

DISCURSOS

LEIDOS ANTE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EXACTAS,

FÍSICAS Y NATURALES

EN LA RECEPCION PUBLICA

DEL ILMO. SR. DON MAXIMO LAGUNA.

MADRID:

IMPRESA DE LA VIUDA É HIJO DE D. E. AGUADO.—PONTEJOS, 8.

—
1877.

DISCURSO

DEL

ILMO. SR. DON MAXIMO LAGUNA.

Señores:

CON más justo motivo que el que hayan podido alegar cuantos me han precedido en este acto solemne, debo empezar apelando á vuestra benevolencia, que espero me concedais, ya que tan pródigamente usásteis de ella al elegirme para un puesto, harto superior á mis fuerzas y á mis merecimientos. Y no veais, Señores, en estas frases un vulgar alarde de falsa modestia; en realidad de verdad, son hijas del propio convencimiento. Viviendo yo, por obligacion muchas veces, por aficion personal otras, más en el campo que en la ciudad, y más en el monte que en el campo; alejado de las grandes poblaciones, de sus Academias y Ateneos, donde la mútua comunicacion y el trato de hombres dedicados al cultivo de las ciencias, contribuyen á que cada uno conozca mejor los últimos adelantos de las mismas, ensanche la esfera de sus conocimientos y aquilate su saber, mis ideas han de pareceros pobres y en mezquino círculo encerradas, y mi lenguaje demasiado llano, y hasta toseo algunas veces.

Aumentanse mi temor y desconfianza, en este momento, con el recuerdo del dignísimo Académico, cuya pérdida lloramos, y cuya vacante vengo á ocupar; su nombre y su memoria son para mí tanto más respetables, cuanto que entre sus discípulos puedo en cierto modo contar: no lo he sido, es verdad, á la manera y en la extension en que lo fueron tantos ilustrados ingenieros de minas, que de los lábios del Excmo. Sr. D. Rafael Amar de la Torre aprendieron los principios fundamentales de la Mineralogia y de la Geologia, que él, con grande aprovechamiento suyo, y de sus discípulos despues, estudió en la célebre Academia de Freyberg; no puedo olvidar, sin embargo, que en algunas colecciones, sábiamente dispuestas por aquel entendido mineralogista, que existen en la Escuela de Ingenieros de Montes, adquirí mis primeros conocimientos prácticos en esas ciencias. Pero no he de hablaros de estas, tan notablemente cultivadas por muchos de vosotros, y harto descuidadas hoy por mí, precisado á atender con preferencia á otros ramos de las ciencias naturales: los trabajos botánicos han sido la principal tarea de mis horas de estudio, y en la botánica he de buscar el objeto de mi discurso, exponiendo á vuestra consideracion los *progresos verificados en el conocimiento de la reproduccion de los vegetales, y, en especial, en el de la fecundacion de las plantas fanerógamas.*

Por más que, atendiendo á vuestra ilustracion, quisiera yo repetir el *paulo majora canamus* de Virgilio, y remontarme al exámen filosófico de alguna de esas graves cuestiones que hoy se agitan entre los corifeos de la ciencia, ya sobre el origen de la vida, ya sobre la existencia

real y límites de la especie, ya sobre otros temas no menos temerosos ni menos envueltos todavía en el misterio, convirtiendo los ojos á mis pocas fuerzas, tengo que parodiar al poeta con un *paulo minora*, y ocuparme modestamente en deciros algo acerca de esos hermosos seres que, al desplegar sus hojas y al abrir sus flores, visten de apacible verdura y de colores inimitables nuestros campos y montañas, y purifican y embalsaman el ambiente; seres que tantos bienes nos prestan en todo tiempo con sus variados productos, y á los que, sin embargo, tan eruda guerra solemos hacer, descuajándolos y extirpándolos donde más útiles puedan sernos.

La importancia de las plantas en la vida general de la tierra, es inmensa; ellas cubren de formas orgánicas nuestro globo, desde el fondo de los mares hasta los mas altos riscos de las montañas, que, aunque parezcan desnudos, están vestidos de líquenes, sencillos vegetales que tambien se desarrollan y dan comienzo á la vida hasta sobre las lavas, apenas enfriadas, de los volcanes; ellas convierten en sustancias orgánicas las que aún no lo son, sirviendo así de lazo de union indispensable, necesario, entre el reino mineral y el reino animal, entre la roca y el hombre. Y siendo la duración de toda forma orgánica harto transitoria, fuerza es que las plantas posean en grande escala la facultad de multiplicarse, si no ha de verse la tierra privada de su verde cubierta, y amenazada la existencia de los animales que la pueblan y la animan. Y, en efecto, esa facultad es variadísima y admirablemente acomodada á las condiciones en que cada planta vive.

Ya en los seres mas sencillos, en las plantas unicelu-

lares, se observan diversas clases de reproduccion. Tomemos como ejemplo las *diatomáceas*. Son estas, como sabeis, plantitas microscópicas, de una á diez centésimas de milímetro en su mayor longitud, ó poco más en raros casos, consistiendo cada individuo en una sola celdilla, que encierra un endocroma verdoso ó amarillento, y cuya cubierta silíceá, y en el mayor número de casos prismática, cilíndrica, elipsoidea, ó de otra forma geométrica regular, se presenta por lo comun elegantísimamente rayada ó estriada en una ó en varias direcciones; rayas y estrias que sirven cabalmente para probar las condiciones de aumento y claridad de los microscopios. Estos séres, colocados en el dudoso confin de los reinos animal y vegetal, incluidos en el primero por Ehrenberg, en el segundo despues por la mayoría de los naturalistas, y formando hoy parte del que novísimamente se designa por algunos autores con el nombre de Reino de los Protistas ¹, son de grande importancia por su extensa distribucion geográfica y topográfica, y por los considerables depósitos que, vivos y fósiles, forman en la tierra. No son por cierto escasas las diatomáceas en los arroyos y humedales de la inmediata Sierra de Guadarrama, y como localidad notable en ella por las variadas especies que contiene, puede citarse la conocida *Laguna de Peñalara* ².

En estos sencillos organismos se han observado ya tres maneras de reproducirse; la mas frecuente es sin duda la que se verifica por division: la que podemos llamar *celdi-*

¹ HECKEL, Gener. Morphol., I, pág. 206.

² En un poco de limo recogido en la *Laguna de Peñalara* el dia 29 de Ma-

lla madre se divide en dos celdillas iguales; para esto, el contenido de la primera, el endocroma, se separa en dos partes rodeadas del utrículo primordial, formándose un tabique trasversal entre ambas. Como cada una de las nuevas celdillas está al poco tiempo en disposición de dividirse de la misma manera, fácilmente se comprende el número asombroso de diatomáceas á que puede dar lugar cada celdilla en poco tiempo.

Hábiles micrógrafos admiten que puede terminarse en una hora la división de la celdilla madre, y que tras otra hora de descanso (yo diría mejor de movimiento, de vida), cada celdilla hija se divide de igual manera; si esto se repite por algunos días, resultarán inmensas masas de indi-

yo de 1874, he podido encontrar y determinar las especies siguientes de diatomáceas:

Melosira crenulata, Ktz.	Navicula dirhychus, Ehrb.
— varians, Agd.	— cryptocephala, Ktz.
Eunotia amphyoxis, Ehrb.	— leptogongyla, Ehrb.
— diodon, Ehrb.	— affinis, Ehrb.
Epithemia ocellata, Ktz.	Pinnularia gibba, Ehrb.
Himantidium arcus, Ktz.	— viridula, Rabh.
Cymbella affinis, Ktz.	— dicephala, Ehrb.
— Ehrenbergii, Ktz.	— oblonga, Sm.
— lunula, Rabh.	— Ehrenbergii, Rabh.
Amphora ovalis, Ktz.	— vulpina, Rabh.
Surirella biseriata, Breb.	— viridis, Rabh.
— obtusangula, Rabh.	Stauroneis phenicenteron, Ehrb.
Odontidium hyemale, Ktz.	— f. ^a minor, Rabh.
Tabellaria flocculosa, Ktz.	— anceps, Ehrb.
Navicula gracilis, Ehrb.	— ventricosa, Ktz.
— nodosa, Ehrb.	Stauoptera parva, Ehrb.
— cuspidata, Ktz.	Synedra ulna, Ehrb.
— rhyncocephala, Ktz.	Gomphonema gracile, Ehrb.

viduos, y no sorprenderá en verdad el cálculo del célebre y conocido micrógrafo Ehrenberg, según el cual, una diatomácea puede producir en cuatro días ciento cuarenta billones de *hijas*, si las condiciones físicas permanecen favorables para todas ellas¹; ni parecerá imposible el que estos delicadísimos seres, completamente imperceptibles como individuos á la simple vista, lleguen á formar bancos de arena y á cegar canales; el barro que el Nilo deposita en sus orillas es riquísimo en diatomáceas; y en las regiones antárticas, á lo largo de las costas de la Tierra-Victoria (78° lat. S.), se ha reconocido un depósito limoso de 400 millas de largo, 120 de ancho, y de 60 á 120 metros de profundidad, que está formado principalmente por los despojos silíceos de estos verdaderos pigmeos vegetales². Este ejemplo da clara idea de la importancia que seres, cuya existencia, por su excesiva pequeñez, apenas se sospecha, pueden tener, y tienen realmente, en la composición del globo que habitamos.

También pueden reproducirse las diatomáceas por medio de *zygosporas*, que resultan, no ya de la división, sino de la unión del contenido de dos celdillas³; y además, por verdaderos *zoogonidios*, esto es, por nuevas celdillas que salen de la celdilla *madre*; pequeñísimas al principio y provistas de pestañas vibratorias, ofrecen breve y ligero movimiento, se fijan después y crecen. Rabenhorst⁴ ha observado este fenómeno en una *Melosira*.

¹ HEER. *Urwelt der Schweiz*, pág. 191-192.

² D'ARCHIAC, *introd. á la Paleont. strat.* II, p. 369.

³ RUBENHORST, *Flora europ. algarum*, I, p. 2.

⁴ RUBENHORST, *l. c.*

Diversos medios de reproduccion, ya iguales á los indicados para las diatomáceas, ya más ó ménos análogos á ellos, nos ofrece la naturaleza en las demás familias de plantas criptógamicas, y apenas hay Manual de Botánica en que no se halle descrita la reproduccion por esporas fijas ó móviles, por esporidios, zigosporas, conidios, goniidios, soledios, zoosporas, zoogonidios, etc.; con que se multiplican de una manera prodigiosa esos variadísimos sérès microscópicos de que apenas hacemos caso, y que, sin embargo, son los precursores mas activos de las plantas que nos proporcionan alimento y abrigo: contribuyendo unos (*liques*) poderosamente á la descomposicion de las rocas en su parte superficial, preparan el suelo que ha de sustentar á esas plantas, y acelerando otros (*hongos*) la descomposicion de los cuerpos muertos, animales ó vegetales, obligan á sus elementos componentes á volver más pronto al reino inorgánico, y de él nuevamente á nutrir al reino orgánico, siendo así auxiliar poderoso en esa perpétua renovacion de pasajeras formas que llamamos vida.

