

SEGUNDA PARTE.

FISIOLOGIA BOTANICA.

SUMARIO.—859. Fisiología botánica.—860. Su division.

859. FISIOLOGÍA BOTÁNICA es el tratado de las funciones de los órganos de las plantas.

860. Se divide en *fisiología de los órganos de nutrición y de los de reproducción.*

SECCION 1.^a

FUNCIONES DE NUTRICION.

SUMARIO.—861. Funciones de nutrición.

861. La fisiología de los órganos de nutrición comprende la *absorción, la circulación, la respiración y la secreción.*

I.

ABSORCION.

SUMARIO.—862. Absorción.—863. Órganos encargados de ella.—864. Funciones de las raíces.—865. Substancias absorbidas.—866. Explicación de la absorción.

862. ABSORCION es la función que hace penetrar en el vegetal las sustancias alimenticias.

863. Los órganos del aparato de la absorción son las raíces y las hojas, y en pequeña escala el resto de la planta, como los pelos, los estomas, las ramas tiernas, etc.; pero si las

raíces son proporcionalmente pequeñas, ó faltan por completo, aumenta el poder absorbente de los demás órganos.

864. Las raíces no absorben por igual en toda su extensión, sino especialmente por sus ramificaciones más recientes y por las fibrillas. Por eso los trasplantes son tanto más seguros, cuanto mayor es el número de fibrillas y ramitas ténues que se conservan. Estas partes absorbentes tienen su propiedad poco desarrollada en la superficie, pero mucho en la punta; aunque, según Mr. Olbers, no es precisamente en la punta misma, sino á los lados de ella.—*Esponjuelas* son las extremidades radicales absorbentes. No constituyen un órgano distinto, sino un tejido continuo con el resto de la raíz, sin otra diferencia que ser puramente celular, más reciente, en general más blando, á menudo con papilas, sin epidermis, y lleno de jugos espesos.

Las raíces sirven además para fijar las plantas en tierra ó en los cuerpos sobre que viven, pero en algunos vegetales (cactus) son tan pequeñas y se hallan en condiciones tales, que sólo ejercen bien esta última función, y muy imperfectamente la primera.

865. Las sustancias absorbidas son gases, líquidos muy fluidos y sólidos disueltos; pues caso de que estos últimos se hallen en suspensión, tan sólo pueden penetrar accidentalmente algunas de sus más ténues partículas.

866. La absorción se explica por la endosmósis favorecida por la fuerza vital. Con efecto, las celdas de jugos densos se hallan separadas por sus paredes membranosas de los líquidos ménos densos que empapan la tierra, estableciéndose por lo mismo una corriente, que hace pasar estos al interior de las celdas.

II.

CIRCULACION.

SUMARIO.—867. Savia.—868. Circulacion.—869. Su division.—870. Circulacion general.—871. Ascenso y descenso de la savia.—872. Causas de estos movimientos.—873. Especies de savia.—874. Circulacion de los monocotilédones y acotilédones.—875. Rotacion.—876. Ciclósisis.

867. *Savia* es el líquido que recorre todos los órganos del vegetal. *Linfa* la llama Duhamel, y realmente se parece al líquido de ese nombre en los animales.

868. *Circulacion* es la funcion que pone en movimiento la savia.

869. Se divide en *circulacion general*, *rotacion intracelular* y *ciclósisis*.

870. *Circulacion general* es el curso de la savia desde las raices á las hojas, y de éstas nuevamente á las raices.

871. La savia en los dicotilédones sube exclusivamente á lo largo del sistema leñoso. Si el vegetal es jóven, todo el sistema le da paso por igual; pero si cuenta ya alguna edad, asciende principalmente por la albura. A veces la savia abunda tanto, que invade todos los tejidos, llenando las celdas, fibras, vasos y meatus; mas luégo que cesa el periodo de exuberancia, se observa que los vasos no contienen ya más que gases. El ascenso de la savia se efectúa, sobre todo en primavera, que es la estacion en que más abunda, y su rapidez es tal, que sube muchas pulgadas por minuto, y equilibra la presion de atmósfera y media (fig. 193).



FIG. 193.—Aparato para demostrar y medir la fuerza ascendente de la savia.

En aquellos vegetales en que falta el sistema leñoso, y, sin embargo, continúan viviendo, quedan todavía algunas ligeras capas de leño y albura adheridas al sistema cortical, y además se acelera algun tanto la absorcion por la superficie de los órganos.

Luégo que la savia ha llegado á la superficie descende por el sistema cortical, y principalmente por el liber.

