

substancia con todos los caracteres generales de las protéicas.

En los organismos inferiores, que son el punto de partida de animales y de vegetales, los productos de aquella índole se forman de un modo sencillísimo. Pasteur, Nægeli y Raulin han probado que determinados esquizomicetos y otros vegetales desprovistos de clorofila, se nutren á favor de principios sumamente sencillos y logran con ellos la constitución de los albuminoides. Autores hay que llegan á la fórmula de la albúmina de un modo sintético, partiendo de la asparagina, que es un cuerpo bastante abundante en los vegetales.

Puede la Ciencia no haber dicho su última palabra, pero los datos conocidos permiten sostener con igual derecho con que la opinión opuesta se sostiene, que, lo mismo en vegetales que en animales, se opera por síntesis la formación de sustancias albuminóideas cuando los alimentos no las proporcionan, y del desdoblamiento de aquéllas resultan cuerpos ternarios que pueden considerarse como productos desasimilados. En los animales domina la alimentación carnívora, por tanto es la síntesis menos activa; en las plantas, por el contrario, domina la alimentación mineral y la síntesis es fenómeno ordinario; pero ya hemos visto que en éstas hay digestión de albuminoides, y entre aquéllos la síntesis no deja de ser frecuente. El tiempo y el progreso de la Biología, que no cesa, se cuidarán de aclarar estos hechos importantísimos de la vida.

VI. — EXCRECIONES

La absorción y los fenómenos internos que motiva, tienen por fin la *asimilación*. Pero, así como el vegetal absorbe sustancias y movimientos vibratorios, durante su vida pone en libertad unas y otros, constituyendo la función general, opuesta á la primera, que recibe el nombre de *desasimilación*.

No pueden precisarse mucho los hechos que corresponden á la excreción, puesto que no se hallan bien definidas ciertas sustancias, que por unos se consideran como productos desasimilados y por otros no. En los vegetales precisamente, en que no aparece del todo clara la misión de algunos principios ternarios, es todavía más confuso el problema.

Pérdidas de substancia experimentan las plantas de continuo; cuando determinados órganos, en vez de útiles, resultan perjudiciales, se desprenden; cada año pierden sus hojas muchos árboles; otros arrojan la corteza resquebrajada; algunos hasta eliminan anualmente ramas enteras, sufriendo una especie de poda natural, y así sucesivamente citaríamos numerosos casos de verdaderas excreciones de órganos.

En las células, en lo íntimo de los tejidos, la desasimilación es forzosa; no pueden quedar retenidas las sustancias que en el trabajo del protoplasma se originan y no tienen inmediata aplicación. Esta función es general, pero puede también localizarse en un tejido especial, en un órgano que recibe el nombre de glándula y de excreción el acto que realiza; respecto al tejido secretor, recuérdese lo dicho en las páginas 120 á 125.

La palabra excreción tiene una amplitud muy distinta según los autores. En su *Biología*, Vuillemin trata, en el capítulo de las excreciones, á la vez que de la desasimilación de sustancias, de lo que llama excreción de los movimientos vibratorios y de los movimientos provocados y espontáneos que en otro lugar hemos incluido. En cambio, hay otros autores que apenas se ocupan de la excreción.

Entre las excreciones, como en la absorción, admitiremos que el hecho puede referirse á las sustancias y á los movimientos.

EXCRECIÓN DE SUSTANCIAS. — La excreción de sustancias puede ser de gases y de líquidos; movimientos vibratorios apreciables al termómetro, ó sensibles por el órgano de la visión, también eliminan las plantas, é indicaremos alguna cosa respecto á la producción de calor por éstas y al fenómeno de la fosforescencia.

La excreción de gases es un fenómeno muy general que se opera por simple ósmosis al través de las membranas en la superficie de la planta, y en el interior favorecida por la existencia de espacios intercelulares. El principal gas exhalado es el ácido carbónico, producto de la respiración; síguete el oxígeno, que en tan gran cantidad se desprende durante el día.

El agua escapa por la superficie de las plantas en forma de vapor y en respetable cantidad, según comprobó Van Tieghem,

relacionando el fenómeno con la llamada función clorofilica: el mencionado autor distingue el caso éste de exhalación de vapor de agua con el nombre de *clorovaporización*.

