

veinte y cuatro horas; el extracto de *yerba mora*, de *belladona*, de *cicuta*, de *digital purpúrea*, de *datura stramonium*, de *hyosciamus niger* y de *momordica catesium*, son igualmente venenosos segun Marcet y Macaire. Otros autores han obtenido resultados diferentes, pero ha sido especialmente regando las plantas con los diversos extractos, y en este caso es probable que una gran parte del veneno no llegue á las raíces. Por lo demás, todo depende de la dosis y de la especie sobre que se ensaya, sobre todo en materia de venenos narcóticos, puesto que en el reino animal su primer efecto, en pequeñas dosis, es excitar.

Los licores alcohólicos y los éteres obran sobre las plantas con corta diferencia, como el ácido prúsico y el amoniaco.

Hemos visto anteriormente que las materias segregadas por las raíces son perjudiciales á las plantas mismas que las han producido y á las que se les parecen; lo cual es la base de las amelgas en agricultura.

VII. Efecto de las materias animales.

No se ha ensayado la accion de las diversas materias animales, que son muy complicadas para que esto pudiera enseñar alguna cosa sobre el modo de obrar los venenos; los agricultores saben que los abonos líquidos muy cargados dañan á las plantas, por lo cual conviene dilatarlos en agua.

VIII. Efecto de las materias gaseosas.

Los gases introducidos con agua, no son nocivos, como se ha demostrado respecto al azoe, al hidrógeno y al ácido carbónico; este último no solo no es dañoso, sino que es útil.

ARTICULO III.

DE LOS VENENOS INTRODUCIDOS EN EL TEJIDO VEGETAL SIN ABSORCION.

Es probable que todas las sustancias venenosas de que hemos hablado, dañen á las plantas cuando se las introduzca en un agujero ó herida; así Marcet ha hecho morir lilas introduciendo nuez vómica, ó 15 á 20 granos de óxido de arsénico, en una incision hecha al tallo; el fósforo mata con bastante prontitud. Créese generalmente que el mercurio introducido de esta manera, puede matar un árbol; pero no hay nada de esto, á lo menos mientras el líquido no se ha transformado en óxido, y no se altera cuando se cierra la cavidad en que se encuentra. Así Saussure hizo cortar un castaño muy sano, y encontró en medio del tronco, mercurio que habia puesto allí treinta años antes, y que habia olvidado completamente.

El efecto de un veneno ingerido en el tejido vegetal, no puede compararse exactamente al de otro vertido en la sangre de un animal; en efecto es imposible distinguir en las plantas los vasos de circulacion, de los órganos de absorcion y trasmision de la savia; colocar una sustancia soluble en el tejido, es como si se hiciera entrar un tallo cortado en el tejido venenoso; no hay ejemplo de que una sustancia insoluble haya obrado directamente por medio de este procedimiento.

ARTICULO IV.

ENVENENAMIENTOS PRODUCIDOS POR APLICACION EN LA SUPERFICIE DE LOS VEGETALES.

Los vapores y los gases son principalmente los que pueden obrar de esta manera, ya sea no suministrando lo necesario para las funciones respiratorias, ya por una accion venenosa positiva. Las superficies ver-

des y las demás partes de la planta, desempeñan funciones muy diversas, y conviene distinguir las en cuanto á los venenos.

La accion sobre las raíces sin absorcion, ha sido demostrada en ciertos casos; Saussure, De Candolle y Marcet se han ocupado de ella respecto á los gases, y han observado que las plantas cuya raíz está sumergida en ácido carbónico, sufren sensiblemente y no tardan en morir. Otros gases tales como el azoe, el hidrógeno y el ácido nítrico, producen un efecto menos sensible.

El color de las flores es muchas veces modificado por el vapor de ácido prúsico; las flores azules, violadas, ó de color de carne, blanquean por lo general; el rojo de la *bouvardia coccinea* se vuelve pardo, mientras que el del *fuchsia coccinea* no cambia.