Pero dejando esas consideraciones generales, y dejando á un lado tambien detalles de la reproduccion de las criptógamas, que me llevarian demasiado lejos de mi principal objeto, paso desde luego á hablaros de los fenómenos de la fecundacion en las plantas fanerógamas. Prescindo tambien de examinar aquí la cuestion de si en todos estos sérès inferiores, en las criptógamas todas, existe una verdadera reproduccion sexual; es probable que sí: se conoce hoy ya en los *musgos*, por ejemplo, y en algunas *algas*, y se sospecha su existencia en otras muchas, aparte de los modos antes indicados de reproducirse; así es que con ra-

zon ha podido decir Karsten ¹ que muchas de las plantas llamadas *criptógamas* por Linneo, que no disponia de los grandes medios de investigacion que hoy nos proporciona el perfeccionamiento del microscopio, son en realidad *fanerógamas*; los órganos que ya Hedwig designó como anteras y pistilos en algunos musgos, llenan realmente las funciones de tales ².

La fecundacion en las plantas fanerógamas fué quizá sospechada por algunos antiguos naturalistas y escritores; y es sabido que en las obras de Heródoto, de Teofrasto y de Plinio, prescindiendo de otros ménos conocidos, se encuentran indicaciones, más ó ménos claras, respecto á la fecundacion y á los sexos de las plantas.

Bueno es, sin embargo, no exagerar la importancia de estas citas; así, por ejemplo, Heródoto confunde la práctica de los orientales, respecto á las palmeras, con la *capri-ficacion* de las higueras; y Teofrasto, que habla de la fecundacion de la palma hembra por las flores de la palma macho, distingue despues las palmeras en fructíferas é infructíferas, y las primeras en machos y hembras ³.

Y es fuerza, tras un largo intervalo de muchos siglos, durante los cuales nada sabemos que se adelantára en el conocimiento de este fenómeno, venir al décimosexto, en el cual se hallan ya escritores que de aquel tratan. «El médico español Andrés Laguna, dice el ilustrado Académico Sr. Colmeiro ⁴, se manifestó ya en 1548 persuadi-

¹ KARSTEN, Ann. d. Sc. nat., 4.ª ser., t. 13, pág. 255.

² •KARSTEN, l. c., pág. 256.

³ MEYER, Geschichte der Bot., I. p. 164.

⁴ COLMEIRO, Curso de Bot., 2.ª ed., I. p. 350.

»do de que todas las plantas tienen sexos como los animales, y dió á entender claramente que, mediante la acción de alguna parte emanada del macho, es como llegan las hembras á presentar frutos sazonados. El pasaje en que esto consta, correspondiente á una dedicatoria que está en el Epítome de las obras de Galeno, publicado por el mismo Laguna, es bastante explícito, y sin embargo, no se infiere de él que conociese su autor los órganos sexuales de las plantas.»

Segun Karsten ¹, Clusius (L'Ecluse), el conocido botánico y viajero, que con tanto provecho para la ciencia, recorrió varias de nuestras sierras y otras de Europa, fué el primero que designó de una manera precisa la *Carica Papaya* estaminífera, como planta macho, y la *Carica Papaya* fructífera, como planta hembra.

Y á pesar de estas citas, el fenómeno de la fecundación en las plantas fanerógamas no fué verdaderamente conocido y fundado en la única base posible para las afirmaciones en Historia natural, en la experiencia, en la observación, hasta fines del siglo XVII, hasta Camerer. Este ingenioso naturalista, mas conocido con el nombre latinizado de *Camerarius*, publicó en 1694, en Tubinga, donde era profesor de medicina, su notable carta *de sexu plantarum*, dirigida al doctor Valentini; en ella, no sólo distingue Camerer los sexos de las plantas en las hermafroditas, monóicas y dióicas, sino que hace resaltar la superior importancia de las anteras, que llama *ápices*, sobre los pétalos; y lo que vale mas, lo que hace que se le considere como

¹ KARSTEN, l. c., pág. 253.

el primer conocedor de los sexos en las plantas, es que apoya sus opiniones, antes que otro alguno, en la observación directa de los hechos, medio indispensable en estas cuestiones de llegar al descubrimiento de la verdad y de poder demostrarla á los demás. Hizole justicia el gran Linneo, pues que en la disertación *Sponsalia plantarum*, que bajo su dirección y presidencia leyó Wahlbom, se dice: «*Camerarium primum perspicue demonstrasse sexum et generationem plantarum* ¹.» Que si á Linneo se le considera justamente como fundador del sistema sexual, nunca aquel preclaro genio pretendió ser el descubridor de los sexos en las plantas. Así, la citada carta de Camerer forma época en la Historia del conocimiento de la fecundación vegetal, y no es de extrañar que en la *Oda* que se halla al fin de esa carta, imitando el *Carmina non prius audita* de Horacio, se canten

.....*Gaudia non prius*
Audita plantarum, latentes
Igniculos, veneremque miram ².

Fundado en estos hechos desarrolló despues Linneo su sistema sexual, y de entonces acá, ó no se ha dudado de la existencia de los sexos en las plantas fanerógamas, ó las dudas han sido victoriosamente rebatidas, como lo fueron, por ejemplo, las de Spallanzani por nuestro compatriota Martí.

¹ RUD. IAD. CAMERARII Opusc. bot. argum. edit. Mikan. Prag. 1797, página 165.

² CAMERER, l. c., p. 113.

La marcha del fenómeno, sin embargo, el procedimiento de la naturaleza, no ha sido estudiado y demostrado en sus detalles, hasta donde es posible, por los medios de que el hombre dispone, sino en el presente siglo.

Juan Bautista Amici, célebre óptico y astrónomo, gran constructor de telescopios y microscopios, autor de notables trabajos sobre las estrellas dobles, sobre los satélites de Júpiter, sobre el diámetro polar y ecuatorial del sol, director del Observatorio de Florencia, etc., bajando la vista de las elevadas regiones celestes á las humildes en que viven las plantas, apartándola del telescopio y aplicándola al microscopio, fué el primero que en 1823, con instrumentos por él mismo perfeccionados, vió, estudiando las flores de la *Yucca gloriosa*, de la *Portulacca oleracea*, y de otras plantas, que los granos de pólen, puestos sobre el estigma, emitian tubos finísimos que se adherían á él, y se desarrollaban como si germinasen sobre él mismo. Pocos años despues, Adolfo Brogniart confirmó el hecho, y sus observaciones, así como las del mismo Amici y de Roberto Brown, pusieron fuera de toda duda la importancia del utrículo ó tubo polínico, viéndolo prolongarse por el tejido conductor del estilo y llegar hasta los óvulos mismos. En 1837, Schleiden, conocido ya en Alemania por sus trabajos botánicos, sostuvo que el extremo del tubo polínico, introducido en el saco embrional, llegaba á ser el verdadero embrión; negando así que en las plantas hubiera una fecundación como la que existe en los animales, viniendo á ser el pólen en este caso órgano femenino, y no existiendo en realidad un órgano masculino que obrase sobre aquel. Amici, por el contrario, siguió

afirmando que el tubo polínico penetra hasta llegar al saco embrional, y en él se apoya, ó lo deprime ó penetra alguna vez en su interior, pero no en la celdilla germinativa, que queda completamente independiente; de modo que la union del utrículo polínico con el saco embrional, ó con la celdilla germinativa contenida en él, es, segun Amici, el verdadero acto de la fecundación; y así el pólen, ó mas propiamente la fovila que el pólen contiene, es un verdadero elemento masculino, y el saco embrional, ó mejor dicho, la celdilla germinativa encerrada en él, es un verdadero elemento femenino.

Schleiden replicó de una manera violenta, y la polémica se hizo general y agresiva entre los discípulos y devotos de ambos maestros. Schacht, el primero entre los de Schleiden, vió en 1851 premiado por el Instituto Real de los Países-Bajos su libro sobre *El desarrollo del embrión vegetal*, y entonces, al parecer, halló la teoría de Schleiden su mayor confirmacion. Sin embargo, los observadores mas escrupulosos y concienzudos, Hartig, Mohl, Hofmeister, se pusieron del lado de Amici; los defensores de Schleiden fueron poco á poco abandonándolo, Radlkofer el primero, despues Schacht, que era el mas batallador de todos, á quien observaciones posteriores, verificadas en la Isla de la Madera en 1856, en algunas flores de *Gladious*, hicieron confesar lealmente su error, deplorando á la vez lo que por su parte habia contribuido á agriar una polémica que, como todas las que á cuestiones científicas se refieren, nunca debiera descender al vedado terreno de las personalidades, manteniéndose siempre en las serenas regiones. donde sólo la verdad se busca; por último, hasta

el autor mismo de la Teoría, el mismo Schleiden, concluyó por abandonarla también¹; y de esta suerte, Señores, en una cuestión esencialmente botánica, el astrónomo Amici ha triunfado por completo del botánico Schleiden. ¡Tan cierto es que los progresos en las ciencias naturales no dependen de la autoridad de los maestros, sino de la observación imparcial de los fenómenos, hecha por maestros y discípulos!

Hoy ya ningún botánico pone en duda lo que Cramer y Linneo afirmaron categóricamente: la naturaleza masculina del polen y la femenina del óvulo. Aplicados los tubos polínicos al exterior del saco embrional, las vesículas embrionales, descubiertas también por Amici, que se hallan en el interior de ese saco, empiezan á desarrollarse y á formar el embrión que ha de reproducir la planta madre. Lo inexplicable todavía es la clase de acción que el extremo del tubo polínico, aplicado al exterior del saco embrional, ejerce sobre las vesículas, situadas en el interior de aquel. ¿Es, por ventura, algo parecido á lo que en química se ha llamado *influencia catalítica*? ¿Hay quizá verdadera fusión de sustancias, de la fóvilula con el protoplasma de la vesícula, por más que no haya podido observarse hasta ahora? No se sabe. ¿Llegará á saberse? No podemos afirmar que no.

El primer acto necesario para la fecundación, es, pues, la llegada del polen al estigma, ó mejor diremos á los óvulos, puesto que aquel no es indispensable; hay plantas fanerógamas que carecen de él. Además, Van-Tieghem ha

¹ SCHACHT, Lehrb. der Anat. und Physiol. der Gewächse, II, p. 352.

logrado fecundar directamente algunos óvulos fuera del pistilo, y ya, antes que él, Dalton Hooker habia dado el primer paso en esa senda, y logrado obtener semillas embrionadas, decapitando cápsulas de *adormidera* y arrojando los granos polínicos sobre las placentas ¹. Pero prescindiendo de estas experiencias parciales, veamos lo que en las fanerógamas en general se verifica sin la intervencion del hombre.