872. Al ascenso y descenso influyen en primera linea la fuerza vital, y en segundo la endosmósisis, la asimilacion, los cambios de estado y de volúmen de la savia, la gravedad, la capilaridad, etc.

873. La savia se divide en *ascendente* ó *savia propiamente dicha* y en *descendente*, *elaborada* ó *cambium*: *ascendente* es la que sube á lo largo del sistema leñoso, y *descendente* la que baja á lo largo del cortical.

874. Ignórase el modo de efectuarse la circulacion en los monocotilédones y acotilédones.

875. *Rotacion* ó *circulacion intra-celular* (fig. 194) es una corriente que se observa en el interior de cada celda, corriente que sube, se refleja en la parte superior, baja, y vuelve á reflejarse para subir de nuevo y circular asi indefinidamente. Esta corriente suele ser única, pero á veces se ramifica y aparece como multiplicada. Se observa en los vegetales más inferiores, en los acuáticos, en los crasos y en otros varios. Su actividad es proporcional á la de la vida.

876. *Ciclósisis* es la circulacion de los jugos propios ó del látex en los vasos laticíferos, aunque Trecul admite que cir-

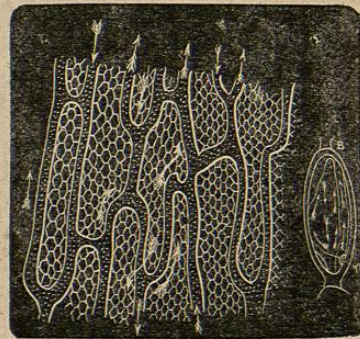


FIG. 193.

FIG. 194.

Curso de la savia en la rotacion (194) y en la ciclósisis (195).

cula también en los demás vasos. Principia en las hojas y sigue en las inmediaciones del liber, sin extenderse apenas por el resto de la corteza (*fig.* 195). El movimiento es general de arriba abajo, pero en ese trayecto las moléculas ejecutan mil movimientos encontrados, acercándose unas veces, y alejándose otras entre sí. El movimiento de aproximación se llama *autosíncrisis*, y el de separación *autodiácrisis*. Tiene la ciclosis por objeto la nutrición.

III.

RESPIRACION.

SUMARIO.—877. Respiración.—878. Puntos donde tiene lugar.—879. Su teoría.—880. Modificación de la savia.—881. Respiración de las plantas acuáticas.

877. RESPIRACION es la función que tiene por objeto poner en contacto la savia con el ambiente, y transformarla en sustancia asimilable.

878. Se efectúa en la superficie ó en el interior de los órganos. En este último caso los fluidos entran por los estomas, extendiéndose á lo largo de la red que forman los meatus y lagunas, ó bien circulan por el interior de los vasos. Las hojas son el asiento principal de la respiración. Esa respiración, que tiene lugar en las hojas, se ha comparado á la pulmonal de los animales, y la que se verifica por los vasos á la traqueal.

879. Hay dos teorías de la respiración.

Segun la primera, la planta se apodera del ácido carbónico del aire atmosférico y le descompone.—Si los órganos son verdes y se hallan expuestos á la luz solar, retienen el carbono y algo de oxígeno, desprendiendo el resto de este gas; pero si se encuentran en la obscuridad, en vez de absorción hay emisión de ácido carbónico. Entre estos dos puntos extremos de luz solar directa y de obscuridad completa, se nota una gradación proporcionada en la intensidad de los fenómenos respiratorios. Así es que las plantas que vegetan á la sombra se descoloran y vuelven laxas hasta ahilarse.—Si los órganos no son verdes (raíces, rizomas, etc.), funcionan de la misma manera que las verdes en la obscuridad, es decir, que sueltan el carbono bajo la forma de ácido carbónico.

Várias observaciones tienden á demostrar que aún de día,

y por los órganos verdes, hay emision de una ligera cantidad de ácido carbónico, que si hasta poco ha no se habia descubierto, era por confundirse con el del aire con el cual se mezcla. Resulta, pues, que hay de dia y de noche, en todos los órganos, una accion general ó emision constante de ácido carbónico.

En la segunda teoría se admite tan sólo como verdadera respiracion esa accion general. Fúndanse sus partidarios en que esta accion es general y continúa, miéntras que la otra es parcial é intermitente; y en que la no descomposicion del ácido carbónico sólo produce el ahilamiento, al paso que la falta de oxigeno presto determina la muerte por asfixia.— Esta teoría no se halla tan generalizada como la primera.

880. Las modificaciones que sufre la savia principian á manifestarse en su ascenso; pues su densidad varia á diversas alturas en el tallo.

881. Las plantas acuáticas, ó, mejor dicho, las que viven dentro del agua, respiran idénticamente como las aéreas, absorbiendo el ácido carbónico disuelto en el agua.

