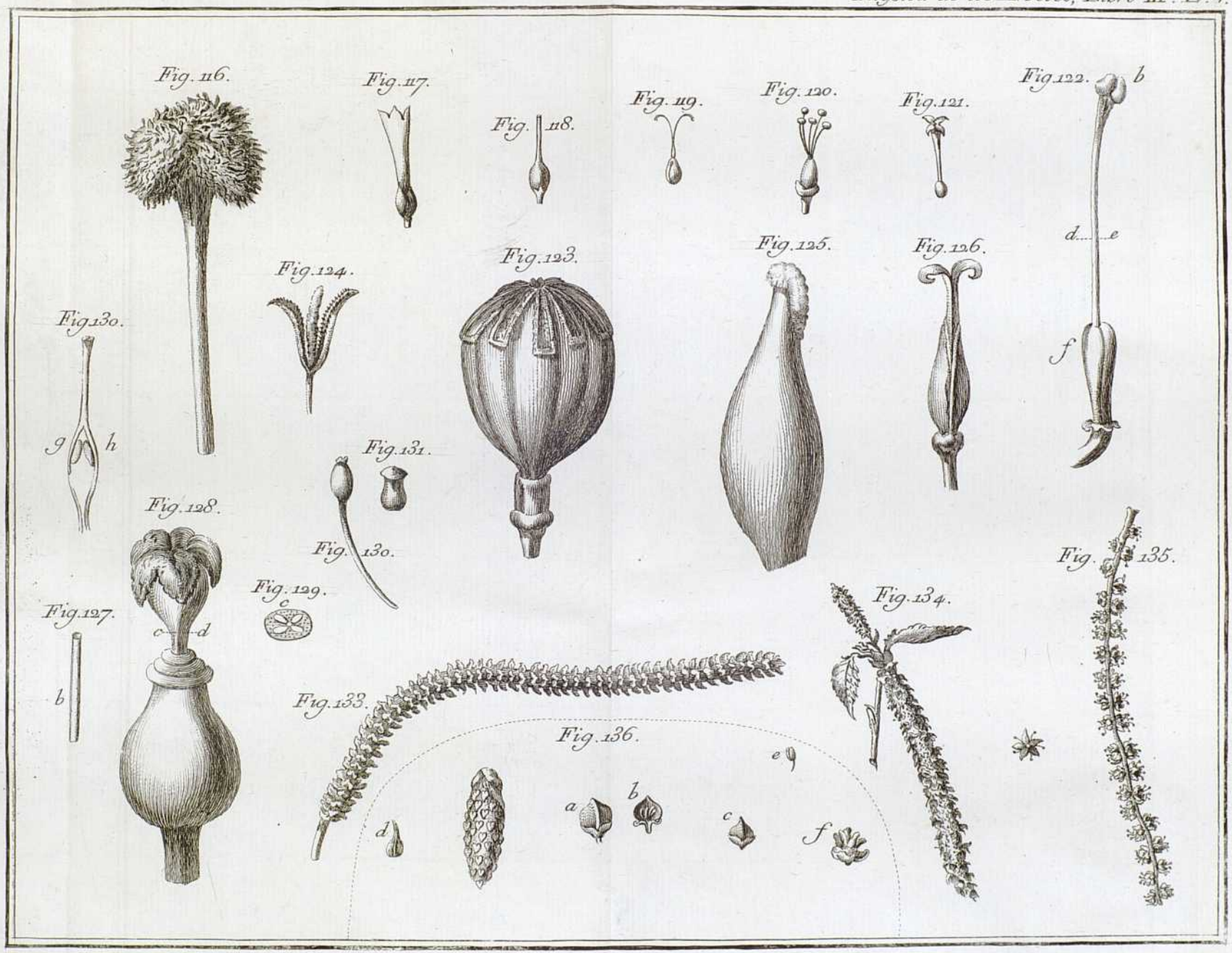


Fig. 116.
Fig. 117.
Fig. 118.
Fig. 119.
Fig. 120.
Fig. 121.
Fig. 122.
b
d
e
f
Fig. 123.
Fig. 124.
Fig. 125.
Fig. 126.
Fig. 130.
g
h
Fig. 131.
Fig. 128.
Fig. 130.
Fig. 129.
c
Fig. 127.
c
d
b
Fig. 133.
Fig. 134.
Fig. 135.
Fig. 136.
a
b
c
d
e
f

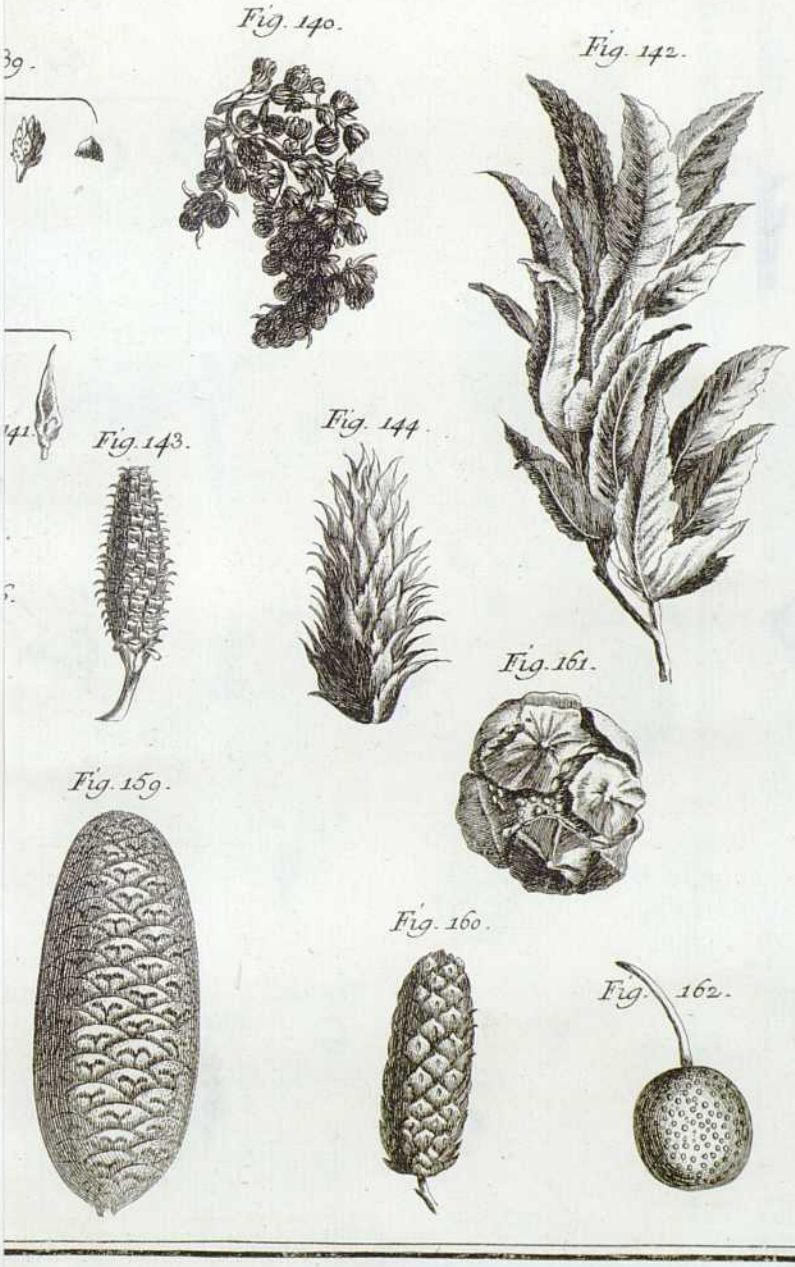


Fig. 140.
Fig. 142.
Fig. 143.
Fig. 144.
Fig. 161.
Fig. 159.
Fig. 160.
Fig. 162.