El pólen cae naturalmente sobre el estigma en aquellas flores en que lo permite así la disposicion relativa de los órganos sexuales, ó cuando no, es lanzado hasta el estigma por movimientos de los estambres, ó llevado hasta aquel por el viento, por el agua, ó por los animales, principalmente por los insectos. De lo primero son frecuentes los ejemplos, y no hay necesidad de que los citemos. Estambres que por sus movimientos arrojen el pólen sobre el estigma, se presentan en las flores de algunos *Geranium*, *Tropeolum*, *Parnassia*, *Saxifraga*, etc.; de la intervencion del viento en la fecundacion de algunas plantas, ofrecen un notable caso, digno de mençion y estudio, los *pinos* y los *abetos*. En estos árboles, principal adorno y riqueza de los bosques europeos, árboles siempre verdes, esbeltos, elevados, útiles especialmente por su madera y por sus resinas, las flores femeninas, las que despues han de formar las piñas, se desarrollan casi todas en las ramas mas altas de la copa, mientras que las masculinas se presentan por lo comun en las ramas bajas; no hay, pues, medio de que el pólen fecundante caiga por su propio peso sobre las flo-

¹ VAN-TIEGHEM, Ann. Sc. natur. 5. Ser., t. XII, p. 323.

res de la cima del árbol; los insectos, tan activos en la fecundacion de las flores de otras plantas, apenas toman parte en la de las *abietineas*, familia á que estos árboles pertenecen; fuerza es, por lo tanto, que el pólen suba á lo más alto de la copa, y sube efectivamente. Hasta pocos dias antes de abrirse las anteras que lo encierran, este pólen está compuesto de granos esferoidales; pero poco á poco se van separando una de otra las dos cubiertas, exterior é interior, de cada grano, formándose en la primera algunos pliegues que, reunidos á cada lado del grano polínico, producen dos pequeñas cavidades, convirtiéndolo así en una especie de globo aerostático en miniatura, el cual, arrastrado por el viento, y gracias á la inmensa cantidad en que ese pólen se desarrolla, sube en forma de ligera nubecilla, que envuelve la cima del árbol y fecunda sus flores, cayendo despues gran parte de él sobre la tierra, y cubriéndola del polvo amarillento, conocido en algunos grandes pinares con el nombre vulgar de *lluvia de azufre* ¹. Que el pólen pueda ser llevado hasta los estigmas por el agua, lo demuestra, entre otros, el caso curiosísimo de la *Vallisneria spiralis*; pero es ya tan conocido, está tan vulgarizado por los botánicos, ha sido tantas veces y en tantos tonos celebrado y cantado por los poetas, que sería enojoso molestaros con su descripcion. Y no es ella sola; que de un modo análogo al conocido respecto á la *Vallisneria*, se fecunda tambien la *Ruppia maritima*, L., que vive en las aguas saladas de gran parte de Europa. No ménos interesante, aunque ménos conocida y celebra-

¹ TH. HARTIG. Bot. Zeit., 1867, p. 288.

da, es la fecundacion de aquellas plantas en que esa funcion se verifica, permaneciendo las flores sumergidas; así, por ejemplo, entre varias que pudiera citaros, se fecunda la *Cymodocea equorea*, Kon., que vive en los mares de la Europa meridional. En esta planta, y en las demás que se hallan en su caso, el pólen no es de un peso específico inferior al del agua, ni va incluído en una especie de receptáculo flotante, como es necesario en las que han de fecundarse en la superficie del líquido; antes bien su peso específico es próximamente igual al del agua, de modo que ese pólen puede nadar en ella hasta encontrar los pistilos; las celdillas polínicas, al salir de la antera que las contiene, se presentan reunidas con aspecto de masa algodonosa, formada por gran número de filamentos confervoides, cada uno de los cuales, ó sea cada celdilla, llega á tener hasta 2 milímetros de largo, con un diámetro que apenas alcanza $\frac{1}{200}$ ó $\frac{1}{300}$ de milímetro; desarrollados y arrastrados horizontalmente por el agua, y siendo numerosísimos, fácilmente tropiezan con los estigmas de las flores femeninas que, á su vez, se presentan tambien delgados y ramificados en divisiones de 7 á 10 centímetros de largo, y apenas medio ó un milímetro de ancho; disposicion que facilita grandemente el que, arrollados á ellas los ténues filamentos masculinos, pueda verificarse la fecundacion. (Cf. Bot. Zeit., 1871, p. 449).

La intervencion de los insectos en la fecundacion de las plantas fanerógamas es mas general que lo que antes se habia creído, y está dando hoy lugar á estudios y trabajos, por extremo interesantes, porque patentizan las íntimas relaciones entre animales y plantas.

Ya en 1761, Koelréuter ¹ mostró la necesidad del auxilio de los insectos en la fecundacion de algunas *cucurbitáceas*, *irideas*, etc.; y en 1793 publicó Conrado Sprengel su obra acerca de la fecundacion de las flores ², procurando demostrar en ella que el color y el aroma de las mismas, así como la forma y composicion de los órganos florales, que producen secreciones azucaradas, concurren al mismo fin: el de atraer á los insectos, y facilitar por medio de ellos la fecundacion de las plantas. A pesar de la novedad que entonces pudiera tener la hipótesis de Sprengel, la obra de este fué poco á poco cayendo en el olvido, tal vez, como opina Müller ³, porque el autor no vió ó no supo exponer con claridad qué ventajas pudiera tener para una planta esa fecundacion cruzada, esto es, verificada en una flor por el pólen que los insectos traen de otra, sobre la fecundacion directa, que es la generalmente conocida, en la que la fecundacion de cada pistilo se verifica por el pólen de los estambres que inmediatamente lo rodean, siendo la flor hermafrodita.

Setenta años despues ha empezado á ocuparse en el estudio de esta cuestion un naturalista dotado, como pocos, de la sagacidad y de la paciencia que exige esta clase de trabajos, y cuyas observaciones en el campo de la botánica, y á esta solo me refiero, han llamado, por nuevas y por exactas, la atencion de cuantos á esa ciencia se dedi-

¹ KOELREUTER, Vorlauf. Nachr. von einig. das Geschlecht der Pflanzen betreff. Versuchen. Leipzig, 1761.

² C. SPRENGEL, Das entdeckte Geheimniß der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin, 1793.

³ HERMANN MÜLLER, in Just. Bot. Jahresb. I, p. 362.

can, dando origen é impulso á numerosas investigaciones, que han hecho adelantar grandemente el conocimiento de las relaciones entre los séres orgánicos; todos adivinais que aludo á Cárlos Darwin ¹. No trato de examinar, ni vendria ahora á cuento ese exámen, ciertas atrevidas hipótesis suyas; pero creo sencillamente que, á los que hayan leído y estudiado sus obras, les será difícil citar, entre los actuales naturalistas, quien le aventaje en lo que en Historia natural es y debe ser el verdadero espíritu de observacion.

Al repetir Darwin los ensayos de Sprengel en mayor escala, ha enmendado, si así puede decirse, la falta fundamental de la hipótesis del antiguo botánico, haciendo resaltar las probables ventajas de los cruzamientos entre flores separadas, en provecho de una descendencia mas robusta. Tal vez Darwin, y los que en estas investigaciones le han seguido, como Hildebrand, Müller, Delpino, Axell, exageren la importancia de la fecundacion cruzada, al pretender darle carácter de ley general en las plantas, y al suponer que no hay especie vegetal que no degenera cuando vive sujeta á la autofecundacion; pero prescindiendo de lo que en esas ideas pueda haber de exagerado, y prescindiendo tambien del apoyo que esas afirmaciones encuentran en lo observado en el reino animal, donde, como es sabido, animales hermafroditas, algunos moluscos, por ejemplo, no se reproducen por autofecundacion, sino por fecundacion cruzada, es indudable que el fenómeno es mas

¹ DARWIN, On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertiliz by insects. London, 1862.

general que lo que antes se habia sospechado. No hay para qué hablar aquí de las plantas dióicas; aún en las que tienen sus flores hermafroditas, es frecuentísima la fecundacion cruzada por disposiciones varias que impiden la propia ó directa, esto es, la autofecundacion.

Ya Sprengel, antes citado, habló de la *dicogamia*, ó sea de la desigualdad que presentan algunas flores en la época del desarrollo de sus órganos sexuales, llegando á veces á existir una diferencia de algunos meses entre el de los estambres y el de los pistilos en los *Epidendrum* ¹, en los cuales los óvulos de cada flor, no están en disposicion de ser fecundados por el pólen hasta medio año despues de la dehiscencia de las anteras de la misma. En la *Thapsia villosa*, conocida con el nombre vulgar de *Cañaheja*, grande y vistosa *umbelada* que al principio del verano florece en las praderas, no lejos de Madrid, pueden observarse fácilmente, como en otras plantas de la misma familia, notables casos de dicogamia. El *dimorfismo* y aun *trimorfismo* de ciertas flores, que, como en los géneros *Primula*, *Linum*, *Pulmonaria*, *Lithrum*, presentan sus pistilos ya mas largos que los estambres, ya á la inversa, ó ya iguales (Flores *macrostilas*, *microstilas* y *mesostilas*), suele ser tambien obstáculo á la fecundacion directa, puesto que observaciones minuciosas y escrupulosas han demostrado, que solo se obtienen resultados satisfactorios y buen número de semillas fecundas, cuando el pistilo de

¹ FR. MULLER, Bot. Zeit, 1868. p. 114.

cada una de las tres formas citadas es fecundado por los estambres de otra ¹.

El estado de aglutinacion en que se hallan de ordinario las masas polínicas de gran número de flores entre las *Orquideas* y *Asclepiadeas*, hace tambien imposible la fecundacion directa, si no hay un agente intermedio que lleve el pólen de una flor á otra, ó, á lo ménos, de la antera al estigma.

En algunas Orquideas (*Notylia*, *Oncidium*), el pólen de cada flor, aplicado al estigma de la misma, llega hasta obrar como un veneno, segun observaciones de Müller ². En otras plantas, sin que haya esa especie de envenenamiento, sin que exista dificultad alguna producida por la aglutinacion del pólen, sin que sus flores sean siquiera dicogámicas, se observa, no obstante, y no son por cierto los casos ménos notables, que el pólen queda inactivo sobre el estigma de la flor á que aquel pertenece, y sólo ejerce su accion fecundante sobre el estigma de otra; así, por ejemplo, sucede en la *Corydalis cava*, segun Hildebrandt ³, en el *Oncidium microchilum*, segun Scott ⁴; en algunas *Bignonias*, segun Müller ⁵.—Véase, pues, cuán necesaria es en muchos casos la intervencion de un agente que lleve el pólen de unas á otras flores; y ¿cuál más á propósito que los insectos? Observados estos ya, segun

¹ H. MULLER, die Befruchtung der Blumen durch Insecten. Leipzig, 1873, p. 9.

² FR. MULLER, Bot. Zeit, 1868, p. 113.

³ PRINGSHEIM, Jahrb. für wissenschaft. Botanik. V, p. 359.

⁴ SCOTT, Proc. of the Linn. Soc. bot. VIII, 162, 1864.

