

tas explicaciones para darse cuenta de la fuerza impulsiva que pone al latex en movimiento; pero Mr. Mohl ha demostrado que este no existe, y que el que se observa con el microscopio proviene siempre, ya de un desgarramiento del tejido, por donde se escapa entonces necesariamente el latex, ó bien de una presion mecánica ejercida sobre aquel, la cual basta para comunicar al latex una agitacion, que á decir verdad cesa muy pronto.

Pero si la ciclosis es un fenómeno oscuro y dudoso, no sucede lo mismo con la rotacion ó circulacion intra-celular que se observa en los pelos tabicados de ciertas plantas (Efermerina), y sobre todo en las células de algunos vegetales acuáticos, tales como la chara, por ejemplo; son plantas, éstas, acotileas desprovistas de hojas y de frondes; sus entrenudos están formados de células cilíndricas dispuestas punta por punta, aisladas ó en haz; cada entrenudo produce en su extremidad un verticilo de células semejantes á él, y que no tardan en tabicarse á su vez. Si se coloca bajo el microscopio una de estas células, despojada de la costra calcárea que con frecuencia la envuelve como una corteza, podrá verse cómo se mueven en el interior numerosos gránulos que nadan en el líquido trasparente que contiene la célula, formando una corriente que sube á lo largo de una de las paredes laterales, se dirige despues en sentido horizontal por la superior, desciende luego por la otra lateral, y vuelve á ser horizontal para costear la pared inferior de la célula. A este movimiento intra-celular es al que se ha dado el nombre de rotacion, término impropio que seria conveniente sustituir por el de ciclosis abolido por Mr. Hugo Mohl, y que expresa mucho mas exactamente el movimiento circular del jugo dentro de la célula.

Respiracion.—El carbono de las plantas proviene del ácido carbónico contenido en la atmósfera; las raíces le absorben disuelto en el agua de la tierra, y el del aire penetra en las hojas por sus estomas. Se ha reconocido por numerosos experimentos que las hojas y las partes verdes poseen exclusivamente la facultad de descomponer el ácido carbónico de modo que se separe el oxígeno, devolviendo este á la atmósfera; tambien descomponen el agua y conservan el hidrógeno, facultad que no se ejerce sino bajo la influencia de la luz del sol. Ahora bien, sabido es que los animales consumen constantemente carbono por medio del oxígeno del aire, y aspiran ácido carbónico; de manera que hacen un consumo enorme de oxígeno; pero las plantas, merced á su respiracion, previenen los inconvenientes que pudieran resultar, porque son un manantial inagotable de oxígeno puro y reparan incesantemente las pérdidas que el acto respiratorio de los animales hace sufrir á la atmósfera.

La facultad que poseen las hojas de descomponer el ácido carbónico, absorbido con el agua de la tierra por las raíces, pasa al tallo, y se conserva en disolucion en la savia de que el vegetal está impregnado; bien pronto se evapora esta agua á través de las hojas, y con ella el ácido carbónico que se hallaba disuelto. Las partes verdes absorben, por la noche, oxígeno, fenómeno esencialmente químico que tiene por objeto modificar los materiales contenidos en los tejidos. Cuando se quiere impedir que reverdezcan las plantas, se colocan en las mismas condiciones que las partes verdes de los vegetales durante la noche; siendo permanente la oscuridad á que se las somete, el ácido carbónico no es asimilado, la clorofila no se forma, y los elementos del agua que dominan en su tejido, le comunican un sabor acuoso, resultado que se habia propuesto el horticultor para obtener tallos ú hojas sin sabor amargo.

Este privilegio exclusivo de las partes verdes proviene tal vez de que han absorbido el rayo químico de la luz solar y

de que este rayo contribuye, en la clorofila de los vegetales, á la descomposicion del ácido carbónico.

La accion reciproca de la savia sobre el aire y de este sobre la savia, ó en una palabra, la respiracion, se ejecuta en las cavidades intercelulares (meatos y lagunas), correspondiendo siempre á los estomas en que el aire ha penetrado y se halla en contacto con el parénquima.