IV.

SECRECIONES.

SUMARIO.—882. Secrecion.—885. Su division.—884. Exhalacion.—885. Asimilacion.—886. Alimentos de las plantas: abono.—887. Principios fundamentales de la alimentacion vegetal.—888. Secrecion propiamente dicha.—889. Excrecion.

882. SECRECION es la funcion que tiene por objeto separar de la savia sus elementos para expulsarlos ó formar con ellos otras substancias.

883. Se divide en *evaporacion* ó *exhalacion*, *secrecion propiamente dicha* y *excrecion*.

884. *Exhalacion* es la expulsion de los vapores acuosos.— Equivale á la *transpiracion* de los animales.

Se efectúa por todas las partes del vegetal expuestas al aire libre, pero en particular por las que poseen estomas, pues si éstos abundan, la evaporacion es copiosa, remisa si escasean y casi nula si faltan. La favorecen la luz y los pelos.— La razon entre el agua absorbida y la evaporada es, segun Senebier, de 3 á 2.

Contribuye al ascenso de la savia.

885. *Asimilacion* es la funcion en virtud de la cual cada órgano se apropia las substancias aptas para su nutricion.

886. Los alimentos esenciales de las plantas son el agua, el aire, el amoniaco y el ácido carbónico, y ademas todas las sales que entran en la constitucion del organismo.

Abono es toda substancia capaz de ceder á las plantas algun principio nutritivo.

887. Los principios fundamentales de la alimentacion vegetal son dos: 1.º Las plantas necesitan para su alimentacion los mismos principios que en ellas descubre el análisis qui-

mico; y 2.º Hay una relacion tal entre los elementos de las substancias orgánicas y los de las fijas de las plantas, que cuando de alguno de ellos carecen el abono ó la tierra, resién-tese al punto el organismo.

888. *Secrecion propiamente dicha* es la elaboracion de las substancias que contribuyen en algo á la vida del vegetal sin ser asimiladas.

Son productos de esta especie de secrecion los aceites fijos y volátiles, las ceras, las resinas y las gomas. Todas estas substancias suelen estacionarse, y hasta circular, por la corteza.

Productos de secrecion son tambien la *pruina* ó materia glauca que cubre várias plantas (las crasas); el *humor viscoso* de otras; y el *polvo farinoso*, compuesto de celdillas que emanan del epidérmis (*Chenopodina album*).

889. *Excrecion* es la expulsion de substancias impropias para la vida.

Las substancias excrementicias pueden salir más ó ménos modificadas, ó bien conservar la composicion que tenian cuando entraron. En general no se conocen conductos de salida, efectuándose ésta por los estomas, por las soluciones accidentales de continuidad ó al traves del epidérmis. Se dice, sin embargo, que las raíces son una via general de excrecion, fundándose en que la savia vuelve á ellas despues de recorridos todos los tejidos, y en que alrededor de las mismas se depositan materias expelidas é impropias para la ulterior nutricion de la planta. Si en alguna se observa, dista eso de ser general, y Walser ha demostrado que las raíces no emiten verdaderas excreciones, quedando así destruida la explicacion que De-Candolle daba del fundamento científico en que estriba la rotacion ó alternativa de cosechas.

SECCION 2.ª

FUNCIONES DE REPRODUCCION.

SUMARIO.—890. Funciones de reproduccion.

890. La fisiologia de los órganos de reproduccion comprende la *germinacion*, el *crecimiento*, la *fecundacion* y la *maturacion*.

I.

GERMINACION.

SUMARIO.—891. Germinacion.—892. Sus condiciones.—893. Cuando principia la germinacion.—894. Evoluciones de la semilla.—895. Fenómenos ulteriores.

891. GERMINACION es la serie de fenómenos, que se operan en la semilla, desde que el embrión principia sus evoluciones hasta que se halla en el caso de tomar su nutricion de la tierra y del aire.

892. Para que la germinacion se efectúe es preciso que el aire, el calor, la humedad y la obscuridad se hallen en cantidades que varian para cada vegetal, pero que son constantes para uno mismo. Sin esos agentes bien combinados las semillas acaban por destruirse. Se requiere tambien, para várias semillas, que cuenten pocos años de existencia, porque el tiempo hace degenerar ó perder su facultad germinativa.

893. Algunos embriones de las regiones equinoeciales germinan dentro del mismo fruto, por manera que en ellos no cesa el embrión en sus evoluciones desde el momento en que principia á formarse hasta aquel en que está ya convertido en planta (*Rhizophora*; *Conocarpus*). Lo regular, empero,