⁵ MULLER, Bot. Zeit, 1868, p. 625, 629.

dije, por Koelreuter y Sprengel bajo ese punto de vista, lo son hoy mucho más por diversos naturalistas en América y Europa; Hermann Müller ¹, estudiando solo las cercanías de Lippstadt, cita unas cuatrocientas fanerógamas en las que ha hecho sus observaciones respecto á mas de ochocientas especies de insectos. Según este botánico, los Ortópteros y Neurópteros son los que ménos visitan las flores; los Hemípteros las visitan más, pero muchos de ellos solo casualmente; Coleópteros de diversas familias, diversas tambien por su alimentacion, se encuentran con frecuencia en las flores, en busca del pólen y del néctar que suelen encerrar en su fondo, y algunos con órganos bucales á propósito para ello, como los *Lepturídeos* ²; los *Dípteros*, en su mayor parte, parecen buscar su alimento en las flores, ya accidental, ya exclusivamente, y no tomando sólo sustancias fluidas, sino consumiendo tambien, como hacen algunos *Sírfidos*, gran cantidad de pólen ³; entre los Himenópteros son muchos los que, en su estado de insecto perfecto, consumen miel y pólen, y entre ellos principalmente los *Apídeos*, las *Abejas*, que alimentan sus crias con esas mismas sustancias, y son sin duda los más importantes, los más activos entre los insectos en contribuir, con su incesante vagar de flor en flor, á la fecundacion cruzada de muchas plantas; por último, los *Lepidópteros*, las *Mariposas*, presentan sus órganos bucales perfectamente adaptados para buscar el nectar en el fondo de

¹ H. MULLER, die Befruchtung, etc.

² H. MULLER, l. c. p. 32.

³ H. MULLER, l. c. p. 35.

las corolas, y, sin embargo, son pocas, relativamente, las flores fecundadas por su intervencion; á muchas roban su néctar, sin recibir estas en cambio aquel beneficio.

Viendo la cuestion á la inversa, esto es, examinando qué flores son las más visitadas, se observa desde luego, como era fácil presumir, que lo son con preferencia las más vistosas (jaras, jaguarzos, rosas, retamas, peonías, azucenas, etc.); las más aromáticas (romeros, salvias, cantuesos, violetas, etc.); las de néctar más abundante y más fácilmente asequible (Umbelíferas, Borragíneas, Salicíneas, etc.)

Pero ese afan de los insectos hácia las flores, ¿es acaso necesario para la fecundacion de estas? ¿Tiene, por ventura, otro objeto en esos animalillos, que el de buscar su alimento? Los insectos son, sin duda, en este caso agentes inconscientes, pero no por eso es ménos necesaria su accion, y esa necesidad es cabalmente una de las mil manifestaciones de la armonía universal, del lazo que une á todos los séres; esa necesidad se ha demostrado de una manera sencilla, cubriendo algunas plantas (como ha hecho Darwin con las *Primulas*) con una ligera gasa, suficiente para impedir la llegada de los insectos, y las flores han quedado infecundas; la han demostrado también algunas plantas exóticas, como diversas *Orquideas*, que, en las estufas europeas han permanecido infecundas, á pesar de desarrollar sus flores, hasta que la mano del hombre, llevando el pólen al estigma, ha reemplazado en cierto modo al insecto, ó tal vez al *colibri*, que en los bosques tropicales contribuirán sin duda á la fecundacion de esas plantas. Y estas relaciones, con ser tan notables, no

son las únicas que últimamente se han observado. Un ilustrado viajero y botánico italiano, Odoardo Beccari, que desde hace algunos años recorre las islas de la Sonda y estudia sus riquezas vegetales, ha remitido á Europa descripciones y dibujos de una especie del género *Myrmecodia*, recogida en Borneo en Mayo de 1867, que vive parásita sobre las ramas de los árboles, á la manera en que vemos el *Muérdago* sobre los *pinos* de Guadarrama ó el *Marrojo* sobre los *olivos* andaluces, aunque sin penetrar como ellos entre las capas leñosas del árbol á que se adhieren. Germina la semilla de la *Myrmecodia*, y se desarrolla su tallito hasta alcanzar cinco ó seis milímetros de altura, engruesando principalmente en su base; y en ese estado permanece hasta que una especie particular de hormiga escava un pequeño hueco en la parte mas gruesa del eje de la plantita. Si esto no se verifica, el tallo no se desarrolla más y la planta muere; pero en el caso contrario, la herida hecha por la hormiga determina un gran desarrollo de tejido celular, como sucede en algunos órganos de los *roble*s con las picaduras de los *Cynips*, y engruesando y creciendo el tallo, las hormigas hallan pronto espacio suficiente para formar en ese hueco su vivienda, viniendo á ser de este modo, recíprocamente deudoras de su existencia la hormiga y la planta, puesto que esta no se hubiera desarrollado sin la herida causada por aquella, y la hormiga, á su vez, encuentra en el tallo de la planta la habitacion necesaria á sus condiciones de vida ¹.

Algunas especies del género *Hydnophytum*, pertene-

¹ Nuovo Giorn. bot. ital. T. IV, p. 170.

ciente, como el género *Myrmecodia*, á la familia de las *Rubiáceas*, presentan tambien fenómenos análogos, y en varias Revistas científicas se han descrito las relaciones de diversas plantas con las hormigas. El hecho, respecto á la *Myrmecodia*, aunque no estudiado como hoy en sus detalles, era sin embargo conocido al mediar el siglo pasado, puesto que en el *Herbarium Amboinense* de Rumpf (Rumphius), publicado en 1750, se menciona un *Nidus germinans*, refiriéndose á esas plantas: *Plantæ hæ*, dice Rumpf, *proveniunt ex substantia nidorum formicarum*.

De Candolle en su *Prodromus* ¹ dice, hablando de la *Myrmecodia inermis*: *Truncus tuber irregulare ludit, intus cavus et formicarum domus*. Hoy son ya tan conocidos esos hechos y están tan admitidos como cosa corriente por los naturalistas, que Bentham y Hooker en su *Genera Plantarum*, en publicacion actualmente, al describir los géneros *Myrmecodia* é *Hydnophytum*, mencionan ya esa circunstancia al lado de los caracteres taxonómicos ².

No siempre las relaciones entre animales y plantas son relaciones de vida y de placer y de mútuo auxilio, como en los citados casos sucede; hay otras que son relaciones de muerte, relaciones de víctima y verdugo. En los Estados-Unidos de América, hácia las costas del Atlántico, en los suelos frescos, pero no encharcados, de la Carolina, vive una planta que dió á conocer al mundo científico el naturalista Ellis, contemporáneo de Linneo, con el nombre de *Dioncæ muscipula*, asegurando ya entonces el mis-

¹ Dc. Prod., T. IV, p. 450.

² BENTHAM ET HOOKER, *Genera plantarum*, Vol. II, p. 132.

mo Ellis, que á esa planta le servian sus hojas como trampa para coger insectos y alimentarse con ellos. Linneo, á quien Ellis remitió descripción y dibujos de la *Dionæa*, debió dudar de lo que Ellis aseguraba, puesto que al hablar de esta planta en su *Mantissa*, publicada poco despues, sólo menciona la facultad que poseen las hojas de la *Dionæa* de coger y sujetar los insectos, pero volviendo á abrirse y dejándolos libres cuando cesan en sus movimientos ¹. Con estos antecedentes, un naturalista americano, Canby, se dedicó en 1868 á estudiar cuidadosamente la *Dionæa*: desde luego vió que las hojas no se abrian ni soltaban el insecto atrapado en ellas, aunque dejara de moverse, segun afirmó Linneo, sino que continuaban teniéndolo apresado, hasta que por fin quedaba como disuelto en un líquido que, segregado por las hojas, habia ido envolviéndolo poco á poco; despues vió que desaparecia ese líquido, absorbido, sin duda, por la hoja, y entonces volvia esta á recobrar su posición natural, dispuesta de nuevo á apresar al pobre insecto que sobre ella se posase; mostrándose, sin embargo, menos irritable cada vez, y aun perdiendo por fin la facultad de cerrarse, cuando ya lo habia verificado varias veces. Canby hizo ensayos tambien con pequeños trozos de carne, que dieron el mismo resultado positivo que los verificados con insectos.

¹ RICHTER, Codex bot. linn., pág. 405.—Sensibilia sunt folia, ut dum insectum irrepit aut insideat folio, se claudant conduplicatis lateribus et decussatis ciliis marginalibus, detinentia etiam insectum aculeis pagine superioris, usquedum lassum quiescat, tuncque dimittunt. (Linn. Mant. II.; Miraculum Naturæ, folia biloba, radicalia, ciliata, conduplicanda, sensibilia. insecta incarcerantia. (Sist. XIII.)

Llegaron á Europa algunas notas de Canby, que desde 1869 se publicaron en varias Revistas científicas ¹; muchos naturalistas, por cierta propension á desconfiar de todo lo nuevo, ó quizá por esa especie de disgusto que nos causa todo lo que viene á alterar de cualquier modo las que pretendemos conocer como leyes naturales é invariables, se rieron de los ensayos de Canby, que hoy, sin embargo, no son ya objeto de risa, sino motivo para observar, para comprobar la verdad, si la hay en ellos, ó para negarla, si no existe. Posteriormente, Cohn ha reconocido como plantas insectívoras las *Utricularias*, Stein las *Aldrovandas*, varios botánicos las *Dróseras*, etc.—Darwin ha dirigido también hácia ellas su mirada penetrante y su espíritu observador, y ya en 1875 ha publicado un extenso volumen con el resultado de sus trabajos; y dejando esta digresion, algo extraña quizá al asunto principal de mi discurso, vuelvo á este, y para terminar y no molestar más vuestra atencion, indicaré ligeramente algo de lo que se refiere á la llamada *Generacion alternante* ó *alternativa*, y á la *Partenogénesis*.

Adalberto Chamisso, Señores, un poeta cuyas canciones y baladas son bien conocidas de cuantos estudian la poesía lírica alemana, fué el primero que, en 1819, observó la generacion alternante en las *Salpas* ²; sus observaciones fueron negadas y fuertemente combatidas durante algunos años, hasta que en 1842 el notable naturalista

¹ Oesterreich. bot. Zeitschrift, 1869, p. 77, 1875, p. 287.

² A. V. CHAMISSO. De animalibus quibusdam e Classe vermium linnea-na fasc. I. De Salpa. Berolini, 1819.

dinamarqués Steenstrup, demostró que no sólo existe ese curioso fenómeno, sino que es mucho más frecuente que lo que al principio se había sospechado ¹. Los géneros *Salpa*, *Doliolum*, *Pyrosoma* y otros entre los *Tunicados*, así como también diversas especies de *Éntozos* y *Acalefos*, presentan casos de *generacion alternante*, ó *Digénesis*, ó *Metagénesis*, segun se la ha llamado, esto es, produccion alternada de individuos en una misma especie, por reproduccion sexual y por reproduccion gemípara. Así, por ejemplo, en las *Salpas*, estudiadas por Chamisso, cuyas observaciones sirvieron de primer fundamento á los estudios posteriores de Steenstrup, de Müller, de Sars y de otros muchos, se presentan, alternando, animales aislados (Proles solitaria) producidos por generacion sexual, y animales unidos ó encadenados (Proles gregata), que nacen de los anteriores por yemas, y que, á su vez, provistos de órganos sexuales, reproducen los primeros ².

En el reino vegetal, la generacion alternante está hoy ya perfectamente conocida en diversas familias de plantas criptógamas; en los *helechos*, tan estimados hoy en estufas y salones por sus elegantísimas *frondes*, las esporas, que encuentran suelo á propósito, germinan y producen un *Prothallium*, esto es, una plantita que en nada se asemeja á su *madre*, y que desarrolla órganos sexuales masculinos y femeninos, de cuya union resultará de nuevo la primera forma, la planta *abuela*, con su rizoma y sus frondes

¹ BRONN Klassen, und Ordnungen des Thierreichs. T. III. (Leipzig und Heidelberg, 1861) p. 104.