De los líquidos, es el agua el más abundantemente exhalado; su excreción depende de un fenómeno puramente físico; con ella á veces se excretan sustancias disueltas. Tal sucede en ciertas saxífragas y en determinados helechos, en los que el agua exhalada deposita carbonato de cal en pequeñas escamas. Hay estomas acuíferos en que se acumula el líquido durante la noche, cuando la transpiración es muy poco activa y hay un exceso de agua en los tejidos. Puede la reunión de esta clase de estomas formar un verdadero aparato exhalante, en que abundan pequeñas células con numerosos orificios exteriores y frecuentes espacios intercelulares; el aparato recibe el nombre de *epitema* y le ha observado Volkens en ciento cincuenta especies pertenecientes á treinta y seis familias.

En cuanto á la excreción, pudiéramos aquí hacer idénticas consideraciones á las que se hacen en la Biología animal, respecto á la distinción entre secreciones y excreciones.

En el *Tratado elemental de Zoología* que otras veces hemos citado, al definir las glándulas decíamos lo siguiente: «Las glándulas por su misión deben dividirse en dos clases, secretoras y excretoras; las primeras toman productos de desasimilación y los transforman en otros útiles al organismo; las segundas expulsan fuera del animal elementos diversos en ellas acumulados. Las glándulas excretoras desempeñan el simple papel de un filtro, dejan pasar ciertos productos y otros no; los acumulan y los expulsan; la función no puede ser más simple. La secreción es más complicada, es de rango orgánico superior, supone un trabajo de transformación.»

Casi idénticas consideraciones hace respecto de las plantas Haberlandt, quien expresa su opinión diciendo, al ocuparse del epitema, que no es en realidad un aparato secretor, lo que sigue: «Un aparato secretor se muestra activo y la secreción es un acto fisiológicamente complejo. El tejido del epitema no desempeña en realidad ninguna misión activa; la expulsión del líquido es una simple filtración.»

Hay por tanto en los vegetales secreciones y excreciones; glándulas que elaboran con los productos de la desasimilación substan-

cias ulteriormente utilizadas, y otras glándulas que desempeñan el papel de filtros, que son pasivas, que no modifican las sustancias en ellas acumuladas.

EXCRECIÓN DE MOVIMIENTOS VIBRATORIOS.—Con harta frecuencia escapa la energía producida por las plantas bajo la forma de calor. Es esto consecuencia del movimiento vital que en circunstancias determinadas se activa; sobre todo la oxidación de los tejidos, ó mejor, de los materiales ternarios que encierran, es capaz de elevar la temperatura de la planta en una cantidad apreciable. Como tales oxidaciones son muy frecuentes en la época de fecundación de las plantas y cuando germinan las semillas, el fenómeno de la producción de calor se ha observado especialmente en las inflorescencias y durante la germinación.

Lamarck, á fin del siglo pasado, ya observó que en las espatas del *Arum italicum* se elevaba considerablemente la temperatura en el momento de la floración. En la espádice de *Colocassia odorata* llega á elevarse 6° á 11° sobre el ambiente. Las observaciones han sido numerosas respecto á este punto, sobre el cual no creemos necesario insistir.

Indicaremos ahora algo acerca de las plantas fosforescentes. Se ha observado la fosforescencia en los vegetales inferiores, en las plantas de organización elevada, en algunos órganos de éstas y en las sustancias vegetales antes de iniciarse la putrefacción.

Hace tiempo que al averiguar la causa de la fosforescencia que presentaban las carnes en determinadas circunstancias, se encontró la bacteria productora de tal fenómeno, que desaparecía cuando la carne comenzaba á podrirse. En los protistas es frecuente el hecho, lo mismo entre los que se incluyen en la Botánica como entre los incluidos en la Zoología. Las noctilucas, á las cuales se debe la notable fosforescencia nocturna que en algunos mares se observa, han sido por algunos autores consideradas como vegetales. La luz continua, blanquecina, tenue, que emiten, se parece mucho á la de las bacterias antes citadas y á la que tienen ciertos hongos.