En cuanto á las plantas sumergidas, su parénquima sin epidermis está bañado por el agua, que contiene siempre una notable cantidad de ácido carbónico; este se descompone bajo la influencia de la luz que ha atravesado el agua, el carbono se fija y el oxígeno se desprende, conservándose disuelto en el agua, de donde le toman los animales acuáticos á su vez. Aquí hay cambio entre los dos reinos, como en el aire libre, y lo mismo que en este, la planta necesita luz, pues palidece y se decolora cuando habita en aguas demasiado profundas.

Además de la elaboracion de la savia por las partes verdes, verificanse en la planta otros actos verdaderamente respiratorios que tienen tambien por objeto la nutricion: así, por ejemplo, cuando la semilla germina, absorbe oxígeno y desprende ácido carbónico, respiracion análoga á la de los animales, que se continúa hasta que la planta extiende sus primeras hojas.

Los fenómenos que acompañan á la florescencia constituyen tambien un acto respiratorio; los pétalos y los estambres absorben mucho oxígeno, así de día como de noche, y emiten gran cantidad de ácido carbónico: de aquí la insalubridad que de las flores acumuladas en una habitacion que aumenta por la exhalacion del hidrógeno carbonado, que constituye los aceites volátiles á los que deben las corolas su perfume.

Los botánicos y fisiólogos modernos admiten dos órdenes de fenómenos simultáneos, pero distintos en la respiracion; á saber: uno, respiracion particularmente dicha, que consiste, á la manera que en los animales, en la absorcion de oxígeno y desprendimiento de ácido carbónico; otro, respiracion clorofílica, en la cual se forma la materia verde, acto esencialmente nutritivo, en el que las células verdes, mediante la accion de la luz, descomponen el ácido carbónico, exhalan oxígeno y asimilan carbono.

Evaporacion.—La evaporacion es un fenómeno análogo á la transpiracion pulmonar de los animales: se ha visto que constituye una de las causas mas activas de la ascension de la savia; verificase por toda la superficie porosa de las partes verdes; pero sobre todo por los estomas; y aumenta y disminuye segun que el aire ambiente sea mas seco ó esté mas cargado de humedad.

Las hojas no poseen sino en escaso grado la facultad de absorber el agua ó el vapor disuelto en el agua; y si se ve á ciertas plantas desarraigadas conservar su frescura durante algun tiempo, es porque pierden poco por la evaporacion. Del mismo modo se explica la conservacion de las hojas, cuya cara inferior se apoya en el agua: en este caso están tapados los estomas, y no se verifica la absorcion, sino que se suspende la evaporacion.

Excreciones.—Despues de haberse alimentado el vegetal con los materiales de la savia elaborada, expulsa por sus hojas, glándulas, y corteza, y sobre todo por su raíz, aquellos que le son inútiles ó nocivos. En otros términos, para formular en pocas palabras las funciones de la vida de nutricion, diremos que el vegetal absorbe, respira, asimila, transpira y excreta.

Direccion de los hejes.—El tallo tiende siempre á elevarse, y la raíz se dirige constantemente hácia el centro de la tierra: en los tallos subterráneos se conserva siempre esta tendencia en la extremidad del rizoma que se conserva ascendente. En

el muérdago, planta parásita, la semilla, fijada en las rama de los árboles, germina sobre la corteza, dirigiendo siempre su raicilla hácia el centro de la rama, y su gémula en sentido inverso: aquí se convierte el árbol para el muérdago en un terreno análogo al del globo terrestre, la raíz obedece á una fuerza centrífuga.

Se ha tratado de eludir esta ley general de la direccion de los ejes, haciendo una inversion de las semillas de plantas jóvenes; la raíz, situada en el aire, se ha encorvado hácia abajo, y el tallo, situado en tal caso, en la parte inferior, se ha dirigido hácia arriba. Tambien se ha suspendido un cajon lleno de tierra húmeda, poniendo semillas en su cara inferior, de modo que estuviesen en contacto con la tierra; el suelo estaba arriba, el aire y la luz abajo; el tallo se hundió en la tierra y la raíz descendió en el aire.