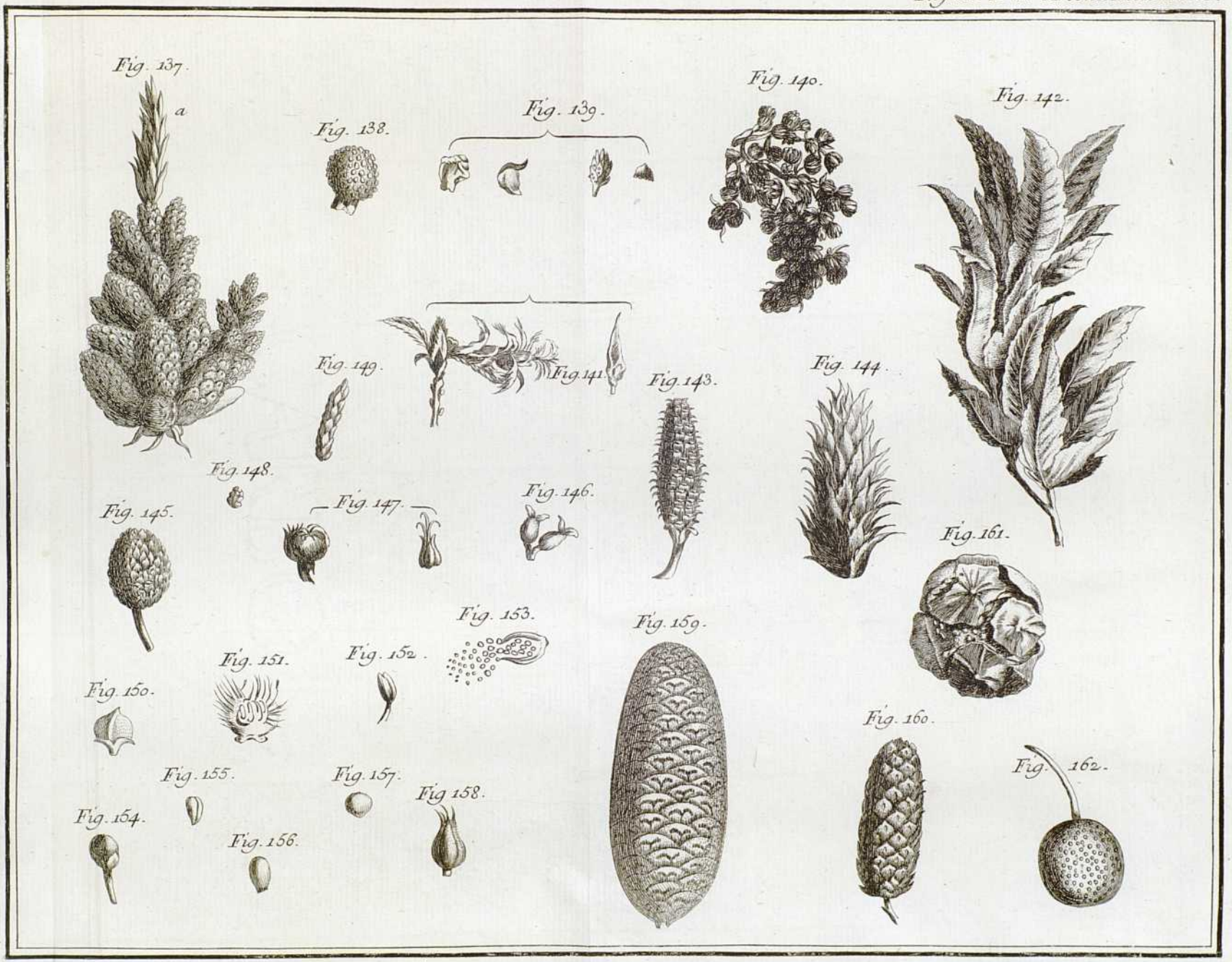


Fig. 137.
a
Fig. 138.
Fig. 139.
Fig. 140.
Fig. 142.
Fig. 149.
Fig. 141.
Fig. 143.
Fig. 144.
Fig. 148.
Fig. 147.
Fig. 146.
Fig. 145.
Fig. 161.
Fig. 153.
Fig. 159.
Fig. 151.
Fig. 152.
Fig. 150.
Fig. 160.
Fig. 155.
Fig. 157.
Fig. 158.
Fig. 162.
Fig. 154.
Fig. 156.

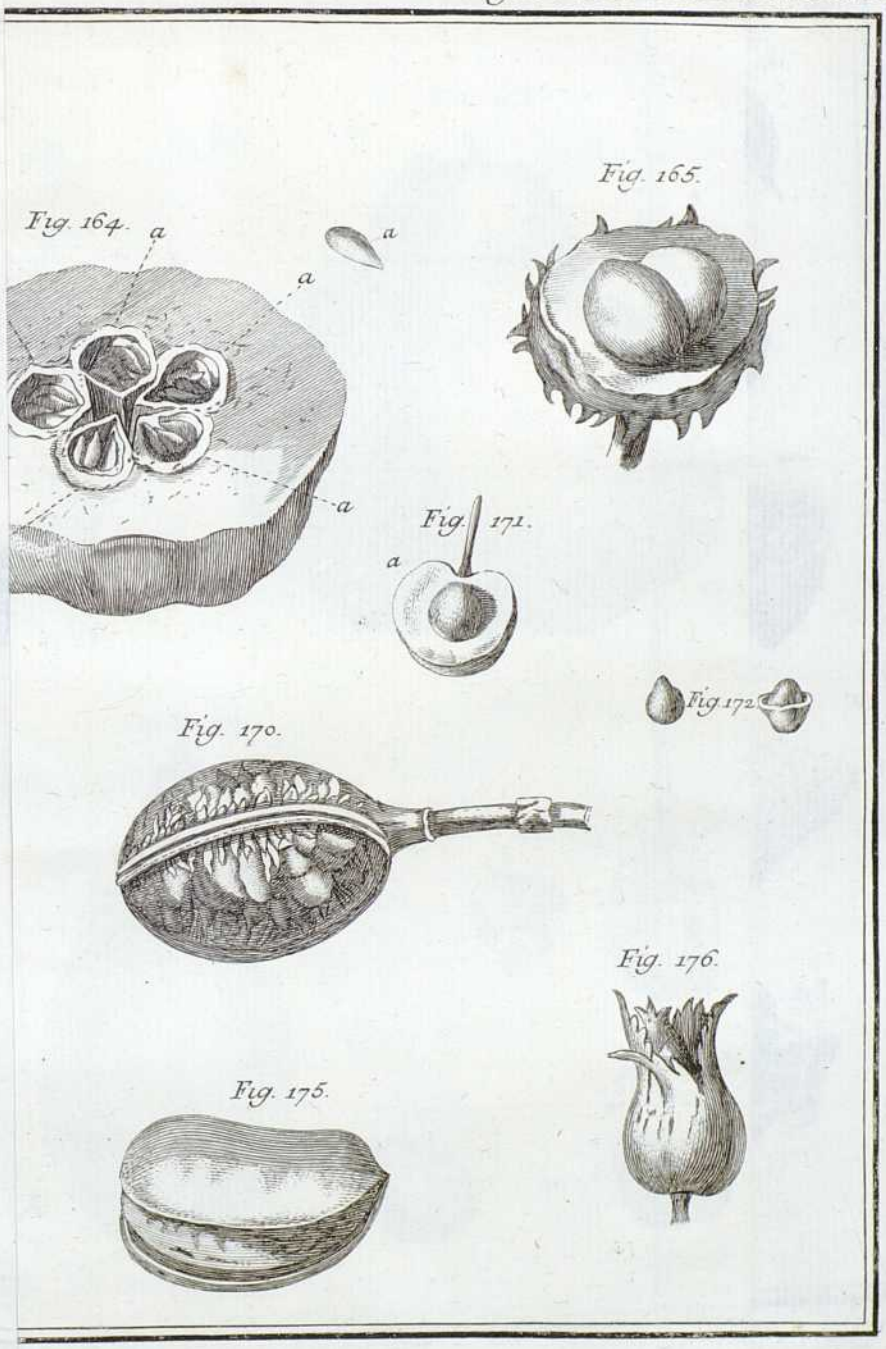


Fig. 164.
a
a
a
a
Fig. 165.
Fig. 171.
a
Fig 172
Fig. 170.
Fig. 176.
Fig. 175.

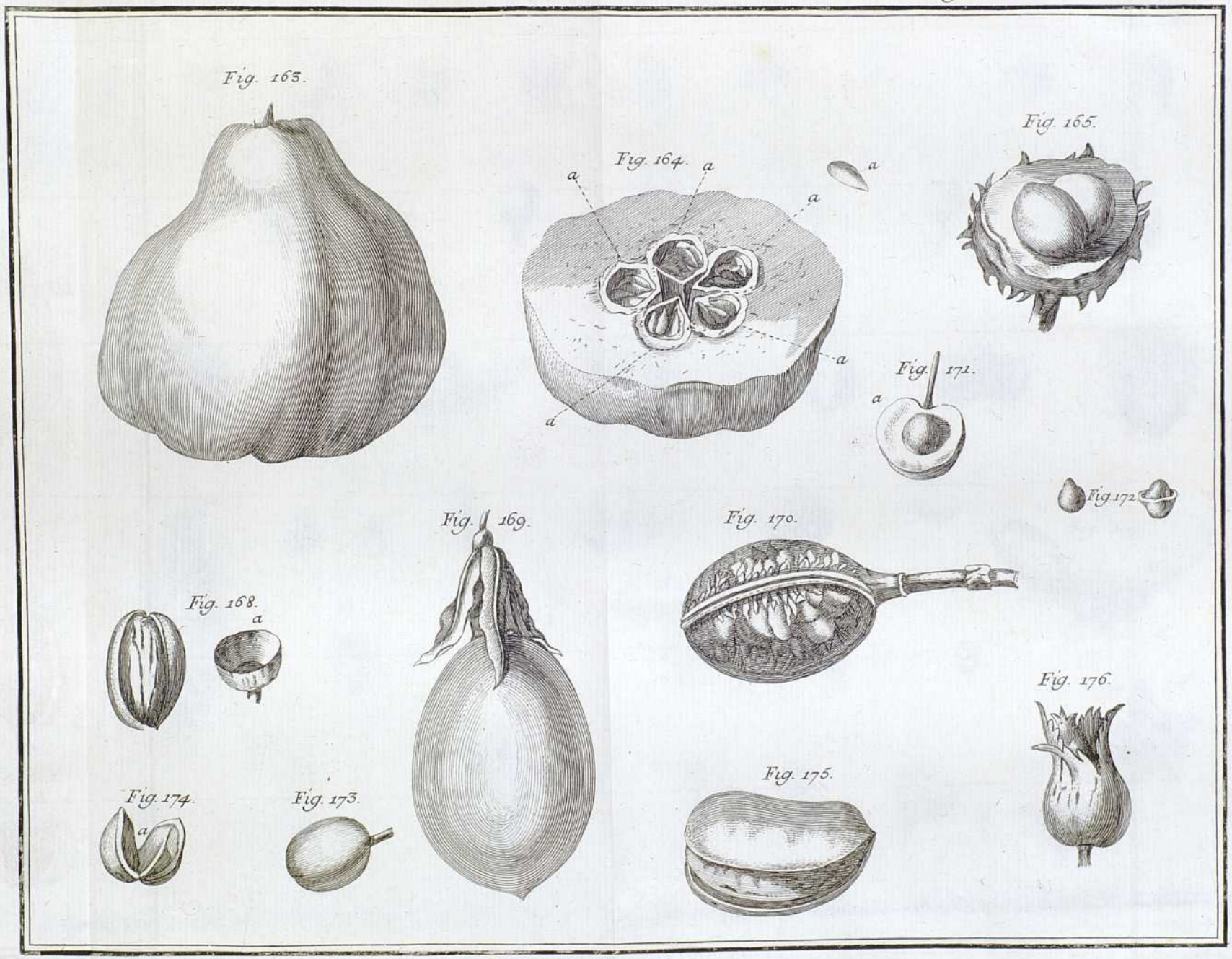


Fig. 163.
Fig. 164.
a
a
a
a
a
a
Fig. 165.
Fig. 171.
a
Fig. 172.
Fig. 169.
Fig. 170.
Fig. 168.
a
Fig. 176.
Fig. 175.
Fig. 174.
a
Fig. 173.