La fosforescencia es notable en los *Agaricus (olearius, igneus, noctilucens, Gardneri)* y en los *Rhizomorpha*. En los países cálidos es más frecuente que en los fríos.

Fosforescen las maderas y las hojas lo mismo en el campo que en los bosques; muchas veces es debido el fenómeno luminoso á la presencia de microbios. Se observa también en muchas flores; en las partes vegetales de mayor vitalidad, lo que quiere decir que la fosforescencia es una de las manifestaciones sensibles de la vida.

Se cree por algunos autores que esta emisión de luz, tenue sí pero capaz de impresionar nuestro órgano visual, es debida á la respiración y citan experiencias en apoyo de su manera de apreciar el hecho. No puede considerarse aclarado el problema; sabemos que la fosforescencia va acompañada de un ligero aumento en la temperatura; que no se halla localizada en órganos especiales; que en las flores se halla relacionada con la fecundación por los insectos; que la activa el frotamiento y cualquier excitación capaz de penetrar en los tejidos profundos; que ciertas flores fosforescen durante las tempestades; que en las noctilucas es lo mismo en presencia del oxígeno que del ácido carbónico. Acerca de la causa que le produce sólo podemos decir que está relacionada con la actividad orgánica, sin que se relacione de un modo directo con una función determinada.

VII. — FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN

En la Morfología, al describir los diferentes tipos vegetales, hemos visto que en general tienen dos procedimientos de reproducción: el más sencillo, que recibe el nombre de *asexual*, y el más complicado, el que se llama *sexual*. El primero solamente requiere la existencia de una célula; el segundo no puede llevarse á cabo sin el concurso de dos elementos histológicos. Ambos cumplen un fin, el de continuar la vida, que perecería con el individuo sin la existencia de la función reproductora; con razón algunos biólogos llaman á este género de actos fisiológicos, *funciones de la vida específica*.

Cualquiera que sea la forma bajo la cual los vegetales se reproduzcan y la complicación que los órganos reproductores tengan, el fundamento es siempre la reproducción asexual de las células; cuando no existe aparato, una célula persistente es la que engendra otra que ha de continuar la especie; cuando hay órganos complicados,

es un tejido que reúne condiciones excepcionales, el especialmente reproductor, y en la división de sus células se funda la producción del germen que en sí reúne las condiciones precisas para el desenvolvimiento de una nueva planta.

La misión individual parece en los organismos terminarse con la producción de gérmenes masculinos y gérmenes femeninos; formados éstos y puestos en condiciones de fecundarse, las transformaciones que en adelante sufran ya pertenecen á la vida de una nueva planta, y en el capítulo de la Ontogenia nos ocuparemos de cuanto se refiere al desenvolvimiento, que tiene por punto de partida el fenómeno de la fecundación.

REPRODUCCIÓN ASEXUAL. — Sus procedimientos ya los hemos dado á conocer al tratar de la vida de las células (págs. 104 á 111); en aquel capítulo expusimos lo que se llamaba la renovación del protoplasma, la gemación, la segmentación y la conjugación. Estos procedimientos todos pueden considerarse como propios de los protofitos. El último de aquéllos (la conjugación) requiere ya la presencia de dos células; puede decirse que es el enlace entre las dos clases de generaciones.

La generación asexual es un fenómeno tan común y tan sencillo, que siendo el exclusivo de los primeros vegetales persiste en todas, absolutamente todas las organizaciones. Ocurre en esto lo que pasa en otro linaje de funciones orgánicas, como, por ejemplo, en la exhalación, único medio de desasimilar ciertos elementos que tienen las plantas superiores y que en la superficie de las plantas inferiores se verifica de continuo; como la respiración cutánea en los animales, que aun existiendo medios adecuados para la función respiratoria, aquel medio tan sencillo no se pierde nunca. Por esta causa las manifestaciones más elementales de la vida tienen doble importancia, primero por su carácter elemental y sencillo y además por la generalidad que alcanzan.

En la facilidad con que los tejidos jóvenes, los meristemas, crecen mediante la reproducción asexual de sus células, está fundado un procedimiento que se pone en práctica para multiplicar las plantas cultivadas, *la estaca*. En el mismo hecho están fundados el injerto, el esqueje y otros medios artificiales de multiplicación. No