Movimiento de las hojas y de las flores.—Las hojas dirigen constantemente hácia arriba su cara interna, y hácia el suelo la externa; si se contraria esta direccion torciendo la base del peciolo, la hoja tiende siempre á volverse á pesar de todos los obstáculos; y si estos se renuevan, muere pronto; cuando se invierte la rama, el peciolo se retuerce sobre si mismo; y si esta invasion es natural, como en el sauce lloron, la cara interna mira al cielo por efecto de la torsion espontánea del peciolo. Por último, cuando se suspende una hoja de modo que su limbo esté horizontal, y que la cara mire al suelo, este limbo da bien pronto la vuelta y recobra su posicion normal. Este instinto de la hoja no depende del aire ni de la luz, pues lo mismo se ejerce en el agua y en la oscuridad.

Sin embargo, para muchas especies, el estado de la atmósfera, oscura ó iluminada, seca ó húmeda, cálida ó fria, promueve en las hojas y en las flores movimientos que les comunican un aspecto extraordinario. Así, por ejemplo, durante la noche se levantan los foliolos de las habas y de los tréboles; y los del regaliz y de las robinias se bajan verticalmente. Este fenómeno se ha designado con el nombre de sueño de las plantas; y para reconocer que el sueño y el despertar de algunas dependen de la ausencia ó presencia de la luz, varios observadores las han hecho dormir de día transportándolas á un sitio oscuro, y han despertado á otras durante la noche, dirigiendo sobre ellas una gran cantidad de luz artificial.

Hay otros vegetales exóticos que, velando de día y durmiendo por la noche en su patria primitiva, conservan en nuestros invernaderos las costumbres de su clima, opuesto al nuestro; duermen mientras tenemos la luz natural del día, y despiertan cuando el sol ha descendido bajo nuestro horizonte. Las plantas ecuatoriales velan y duermen en nuestros países como si tuviéramos un equinoccio perpetuo.

Obsérvanse en cierto número de vegetales movimientos producidos por una excitacion accidental exterior: puede servir de ejemplo la mimosa púdica, que todo el mundo conoce con el nombre de sensitiva; su sueño sigue asaz incompletamente las alternativas del día y de la noche; pero sus vigiliias están sometidas á visicitudes que dependen de las mas ligeras causas; una débil sacudida, un poco de viento, el paso de una nube tempestuosa, la proyeccion de una sombra, el desprendimiento de vapores irritantes, el contacto mas delicado, bastan para que la planta incline súbitamente todos sus foliolos, que se imbrican unos con otros á lo largo de su peciolo, el cual se inclina tambien; pero poco tiempo despues, si la causa cesa, la planta sale de aquella especie de desfallecimiento; todas sus partes se reaniman y recobran la primitiva posicion.

La dionea atrapamoscas (*Dionaea muscipula*) es una pequeña droserácea de la América septentrional, cuya excita-

bilidad es funesta para los insectos que á ella se aproximan: sus hojas rematan en dos placas redondeadas erizadas de pelos; entre ellas se extiende una charnela que las reúne, como el lomo de un libro reúne sus dos cubiertas, y sobre su cara superior hay dos ó tres pequeñas glándulas, las cuales destilan un licor que atrae á los insectos: si una mosca llega á tocarlas, las dos placas se levantan vivamente á lo largo de su charnela, acércanse y cojen al insecto; los esfuerzos que este hace para salir de su cautividad aumentan la irritacion de la planta, y al fin acaba por morir ahogado; despues, cuando han cesado los movimientos con la vida, ábrense las dos placas de la dionea y se extienden de nuevo hasta que llega una nueva víctima.

Estos fenómenos, que resultan de una excitacion cualquiera, no son tan excepcionales como pudiera creerse; varias plantas de nuestros climas ofrecen otros análogos, pero cuya intensidad es mucho menos notable.

En algunas especies, la expansion de las flores está sometida á la influencia de la luz; las mas se abren de día; algunas son nocturnas, como las maravillas, ó diegos de noche (*Mirabilis longiflora*, y *Falapa*); el mayor número le componen las diurnas; y algunas se abren ó se cierran á distintas horas, pudiéndose determinar, segun sus costumbres, la hora del día. Linneo estableció, fundándose en estos movimientos periódicos, su reloj de flora; pero semejante reloj, en nuestros variables climas, adelanta ó se retrasa con harta frecuencia, y no podria tener exactitud alguna sino en la zona tórrida, poco sujeta á las visicitudes atmosféricas.