² BRONN. l. c. pág. 193.

verdes y vistosas. En los *hongos*, cabalmente en aquellos cuyo conocimiento importa más al agricultor por los daños que suelen causar á los cereales, la generacion alternante está ya estudiada y conocida, y demostrada por el desarrollo sucesivo de las diversas formas en que algunas especies se presentan. Así, por citar al ménos un ejemplo, la *roya* ó *herrumbre* de las gramíneas que, en años húmedos, ha solido ser un verdadero azote para el cultivo de los cereales en diversos puntos de Europa, aparece primero en las hojas de esas plantas rompiendo la epidermis, y presentando sus microscópicas esporas rojizas y unicelulares, en la forma y con los caractéres correspondientes al género *Uredo*; en ese estado permanece todo el verano; al fin de este, esas esporas dan origen á otras, no ya unicelulares, sino bice-lulares y en forma y caractéres correspondientes al género *Puccinia*; y, por último, las esporas de esta *Puccinia* que logran depositarse sobre las hojas del *Berberis vulgaris*, mata ó arbusto conocido en nuestros montes con el nombre de *arbo* ó *arlera*, y en algunos jardines con el de *agracejo*, dan origen á una tercera forma, correspondiente al género *Accidium*, cuyas esporas, cayendo sobre las hojas de los cereales, vuelven á empezar de nuevo esa série que forman las tres generaciones citadas. De modo, Señores, que tenemos aquí tres *géneros* conocidos y caracterizados por la ciencia y divididos en *especies* determinadas, y descritas en diversas floras criptogámicas, y, sin embargo, esas *especies*, segun han demostrado la observacion primero y ensayos directos despues, no son otra cosa que generaciones diversas, en diversa forma desarrolladas, de una sola y misma *especie*; porque, como ese caso citado,

en el cual forman la série de las tres generaciones las que hasta ahora se han tenido por buenas *especies* con los nombres de *Uredo linearis*, *Puccinia graminis* y *Accidium berberidis*, existen otros, como el que presentan el *Uredo rubigo-cera*, la *Puccinia straminis* y el *Accidium asperifolii*¹, en otros sólo se conocen aún dos de esos estados, así, por ejemplo, en los *Enebro*s y *Sabinas* son frecuentes los honguitos conocidos con el nombre genérico de *Podisoma* ó *Gymnosporangium*, y de uno de estos procede la llamada *Roestelia cancellata*, que ataca y desfigura las hojas de los perales; y en otros, por último, sólo una de las tres formas está bien conocida hasta ahora, lo que no debemos extrañar, atendidas las grandes dificultades materiales de estos estudios. Pero aun sobre esos pocos casos, hoy perfectamente demostrados, ¡cuántas consideraciones podrían hacerse! ¡Cuánta enseñanza puede hallarse en ellos sobre lo poco seguro que aún es el concepto de especie, su realidad y sus límites! Uno de los grandes maestros en ciencias naturales, y á la botánica particularmente dedicado, Agustín Píramo De-Candolle, en su *Fisiología vegetal*², contradiciendo la aseveracion de los pobres campesinos que sostenian que la *roña* del *arbo* era origen de la de sus mieses, decia: «¿Produce el *arbo* la *roña* de los cereales? »No; el *Accidium* es una planta muy diferente del *Uredo*, »y nada prueba que el uno pueda trasformarse en el otro;» y, sin embargo, la observacion desapasionada y escrupu-

¹ FRANK, in Leunis. Handb. der Bot. 2. ed. p. 1312.

² DE-CANDOLLE, Physiol. veget. III, p. 1497.

losa ha concluido por dar la razon á los campesinos, contra la opinion del gran fisiólogo de Ginebra.

La Partenogénesis, esto es, la generacion, sin fecundacion prévia, en séres dotados de órganos sexuales, está hoy demostrada con hechos en varias especies animales, y os son de seguro conocidos los trabajos de Siebold respecto á varios *microlepidópteros* (*Talæporia*, *Psyche*), y á algunos *hymenópteros* (*Polistes gallica*)¹, confirmados por Hoffmann y Heinemann². No puede asegurarse todavía que esté demostrada la existencia de la partenogénesis en las plantas, pero sí que es harto probable; pues si bien Karsten asegura³ haber hallado en 1860 algun estambre en las flores de la *Celebogyne ilicifolia*, que durante muchos años fué tenida en Inglaterra por partenogénica, en cambio Andersson⁴ en 1863 observó, tomando las más minuciosas precauciones, la reproduccion partenogénica en la *Aberia cafra*, y, hace pocos meses, el Profesor Kerner la ha observado en la *Antennaria alpina* (Oesterr. bot. Zeit., 1877, p. 110).

¿Y por qué ha de asombrarnos la existencia de la partenogénesis en las plantas, cuando se conoce ya en séres de organizacion tan complicada como la de los insectos antes citados? ¿Y cómo no hemos de creerla posible en ellas, cuando hace poco más de un año presentaba en la Academia de ciencias de París el eminente naturalista

¹ SIEBOLD, Ann. d. Sc. natur. 5. Ser. T. XVIII, Art. n. 13.

² HOFFMANN. Berl. entom. Zeit. 4.^a Jahrg., p. 35 y 45.—Heinemann, Kleinschmetz, Deusch und der Schweiz, Bd. II, Heft. I, p. 21.

³ KARSTEN, Ann. d. Sc. natur. 4.^a Ser. T. 13, p. 252.

⁴ ANDERSSON. Ann. Sc. nat. 4.^a S. T. 19, p. 256.

Milne-Edwards, á nombre de Moquin-Tandon, una nota sobre el desarrollo de huevos de rana no fecundados? ' De modo que hasta en los *Vertebrados* han empezado á observarse fenómenos de partenogénesis, incipiente solo, es verdad; pero ninguno de los dos naturalistas citados niega la posibilidad de que esos huevos, en condiciones favorables, pudieran desarrollarse por completo y producir un nuevo animal.

La cuestion de la Partenogénesis en las plantas fanerógamas está aún *sub judice*; está aún sin resolver; es una de esas cuestiones llamadas todavía á excitar el estudio y la investigacion perseverante de los naturalistas, no el estudio triste en el retirado gabinete, sino la observacion directa en el campo, al aire libre, á la luz del sol, en las plantas mismas, y donde estas hallen sus condiciones naturales de desarrollo y de vida; que así es como estos trabajos tienen verdadera importancia y verdadero atractivo, y así es como el botánico llega á ponerse en íntima relacion con la naturaleza, y á comprender mejor muchos fenómenos de la vida de las plantas; así es como su deseo de saber halla recompensa, y como el estudio de los objetos naturales llega á proporcionar al ánimo tal encanto y tan verdadero placer, que no es maravilla que, sin necesidad de ser por eso un misántropo, llegue el hombre á preferir las variadas impresiones que le producen la observacion de los fenómenos naturales y el estudio de los seres, en su manifestacion espontánea, á las que le causa la incesan-

' Compt. rend. Acad. Sc. 1875, T. 81, p. 409.—Moquin-Tandon, Ann. d. Sc. natur. 1876, T. III, n.º 1.

te lucha de las pasiones y de los intereses personales en las grandes ciudades.

Todo verdadero naturalista, y más cuando hayan pasado para él las dulces ilusiones de la juventud, comprenderá y sabrá apreciar perfectamente las palabras del inolvidable geólogo D. Casiano de Prado, cuando exclamaba: «He salido siempre de Madrid con mi brújula y mi martillo, ufano y lleno de alegría; á la vuelta, no entré nunca »por sus puertas sin un vago sentimiento de tristeza.»¹— Todo verdadero naturalista oirá sin extrañeza la voz potente de Alejandro Humboldt, y comprenderá el sentido profundo de sus palabras, cuando dice: «Los que buscáis un asilo contra las tempestades de la vida, seguidme á los espesos bosques, á las inmensas estepas, á las elevadas cumbres de los Andes²;» palabras, Señores, que son como un eco, á través de los siglos, de aquella melancólica estrofa de nuestro gran lírico Fr. Luis de Leon:

¡Oh monte, oh fuente, oh río,
Oh secreto seguro deleitoso!
Roto casi el navío,
A vuestro almo reposo
Huyo de aqueste mar tempestuoso.

¹ PRADO, Descripc. física y geológica de la prov. de Madrid, p. 207.

² A. V. HUMBOLDT. Ansichten der Natur. in der Vorrede.

CONTESTACION
AL DISCURSO ANTERIOR

POR EL

ILMO. SR. D. MARIANO DE LA PAZ GRAELLS,

ACADEMICO DE NUMERO.

Señales:

NUEVAMENTE me cabe la honra de contestar á un socio electo en nombre de la primera Academia científica española, cuya calificación tan solo la refiero al carácter oficial que tienen sus acuerdos, y no al saber, que es incontestable en todas las demás asociaciones que de este género tenemos; no siendo otro mi objeto al hablar así, que enaltecer el honor que me dispensan mis colegas, permitiéndome expresar en este día los sentimientos de tan respetable cuerpo.

La parca inexorable prematuramente nos arrebató un compañero laborioso y entendido, sobre todo en la parte de la Historia natural que á los seres inorgánicos atañe. La Mineralogía y Geología fueron sus delicias, y las aplicaciones de estas ciencias á la industria minera le ensalzaron, hasta hacerle ocupar los primeros puestos administrativos en tal ramo, al cual, como á la ciencia y su enseñanza, prestó servicios señalados que no podrán olvidarse

fácilmente. El Exemo. Sr. D. Rafael Amar de la Torre es de quien hablo, y de cuyas bellísimas cualidades todos tenemos gratos recuerdos, y el profundo pesar de no ver á tan ilustrado Ingeniero de minas, ocupando en este estrado de la ciencia el sitio que tenia señalado; y hemos cedido á otro naturalista no menos digno y tambien Ingeniero, pero de montes, en cuyo distinguido cuerpo se ha hecho muy notable por su laboriosidad, por su talento, por sus publicaciones de la ciencia pura y aplicada que cultiva con entusiasmo, por sus dotes morales y modestia de sábio verdadero que atraen y cautivan, siendo los móviles que tuve para proponeros su candidatura, y los que hicieron que, como justos apreciadores que sois del mérito, la aceptara la Academia, votando su admision por unanimidad en reemplazo del otro malogrado compañero.

El Ilmo. Sr. D. Máximo Laguna es al que ahora me refiero, y al que acabais de oir en este momento, atestiguando una vez mas en su discurso sus merecimientos y razon que hemos tenido en elegirle por consocio, dándole en vuestro nombre y en el mio las mas cumplidas gracias por haber aceptado su nombramiento, y la bienvenida á su ciencia especial, que tanta falta hacia para prestar refuerzo á nuestras habituales tareas.

Singular coincidencia: el estudio de la tierra fué la ocupacion predilecta del académico perdido; el de las plantas que sobre ella germinan y vegetan, la del electo que en este acto recibimos; y el de los animales que la pueblan, la del que tiene la palabra para contestar en vuestro nombre al nuevo cólega. De manera, que entre los tres están representados por completo los estudios que compe-

ten á la seccion tercera en que ingresa el Sr. Laguna, cuyo nombre nos recuerda en Historia natural una lumbrera que tuvimos en el siglo XVI, y yo hago votos porque en el XIX lo sea nuestro nuevo consocio, que camino de ello lleva á juzgar por los notables trabajos que ya tiene publicados.