La mayor parte de los gases ó vapores dañan á las partes verdes de los vegetales; basta visitar los alrededores de las fábricas de sosa artificial y otras, para convencerse de la accion funesta de los gases nitroso, sulfuroso ó hidroclórico, del humo de carbon de piedra ó de leña, etc., cuando estas sustancias se desprenden abundantemente. El humo que contiene diferentes gases ó vapores ácidos, es una plaga temible para las estufas y para los jardines del interior de las ciudades. Los agricultores reclaman muchas veces contra los fabricantes, con motivo de los vapores ó gases que creen nocivos á los vegetales; entonces se consulta á los químicos, quienes despues de hacer experimentos directos, quitan la razon á los cultivadores; sin embargo, en la mayor parte de los casos se engañan ellos. Los que han hecho los experimentos mas convincentes en este punto, no han pensado que las plantas absorben los gases *solo de noche*, de manera que una planta que ha sufrido sin novedad cierta dosis en un experimento hecho por el día, puede muy bien morir de noche por la misma cantidad de gas. Este hecho que De Candolle sospechaba por la historia fisiológica de los vegetales, ha sido demostrado por Macaire. Es preciso asimismo hacer notar que por el día los vapores se elevan fácilmente, y que por la noche vuelven á caer ó se estacionan sobre la superficie de la tierra; que no es siempre la cantidad media de gas esparcido en torno de una fábrica la que puede perjudicar á los vegetales, sino mas bien el máximo; y en fin, que la duracion prolongada de una accion poco nociva en un experimento, puede acabar por alterar sensiblemente la vegetacion.

En general puede decirse que nunca seran demasiados los cuidados que se tomen para preservar á los vegetales de los vapores y de los gases que vician el aire atmosférico.

ARTICULO V.

OBSERVACIONES GENERALES SOBRE LOS ENVENENAMIENTOS DE LOS VEGETALES.

Casi todas las sustancias que son venenosas para los animales, lo son tambien para los vegetales, y hay ademas sustancias muy inocentes para los primeros, que no lo son para los segundos. La intensidad de la accion venenosa no es la misma para los dos reinos; así el alcohol, los éteres, los aceites, las aguas aromáticas, las materias amargas, no dañan á los animales sino en dosis fuertes, y para los vegetales son sustancias muy venenosas; mientras los óxidos de plomo y de zinc, que son venenosos para los animales, lo son poco ó nada para los vegetales.

En cuanto á la manera de obrar, los venenos producen efectos mucho menos rápidos en el reino vegetal que en el otro reino. La gran diferencia consiste sobre todo en que en los animales, obran algunas veces á distancia, por simpatía entre los órganos; por ejemplo, un veneno narcótico introducido en el es-

tómago obra prontamente sobre el cerebro. Al contrario, en las plantas, el veneno se esparce poco á poco, no obra sino sobre los órganos á donde llega, y esto es tan cierto que la química sus vestigios en todas las partes afectadas; bajo este aspecto, los venenos narcóticos obran sobre los vegetales de una manera análoga á la de los venenos ácidos y corrosivos en los dos reinos.

CAPITULO XII.

DE LAS PLANTAS PARÁSITAS Y FALSAS PARÁSITAS.

La influencia de las plantas parásitas sobre las plantas que atacan, se relaciona íntimamente con la manera de vivir de estos vegetales, por lo cual no es posible hablar separadamente de los dos objetos.

Los botánicos distinguen á las *falsas parásitas* de las parásitas propiamente dichas.

Las primeras, tales como la hiedra, varias orquídeas de los países cálidos, ciertos musgos, varios líquenes y hongos, viven habitualmente en la superficie de otros vegetales, sin sacar directamente ningun alimento de ellos. Esta posicion les conviene única-

mente como apoyo, y por una pequeña cantidad de humedad superficial, pero ningun órgano penetra en el interior de la planta atacada, y las falsas parásitas viven lo mismo sobre una pared algo húmeda, con tal que el estado de su superficie les permita asirse á ella. Otras especies son sembradas frecuentemente por las aves en las cavidades de los árboles, y se desarrollan bien en el mantillo leñoso que se encuentra en ellas. Otras en forma de lianas se ciñen á las plantas que estan inmediatas. Estos vegetales falsamente parásitos, no tienen otro inconveniente para los que los sostienen, que el de mantener en la superficie una humedad poco favorable; ocultar insectos nocivos, oprimir con demasiada fuerza los tallos que necesitan engrosar, é incomodar á las hojas por desarrollarse con demasiado vigor.

Las verdaderas parásitas viven á expensas de una planta extraña, y sacan de ella un jugo mas ó menos abundante; no estando dotadas de órganos completos, no devuelven nada nutritivo á los que las sostienen, de modo que no hacen mas que perjudicarlas. En cuanto á su modo de vegetar, De Candolle las clasifica poco mas ó menos del modo siguiente:

TABLA DE LAS PLANTAS PARASITAS.