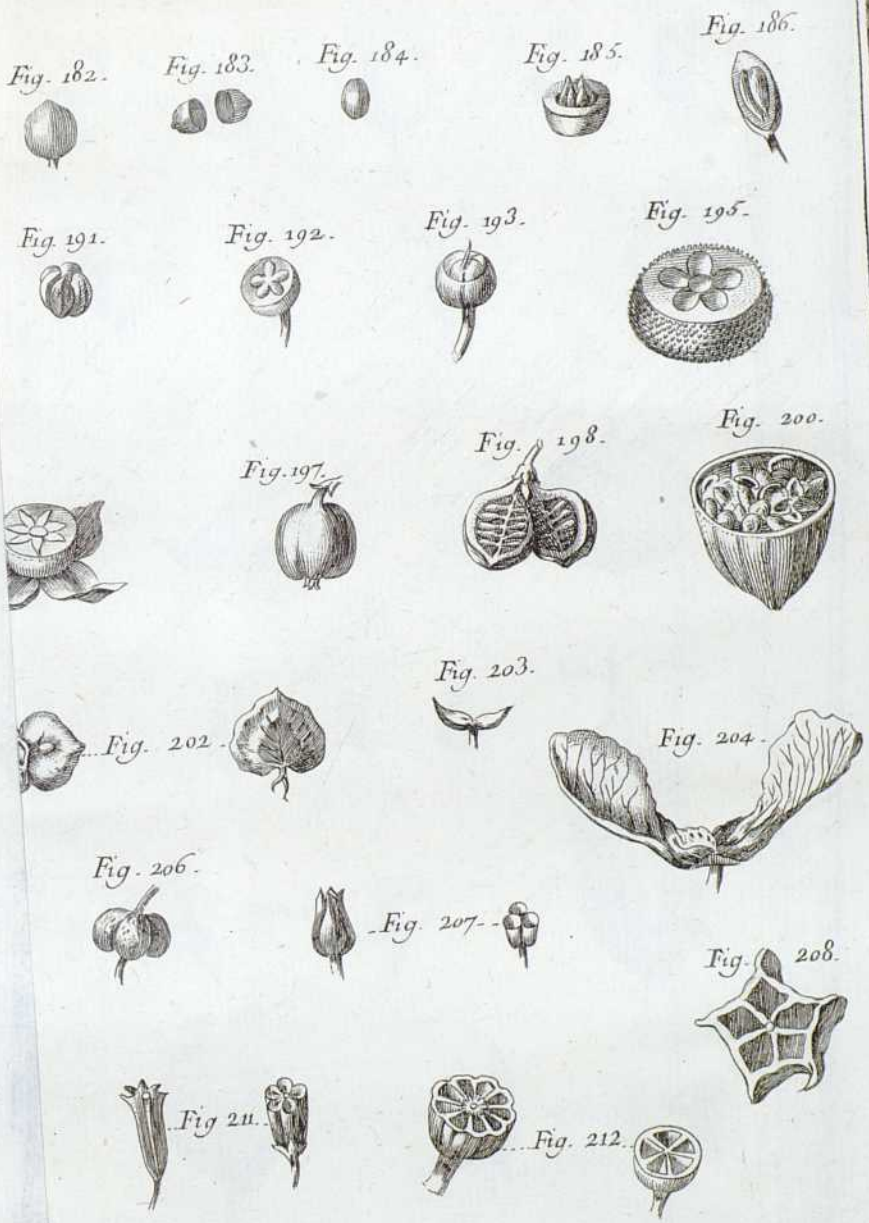


Fig. 182.
Fig. 183.
Fig. 184.
Fig. 185.
Fig. 186.
Fig. 191.
Fig. 192.
Fig. 193.
Fig. 195.
Fig. 197.
Fig. 198.
Fig. 200.
Fig. 202.
Fig. 203.
Fig. 204.
Fig. 206.
Fig. 207.
Fig. 208.
Fig 211.
Fig. 212.

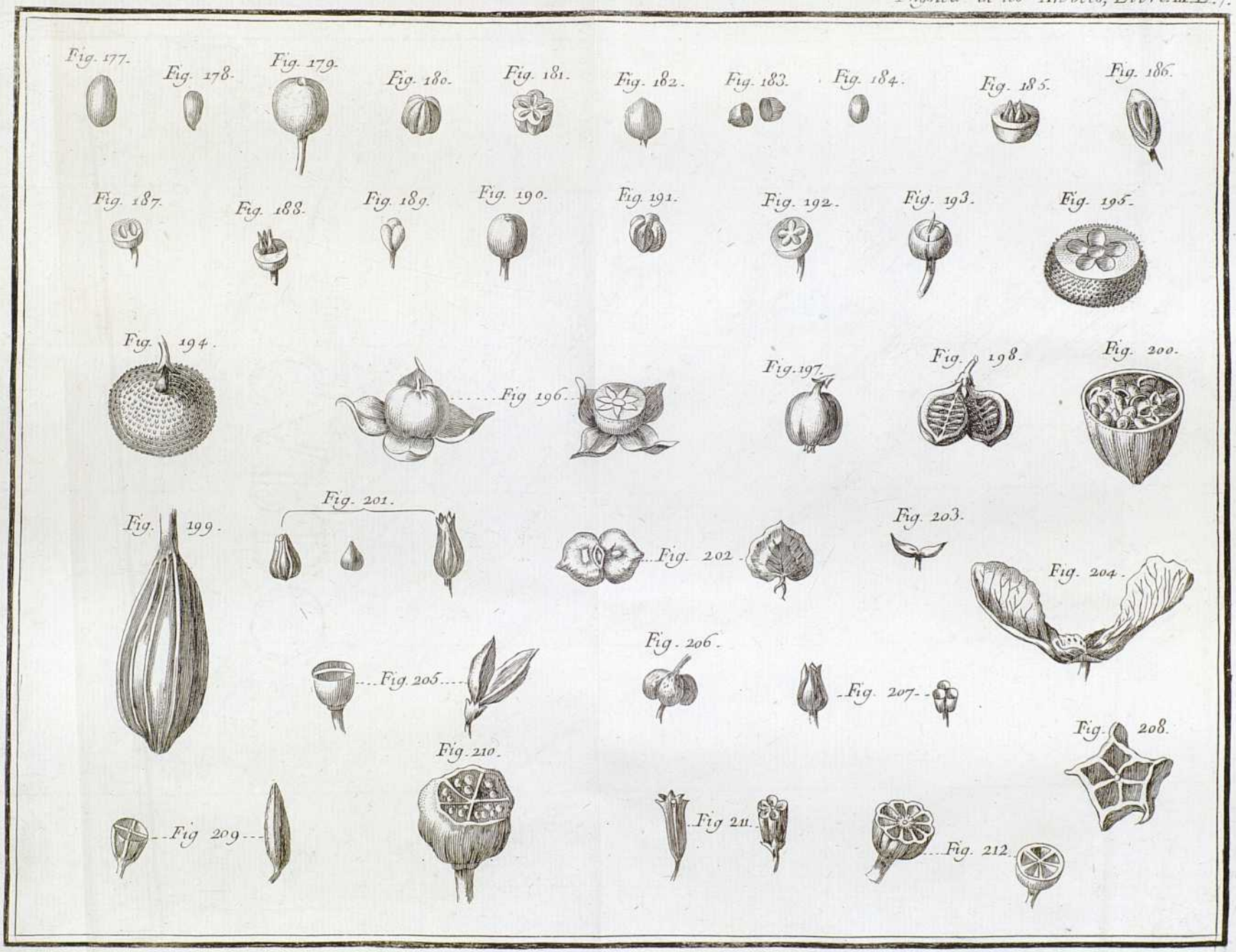


Fig. 177.
Fig. 178.
Fig. 179.
Fig. 180.
Fig. 181.
Fig. 182.
Fig. 183.
Fig. 184.
Fig. 185.
Fig. 186.
Fig. 187.
Fig. 188.
Fig. 189.
Fig. 190.
Fig. 191.
Fig. 192.
Fig. 193.
Fig. 195.
Fig. 194.
Fig 196.
Fig. 197.
Fig. 198.
Fig. 200.
Fig. 199.
Fig. 201.
Fig. 202.
Fig. 203.
Fig. 204.
Fig. 205.
Fig. 206.
Fig. 207.
Fig. 208.
Fig. 209.
Fig. 210.
Fig 211.
Fig. 212.

