

brirse de un gran volumen de serosidad, que despues que estos orines han llegado á la vexiga sin ofender á los órganos tiernos y delicados que han debido atravesar antes de depositarse en ellos, es chupada de nuevo en gran parte, y vuelve á entrar en la masa de los fluidos.

Supuesto, pues, que las plantas exhalan y absorven humedad al mismo tiempo, jamas se puede juzgar exáctamente de la cantidad que pierden por la exhalacion, ó que ganan por la absorcion, pues solo puede conocerse el exceso que lleva la una á la otra. De que un tornasol, por exemplo, pierda en el espacio de un dia 20 onzas de su peso, no se podrá inferir que la cantidad de humedad exhalada en las 24 horas por esta planta es de 20 onzas, sino que excede en 20 onzas á la que se ha vuelto á chupar. De que en lugar de perder gane en peso 10 onzas, solo podrá inferirse que la absorcion excedió en 10 onzas á la exhalacion. De que conserve exáctamente el mismo peso, no podrá inferirse que la exhalacion se compensa exáctamente por la absorcion.

Las plantas tienen la virtud de formar sus diferentes partes, que exercen por via de secrecion; y aunque podemos hasta cierto punto adivinar los agentes, ignoramos su modo de obrar, pudiendo creer que el principio vital no es bastante activo en las plantas para desempeñar por sí solo esta funcion; pues necesita del auxilio de la fermentacion (1), de la absorcion y de la distribucion particular de los vasos. Por exemplo, quando se trata de formar una parte dura, como los huesos de las frutas, los vasos hacen varias circunvoluciones, antes de llegar al órgano que depone los materiales propios para ello,

(1) La fermentacion puede concurrir á la elaboracion de los xugos de la planta; pero no se comprehende de qué modo podria servir para la formacion de las partes sólidas. El germen preexiste en el hueso con su propia organizacion; y esta sola puede bastar para fixar aquellas moléculas nutritivas que se necesitan para desenvolver el crecimiento y formacion de las partes sólidas.

á fin de entibiar el curso de los xugos y de darles el tiempo de fermentar y de condensarse: parece que el xugo propio solo se forma despues que la saba ha subido á las hojas, y mientras baxa de estas á las raices, sucediendo lo mismo con la madera; porque quando se forma con una cuerda un atado al rededor del tronco, la madera se hincha y condensa mucho, pero solo en la parte superior del atado y no en la inferior.

En quanto á los elementos que sirven de alimento á las plantas, se decide el Autor principalmente á favor del agua y de la luz (1); á cuya consecuencia le conduxeron algunos experimentos que todavia no ha publicado.

¿Circulan en las plantas la saba y demas xugos vegetales, como la sangre en los animales? Esta question tiene divididos á los Botánicos. El experimento del atado de que acabamos de hablar hizo creer á algunos que la saba sube por lo largo de la madera, y baxa por lo largo de la corteza; por otra parte se ha levantado la corteza de un árbol, se ha quitado una seccion entera de la madera, y se ha vuelto á poner la corteza en su lugar, sin que esto haya impedido el crecimiento del árbol; de donde se ha inferido que la saba sube por lo largo de la corteza; pero aquí hay todavia bastante obscuridad. No quedando duda en que la saba sube de las raices al tronco y de este á las ramas, y en que el xugo propio sigue una direccion contraria; no puede menos de creerse que en las plantas se verifica una especie de cir-

(1) El calórico debe contribuir tambien para desenvolverlas. No se puede negar; por que todos pueden observar que las plantas que se debilitan en la obscuridad, se fortifican y toman color al ayre; pero tambien es igualmente cierto, que el mismo individuo encerrado en un invernáculo caliente toma allí mucho mas color, que expuesto al ayre libre, y que las plantas de los países calientes, despues de haberse destañido en un ayre frio, reverdecieron en todas sus partes despues que se colocaron en el interior de las capas, en las que hay mas calor, pero no mas luz.

circulacion. Pero ¿ los vasos en que se hace estan colocados, como en los animales, unos á lado de otros, ó se hallan los unos en la madera, y los otros en la corteza? Este punto queda todavía por aclarar (1).