		EJEMPLOS.	
PLANTAS PARÁSITAS.	que atacan á su víctima por el exterior ó superficial.	radicícolas ó que viven sobre las raíces.	monobasas <i>citineas</i> , etc. polirrizas <i>monotropa</i> . polistomas <i>lathraea</i> , <i>rhizoctonia</i> .
		caulícolas ó que viven sobre los tallos. folícolas ó que viven sobre las hojas.	<i>lorantáceas</i> , <i>cuscutas</i> . <i>erysiphe</i> , <i>erineum</i> .
			que atacan por el interior ó intestinales.

Todas las parásitas fanerogamas atacan á las plantas por el exterior, ninguna se desarrolla en el interior. Por el contrario entre las parásitas criptogamas unas nacen en la superficie como las *erysiphe*, *rhizoctonia*, etc.; las otras, y este es el mayor número, en el interior, cerca de la superficie como las *uredo*, *puccinia*, etc. Las parásitas fanerogamas no tienen sino hojas muy pequeñas en forma de escamas; las lorantáceas de que forma parte el visco, son una excepcion.

Las parásitas superficiales de las raíces (*radicícolas*), se implantan de diferentes modos en el cuerpo de la raíz. Las unas (*monobases*) por un solo punto que parece ser la base del tronco ó la extremidad de una raíz única; en este caso se encuentran algunas orobánqueas, el género *rafflesia* y otras citineas cuya flor sale de tierra como una gran col, con el color y la consistencia de un hongo.

Otras (*polirrizas*) echan, ademas de la raíz implantada en el sosten, otras raíces no parásitas que probablemente absorben el agua en la tierra como una raíz ordinaria. En este caso se encuentran la mayor parte de las orobánqueas, que probablemente concluyen por dejar de ser parásitas.

En fin, el *lathraea squamaria* (*polistoma*), descrita con cuidado por Bowman, está fija por la base de su tallo á la raíz que la sostiene, y echa lateralmente raíces terminadas por chupadores abultados, que implantan en la raíz extraña. Las rizoctonas que hacen tantos estragos en los campos de alfalfa y de azafran, se componen de un cuerpecillo redondeado, que echa alrededor de las raíces una multitud de hilillos en forma de red; estos hilos absorben los jugos y matan la planta.

Las parásitas caulícolas, tienen algunas veces chupadores, como se ve en las *cuscutas*, estos hilos delgados y blanquecinos que se arrollan alrededor del trebol, de la vid en el Mediodia de Europa, y en otros dicotiledones. El visco tiene una radícula que horada la corteza de los árboles, y se implanta en el cuerpo leñoso, con el cual se une íntimamente; otras lorantáceas ademas de la raíz principal unida al leño, echan otras raíces que serpentean entre el cuerpo leñoso y la corteza. El visco ha sido encontrado sobre casi todos los árboles dicotiledones, excepto sobre los que tienen jugo leñoso; las demás lorantáceas parece que estan limitadas á una ó varias especies.

Los autores se han dividido respecto al origen de las parásitas intestinales, es decir que salen del tejido mismo de los vegetales. Algunos de ellos, y especialmente Turpin, las consideran como alteraciones morbosas del tejido; pero esta opinion está admitida por pocas personas, á causa de la extremada analogía que tienen las *puccinia*, *acidium*, etc., con ciertas criptogamas que no son parásitas.

Admitiendo que esos cuerpos y glóbulos que salen de los vegetales rompiendo su epidermis, sean parásitos, falta saber cómo nacen en el interior. Algunos sabios han creído que penetraban por los estomas, pero se les encuentra en especies y órganos desprovistos de estas aberturas. De Candolle ha enunciado la idea de que el polvo reproductor de estos vegetales, absorbido por las raíces con el agua de la tierra, es llevado con la savia hasta los órganos superiores; que allí se desarrolla y atraviesa la epidermis cuando la naturaleza de la planta y las circunstancias se lo permiten. Esta hipótesis se apoya en los hechos y razones siguientes: 1.º los órganos á donde se dirige la

savía en mas abundancia, son aquellos donde se desarrollan los parásitos intestinales, porque los hay en todos los órganos aéreos y nunca en las raíces; 2.º se desarrollan sobre todo en los años húmedos, en los cuales la absorción es muy abundante; 3.º son muy frecuentes en los sitios en que el año anterior ha habido parásitos de este género, y se desarrollan cuando se ha sembrado su polvo en la tierra, mas que cuando las hojas mismas han sido espolvoreadas. Prevost hizo el experimento de sembrar trigo espolvoreado de carcoma, y obtuvo una recolección en la cual, de cada tres plantas, una tenía carcoma,

mientras que las semillas no espolvoreadas han dado una planta carcomida por cada 150; 4.º El procedimiento de la *encaladura* que consiste en mezclar las semillas que se siembran con arsénico, sulfato de cobre ó cualquier otra sustancia venenosa, disminuye ciertamente el número de piés atacados por el tizon ó la carcoma. Ahora bien, no se comprende este efecto, sino reconociendo que se ha ejercido una acción deletérea sobre las semillas de las parásitas, las cuales, á no ser por este medio, hubieran penetrado en la jóven planta, durante ó despues de la germinación.