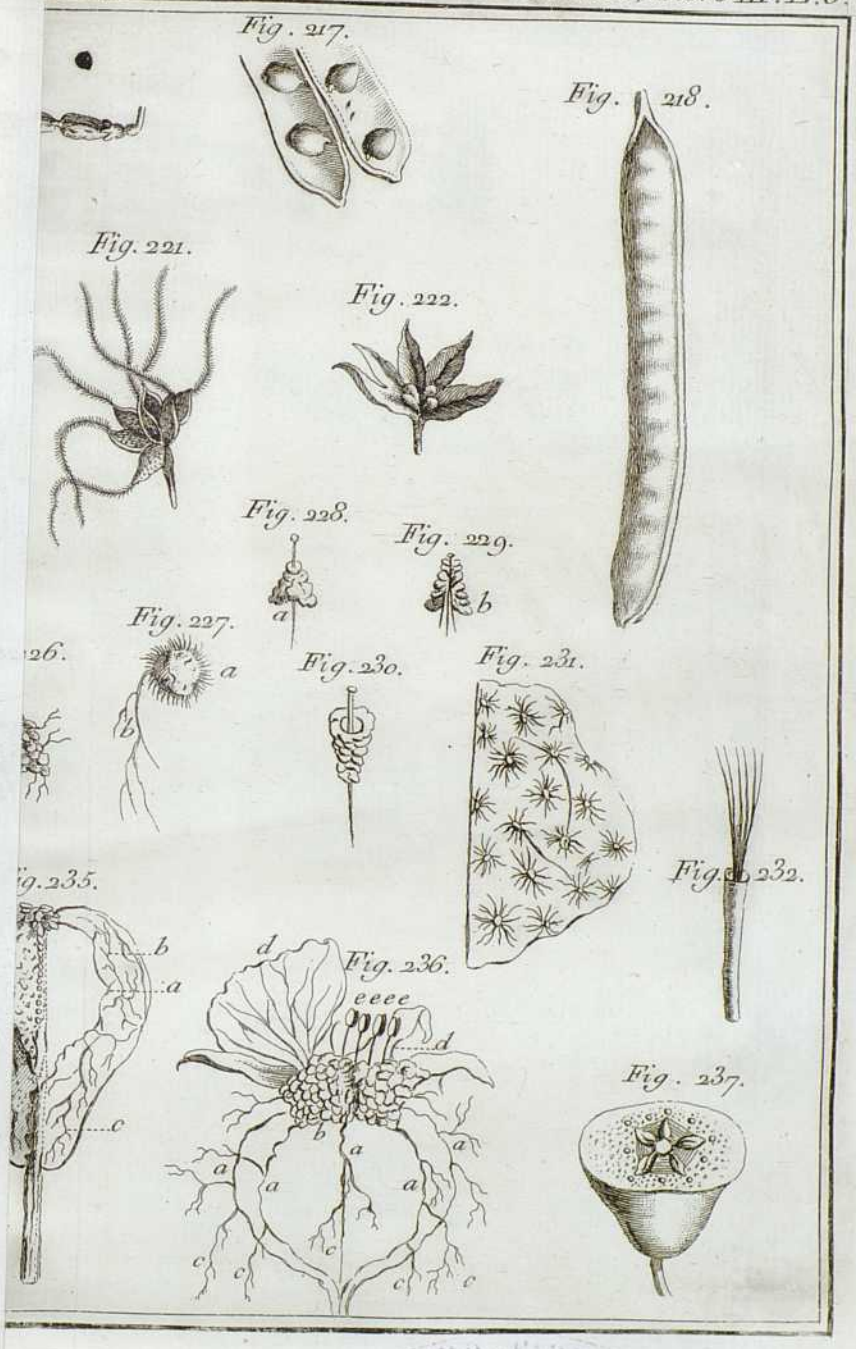


Fig. 217.
Fig. 218.
Fig. 221.
Fig. 222.
Fig. 228.
Fig. 229.
a
b
Fig. 227.
a
b
Fig. 230.
Fig. 231.
Fig. 232.
Fig. 235.
b
a
c
d
Fig. 236.
eeee
d
b
a
a
a
a
a
c
c
c
c
c
Fig. 237.

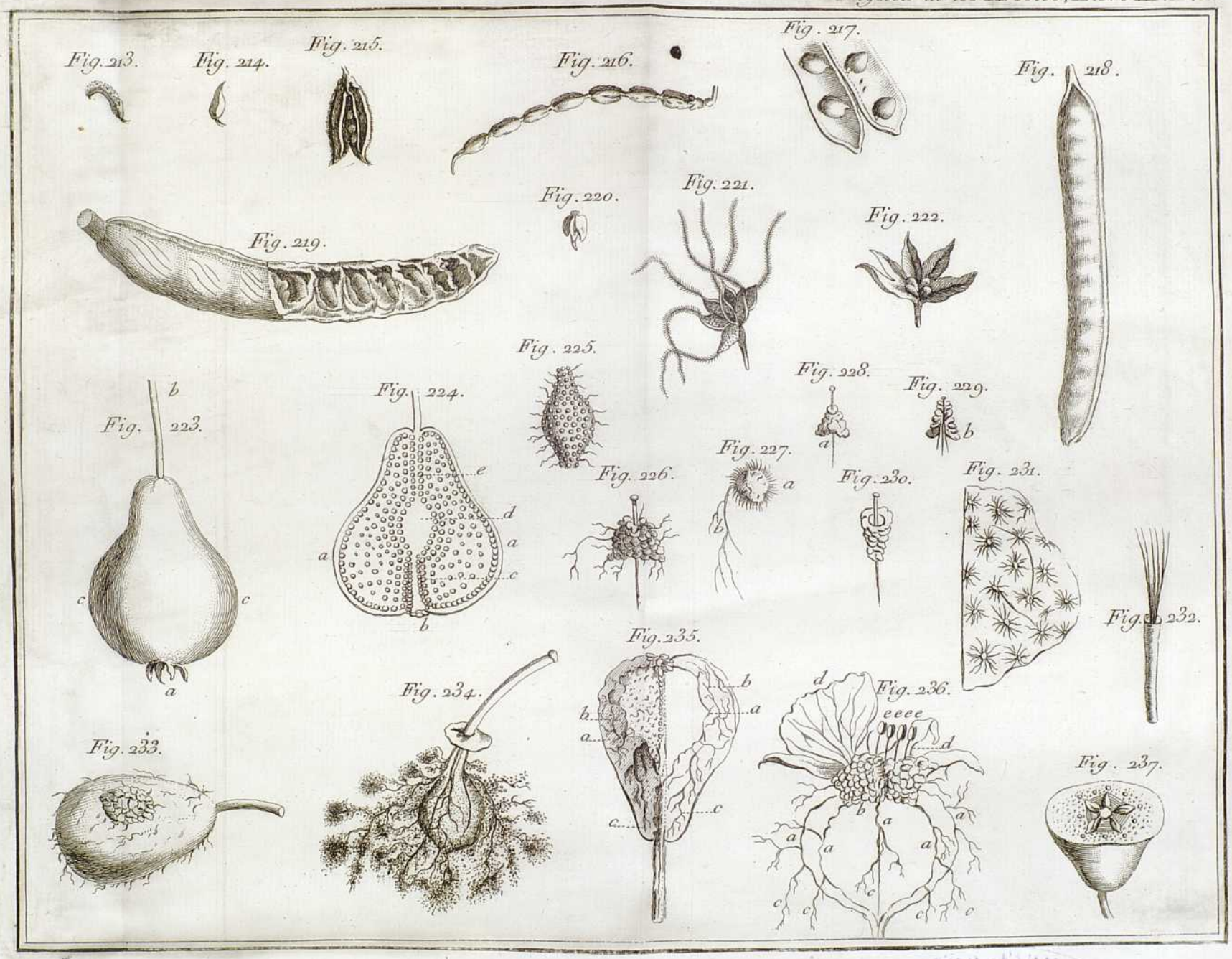


Fig. 213.
Fig. 214.
Fig. 215.
Fig. 216.
Fig. 217.
Fig. 218.
Fig. 219.
Fig. 220.
Fig. 221.
Fig. 222.
Fig. 223.
Fig. 224.
Fig. 225.
Fig. 226.
Fig. 227.
Fig. 228.
Fig. 229.
Fig. 230.
Fig. 231.
Fig. 232.
Fig. 233.
Fig. 234.
Fig. 235.
Fig. 236.
Fig. 237.

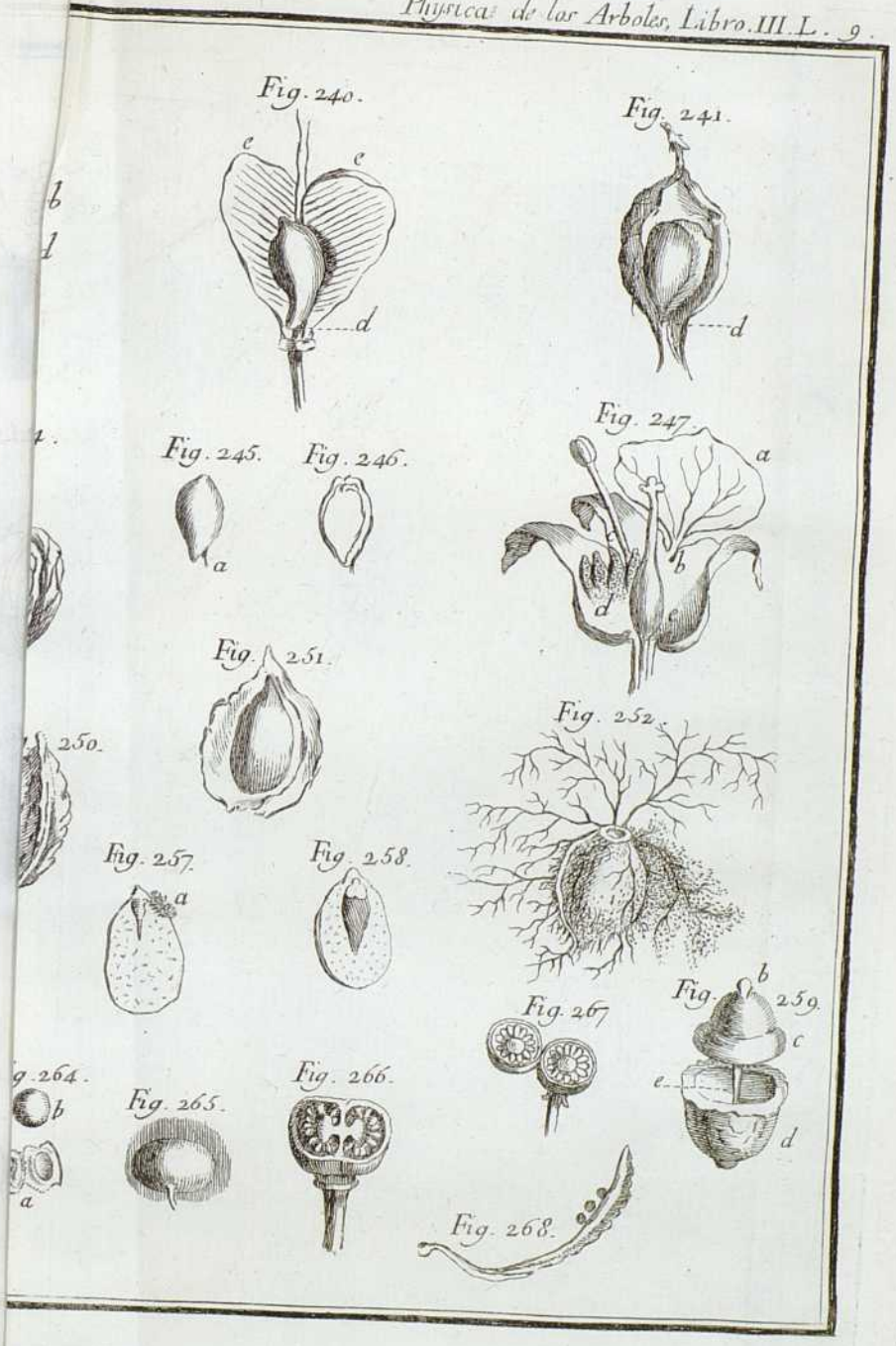


Fig. 240.
c
c
d
Fig. 241.
d
Fig. 245.
a
Fig. 246.
Fig. 247.
a
b
d
Fig. 251.
Fig. 252.
250.
Fig. 257.
a
Fig. 258.
Fig. 267
Fig. 259.
b
c
e
d
g. 264.
b
a
Fig. 265.
Fig. 266.
Fig. 268.