Importantísimo es el objeto del discurso leído por este señor, quien con maestría ha tratado de los medios que emplea la creacion para conservar la especie; y si interés tiene conocer los que sirven para el sosten del individuo, ¡cuán grande no será el de aquellos que perpetuan su tipo primitivo!

Seguir en todos sus detalles, como quisiera, dicho discurso, no me es posible hacerlo en el corto espacio de tiempo de que puedo disponer en este acto solemne, pues es materia extensa que en mi enseñanza organográfico-zoornómica suele ocuparme varias lecciones, y por lo tanto habré de limitarme ahora tan solo á establecer alguna comparacion curiosa, que compruebe la identidad de principios generales que rigen en la reproduccion de la materia viva.

Empezaré diciendo que el denso velo que ocultaba los llamados arcanos ó misterios de la ciencia, poco á poco van corriéndose, merced á los esfuerzos que sin cesar vienen haciendo los naturalistas de todas las edades, y que en la nuestra gran impulso se les ha dado, pues de la cerazon espesa que reinaba, ligera neblina va quedando, tal que ya se trasparenta en muchos casos el bosquejo de la verdad de hechos sencillísimos, que nuestra ignorancia y fantasía inconcebibles los habia imaginado.

Dos ramos del saber, entre otros, han contribuido gran-

demente á estas ventajas por sus sorprendentes adelantos modernos, aunque antiguo sea el origen de su ciencia. El uno es la Química orgánica y el otro la Embriogenia, madre de la recién nacida Histología, concebida en los estudios microscópicos de los organógrafa-fisiólogos, auxiliados también por la extraordinaria perfección que han alcanzado últimamente los instrumentos ópticos.

El estudio de los seres más sencillos, ó *protorganismos* como hoy llamamos, antiguamente no se hacía ó estaba sumamente descuidado; y como los que pertenecen á tal grupo son diminutísimos, y no tenían aquellos célebres naturalistas medios de apreciarlos, su existencia ni casi sospechada llegó á ser, dirigiéndose las investigaciones de dichos sábios al estudio de los seres más visibles y perfectos para algunos, que precisamente son los más complicados en su organismo opaco, laberíntico, denso y hasta muchas veces impenetrable á los sencillos medios de inspección de que podían disponer.

Dos principios opuestos han reinado en las escuelas investigadoras, al parecer lógicos ambos. El uno es partir de lo conocido á lo desconocido en los estudios, para ir comparando; y el otro, de lo simple á lo compuesto para comprender mejor la sucesiva complicación de los órganos. Los discípulos de la primera de estas escuelas, teniendo en cuenta que el ser más estudiado es el hombre, por él empiezan sus tareas, que llaman simplificativas; porque van desambrollando la complicación de la estructura de los seres superiores, para llegar así al último grado de sencillez orgánica. Los que siguen el segundo principio, partiendo de lo simple á lo compuesto, estudian ante todo la molécul-

la, el átomo orgánico y las combinaciones sucesivas, que siguen en todas sus evoluciones hasta la constitucion más complicada de los organismos superiores, á cuya cabeza encontramos colocado al hombre.

Esta escuela complicativa ha dominado principalmente en Alemania, y de allí fué difundiendo por todas partes, contribuyendo de un modo sorprendente á los modernos adelantos de los estudios genéticos, por los cuales, como demuestran Ficinius y Carús, los séres más complejos, nosotros mismos empezamos por ser un átomo orgánico, una célula, un protozoo, un oozoo, un corpozoo, un cefalozoo, y por fin ¡un hombre! De modo, que el fundamento de la escuela complicativa queda acreditado, porque siguiendo sus pasos, podemos con mayor ciencia y conciencia, alcanzar el conocimiento exacto de la suprema complicacion orgánica y zoonómica.

Los principios sentados por los dos sábios referidos, que son incontestables porque pueden demostrarse á cualquier hora á los incrédulos con el microscopio, el escalpelo, los reactivos y buena lógica, apoyan grandemente las doctrinas de Lamarck y las de Darwin, no llevadas á la hipérbole ó exageracion maliciosa y estravagante, con que pretenden sus contrarios neciamente ridiculizar á estas lumbreras de la ciencia.

¿Quién podrá poner en duda que el átomo orgánico, que la célula primitiva, no sea susceptible de estacionarse en su desarrollo, y no dar lugar á más formas que á la del sencillo protozoo? ¿O que impulsada la vida por agentes varios, tienda á crecer el organismo en este ó el otro sentido más ó ménos complicado, para satisfacer necesi-

dades nuevas, que exigen nuevos instrumentos ó aparatos? Las ranas, los galipatos, los axalotes, y mil insectos que en su estado de larva fueron acuáticos, ¿no estuvieron provistos de branquias para respirar en el agua, y hechos animales terrestres ó atmosféricos desaparecieron aquellas, y adquirieron pulmones ó tráqueas para verificar dicha funcion con el aire elástico? Comprobada así tan trascendental modificacion ó metamórfosis de aparatos esenciales á la vida, ¿qué dificultad hay en concebirlas en órganos de menor importancia, que á cada paso vemos transformarse á nuestra vista? ¿Qué son las orugas rastreras y vermiformes provistas de rudimentarias antenas, mandíbulas robustas y patas numerosas y variadas, para trepar y agarrarse por las ramas? En los versos siguientes nós lo dice el divino Petrarca:

..... *acorgete voi que noi siamo vermi*
Nati à formare l'angelica farfalla.

Son las mariposas tan pintadas y galanas, que en vez de arrastrarse como antes, perfeccionado su organismo para satisfacer nuevas necesidades, vuelan ya como las aves, y no masean las hojas de las plantas como lo hacian antes, sino que sorben el delicioso néctar de sus flores; y de la humilde esfera de gusano, por sucesivas transformaciones consiguieron adquirir medios para elevarse por las regiones aéreas, causando envidia al hombre mismo, que tanto ambiciona cruzarlas con la facilidad que ellas.

Fijad la atencion en lo que nos ha dicho el Sr. Laguna hablando de la generacion alternante, y el concepto

que tiene formado del profundo saber de Cárlos Darwin, al cual hace justicia, como no podia ménos, al reconocer que «entre los actuales naturalistas, no hay quien le aventaje en el verdadero espíritu de observacion.»

Si consultais la modernísima *Antropogenia* de Eduardo Haeckel, vereis primeramente la casi identidad de la materia que va á formar al hombre, con la que ha de dar origen á otros séres muy diversos, y más tarde, cuando el embrion está bosquejado, aún, por ejemplo, entre el pez, la salamandra, la tortuga, la gallina, el puerco, el buey, el conejo y el hombre, apenas existen diferencias que puedan apreciarse justamente, que tan solo aparecen en el segundo estadio entre los vertebrados de las cuatro clases inferiores y los mamíferos, los cuales siguen pareciéndose muchísimo al hombre; distinguiéndose todos por fin, al adquirir la categoría de fetos, cuyas formas van revelando las de su último destino, que cada vez adquieren más la del tipo específico.

Tales hechos confirman pues el caos, la confusion de la materia orgánica primitiva, que en todas las especies se parece si no es idéntica, como que todas proceden de la célula simple, la cual, sellada por el *flatus vite* del sér que la dió origen, queda dispuesta á desarrollar sus formas ulteriores bajo el tipo de este, á no ser que vengan otras influencias á torcer más ó ménos el camino que le señaló su naturaleza específica, lo cual da márgen á perturbaciones anormales, que producen las estravagancias de la naturaleza.

De cuanto llevo dicho, y de lo expuesto por el Sr. Laguna en su discurso, deducireis que es partidario de la es-

cuela alemana complicativa; y lo celebro, porque de este modo somos doblemente compañeros, profesando tambien tales principios que los predico en mi enseñanza hace bastantes años, despues de haber abandonado los de la secta antigua simplificativa.

Consecuente nuestro consocio con las ideas que profesa, á pesar de ser el tema de su discurso sobre la fecundacion de los vegetales, no ha querido tratar de tal funcion reproductora, sin decirnos antes algo del modo sencillísimo como se propagan muchas plantas que carecen de órganos sexuales para multiplicarse, y al efecto ha tomado por modelo lo que pasa en las *Diatomáceas*, microscópicos séres unicelulares, que unos incluyen en el reino animal y otros en el vegetal, conviniendo todos en que son puntos fronterizos de ambos supuestos estados, ya reunidos como dije por los adelantos de la ciencia.

Dejando al Sr. Laguna la palma que ha ganado al exponernos los curiosos fenómenos que ocurren en la fecundacion de las plantas, para ampliar el cuadro de la multiplicacion de los séres vivos, voy á ocuparme de otros medios que tambien emplea la naturaleza para perpetuar la especie.

La continúa atraccion de las moléculas orgánicas, puestas en movimiento por sus afinidades bajo el imperio de las leyes generales que las dominan, da por resultado la actividad que determina el acrecentamiento y reproduccion de la materia viva.

Dichas moléculas se distinguen por ser esféricas y huecas cuando pertenecen á la vida vegetativa, resultando que desde su esencia primitiva, reina en el organismo

la celulósidad. Esto sentado, y conforme con los principios anatómicos de Carús, embriogénicos de Pouchet y de Coste, y con los organogénicos de los más eminentes fisiólogos, veamos cómo experimentalmente, con hechos que pasan en la naturaleza, podrían demostrarse los primeros fenómenos de actividad orgánica para acrecer y reproducir esta materia.

Las propiedades endosmóticas y exosmóticas descubiertas por Dutrochet en los animales y las plantas, están patentizadas á la evidencia, y suponiendo (ó no suponiendo porque es un hecho) que entre el polvo de la tierra se encuentran confundidos los restos de los *Nostoc*, *Palmogloea* y otras plantas celulares parecidas, que vegetan y fueron desecadas por los calores del estío, al venir las lluvias de la otoñada y primavera, las vemos reaparecer como por encanto; y esto es debido en mi humilde opinion en un principio, á sencillos fenómenos osmóticos.

El *phycoma* más ó ménos globuloso, recubierto por su *peridermis*, formando una especie de bolsa á veces parecida á un grano de uva, y que en su interior contiene desecadas células llenas de mucilago tambien seco, se humedece, penetrando el agua primero por imbibicion, y más tarde, cuando el mucilago ya completamente disuelto constituye un líquido más denso que el exterior y reblandecido el peridermis, hace oficio de membrana osmótica, las corrientes descritas por Dutrochet se establecen, arrastrando el agua exterior materiales nutritivos, que son asimilados por las células de los *esporos*, que han despertado del letargo vital en que yacian, simulando perfectamente tan natural fenómeno una resurreccion milagrosa.

Puestas en actividad de un modo tan sencillo las funciones de la vida de tales células, al parecer muertas, si las sujetamos á la observacion microscópica, no sólo apreciaremos su desarrollo, sino que veremos reproducirse nuevas celdillas dotadas de movimientos orgánicos como los *zoogonidios*, que se desarrollan para multiplicar las *Diatomáceas* y otros protófitos, cuando poco antes su materia formaba parte no aparente ó distinta á simple vista del polvo de la tierra.

