

FISIOLOGÍA

GENERALIDADES

La vida de los organismos todos tiene lugar por la armonía de funciones diversas que pueden referirse á tres actos substanciales, la *nutrición*, la *relación* y la *reproducción*; la manera de realizarse estos actos depende de la forma que el vegetal tenga, resultante de dos fuerzas, el medio y la herencia.

En esto convienen animales y plantas, la vida organizada tiene aquellos atributos como esenciales.

En los grados inferiores de la organización, donde el órgano es simplicísimo cuando existe, ó no hay diferenciación orgánica apenas, tienen lugar los actos mencionados de un modo sencillo y directo; pero cuando los organismos se complican, cada acto esencial se divide y subdivide en otros, en funciones diversas que contribuyen al mejor cumplimiento de la misión que al vegetal le está encomendada.

Así, la nutrición no es directa, se hace por previas funciones preparatorias; las relaciones son más amplias y ofrecen caracteres variados; la reproducción con ser un acto sencillo en su fundamento exige un proceso á veces largo.

En la fisiología de los animales aceptan los autores todos una clasificación muy natural de las funciones; en cambio reina en la Botánica respecto á este punto una gran confusión.

Prescindamos de aquellos autores antiguos que admiten aún el viejo concepto fisiológico del vegetal y fijémonos en algunos libros recientes.

La clásica *Botánica* de Van Tieghem, notable por el sinnúmero

de datos que comprende almacenados, es por su método confusa como pocas, y esta confusión, mejor que en otra materia, se destaca en la Fisiología.

Distingue el ilustre botánico francés una fisiología externa y una fisiología interna, división tan artificial que apenas se concibe pueda ser propuesta. En la parte primera comprende la radiación y los alimentos, lo que la planta recibe del medio y lo que á este medio proporciona. En la que llama fisiología interna se hallan comprendidas la vida de la célula, las funciones de los tejidos y aparatos y las especiales de la raíz, el tallo, las hojas y las flores; todo ello pertenece á la parte primera del libro, á la Botánica general.

Naturalmente, es imposible distinguir en la vida de las plantas funciones exteriores é interiores; los alimentos no son una función, son el agente dinámico que motiva el funcionalismo de la planta, la energía introducida en forma de sustancias químicas, como es la radiación energía transmitida por movimientos vibratorios. Lo que la planta toma del medio es transformado y asimilado; lo que al medio da es una excreción.

No encontramos tampoco lógico ocuparse de funciones generales antes de las que pertenecen á la célula y son el fundamento de las demás, ni metódico diluir materia de suyo tan compleja en puntos diversos, procedimiento que obliga á forzosas repeticiones ó es atentatorio á la claridad, tan necesaria en las obras científicas.

No aceptamos por esto la división del profesor Van Tieghem, cuyo importante *Tratado de Botánica* es tan notable libro de consulta como obra confusa para el estudio.

Por ser un libro inspirado en los principios de la Botánica contemporánea y en los asuntos de que trata bastante claro y elemental, he seguido en mi cátedra algún año la *Botánica médica* de Lanessán; la fisiología de esta obra se halla racionalmente distribuída en una parte general y otra especial; está también distribuída en los diferentes grupos botánicos y en los distintos órganos que caracterizan la morfología de cada grupo.

Comprende la fisiología general diferentes capítulos en los que se estudian como funciones distintas la *nutrición*, la *respiración*, el *crecimiento*, la *reproducción*, los *movimientos* y las *sensaciones*. Aco-

moda en parte el profesor Lanessán la división de las funciones vegetales á la admitida en los animales, aunque con cierto desorden y alguna inconsecuencia, pues la respiración es un acto indudable de nutrición y el crecimiento pertenece á la ontogenia, á la evolución del ser.

Admite entre otras funciones, y hallamos esto lógico, la *digestión*. Hay error grave en creer que por estar los vegetales desprovistos de aparato digestivo, no pueden digerir ciertas sustancias, transformarlas para que sean asimilables por procedimientos químicos y mediante fermentos semejantes á los que en la función digestiva de los animales intervienen. Las plantas digieren á los cuerpos amiláceos y esta función es general; el almidón constituye un elemento de reserva y para servir de alimento precisa que se transforme, lo que realiza mediante diastasas. Hay en los vegetales saponificación de las grasas y también transformación de las sustancias albuminóideas en peptonas. No estudiar por tanto la digestión es no dar idea completa de la fisiología de los vegetales, advirtiendo que en los fenómenos íntimos de asimilación pueden influir más estas transformaciones digestivas pequeñas que las síntesis *in extenso* tan características en las plantas.