El calor y la humedad de la atmósfera influyen igualmente en los movimientos diarios de las flores; ciertas especies anuncian la lluvia cerrándose en medio del día, ó permanecen abiertas por la noche, ó no se abren por la mañana. El barómetro ó higrómetro de flora que se ha querido fundar sobre estas observaciones, seria mas irregular aun que el reloj.

FENÓMENOS DE LA REPRODUCCION

Fecundacion.—Nos hemos referido en la organografía, sin entrar en explicaciones, á la accion vivificante del pólen en los óvulos contenidos en el pistilo; pero ahora daremos algunos detalles acerca de este acto maravilloso que predomina en toda la fisiología vegetal.

Los antiguos tenían una idea confusa respecto á la naturaleza de los estambres; los botánicos que escribieron despues del Renacimiento emitieron sobre este punto algunas vagas conjeturas; y hasta fines del siglo xvii no se asignaron con precision al pistilo y al estambre sus verdaderas funciones. Tournefort rehusó admitir la fecundacion, persistiendo en no ver en los estambres sino órganos excretorios; pero despues de su muerte, el mas celoso de sus discípulos, Sebastian Vaillant, en un discurso pronunciado en 1716 en el Jardín del Rey, demostró la naturaleza fisiológica de los estambres, apoyando con incontestables pruebas el fenómeno de la fecundacion en los vegetales. Gracias á este monumento literario, cuya fecha es conocida, á Francia cupo la gloria del descubrimiento mas importante que hasta entonces se habia hecho en botánica. Ocho años despues Linneo acabó de popularizar la doctrina de la fecundacion por sus escritos, tan ricos en experiencia como en lógica y poesia.

Nos limitaremos á citar un reducido número de ejemplos que prueban la necesidad del pólen para la formacion del grano. La palmera es un árbol dióico que produce un fruto que los orientales de ciertos países utilizan como principal alimento. Desde tiempo inmemorial acostumbra á suspender paniculas de flores machos en los individuos de flores

hembras, y la fecundación se efectúa siempre. Cuando estos pueblos se hacen entre sí la guerra van á destruir las palmeras estaminadas en el terreno de sus enemigos, á fin de que las palmeras de pistilo sean estériles y sufran aquéllos hambre.

Cuando la lluvia es abundante en tiempo de la florecencia de la vid, los cultivadores dicen que esta se corre, es decir, que los pistilos no dan fruto, porque habiendo sido arrebatado el pólen, no se verifica la fecundación. En países nuevamente descubiertos en el mar del Sur, se han sembrado por primera vez cucurbitáceas dióicas; han crecido, produciendo flores hembras; pero faltaban los machos, y la fecundación no ha tenido efecto.

Los botánicos han hecho la prueba de impedir y producir á su voluntad el fenómeno de la fecundación, quitando los estigmas de un pistilo ó solo algunos: en este último caso, los ovarios correspondientes á estos estigmas no fructificaron.

Una palmera de pistilo, cultivada en los invernaderos de Berlín, había sido estéril hacia ochenta años; mandóse traer del jardín de Carlsruhe un poco de pólen, perteneciente á una palmera estaminada, y el árbol de Berlín se fecundó; dejáronle despues estéril por espacio de diez y ocho años, y pasado este tiempo se le volvió á fecundar artificialmente, habiéndose obtenido el mismo éxito que la primera vez.

Varios experimentadores emplearon otro medio, para demostrar la acción fisiológica del estambre: han esparcido el pólen de una especie sobre el estigma de otra diferente, aunque del mismo género, y han resultado individuos que participaban de ambas especies. Se ha dado el nombre de híbridas á las plantas que provienen de una fecundación cruzada: estas plantas se desarrollan bastante bien en lo concerniente á los órganos de la vegetación; pero los de la reproducción son imperfectos, y las semillas producidas no son fértiles mas que en una ó dos generaciones.