A pesar de todo esto, puede creerse que el principio de la vida influye en gran manera en todas las funciones de las plantas, en su formacion, crecimiento, secreciones, &c., pues parece que este principio es el mismo que el de la organizacion. Siempre que se ve una disposicion particular de órganos debe presumirse la vitalidad; y recíprocamente donde hay vida, hay una organizacion particular; si bien es cierto que la Naturaleza no prodigó este principio con igual liberalidad á todos los seres organizados. En general abunda mas en los animales que en las plantas; pero entre ellos hay innumerables matices, gradaciones de inteligencia y sensibilidad, tales que los límites entre el reyno animal y el vegetal distan mucho de estar bien separados. Los corales, y muchas especies de pólipos, adhieren á las peñas como las plantas á la tierra, y mueren como ellas, si se les muda del lugar en que se arraigaron. Por otra parte, hay plantas cuyos movimientos se parecen mucho á los de los animales. Las hojas del *Burrhum-chumdalli* (2) tienen un movimiento continuo, y al parecer espontáneo que anuncia un principio de vida muy enérgico; lo mismo

(1) No es probable que la parte leñosa sea de gran utilidad en el acto de la vegetacion; pues muchos árboles, como los sauces, no dexan de vivir despojados de esta parte leñosa.

(2) *Mylady Monson* descubrió y traxo esta planta de Bengala, y *Linnéo* la colocó en el género de los onobriques con el nombre de *Hedyarum gyrans*. Tiene las hojas deslustradas, y la foliola intermedia mucho mayor que las otras dos: esta foliola no tiene movimiento alguno de día; y de noche se acuesta y se aplica sobre las ramas; pero las foliolas laterales siempre estan en movimiento dirigiéndose alternativamente hácia arriba y hácia abaxo; cuyo movimiento continúa desde que la planta nace hasta que dexa de florecer: se cultiva en nuestros invernáculos, en donde florece bastante comunmente. Véase su descripcion en el Diario de Física, Mayo de 1787.

mo sucede con la sensitiva y la *Dionda-muscípula*, que manifiesta una admirable actividad en sus hojas á la mas leve impresion hasta encerrar y sofocar con sus contracciones las moscas y otros insectos que se colocan sobre ellas, no pudiéndose negar que hay animales que en punto á vitalidad parecen muy inferiores á estas plantas y á otras muchas; y „ no sé, añade el Autor, si tenemos razon de atribuir exclusivamente al reyno animal la facultad de sentir sucesivamente el placer y el dolor; pues me parece que las flores, que brillan en nuestros jardines, serian mucho mas hermosas, los árboles que adornan nuestros bosques tendrian mas dignidad, y mas atractivo el estudio de la Botánica, si nos decidiéramos á mirar á las plantas, como otros tantos seres sensibles.”

La Disertacion del Doctor *Bell* acredita bastante que débiles é inciertos son nuestros conocimientos acerca de la *Fisiología de las plantas*. Sabemos que el interior de los vegetales se compone de muchas partes diferentes, como la médula, la madera &c., que contienen dos especies de vasos fáciles de distinguir, los vasos propios y las traquéas; que las hojas son órganos apropósito para la respiracion é inspiracion; que el ayre y la luz contribuyen á su crecimiento: pero todavía nada tenemos de cierto acerca del modo con que circulan los fluidos; con que se verifican las secreciones &c.; igualmente ignoramos el uso de las diferentes partes que componen el vegetal, de la madera, por exemplo, de la médula, del parenquímio &c.; y si de estos objetos, que son la base de la *Fisiología*, pasamos á otros que dependen de ella y son mucho mas sublimes; si, por exemplo, nos preguntamos ¿ en virtud de qué mecanismo executan las plantas ese gran número de movimientos que les son propios? ¿ De qué modo se adelantan hácia la luz? ¿ Por qué fuerza se revuelven sus hojas, se cierran y se abren sus flores á horas determinadas? ¿ Por qué razon se dirigen siempre sus raicitas hácia la tierra, y sus tallos hácia el cielo? Y