¡Qué prodigiosa actividad vital reproductora se desarrolla en tales séres bajo la influencia de la humedad, temperatura, el aire, la luz á veces, y siempre varias propiedades generales y comunes á toda la materia! Quien no vea en la atraccion de las moléculas orgánicas la misma ley que preside la síntesis de los cuerpos inorgánicos, esa ley de afinidad electiva que determina la agregacion de los átomos constituyentes de nuevos cuerpos, ciego deberá estar de veras, porque en el organismo, como fuera de él, las reacciones están sujetas á principios análogos.

La actividad orgánica pues, que puede principiar espontáneamente por tan sencilla manera como he descrito, amen de otras parecidas, es la que contribuye á despertar las propiedades vitales dormidas, y puestas en accion ya estas, reproducir la masa de la célula primitiva, sea que proceda de un origen *panspérmico*, ó de una *heterogénesis*, ó descienda de verdaderos padres conocidos; porque la Química, que parece hacer milagros variando la esencia de los cuerpos inorgánicos formando otros distintos, y volviendo á reconstituir los primeros, no puede realizar lo mismo con los organizados, que bien que compuestos de elementos

idénticos, ignora el modo de hacer su síntesis, que sólo es obra de la vida, en cuyo gran laboratorio se verifican operaciones, cuyo *modus faciendi* aún desconocemos por completo.

Fundidos en masa homogénea los elementos orgánicos que forman los protorganismos, la sustancia que constituye la célula goza de las propiedades vitales de cada uno de ellos; y este sencillísimo órgano, que cumple con todas las funciones conservadoras de su sustancia, es prolífero á la vez, y da origen, como he dicho, á los nuevos corpúsculos ó *esporos* que han de multiplicar los organismos específicos; primer albor de la vida reproductora de sus individuos, que tan sencillamente se forman á nuestra vista, para que concibamos mejor lo que se pasa en la profundidad de los complicadísimos aparatos de la generacion de los séres superiores.

Las observaciones del célebre químico Dumas y del naturalista Montegazza, nos explican de una manera sencilla y evidente este fenómeno, que consiste en una especie de *cristalizacion vital*, en la cual las células se precipitan unas al lado de otras para constituir los protorganismos, dando formas determinadas á los tipos, como las moléculas inorgánicas de esta ó la otra esencia mineral se atraen y asocian para formar el tipo cristalino del sistema á que pertenecen.

La conviccion de estos hechos puede conseguirla cualquiera que, como yo con mis discípulos, repita los experimentos descritos por los referidos maestros. La membrana prolífera que por la agregacion de moléculas celulares se forma en el ménstruo preparado para tales ensayos, ad-

quiere pronto la actividad vital por los medios ya explicados, y esta actividad reproduce la materia celular independiente, la cual, desprendiéndose de su madre bajo la forma de *Bacterium termo* ó *catenula*, nombres que le dan los naturalistas, constituye protorganismos vivos, cuya esencia es la de una célula aislada ó agregada á otras varias en este ó el otro sentido; pero funcionando en su nutrición y hasta en sus reacciones, puesto que se las ve dotadas de movimientos determinados.

Si el observador se arma de paciencia, y fija el ojo sobre el ocular de un microscopio de la fuerza aumentativa de unos 420 diámetros, aguarda el momento en que principian los fenómenos de la independencia de las células que brotan de la membrana prolígera formada, verá, como nosotros hemos visto muchas veces, aparecer unas granulaciones que crecen por adición de nuevos corpúsculos, que á manera de cuentas de rosario se adhieren unos á otros. Estos nuevos corpúsculos empiezan por agitarse de un modo lento primero, y tomando vigor ensayan desprenderse de la ganga orgánica en que han nacido, lo que al fin consiguiéndolo, se lanzan rápidos como el rayo por la gota de agua colocada debajo del objetivo, que es para tan atómicos animales un inmenso océano.

Tales seres son, pues, producto de la actividad orgánica de la membrana prolígera, que crea sin más concurso que su fuerza vital, y nos da una idea de lo que tendrá lugar en la membrana ovárica de los animales superiores, la cual esencialmente no es más que una membrana prolígera, cuya constitución, valiéndome de una feliz idea de Puchet, es un agrupamiento de moléculas orgánicas pare-

cidas á unas nebulosas, primero puntiformes como los puntitos de un finísimo grabado, y creciendo algunos más que otros, ó en otros términos, madurando, toman la forma de huevo, distinguiéndose de las celulillas congéneres inmaduras, por sobresalir de ellas y rodearlas un cerco transparente parecido á la *zona pelúcida* del huevo ovárico de los animales superiores, desprendiéndose al fin como hacen aquellos para vivir independientemente de la membrana creadora que los dió origen.

Con semejantes hechos se comprende, que de la formación y desarrollo de los tejidos á la génesis de los protorganismos no hay distancia, y además, nos explicamos claramente el cómo pueden tener lugar los nacimientos de seres vivos, sin padre y sin bautismo seminal, como decia mi sábio maestro y nunca olvidado amigo el célebre Leon Dufour, procediendo de madres vírgenes, que han dado á luz por sola la actividad vital de su membrana prolígera.

Fundado en los mismos principios que llevo expuestos, el ya citado Ernesto Haeckel manifiesta, que por tan sencillo modo de crecer la materia, de importancia capital, puede comprenderse, como ya dije, la causa de la reproducción por padres, que merece ser considerada como una función de desarrollo en su esencia análoga á la explicada, porque, en efecto, la reproducción, dice este sábio, y es así, no es más que una, *el exceso de nutrición y crecimiento, por cuya consecuencia una porción del individuo se erige en un todo independiente*, resultando que entre la función de crecimiento y reproducción existe una solidaridad íntima, siendo ambas la continuación del crecimiento

individual para multiplicar la materia orgánica, que llega un momento en que puede hacerse independiente y vivir por su cuenta.

Partiendo, pues, de tal principio, y siguiendo un orden inverso al que siguió Musset en la exposicion de los hechos, por pertenecer á la otra escuela, vamos á recorrer la série de variaciones que se conocen en la reproduccion asexual ó *monagónica*.

La disgregacion por *dialisis* de las células que formaban el cuerpo de una *Hydra* de agua dulce, animal ya célebre por los experimentos de Trembley, ha dado origen á la *diasparogénesis* descrita por Jager, en cuya manera de reproducirse los individuos de una especie, observamos que cuando mueren, dispersándose los elementos celulares que les formaban, viven aislados por meses, dando origen despues que empiezan á crecer á nuevos pólipos, iguales al que pertenecieron tales células. El fenómeno aquí es sencillísimo, la materia no muere aunque se disgrega, y cada celdilla independiente reuniendo los elementos necesarios para vivir por sí, funciona nutriéndose y reproduciendo su esencia hasta constituir una nueva *Hydra*.

De la *diasparogénesis* de Jager, naturalmente pasamos á la *division*, tal cual la vemos realizarse en casi todas las células de los más simples protorganismos, cuando gracias á una abundante alimentacion, alcanzan ó pasan su volúmen normal, como dice Haeckel, y de una se hacen dos, segun el Sr. Laguna en su discurso nos ha manifestado hablando de la multiplicacion de las *Diatomáceas*, lo cual tambien puede tener lugar en séres policelulares, tal los corales, cuyos pólipos se propagan así al llegar á cierto

límite de incremento, haciéndose de uno dos, y resultando que la division de un individuo, en vez de darnos quebrados, produce enteros. Para que pueda tener lugar esta sencilla manera de reproducirse los séres, es preciso la completa homogeneidad de su organismo, á fin de que cada parte separada, reuna todos los elementos necesarios para funcionar la vida.

Complicándose ya la funcion reproductiva *monogámica*, aparece la *gemmaiparicion*, propiamente tal como la de las *Corynas* de Gærtner, «que á manera de los vegetales superiores, cuya imágen fielmente nos recuerdan, producen entre los animales, primero yemas nutritivas que se asemejan á las folíferas de las plantas, y despues reproductoras, verdaderas *flores animales*.» En las *Synhydras*, en vez de permanecer las yemas prendidas á su madre constituyendo una república, cuyos individuos, segun expresion original de Dupont Nemours, «todos los ciudadanos comen en el mismo refectorio,» tales yemas son caedizas, formando verdaderos bulbillos, que con frecuencia aparecen en la axila de las hojas, y aun de los órganos florales de varias plantas bulbosas y de alguna otra familia, así llamadas por gozar tal atributo. En este caso la independencia de los nuevos séres, reproducidos de un modo semejante al de las yemas y los bulbos, es completa, porque una vez maduros, como sucede con las semillas, se desprenden de la madre, y se establecen en otro sitio por su cuenta.

A la reproduccion por bulbillos caedizos descrita, naturalmente sigue la *sporogonia*, ó por medio de *esporos*, cuyo origen, ya indicado en el interior de las células, es

debido, como queda dicho, á una especial propagacion de las mismas, muy distinta de su division.

A fenómenos metamórficos de esta sencillísima reproduccion, pueden atribuirse las sorprendentes generaciones alternantes, observadas primero por Chamisso, y confirmadas despues por Eschricht, Stænstrup, Müller, de Siebolt, van Beneden, Kuchermister, y más recientemente por Baillet; habiéndonos citado ahora mismo el Sr. Laguna ejemplos fáciles de observar en el *Uredo*, que pasa á ser *Puccinia* y despues *Accidium*, para al fin volver á tomar la primitiva forma de *Uredo*. Tal reproduccion alternante tambien se observa en séres más complicados que las plantas citadas, encontrándose numerosos individuos, y aun ciclos enteros de generaciones nacidas de padres sin sexo que las forman de su propia sustancia, y al cual no separecen ni por la forma, ni por la estructura, ni por el género de vida, hasta que en fin los últimos nacidos adquieren órganos sexuales, reproduciéndose por *amphigonia* y apareciendo el tipo primitivo á que pertenecen, siendo ejemplo de casos semejantes las *Medusas* y muchos intestinales.'