A la interesante cuestión de que tratamos se refiere un hecho que no debemos pasar en silencio: en Australia crece un arbolillo perteneciente á la familia de las euforbiáceas, que se llama *caelebogyne ilicifolia*, y cuyas flores son dióicas: ahora bien, hace varios años que se cultiva en los jardines botánicos de Inglaterra un individuo de esta especie, de flores pistiladas, el cual, sin el concurso de los estambres, pues no existe en Europa un solo individuo de flores machos, ha dado semillas que germinaron y produjeron á su vez arbolillos en un todo semejantes á la planta madre. Aquí es indudable la producción de semillas fértiles sin la intervención del pólen; pero no creemos que este fenómeno excepcional, que se ha reconocido tambien casi auténticamente en el cáñamo y la mercurial (plantas dióicas indígenas) (1), eche por tierra las ideas admitidas sobre la fecundación del óvulo por el pólen; y nosotros no hallamos inconveniente en admitir que la naturaleza ha dado á las semillas de ciertos vegetales dióicos una facultad de reproducción múltiple, que puede extenderse á varias generaciones, como se observa en el reino animal, en los pulgones. Por lo demás, la excepción que presenta el citado arbolillo de la Australia no podrá apreciarse en su justo valor hasta que el tiempo haya demostrado si es limitada ó indefinida.

La época de la fecundación es aquella en que la flor desarrolla su perfume, ostentándose con todo su brillo: los estambres y el pistilo ejecutan entonces movimientos espontáneos, muy notables en algunas especies: así, por ejemplo, en el berberis, los filamentos de los estambres, oprimidos al principio, entre las dos glándulas de cada pétalo, que al extenderse obligan al filamento á efectuarlo tambien, quedan bien

(1) D. Antonio Martí, de Tarragona, probó de un modo concluyente, que en las especies dióicas citadas, existían algunas flores masculinas mezcladas con las femeninas.

pronto libres bajo la influencia de los rayos solares, por efecto de la ligera evaporación que ha disminuido su espesor y el de las glándulas que le retenían; recobran vivamente su primitiva curvatura y se acercan al pistilo, sobre el cual lanzan las anteras su pólen. Hasta se puede verificar artificialmente el fenómeno producido por los rayos del sol, ya raspando suavemente el filamento con un alfiler, ó bien agitando una rama florida: el menor movimiento, el mas ligero contacto basta para librar al estambre del doble freno que le retenía cautivo. La misma irritabilidad se observa en la parietaria y las ortigas, cuyos filamentos están arrollados en el cáliz: si se rozan ligeramente aquellos con una punta, se les ve desenvolverse súbitamente como un resorte, y la antera, que estaba inclinada en el fondo de la flor, se endereza para lanzar una pequeña nube de pólen. La ruda esparce el suyo con menos violencia, pero con mas numerosas probabilidades de éxito; la corola es de cuatro ó cinco pétalos, y el andróceo de ocho ó diez estambres: encuéntrase en la mayor parte de las flores uno de estos que en vez de estar tendido horizontalmente en un pétalo ó entre dos, como los otros, se mantiene derecho, inclinado sobre el pistilo, contra el cual se aplica su filamento. Si se observa con paciencia, se verá á la antera abrirse y al pólen caer; muy luego, este estambre, cuya función se ha efectuado, se recostará en su pétalo, levantándose otro á su vez para sustituirle; y estas evoluciones se irán sucediendo hasta que todas las anteras hayan pagado su tributo al pistilo.

La elasticidad de las anteras no es siempre bastante para hacer llegar al estigma el polvo que fecunda: las condiciones de este transporte varían mucho. En gran número de casos se verifica la fecundación antes de la expansión de la flor; en otros muchos se hallan las anteras situadas encima del pistilo, y el pólen se pone fácilmente en contacto con el órgano que debe fecundar; pero sucede con frecuencia que la posición de los estambres, relativamente al estigma, es contraria á la trasmisión del pólen. Entonces son los vientos, y sobre todo los insectos, los que favorecen esta trasmisión; las mariposas, las moscas, los abejorros, las abejas, y coleópteros muy pequeños que se ven ocultos en el fondo de las flores, buscan ávidamente la miel destilada por los nectarios, convirtiéndose así en útiles auxiliares para la fecundación del pistilo, ya operando por la agitación de sus alas la dispersión del pólen, ó bien llevando á la planta el que han recogido en otra de la misma especie, y que se había fijado á los pelos del cuerpo. Aquí debemos hacer mención de una coincidencia del mayor interés: en la época en que se abren las anteras para emitir su pólen, el estigma adquiere viscosidad para retenerle; en este momento es cuando las glándulas destilan el néctar, y cuando aparecen los insectos chupadores con el objeto de alimentarse de él; y en la misma época, con frecuencia muy fugaz, es cuando se abre la corola, cuyo color y perfume deben afectar á la vista perspicaz y al sutil olfato de los insectos.