en general; cuáles son las causas de tantos fenómenos curiosos que se observan en casi todos los géneros de vegetales? Confesaremos que ni siquiera tenemos conjeturas que presentar para explicar la mayor parte de estos hechos, y que el estudio de la *Fisiología* se halla todavía en la cuna. De algunos años á esta parte varios Sabios se han acostumbrado á considerar las traqueas como vasos que en lugar de estar destinados para el ayre solo, acarreaban tambien otros fluidos, y particularmente la saba. *Edwig*, ese gran observador, asegura haberlos visto llenos de este último fluido, y los considera como revestidos interiormente de una membrana fina y trasparente que sirve para contenerle, adelantándose hasta creer que toda la substancia de la madera está formada de traqueas endurecidas y que perdiéron su elasticidad.

En quanto al movimiento de la saba, entre todas las explicaciones que se han dado, he aquí la que nos parece mas conforme al curso de la Naturaleza, y libre de objeciones: es del ilustre *Desaussure*, y se ha extractado de la *Fisiología vegetal* de la Enciclopedia Metódica, en donde se publicó la primera vez.

„Supóngase, dice, un tubo flexible en una situacion vertical y lleno de saba ó de qualquiera otro líquido desde abaxo hasta la mitad de su altura: supóngase á este tubo abierto por sus dos extremidades y sumergido en el agua por abaxo; el fluido que contiene correrá y se mezclará en el agua; pero si se forma una obstruccion con un atado en la parte inferior; se impedirá el curso y quedará el fluido encerrado en el tubo: véiase á cerrar inmediatamente el tubo sobre esta obstruccion; el fluido será arrojado hácia arriba; y si el tubo continúa cerrándose de corto en corto trecho, el fluido será arrojado progresivamente hácia la parte superior del tubo: despues que el fluido se ha arrojado de este modo hasta cierta altura, si vuelve á abrirse el orificio inferior del tubo, al paso que la parte media que

de cerrada, el agua en que está sumergido el tubo, solicitada ó por la presion del ayre interior, ó por la succion capilar, entrará en el vacío que acaba de formarse, y he aquí cómo puede la repeticion de unas mismas alternativas de contraccion y de dilatacion arrojar continuativamente en el mismo sentido un fluido encerrado en un tubo elástico.

„Si la contraccion hubiese comenzado por la parte superior del tubo, el fluido hubiera sido arrojado hácia la tierra: y si en un fluido horizontal, la contraccion comienza á la derecha, el fluido irá á la izquierda, y recíprocamente &c.

„Al mismo tiempo se ve por una simple mutacion en el orden de las contracciones, que los mismos vasos pueden hacer correr la saba en una direccion opuesta á la primera. Es indispensable explicar este hecho, pues en un árbol que se planta inverso, la saba toma una direccion contraria á la que tenia primero; lo qual no puede explicarse en la hipótesis de las válvulas ó portezuelas.

„Bien sé yo que este movimiento alternativo no se ha asegurado con observaciones inmediatas; y si se hubiese executado, ya no sería una hipótesis, sería un hecho. Es evidente que ó su lentitud, ó la tenuidad de los vasos en que se le supone pueden ocultárnoslo, del mismo modo que no puede observarse la pulsacion de las arterias en sus últimas ramificaciones, á pesar de que ninguno se atreva á afirmar que este movimiento cesa desde el momento en que dexa de ser visible.

„La causa de este movimiento sería sin duda la irritabilidad. Es preciso suponer que los vasos en que se mueven los xugos de las plantas son irritados por el tránsito de estos xugos; y que esta irritacion excita en estos vasos una contraccion progresiva: y ¿qué otro movimiento parece mas adaptado á las plantas que el que basta por sí solo para explicar todas sus funciones vitales, y que posee la sencillez y la uniformidad que constituyen el carácter de esta clase de seres organizados?”