Admite y estudia Lanessán funciones de motilidad y de sensibilidad; no puede desconocerse que la sustancia orgánica fundamental tiene aquellos atributos, y esta sustancia llena por completo los elementos celulares activos de las plantas. Puede decirse que un árbol es una especie de polípero de celulosa; hay celdillas celulosicas de acción pasiva, que defienden y sostienen al vegetal, que permiten la circulación de los jugos y de los gases; las celdillas activas en las que la vida reside, están llenas de protoplasma. El conjunto de la planta es un almacén de celulosa; la vida reside dentro, y el cuerpo vivo es sensible y es móvil; pero además hay movimientos en las especies de grupos inferiores y aun en las de jerarquía superior, como hay actos que implican una sensación por rudimentaria que sea.

Un paso más que hubiera dado Lanessán, disponiendo las funciones en los tres grupos que los zoólogos admiten, aceptaríamos, con ligeras variaciones, el criterio suyo, que es muy aceptable é inmediato al en que nosotros fundaremos la división fisiológica.

Un libro estimable por diferentes conceptos es la *Botánica* de Behrens, que ha publicado en francés el Dr. Herail.

En su tercera parte se ocupa de la Fisiología, después de haber tratado en la primera y en la segunda de la morfología externa y de la que llama morfología interna ó Anatomía. Estudia las funciones de las plantas primero en general, después las especiales á cada órgano de los que forman el cuerpo de una fanerógama. En conjunto este orden es el más propio; hay no obstante en la obra de que tratamos una inconsecuencia al considerar que la fisiología especial sólo se ocupa del funcionalismo parcial de las raíces, tallos, flores y frutos; la parte general ha de comprender los actos funcionales que por igual pueden aplicarse á todas las plantas, y aun cuando se señalen y anoten actos parciales, ha de ser con el fin de definir mejor la función, reservando para la fisiología especial el tratar del modo propio con que las funciones se realizan en cada grupo botánico. Es lógica la división que Behrens hace, pero hay variaciones de concepto que afectan á la exactitud, no precisamente á la extensión. Créese de ordinario que consiste el hacer elemental á una obra en suprimir materiales; no es precisamente esto: suprimir detalles que recarguen las generalidades sí que es hacer el estudio más fácil, pero dejar incompleto el cimiento de una obra no es abreviar, es hacer imposible el que la obra se levante y adquiera solidez. Para hacer más sencillo un árbol no debe suprimirse el tallo, ni siquiera las ramillas todas que, á manera de detalles aclaratorios, dan actividad y vigor; es necesario suprimir ramificaciones de importancia secundaria.

La *Botánica* de Behrens y Herail, en la fisiología general, define primero el medio (radiación y alimento); estudia después la influencia del medio externo sobre el crecimiento; sigue con el estudio de la nutrición (en la cual incluye la digestión); continúa describiendo los actos respiratorios, y termina con un párrafo dedicado á la asimilación del carbono, que aparece así separada de la función nutritiva. Esta breve exposición basta para que el lector comprenda cuán incompleto es el plan del libro, si bien tiene toques y detalles de modernismo que le separan del patrón de obras que tanto en Francia como en Alemania y como en España circulan con demasiada profusión entre los principiantes.

Es un librito muy bien pensado la *Biología vegetal* de Vuillemin; sobre todo sigue una marcha que ha de producir en la Botánica saludables frutos. El autor separa en tres partes distintas la vida celular, la vida individual y la vida social de las plantas; es una división ésta muy natural, y además inspirada en conceptos que cuadran muy bien al desarrollo de los conocimientos en este tiempo y á las tendencias dominantes; tiene un fondo filosófico en el cual convenimos, pues hemos inspirado en él la Botánica desde las primeras páginas.

La célula es un protoorganismo; funciona con vida propia, tiene una misión colectiva, pero no pierde su autonomía fisiológica; es el individuo social. Hay que estudiar por lo tanto en la fisiología de los vegetales, en primer término, la *vida celular*.

Aunque formada de elementos distintos, de células diferentes, la planta tiene individualidad; es un individuo sociable, pues ni falta en él unidad de fin ni armonía en la diversidad de los medios; es no sólo una sociedad, sino una organización, pues para que la asociación de individuos sea un progreso, el que se organicen es forzoso. Además de la vida celular habrá, por lo tanto, en toda planta *vida orgánica*.

No vive un vegetal aislado, vive en una sociedad natural con los individuos de su especie ó con los de especies distintas; los grandes árboles cobijan bajo su copa multitud de plantitas, y las pequeñas plantas que viven bajo los árboles favorecen no poco á éstos; un solo individuo moriría pronto, no pudiendo luchar con el medio; muchos individuos reunidos pueden soportar á veces grandes accidentes que para cada uno serían mortales. Hay aparte de la vida celular y de la orgánica una *vida social*.

Las plantas tienen, pues, *funciones celulares, funciones orgánicas y funciones sociales*.

Conviene no confundir estas últimas con las funciones individuales de relación, aquéllas que se refieren á la imprescindible y directa relación que cada planta guarda con el suelo en que se asienta, con el aire que la rodea. Un individuo puede vivir aislado de otros individuos y no puede vivir aislado del medio, ha de tener obligada relación con él.

Paréceme que respecto á este último punto hay alguna confu-