Mr. Darwin ha publicado recientemente, sobre la fecundación de ciertas plantas, varios experimentos que arrojan nueva luz en la historia natural, poniendo en relieve las maravillosas precauciones de la naturaleza para impedir la degeneración de las especies. Ha tratado de explicarse las diferencias que se observan en la flor de las primulas: sabido es que en este género, los individuos de una misma especie presentan dos formas muy notables: unos tienen el estilo largo y el estigma llega justamente á la abertura del tubo de la corola; este estigma es globuloso, áspero, y excede por mucho las anteras, que se detienen hácia la mitad del tubo. En otros individuos, el estilo es corto, y no alcanza á la mitad del largo de la corola; el estigma es deprimido y liso; pero las anteras ocupan la parte superior del tubo; su pólen

es mas grueso, y la cápsula produce granos mas numerosos que en los individuos de estilo largo. Este dimorfismo entre las primulas longistilas y brevistilas es constante; jamás se encuentran las dos formas en un mismo individuo, y los de cada forma aparecen en número casi igual.

Habiendo cubierto Mr. Darwin con un cañamazo varias primulas, longistilas unas y brevistilas otras, la mayoría florecieron, pero no hubo semilla; y de aquí dedujo que la visita de los insectos es necesaria para la fecundación de dichas plantas; pero como jamás vió, por mucha que fuera su vigilancia, á ningun insecto acercarse á las flores durante el día, supone que á las primulas acuden las mariposas nocturnas, porque encuentran en ellas abundante néctar.

El célebre observador trató tambien de imitar los actos de los insectos, que al chupar la miel de las flores, son los agentes de su fecundación; y sus experimentos le condujeron á diversas consideraciones del mas alto interés.

Si se introduce en una corola de primula brevistila la trompa arrancada á un abejorro, el pólen de las anteras situadas á la entrada del tubo se adhiere al rededor de la base de aquella, y podemos deducir que este pólen deberá necesariamente ser depositado sobre el estigma de la primula longistila, cuando el insecto vaya á visitarla despues de haber hecho provision en la primera. Pero en esta nueva visita á la primula longistila, la trompa, al bajar al fondo de la corola, encuentra el pólen de las anteras fijas en la base de este tubo, pólen que se queda cerca de la extremidad de la trompa; y si el insecto se posa en una tercera flor que sea brevistila, la punta de dicho órgano tocará el estigma situado en la parte inferior de la corola, depositando allí pólen.

Es preciso admitir además, como muy probable, que en la segunda visita hecha á la flor longistila, el insecto, al retirar su trompa, dejará sobre el estigma una parte del pólen tomado de las anteras que están debajo, y la flor quedará así fecundada por sí misma. Por otra parte, es casi seguro que al introducir el insecto su trompa en una corola brevistila, habrá rozado á las que se hallan insertas en la extremidad superior del tubo, lanzando hácia abajo, sobre el propio estigma de la flor, cierta cantidad de pólen. Por último, la corola de las primulas contiene numerosos hemipteros muy pequeños, de la familia de los pulgones, que recorriendo la flor en todos sentidos, transportan de las anteras al estigma el pólen retenido por su cuerpo: en este caso tambien se habrá fecundado la planta á sí propia.

Resulta, pues, que en la fecundación de las especies dimórficas se cuentan cuatro operaciones posibles: 1.º la fecundación de la flor longistila por sí misma; 2.º de la flor brevistila tambien por sí propia; 3.º de la brevistila por la longistila; y 4.º de la longistila por la brevistila. Mr. Darwin llama á los dos primeros medios homomórficos, y á los otros heteromórficos.