Con solo descubrir , pues , esta irritabilidad , sobre la que dicho ilustre Profesor ha hecho ya experimentos bastante concluyentes , quedará al fin resuelto el gran problema de la circulacion de la saba. (*Bibliot. Brit.*) *

* Habiendo *Coulomb* mandado derribar varios álamos blancos en la primavera , observó que quando se llegaba cerca del centro del árbol se desprendia de él una cantidad bastante grande de ayre , y ninguno quando el hacha heria á las demas partes. Ya se sabe que hácia el centro de la planta está la *parte medular* en que circula el ayre particularmente ; que de aquí parten varios vasos transversales dirigidos á la corteza para la circulacion del ayre ; que la planta contiene otras muchas especies de vasos para la circulacion de la saba , del xugo propio y de todos los licores vegetales ; y que tambien hay glándulas en que se hace la secrecion de estos diferentes licores , como el nectario , la propolis , el polen &c. : luego puede considerarse un vegetal , en el caso mas sencillo , como la reunion de muchas fibras flexibles y elásticas que componen un gran número de vasos de diferentes tamaños en que circulan agua , ayres y otros varios fluidos , que ha chupado del seno de la tierra y de la atmósfera.

Humbold ha hecho ver que la luz artificial , por lo que hace á la vegetacion , puede suplir á la del sol para el efecto de teñirse de verde ; debiendo prevenir que el exceso de luz daña á las plantas , mayormente quando comienzan á crecer. Estas , segun *Hyngen-Houze* , exhalan oxígeno en la luz , y ácido carbónico en la obscuridad , bien que *Senebier* es de parecer , que esta muda el oxígeno en ácido carbónico dándole carbono. Finalmente ha observado *Humbold* que las setas dan gas hydrógeno así de dia como de noche.

Para hablar de la fuerza vital de las plantas supongamos un conjunto de fibras flexibles , reunidas , por exemplo , de amianto , dexando entre ellas pequeños espacios vacíos en forma de red ó de qualquiera otro modo , como los de un monton de arena ; sumerjamos este hacecillo de fibras

bras en el agua ó en qualquiera otro licor , y la veremos subir , 1.º por la fuerza que hace subir al agua en los tubos capilares , como sube en este monton de arena : 2.º los ayres y gases que se hallan en esta agua se dilatarán y condensarán alternativamente por el frio y el calor , segun hemos visto en el experimento de *Coulomb* ; cuya dilatacion y condensacion acelerarán el movimiento del agua por entre estas fibras : 3.º habrá una pequeña reaccion de estas fibras que estarán tirantes , bien que esta accion será débil.

La saba subirá igualmente en el vegetal por las mismas causas que en este hacecillo de fibras : 1.º por la fuerza que hace subir los líquidos en los tubos capilares : 2.º por la accion del ayre que se ha introducido en ellas , y que se dilata y condensa alternativamente , siendo esta dilatacion y condensacion mas sensible hácia el centro del tallo de la planta , porque allí está la parte medular que es mas porosa : 3.º por la reaccion de los sólidos que habrán estado tirantes será mas sensible esta accion en los tallos tiernos.

En efecto , póngase una semilla , por exemplo , un pésol , en el agua , y se verá como le hincha la humedad ; que se dilata el ayre que contiene , y comienza á establecerse un movimiento de circulacion en los dos cotiledones , desenvolviéndose inmediatamente : lo mismo parece sucede hasta cierto punto en los insectos. Véase el *Diario de Física. Nivose* , An. VII y VIII. (Véase tambien PLANTA.)

* **FIXEZA.** Es la propiedad que tiene un cuerpo de resistir á la accion del fuego sin subir y disiparse en vapor ; es la qualidad opuesta á la volatilidad.

Todavía no se ha determinado el punto hasta que un cuerpo debe resistir al fuego sin sublimarse para que se le reputa por fixo ; de suerte que las substancias se llaman ó creen fixas , casi siempre , comparándolas á otras que no lo son tanto como ellas.

No conociendo nosotros los últimos grados de la actividad del fuego , no podemos saber si en la Naturaleza hay