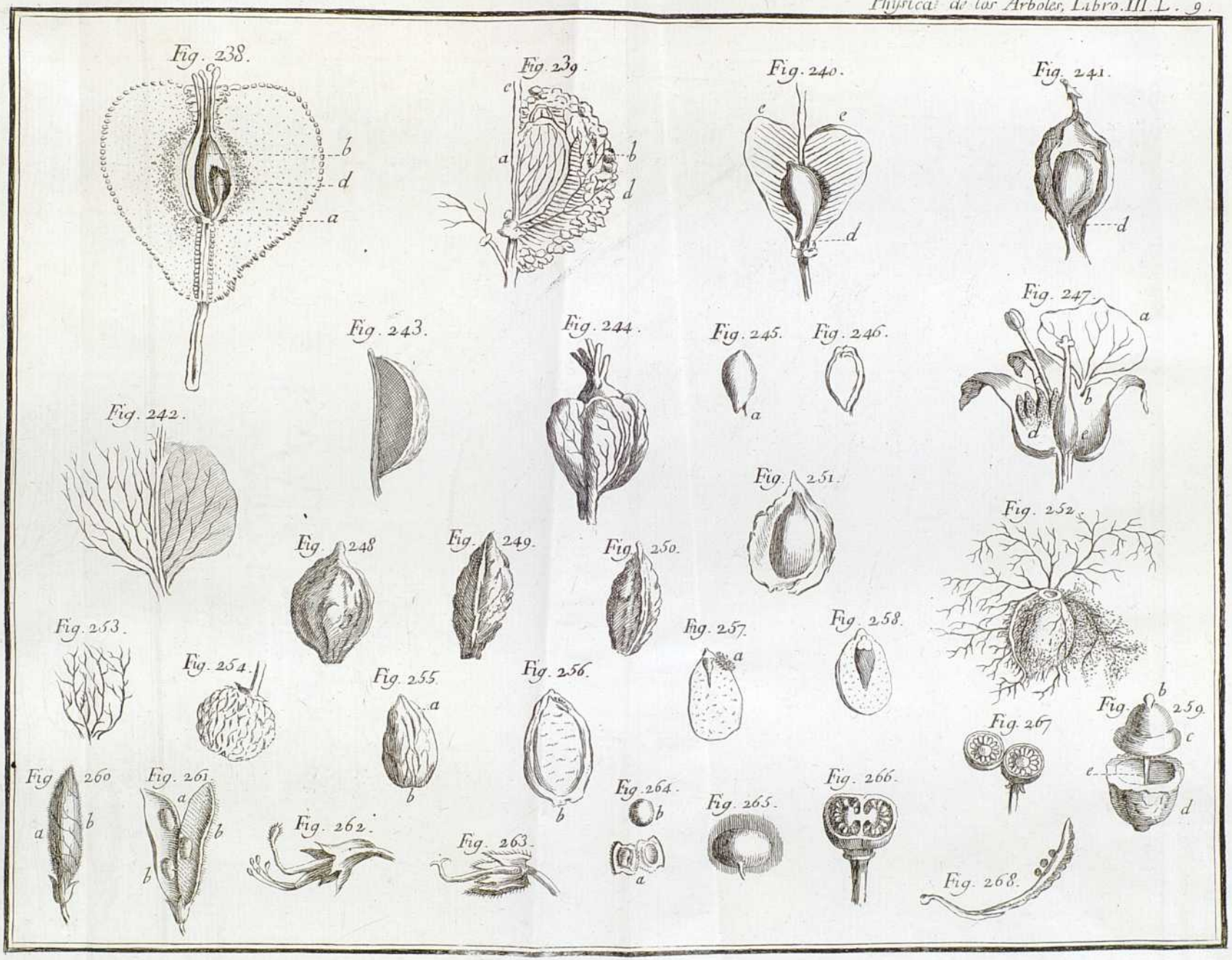


Fig. 238.
Fig. 239.
Fig. 240.
Fig. 241.
Fig. 242.
Fig. 243.
Fig. 244.
Fig. 245.
Fig. 246.
Fig. 247.
Fig. 248
Fig. 249.
Fig. 250.
Fig. 251.
Fig. 252.
Fig. 253.
Fig. 254.
Fig. 255.
Fig. 256.
Fig. 257.
Fig. 258.
Fig. 259.
Fig. 260
Fig. 261.
Fig. 262.
Fig. 263.
Fig. 264.
Fig. 265.
Fig. 266.
Fig. 267.
Fig. 268.

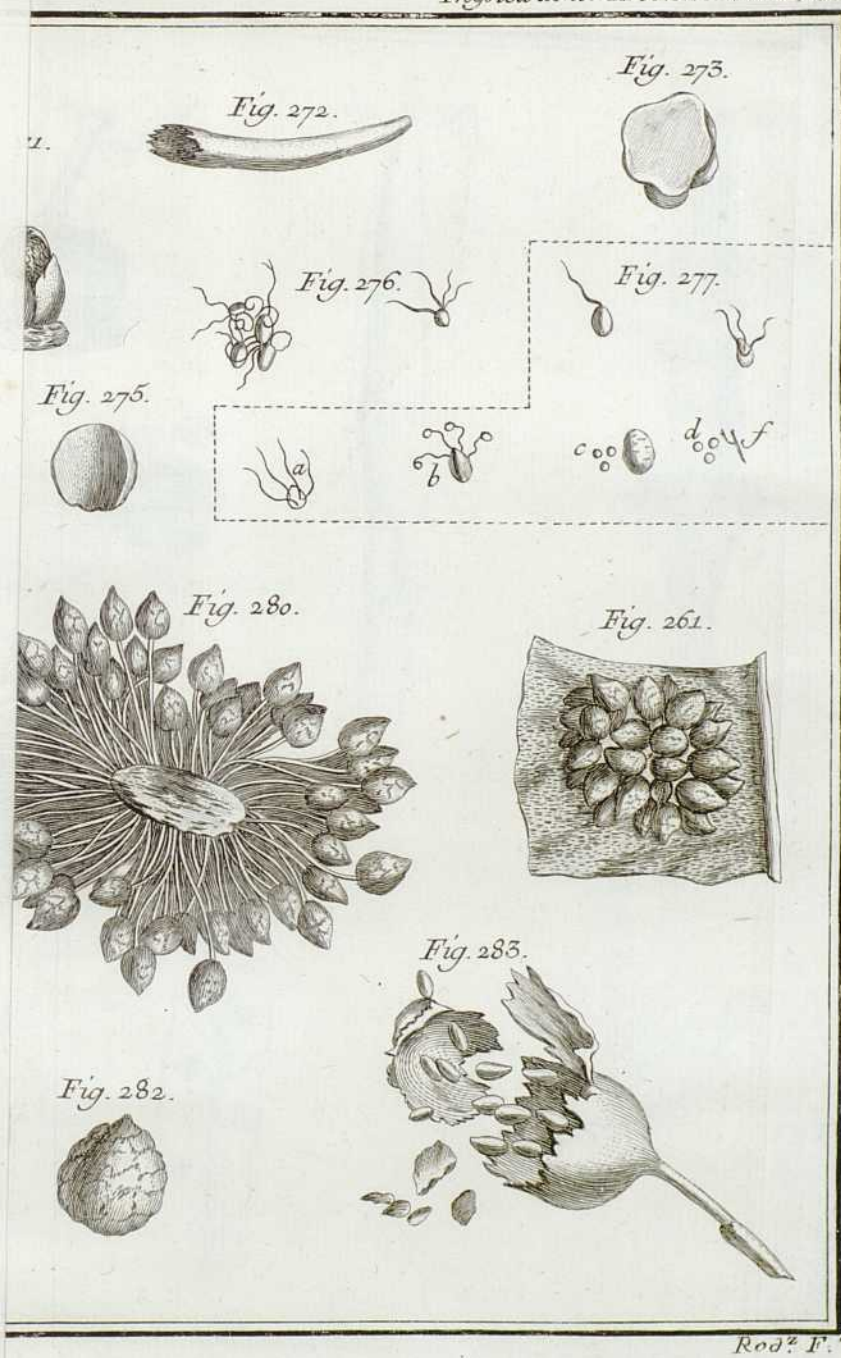


Fig. 272.
Fig. 273.
Fig. 276.
Fig. 277.
Fig. 275.
a
b
c
d
f
Fig. 280.
Fig. 261.
Fig. 283.
Fig. 282.