Mr. Darwin ha operado artificialmente estas diversas fecundaciones, teniendo á las flores al abrigo de los insectos, y ha visto, para la primavera (*Primula veris*) y la primavera de China (*Primula Sinensis*), que las uniones heteromórficas dan por resultado un número de cápsulas y de buenas semillas mucho mas considerable que en las uniones homomórficas. Resulta de aquí, que las primulas se dividen en dos categorías, las cuales, aunque de la misma especie, y estaminopistiladas, necesitan una de otra para fecundarse bien. Mister Darwin deduce que la naturaleza, al establecer el dimorfismo en las especies del género primula, y al distribuir las dos formas en un mismo número de individuos de la misma especie, tuvo evidentemente por objeto favorecer los cruzamientos entre individuos distintos. Las alturas relativas de las anteras y de los estigmas tienen por objeto obligar á

los insectos á dejar el pólen de una forma sobre el estigma de la otra; pero de todos modos, es imposible no admitir que el estigma de la flor visitada recibirá pólen de su propia flor. Sabido es que si el pólen de algunas variedades cae sobre el estigma de un individuo de su especie, una de aquellas se sobrepondrá, y que solo su pólen dará el resultado, con exclusion de todas las demás. Darwin cree poder inferir de aquí, que el pólen heteromórfico de las primulas, que cómo se sabe, es el mas eficaz, anulará la acción del homomórfico siempre que haya concurrencia, lo cual, como dice aquel sabio, permite reconocer la eficacia del diformismo para producir los cruzamientos entre los individuos de las dos formas. Estas últimas, aunque ambas estaminopistiladas, son, en caso tal, verdaderamente dióicas; cada una de ellas es fecunda, y sin embargo, el pólen de cada cual tiene menos eficacia sobre su propio estigma que sobre el de la otra forma.

Darwin ha estudiado el dimorfismo en las diversas especies del género lino, y ha hecho con el lino grandi-floro (*Linum grandiflorum*) y el lino vivaz (*Linum perenne*) una serie de experimentos que confirman las conclusiones precedentes.

La primera de las citadas especies, de flor escarlata, presenta tambien los dos tipos longistilos y brevistilos: además de esto, en la forma brevistila, los cinco estigmas divergen, pasan entre los filamentos de los estambres y van á apoyarse sobre el tubo formado por los pétalos contiguos. En la forma longistila, por el contrario, los estigmas se mantienen rectos y alternan con las anteras. Darwin eligió en dos individuos longistilos doce flores, que pudo fecundar heteromórficamente con pólen de la forma brevistila: la mayor parte produjeron buenas cápsulas y semillas; las otras, á las cuales no se habia tocado, continuaron siendo del todo estériles, aunque sus estigmas se hallasen cubiertos de una espesa capa de su propio pólen. El citado autor, deseando conocer la causa probable de semejante esterilidad, puso el pólen de una flor brevistila en los cinco estigmas de una planta longistila, y al cabo de trece horas vió á estos últimos sin color, marchitos y penetrados profundamente por una infinidad de tubos polínicos; hizo el experimento inverso con una flor longistila, y esta fecundación heteromórfica dió el mismo resultado que la primera. Tambien puso pólen de una flor de estilos largos en los cinco estigmas de otra que ofrecía el mismo carácter, pero perteneciente á otra planta: á las diez y nueve horas, á las veinticuatro, y aun á los tres días, ni un solo grano de pólen habia emitido tubo. En otra prueba, colocó en tres de los estigmas de una flor longistila pólen perteneciente al mismo tipo, y en los otros dos pólen de una flor brevistila: á las veintidós horas, estos dos estigmas habian perdido su color, y estaban penetrados por numerosos tubos polínicos; los otros tres estigmas, cubiertos de pólen de su propio tipo, se habian conservado frescos, y los granos de pólen se adherían ligeramente.

En el lino vivaz, el dimorfismo es mas evidente aun que en el lino grandi-floro; el pistilo del tipo longistilo es mucho mas largo, y los estambres mucho mas cortos que en el tipo contrario: Darwin ha reconocido por numerosos experimentos hechos en cada una de las dos formas, que los estigmas no pueden recibir la acción sino del pólen de los estambres de la forma opuesta.

Ya se sabe que es absolutamente necesario que los insectos trasporten recíprocamente el pólen de las flores de una forma á las de otra: son atraídos hácia el lino por cinco gotitas de néctar segregadas exteriormente en la base de los estambres; de modo que, para alcanzar á dichas gotitas, deben insertar su trompa fuera del verticilo de los estambres y dentro del de los pétalos. Ahora bien, en la forma brevistila los estigmas, que primitivamente eran verticales y daban