Gallardo, A.

...Flores é insectos... 1895.

58
QK
926
G16
1895
Bot.

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

FLORES É INSECTOS

CONFERENCIA DADA EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 1894

POR

ANGEL GALLARDO

Ingeniero civil

Profesor de Botánica, Mineralogía y Geología en el Colegio Nacional de la Capital
y en el Instituto Libre de Enseñanza Secundaria

BUENOS AIRES

IMPRESA DE PABLO CONI E HIJOS

680 — CALLE PERÚ — 680

1893

308620
CANCELLED

✓
BIBLIOTECA HISTORICA
★ JAN 22 1934

To the
QK.
926
G16
1895
607
Smithsonian Institution
SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
from

FLORES É INSECTOS

CONFERENCIA DADA EL 29 DE SEPTIEMBRE DE 1894

POR

ANGEL GALLARDO

Ingeniero civil

Profesor de Botánica, Mineralogía y Geología en el Colegio Nacional de la Capital
y en el Instituto Libre de Enseñanza Secundaria

Santa Fe' 966

BUENOS AIRES

IMPRENTA DE PABLO CONI E HIJOS

680 — CALLE PERÚ — 680

1895

FLORES É INSECTOS

CONFERENCIA DADA EN LOS SALONES DE LA SOCIEDAD CIENTÍFICA ARGENTINA
EL 26 DE SEPTIEMBRE DE 1894

POR ÁNGEL GALLARDO

La naturaleza está de fiesta para solemnizar la eterna resurrección anual simbolizada en los mitos sagrados de las antiguas religiones.

Ha llegado la primavera, la más bella estación del año. Todo sonríe á nuestro alrededor. Época de esperanzas, de promesas, representa un anhelo, una ilusión y es por tanto más hermosa que la misma realidad, como sucede con todas las esperanzas.

Días tibios y perfumados, en los cuales la vida y el mundo parecen mejores, alternan con otros en que frías ráfagas, últimas reacciones del invierno agonizante sacuden con fuerza la atmósfera y levantan espesas nubes de polvo. En medio de estas alternativas, la naturaleza entera renace bajo la acción vivificadora de la energía solar, fuente perenne de la fuerza y de la vida en la superficie de la tierra.

Los árboles de hojas caducas, repletos de savia, que asciende con vigor, abren sus yemas foliáceas y pequeñas hojas friolentas de tintes adorables, expanden sus láminas tiernas y delicadas, absorbiendo con delicia los tibios rayos luminosos y los gases vitales y nutritivos de la atmósfera.

Muchas plantas se cubren de flores, vistosas unas y perfumadas, otras humildes y sin fragancia.

¿Cuál es la causa de estas diferencias?

¿Qué son y para qué sirven las flores? ¿Qué importancia tienen para la planta esas admirables corolas, teñidas de tintas inimitables, esos suaves perfumes, superiores á todos los que prepara la industria? ¿Por qué la naturaleza dota á los lirios del campo de tan regias vestiduras que ni Salomón en toda su gloria estuvo tan lujosamente ataviado como ellos?

Estas y muchas otras preguntas se presentan al espíritu cuando contemplamos la inmensa variedad de bellísimas formas, de colores y de esencias.

No es esto sólo.

Enjambres de insectos acuden á las pintadas flores.

Las moscas, los mangangaes y las laboriosas abejas, reanimadas del letargo invernal, zumban de flor en flor, mientras que las mariposas rivalizando en brillo con las corolas, se posan en ellas de tiempo en tiempo, llevadas por su suave y caprichoso vuelo.

¿Qué es lo que buscan? ¿Podrán darnos, acaso, estos insectos respuesta á nuestras preguntas?

Procedamos con método.

Hace cerca de dos siglos se sabe que las flores son los órganos de reproducción de las plantas.

Están formadas por hojas, más ó menos metamorfoseadas para adaptarse á la función reproductora. Estas piezas se insertan, como todas las demás hojas, en un tallo, algo modificado en este caso, ya sea formando círculos ó verticilos ó bien según una espiral sumamente aplanada. Su objeto final es intervenir, directa ó indirectamente, en la formación de las *semillas* y del *fruto* que las encierra.