Rodz. F.t

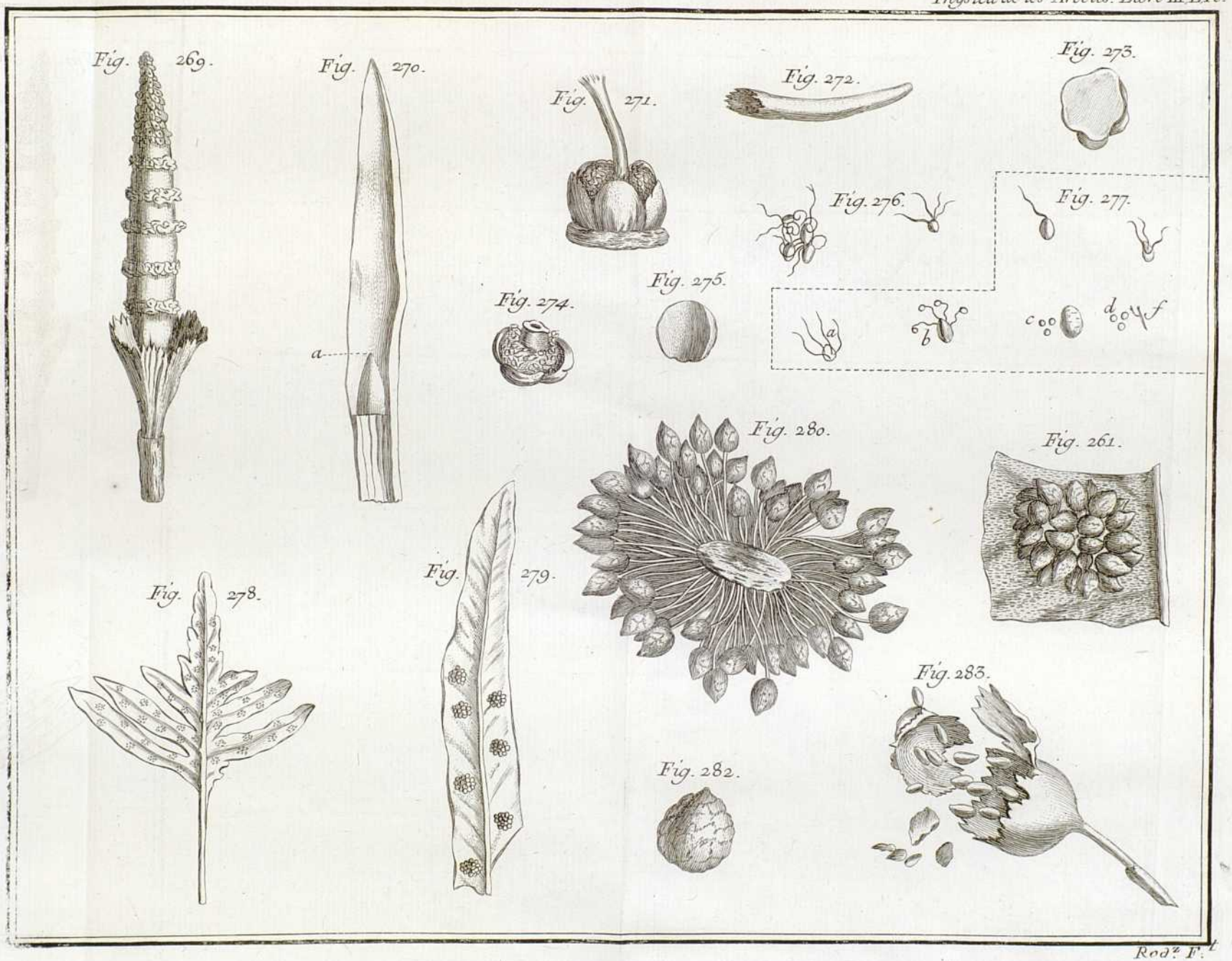
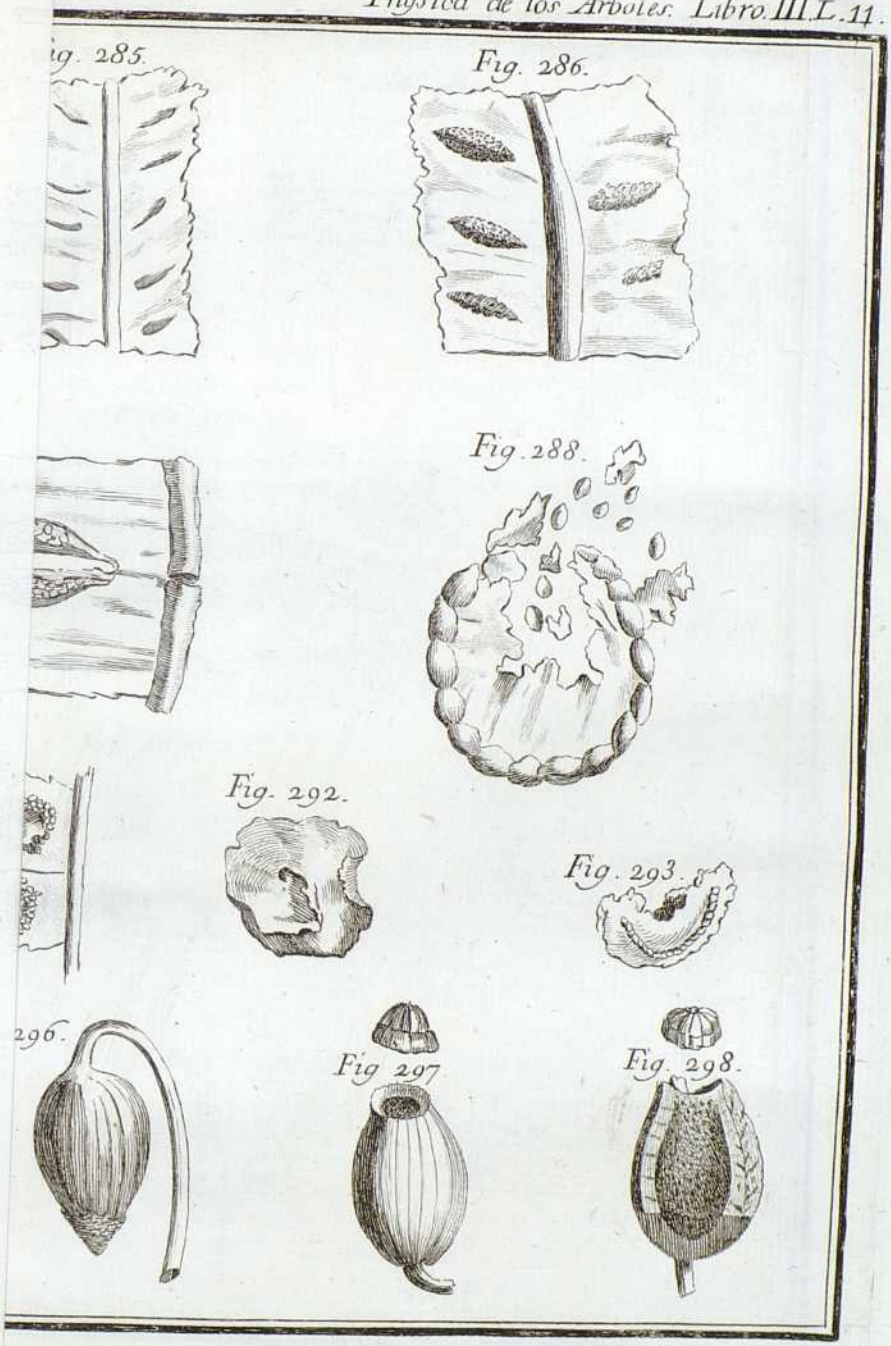


Fig. 269.
Fig. 270.
a
Fig. 271.
Fig. 272.
Fig. 273.
Fig. 276.
Fig. 277.
Fig. 274.
Fig. 275.
a
b
c
d
f
Fig. 280.
Fig. 261.
Fig. 278.
Fig. 279.
Fig. 283.
Fig. 282.


ig. 285.
Fig. 286.
Fig. 288.
Fig. 292.
Fig. 293.
296.
Fig 297
Fig. 298.

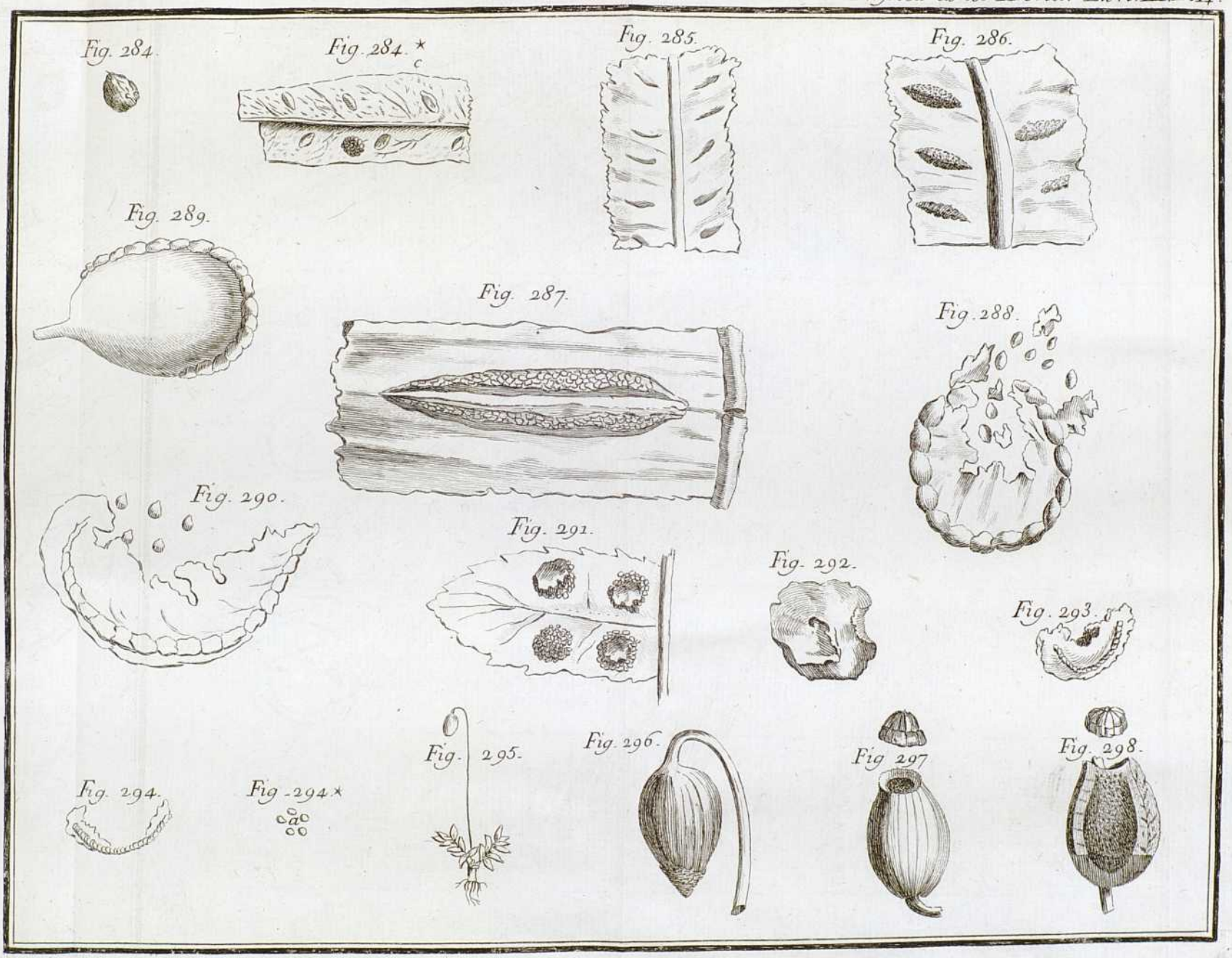


Fig. 284.
Fig. 284. *
c
Fig. 285.
Fig. 286.
Fig. 289.
Fig. 287.
Fig. 288.
Fig. 290.
Fig. 291.
Fig. 292.
Fig. 293.
Fig. 294.
Fig. 294 *
Fig. 295.
Fig. 296.
Fig 297
Fig. 298.