METODOLOGIA.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA METODOLOGIA.

El número de vegetales que cubren la superficie de la tierra es inmenso; se suceden con mas ó menos rapidez, y cada individuo varia segun su edad, y la estación en que se le considera. ¿Cómo se hubiera podido llegar á adquirir algunas nociones precisas acerca de seres tan numerosos y variados á no ser con el auxilio de los métodos?

En un sentido muy general, los métodos son los medios que abrevian las investigaciones, que las facilitan, que permiten á diferentes observadores combinar sus trabajos, transmitirlos fielmente á las consideraciones siguientes, y comprender á su vez lo que otros han observado en otra parte ó antes que ellos. Asociar en diferentes grupos los individuos que nos presenta la naturaleza, denominar á estos grupos, convenir en los términos y señales con que se han de expresar sus caracteres, describirlos en los libros, presentarlos en láminas, todo esto son métodos, medios, para llegar á la ciencia misma.

En este sentido general, los métodos son casi tan importantes como la ciencia. Estas dos cosas se relacionan íntimamente; la ciencia es un edificio que el espíritu humano levanta con pena; los métodos son el medio de construirle, de recorrerle en todos sentidos, de examinarle en detalle, de comparar todas sus partes, y de explicarlas á aquellos que no las ven.

La teoría y la exposición de los métodos, constituyen la *metodología*.

La *metodología* general, que trata de la observación, de la experiencia; en una palabra, de los medios de llegar á todos los conocimientos humanos, es una rama de la fisiología. Cada ciencia tiene además

una metodología que le es propia; aquí solo hablaremos de la metodología botánica.

Las diferentes ramas de esta parte de la botánica, han sido desarrolladas segun las necesidades de la ciencia y de los sabios, mucho mas que por su importancia real. Se ha empezado por agrupar las plantas en especies ó en géneros, y se ha dado nombres tales como *rosas*, *encinas*, etc., á estos grupos mal definidos; se han reunido tambien y denominado algunos órganos importantes, como las hojas, las raíces, las flores, etc.; porque partiendo de los individuos aislados que la naturaleza nos presenta, nuestra imaginación encuentra relaciones, ya sea entre los individuos, ya entre las diferentes partes de estos. De aquí se originan dos clases de asociaciones:

- 1.ª Las especies, géneros ó clases.
- 2.ª Los órganos.

La nomenclatura ha debido empezar al mismo tiempo, porque en el estado de sociedad propio á la naturaleza humana, la necesidad de dar nombre á un grupo, es tan real y tan urgente, como la de distinguir á este grupo. Mas adelante se han hecho descripciones, y esto ha ocasionado mas precisión en los términos y en los nombres; por último, se han establecido reglas generales de clasificación, de nomenclatura y de descripción; esta es la teoría de los métodos, teoría que en el estado actual de la ciencia, no se puede separar de la exposición misma de los métodos.

La *taxonomía* comprende la teoría y exposición de las asociaciones y clasificaciones.

La *glosología* trata de la nomenclatura de los grupos ú órganos.

La *grafía* del arte de describir y representar las plantas.

PARTE PRIMERA.

Taxonomía vegetal ó teoría de las clasificaciones botánicas.

CAPITULO PRIMERO.

DE LAS CLASIFICACIONES EN GENERAL.

Las clasificaciones son ó *empíricas* ó *racionales*. Las primeras son independientes de la naturaleza misma del objeto. Tal es el orden alfabético de los

nombres, la fecha del descubrimiento de ciertas plantas, etc. Estas pueden ser útiles para un catálogo de jardín, ó un resumen de hechos sin hilación natural; se los debe preferir á la falta completa de orden.

Las clasificaciones racionales tienen alguna relación con los objetos que se clasifican, y como se pueden considerar todos los caracteres, todas las cualidades en los objetos, separada ó simultáneamente,