Sabido es, que en una flor completa se distinguen cuatro verticilos ó ciclos, á contar desde el exterior.

El primero, ó más externo, se llama *cáliz* y está constituido por hojas relativamente poco transformadas, *sépalos*, las que conservan en la mayor parte de los casos el color verde que es común en las hojas vegetativas. Los sépalos pueden estar más ó menos soldados ó unidos entre sí, aunque en muchos casos se hallan libres ó separados.

Variadas son sus formas.

El segundo ciclo se denomina *corola*, llamándose *pétalos* las hojas modificadas que lo forman.

Los pétalos son ya más diferentes de las hojas comunes, su color

es variadísimo, su estructura tenue y delicada y constituyen en su conjunto la parte más vistosa y llamativa de la flor.

También ellos pueden hallarse libres ó soldados y las formas que afecta la corola varían al infinito, desde la más sencilla hasta la más caprichosa.

El tercero está formado por los *estambres* ú órganos masculinos de la reproducción, cada uno de los cuales consta de una *antera*, sostenida por una delgada columna, más ó menos larga, denominada *filamento*, el cual falta á veces.

La antera consta de una ó dos pequeñas bolsas, *sacos polénicos*, en cuyo interior se forma un polvo de color generalmente amarillento que es el *polen* ó elemento fecundante que representa los gérmenes masculinos de la reproducción.

Este ciclo ha sido llamado *androceo* (1), que quiere decir etimológicamente, pequeña casa de los hombres, para expresar que allí están reunidos los órganos masculinos.

Finalmente, el ciclo más interno comprende los órganos femeninos ó *carpelos* (2) hojas sumamente metamorfoseadas, por lo general más ó menos soldadas entre sí.

Presentan en ciertos casos, ya sea aislados ó en conjunto una forma análoga á una mano de mortero, de donde el nombre *pistilo* (3).

La parte inferior más abultada es el *ovario*, en cuyo interior se encuentran los *óvulos* ó gérmenes femeninos, que luego de fecundados se transformarán en semillas.

Sobre el ovario se eleva generalmente una prolongación, llamada *estilo*, que termina en un órgano de forma muy variada: el *estigma*.

Llábase este ciclo en su conjunto *gineceo* (4) por hallarse en él los órganos femeninos de la reproducción.

Debe decirse, ante todo, que muchas plantas carecen de flores. Sólo las poseen los vegetales superiores ó más perfectos, que debido á la existencia de dichos órganos han sido llamadas *Fanerógamas* (5), pues eran las flores los únicos órganos de reproducción conocidos durante algún tiempo.

(1) Gr. *anér*, *andrós*: hombre; *oikíon*: casita.

(2) Lat. mod. *carpellum*: hoja del fruto.

(3) Lat. *pistillum*: mano de mortero.

(4) Gr. *gyné*: hembra; *oikíon*: casita.

(5) Gr. *phanerós*: visible, aparente; *gámos*: matrimonio.

Los vegetales inferiores cuyos interesantísimos y variados procesos de reproducción no eran conocidos, han sido agrupados bajo el nombre de *Criptógamas* (1), término que recuerda esa ignorancia.

Ahora bien, no todas las plantas con flores ó Fanerógamas, poseen flores completas ó provistas de los cuatro ciclos enumerados. Falta á veces el cáliz ó la corola ó ambos á la vez, con lo que quedan *desnudas* las flores. Muchas poseen simultáneamente órganos masculinos y femeninos, siendo así *hermafroditas* ó *monoclínicas* (2).

En otros vegetales existen flores que poseen sólo estambres, que se complementan con otras provistas de carpelos únicamente.

Ellas son, pues, *unisexuales* ó *diclinas* (3).

Pueden desarrollarse flores unisexuales masculinas y femeninas en el mismo individuo, que será *monóico* (4) (en una casa) ó bien existir un individuo provisto sólo de flores masculinas, mientras que las femeninas se desarrollan en otro individuo de la misma especie.