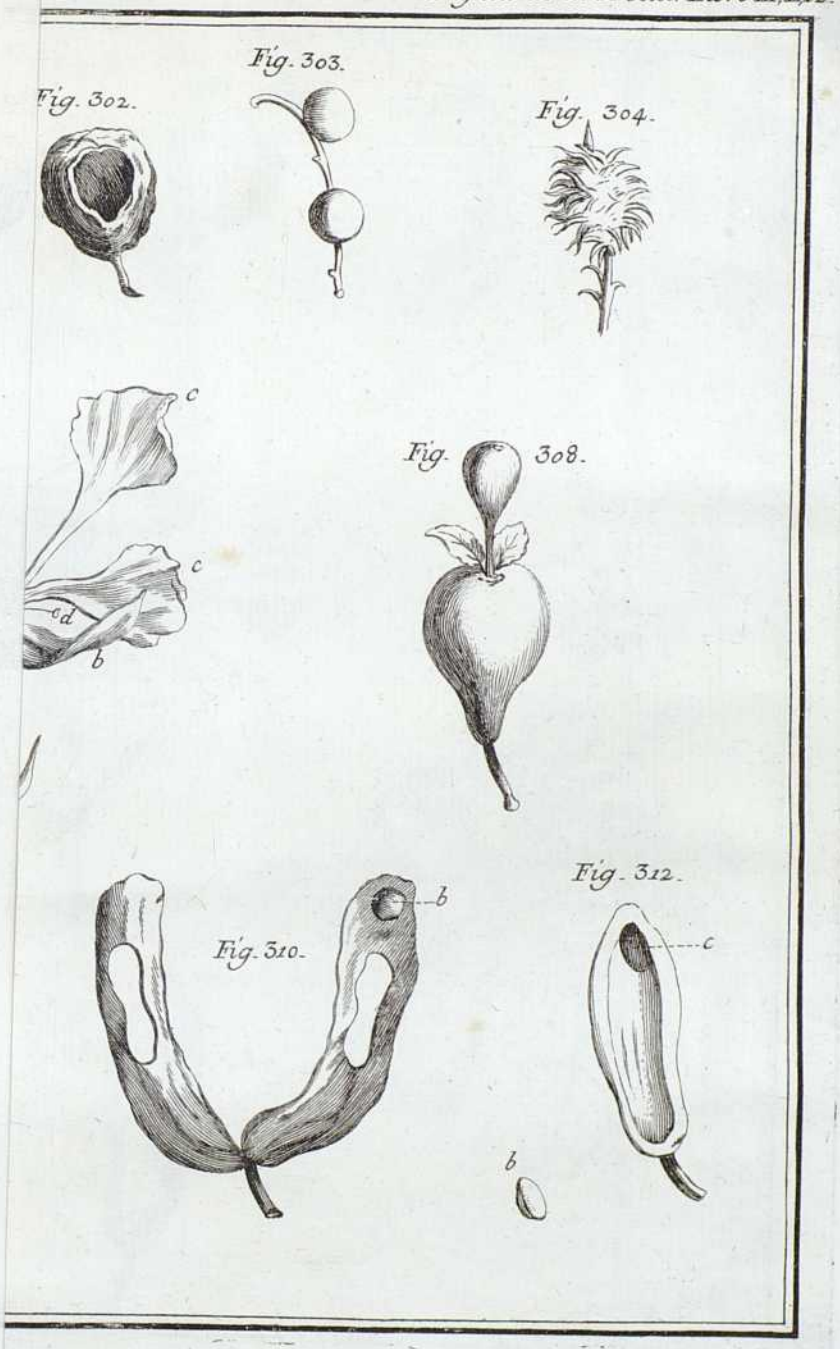


Fig. 302.
Fig. 303.
Fig. 304.
c
c
d
b
Fig. 308.
Fig. 310.
b
Fig. 312.
c
b

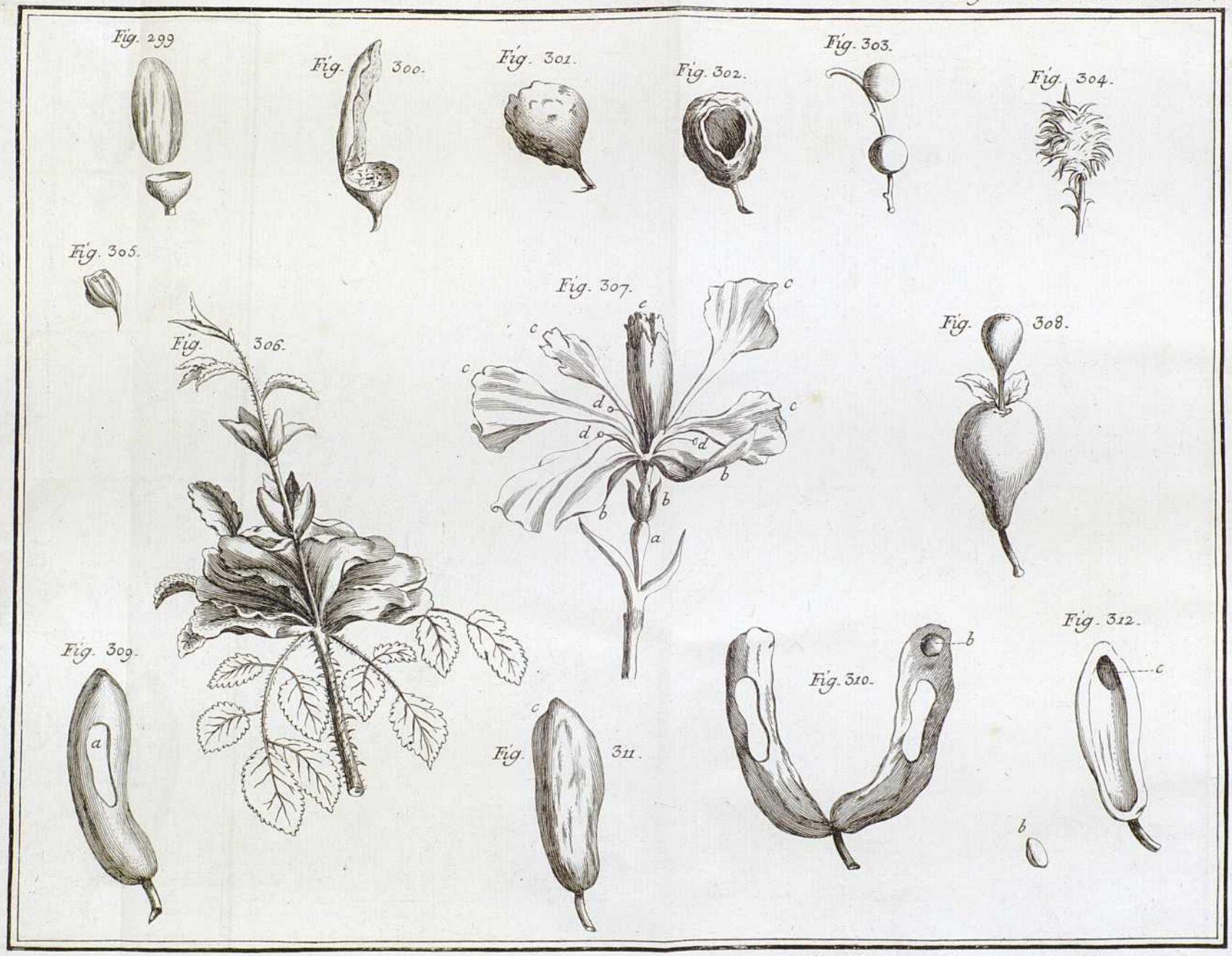
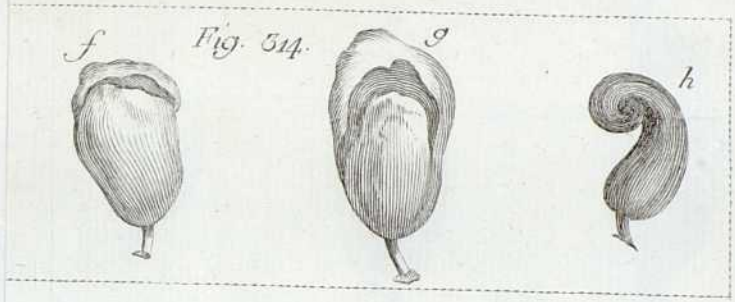
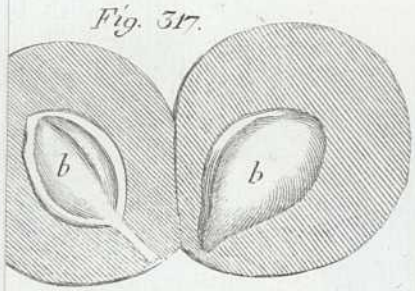
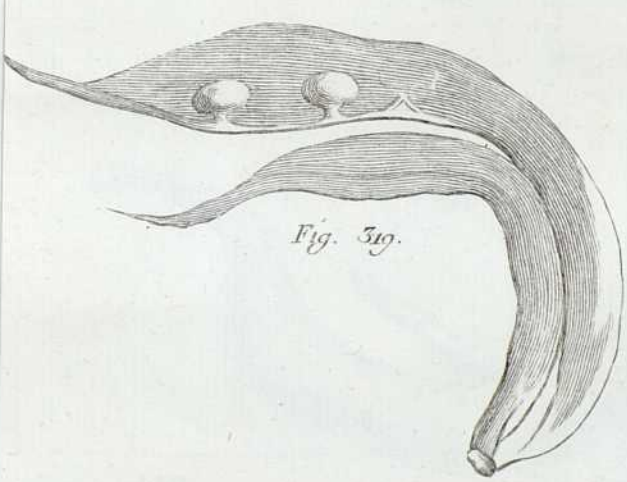


Fig. 299.
Fig. 300.
Fig. 301.
Fig. 302.
Fig. 303.
Fig. 304.
Fig. 305.
Fig. 306.
Fig. 307.
Fig. 308.
Fig. 309.
Fig. 310.
Fig. 311.
Fig. 312.