Complicándose el organismo se complican sus procedimientos, y de la generacion por esporos libres que la madre expele, pasamos al verdadero huevo ó al embrión y al feto, producto de una membrana ovárica, donde ya está localizada la funcion reproductora generativa de nuevos individuos. Pero esta funcion aún puede ser *ágama* ó *monogónica*, tal cual la observamos en la *parthenogénesis*. Prueba de ello son los huevos de los *Teredo* y *Hermella*, que segun nos asegura Quatrefages, comienzan á vivir y

desarrollarse sin necesitar fecundacion. Tambien los son los huevos de los *Psyche* y *Solenobia*, y de los mismos gusanos de la seda, al decir de observadores los más dignos de fe, entre otros Von Siebolt, quien asegura pueden reproducir la especie sin el concurso masculino. Compruébanlo igualmente aquellos huevos de abejas reinas y de obreras no fecundadas, que segun la antigua observacion de Aristóteles, confirmada en nuestros dias por Dzierzon, de Siebold y Leuchart, engendran falsos zánganos. De esto, á las vírgenes pulgones tan fecundas, tan procreadoras, la transicion es natural, y mis propias experiencias en el pulgon de la zanahoria son palpitantes pruebas, porque datan de ayer mismo, y están sobre el tapete de la Sociedad Entomológica de Francia, donde ya se ha declarado por el ponente relator, que ellas confirman los milagros entrevistos por De Geer, Gotre, Van Gleicher, Kaltembach, Morren, Passerini y Leon Dufour, y me están escuchando testigos presenciales de unos hechos que, para asegurarme de su autenticidad, he empleado las más escrupulosas precauciones, tales que con ellas he obtenido la completa certeza, no sólo de que el pulgon que he estudiado, esencialmente es parthenogénésico, sino tambien siempre vivíparo, tanto en el estado áptero como en el alado, de cuyo último término del cyclo tampoco nacen machos, como sucede en otros pulgones, tal las *Phylloxeras*, reapareciendo por el contrario nuevas hembras ápteras, que sin fecundacion prévia, porque no hay términos hábiles para ella, vuelven á principiar la infinita série de generaciones siempre parthenogénésicas. Parecidos estudios he practicado en la *Limnadia Hermananii*, que abunda en primavera en los

charcos de aguas pluviales que se forman cerca del pueblo de las Rozas, y se reproducen tambien parthenogénicamente, no habiendo conseguido hasta el dia encontrar un sólo macho, á pesar de lo que asegura Mr. Krynicky, naturalista ruso, que dice haberlos visto, y hasta su cópula; sin que esto, á ser la observacion exacta como creo, se oponga á la parthenogénesis de las *Linnadias*, que bien pudieran como algunos *Aphidios*, tal la *Phylloxera*, empezar su ciclo por una fecundacion sexual que basta, segun se ha dicho, para quedar fertilizadas hasta la duodécima generacion de tataranietas, cuya teoría incomprendible no me convence, porque no la veo razonada, ni está en armonía con la de la *amphigonia*, en que dos elementos histológicos, la célula ovular hembra y la espermática macho, se funden en una sola masa, para engendrar un nuevo individuo. La formacion de huevos fecundos, pupas ó fetos en los conductos ováricos de los pulgones, sin concurso del macho, no tiene explicacion satisfactoria en las teorías del célebre Leibnitz sobre el encajamiento, que uno de sus más ardientes partidarios, el célebre Bonnet, trató de probar con su descubrimiento de la parthenogénesis en los pulgones. Por analogía de lo que pasa en los pólipos, mejor se puede suponer con Morreu que tiene lugar tal fenómeno por individualizacion de un tejido preliminarmente organizado, esto es, cuando los tejidos organizados de antemano por un sér provisto de vida se individualizan y separan de la masa comun para continuar viviendo aisladamente, fuera de la especie productora, bajo la misma forma de ella. La teoría epigenética de Caspar Friedrich Wolff. que dió por tierra con la del encaja-

miento ó preformacion, á pesar de lo combatida que fué por las eminencias científicas del siglo pasado, entre ellas Haller, es en el dia la esplicacion mas plausible de los fenómenos partenogénésicos.

Al observar tan sorprendentes maravillas, ¿qué de extraño tiene que el Príncipe de los naturalistas, entusiasmado exclamara lo que con él repito: **Deum sempiternum, immensum, omniscium, omnipotentem, expergefactus à tergo transeuntem vidi et obstupui! Legi aliquot Ejus vestigia per creata rerum, in quibus omnibus, etiam in minimis ut fere nullis, que Vis! quanta Sapientia! quam inextricabilis Perfectio!**

He llegado al punto de partida del discurso del Sr. Laguna, y consiguiente con lo que ofrecí de no disputarle la palma que ha ganado explicándonos los curiosos fenómenos de la fecundacion de las plantas, me limitaré á decir que como la reproduccion ágama, la sexual tiene grandes puntos de contacto en todo el reino orgánico, tanto por el modo de realizarse esta funcion, como por las modificaciones que sufren los órganos destinados á cumplirla, cuya morfologia en los animales, como en las plantas, es variadísima, y ajustada siempre á las circunstancias especiales en que han de funcionar. Así, por ejemplo, fijándome en la parte esencial de la funcion, ¿quién no ve en la union del *utriculo pollnico* con el saco embrional ó con la celdilla germinativa en él contenida, la misma *amphigonia* que se verifica en la fecundacion de los animales por la fusion del *óvulo* ó célula femenina con la masculina ó *zoospermo*? ¿No hay tambien grandes puntos de comparacion entre la morfologia de los órganos generadores de las cé-

lulas femeninas y masculinas de las plantas y animales? Y entre estos ¿no tenemos unos que son dióicos ó unisexuales, como los *Cephalozoos* por ejemplo, y otros muchos, entre los que citaré los *Gastrozoos* de la primera sub-clase de los *Paracephalópteros* (*Murex*, *Pleurotoma*, *Rostellaria*, *Pyruia*, *Paludina*, etc., etc.), en cuya segunda sub-clase (*Planorbis*, *Limnæa*, *Physa*, *Achatina*, *Pupa*, *Helix*, *Parmacella*, *Limax*, etc., etc.), son monóicos ó hermafroditas incompletos, por necesitar cada individuo el concurso de otro, tambien doble sexuado, para recíprocamente servirse? En los *Actininos zoanthos* ó animales flores, ¿no tenemos el verdadero modelo de una flor hermafrodita? ¿No encontramos un ejemplo de vegetales criptogámicos en los Moluscos ápodos, en los cuales sólo se observa en la proximidad del hígado ó del aparato respiratorio, como en las frondes, órganos parecidos á los esporos que brotan, y cual si fueran huevos son expelidos ó diseminados? Los órganos propagadores de las *Sertularias*, son notables por su gran analogía con las cápsulas seminíferas de las plantas, pues en la *Sertularia pennaria*, segun consignan Cavolini y Carús, en el centro de la corona de tentáculos, que simulan los pétalos, hay una cápsula oval azulada ó rojiza, que del mismo modo que en los vegetales, contiene en su interior la columnilla, á la cual adhieren los huevecillos agrupados como la semillas, y abriéndose la cápsula, los huevecillos salen y se dispersan como en la diseminacion.

Tambien encontraré comparaciones que establecer entre la fecundacion verificada á distancia, como sucede en las palmeras; y si el humor seminal no es susceptible co-

mo el pólen, de que lo lleva el aire desde las flores masculinas á las femeninas, cosa parecida sucede á lo relatado por el Sr. Laguna, con las plantas sumergidas en el agua, cuyas corrientes arrastran los *espermatozoos* que eyaculan los machos de varios animales, y van á fijarse en las ovaciones depositadas por hembras vírgenes en sitios diversos más próximos ó lejanos. La fecundacion artificial de los huevos de los peces, que ya practicamos tanto en seco como en el agua á nuestro antojo, ¿en qué se funda? En una operacion muy semejante á lo que ejecutan los árabes del desierto con las palmeras, y con la cual sorprendió nuestro célebre heterogenista mi insigne maestro D. Antonio Martí, casi hace un siglo, á los habitantes del campo de Tarragona, fertilizando extensas plantaciones de algarrobos, cuyos pies, por ser todos femeninos, no daban fruto.

De artificial, como es la que ejecutan los jardineros, pudiera calificarse tambien la fecundacion de las flores producida por los insectos, de que nos ha hablado el Señor Laguna, pues al fin y al cabo sólo procede de un incidente más ó ménos casual, que no depende de la esencia funcional de aquellos vegetales en que esto pasa, y que á veces cuesta caro á los actores, como yo lo he observado en algunos himenópteros, que con el pólen muchas veces recogen y llevan á sus nidos el gérmen de la destruccion de sus hijos, cual son los huevecillos sutiles de otros insectos cuyas larvas viven á expensas de las de los himenópteros, segun me he asegurado sucede con las de los *Trichodes*, cuyas metamórfofis curiosas tantos ratos de entretenimiento instructivo me han proporcionado.

Los cruzamientos tambien tienen lugar en los animales como en las plantas, y de un modo más fácil por estar dotados de la facultad de traslacion, y poder buscarse unos á otros, sin tener que esperar que el aire ó los insectos, ú otras casualidades, verifiquen accidentalmente semejante fenómeno; cuyos resultados son de consecuencias grandes para demostrar la modificacion de tipos específicos que algunas veces, como sucede en la *Coccinella* y otros géneros tan naturales, el hibridismo no produce séres infecundos, como se ha predicado de un modo absoluto, sino fértiles y muy fértiles, que todos lo hemos visto hasta en los *cephalo-cephalozoos*.

Fuera de la fecundacion, y de un modo incidental, el Sr. Laguna ha tocado un hecho curiosísimo y comprobante de las analogías que han determinado la fundada anexion de todos los séres organizados. Me refiero á su relato sobre las plantas carnívoras, que tambien se ha observado pueden ser herbívoras, y cuya existencia fué anunciada por Curtis en 1834, y treinta y cuatro años despues, en 1868, confirmada por Canby, los dos naturalistas norteamericanos, y por lo mismo en condiciones excelentes para poder estudiar á fondo un fenómeno que fué acogido y certificado por el profesor Asa Gray, resultando la doctrina sancionada por la autoridad de los maestros de la ciencia, que uno de ellos, el eminente botánico Dr. José Dalton Hòoker, Director de los Jardines de Kew y Presidente de la Sociedad Real de Lóndres, hizo en 1864 de este descubrimiento fisiológico, el objeto de su brillante discurso inaugural de la Asociacion británica para los adelantos de las ciencias en Belfort. En manos del perspicaz Cárlos

Darwin, como ha indicado nuestro nuevo consocio, reasumiendo los estudios de quince años, el asunto ha tomado creces, y ha publicado sobre las plantas insectívoras un grueso volúmen en 8.º, libro admirable, en que se ven los recursos de un experimentador sagaz, minucioso y exacto, cuyos estudios prestan sólida base á las miras más ingeniosas y originales.

Ahora en todas partes, ménos aquí que yo sepa, los fisiólogos botánicos, lejos de ridiculizar tan interesante asunto, se dedican á estudiarlo seriamente, y ver hasta dónde alcanza el curioso fenómeno enunciado, como he dicho, por Curtis y Canby, y quizás aún antes por el jardinero inglés Knight, que en 1818 ya habia observado crecer con más lozanía que otras una planta de *Dionea*, sobre cuyas hojas colocaba ténues pedacitos de carne magra de vaca. Nuestro sábio consocio Dr. J. E. Planchon, en una curiosa memoria publicada, ha hecho un año por Febrero, tambien ha tratado de dilucidar tales estudios; y en París pocos meses hace, me animaba á que con la *Drosera*, *Drosophyllum*, *Utricularia* y *Pinguicula* de la Flora española, emprendiera observaciones que es posible realice este verano con los Sres. Laguna y Avila en el Escorial; pero hoy aquí, ni el punto principal del discurso á que contesto, ni el tiempo que ya me es dado emplear para no molestaros, me permiten entrar en detalles sobre una materia que sería lástima tratar á la ligera, y estropearla como se ha hecho en algun periódico no científico de esta capital, que hablando el articulista en tono poco grave, y por su cuenta obscura, ha dejado una cuestion de tan alta importancia fisiológica, como *roma* dice se vuelve

la albúmina, cuya digestión ensayaba Morren en la *Drosera binata* de la Australia.

Por hacerse presente en todas partes, las grandes novedades de la ciencia no deben llevarse á publicarlas donde no se pueda tratar debidamente de ellas.==

HE DICHO.