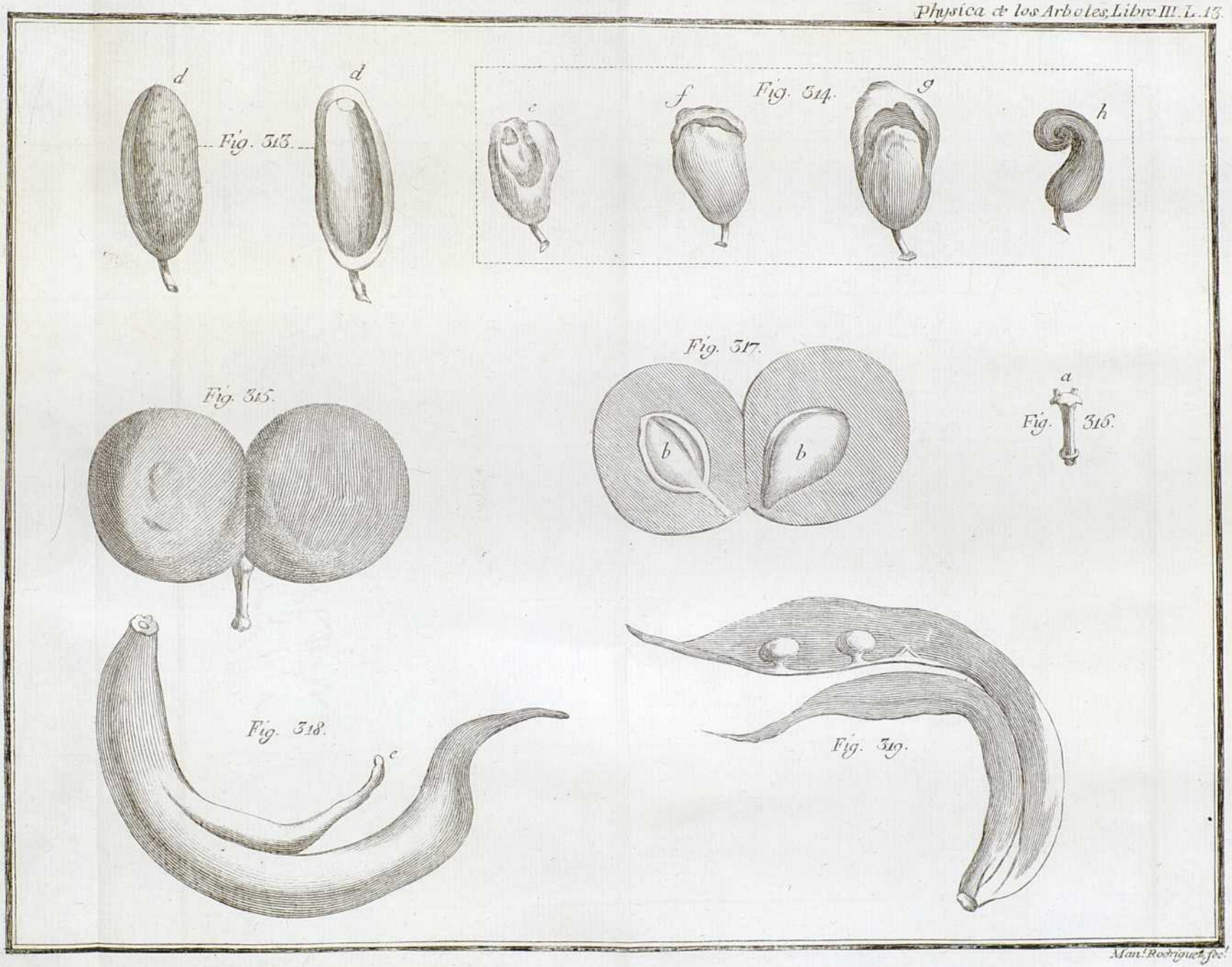
Fig. 305
Fig. 306
Fig. 307



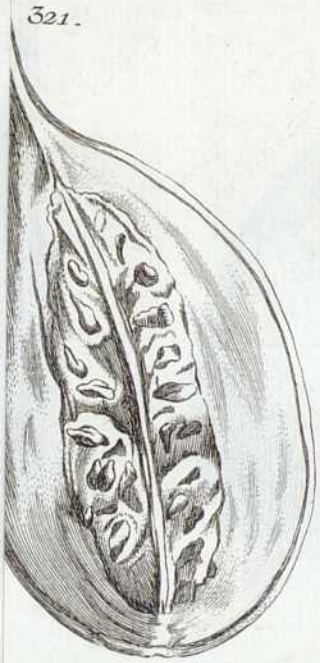


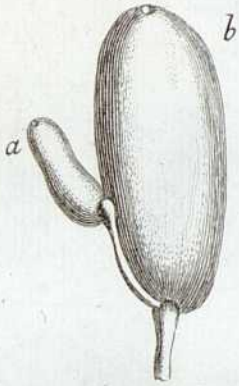


Man.l Rodriguez, fec.

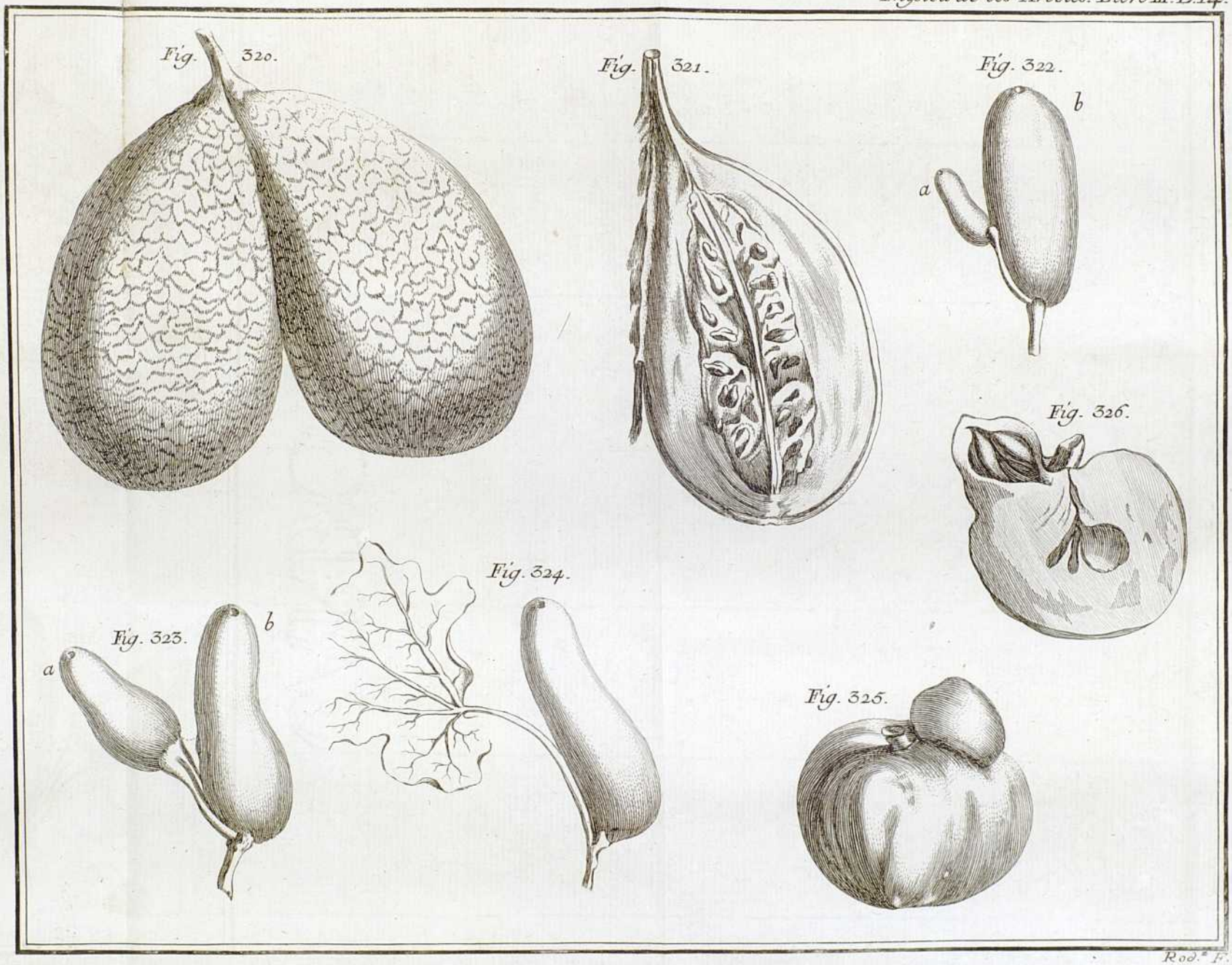


Man.l Rodriguez fec.





Rod.e F.t



Rod.º F.t