Tales plantas se llaman *dioicas* (5) (en dos casas).

Después de recordar rápidamente estos datos morfológicos y definidos ya los términos que se van á emplear, veamos en qué consiste la fecundación de las Fanerógamas.

Maduradas las anteras, se abren por variados procedimientos y dejan escapar el polen.

Este es transportado por diversos medios hasta el estigma, donde se adhiere, gracias á una secreción pegajosa que á éste cubre. En contacto con dicho líquido, los granos de polen se hinchan, rompen la membrana que los rodea ó levantan pequeñas tapas de que se halla ésta provista y germinan formando un delgado hilo, *tubo* ó *hilo polénico*, que penetra por el estigma y marcha por el interior del estilo donde encuentra un tejido muy esponjoso, *tejido conductor*, que alimenta al tubo polénico y facilita su marcha.

Llega así al ovario, se dirige á uno de los óvulos y penetra en él por una pequeña abertura ó *micrópila* (6) que ofrece su envoltura,

(1) Gr. *kryptós*: oculto; *gámos*: matrimonio.

(2) Gr. *mónos*: único, uno; *klíne*: lecho.

(3) Gr. *dis*: doble; *klíne*: lecho.

(4) Gr. *mónos*: único; *oíkos*: casa.

(5) Gr. *dis*: doble; *oíkos*: casa.

(6) Gr. *mikrós*: pequeño; *pyle*: puerta.

y puede así mezclarse el contenido del tubo polénico con el de la *célula ovular*, encerrada en el óvulo.

Esta célula ovular representa el germen esencial femenino.

Hacen excepción las Casuarinas, en las cuales, según estudios recientes del Dr. TREUB, penetra el tubo polénico en el óvulo por la calaza, en vez de hacerlo por la micrópila. (Nota I).

En la mezcla de los contenidos de estas dos células sexuales, se observa interesantísimos fenómenos, y en particular, ciertos corpúsculos muy modernamente conocidos (*centrosomas*) (1) ejecutan una especie de danza (*centro-cuadrilla* de FOL), lo que parece probar una vez más la íntima relación que existe entre el arte coreográfico y la unión de los sexos. (Nota II).

El estudio de estas cuestiones, aún imperfectamente dilucidadas, por otra parte, nos llevaría demasiado lejos del tema de la conferencia.

El hecho es que, después de esta unión ó *fecundación*, la célula ovular fecundada, se divide carioquinéticamente, gran número de veces (Nota III), hasta que forma el *embrión* ó pequeña planta que se halla en la *semilla*, procedente del óvulo.

Colocada luego esta semilla en condiciones favorables de aereación, humedad y temperatura, el embrión *germina*, alimentándose en su más tierna infancia de las reservas alimenticias que contiene en su interior ó que con el nombre de *endosperma* (2) le acompañan previsoramente en la semilla y se forma así un nuevo vegetal semejante á sus progenitores, el cual á su vez tratará en época oportuna de propagar su especie.

Bosquejada á grandes rasgos esta admirable función que transmite la vida en el tiempo y el espacio será interesante averiguar los medios diversos que facilitan estos puros amores, transportando el polen desde las maduras anteras hasta el estigma virginal, frescamente humedecido por la secreción pituitaria que lo cubre.

Este transporte del pólen desde las anteras al estigma ha recibido el nombre científico de *polenación*.

En las plantas que tienen flores hermafroditas la polenación no parece, á primera vista, ofrecer dificultad alguna por la pequeña distancia que media entre ambos sexos.

En las flores unisexuales y principalmente en las plantas dioicas

(1) Gr. *kéntron*: estímulo, centro; *sóma*: cuerpo.

(2) Gr. *éndon*: adentro; *spérma*: siembra, semilla.

la caída directa del polen sobre el estigma se hace imposible y necesario es que existan medios adecuados para efectuar este transporte.

Hay más aún. Se ha visto, por repetidos estudios, que, en general las flores fecundadas por su propio polen ó *autofecundadas*, como se dice, no dan semillas tan abundantes y vigorosas como aquellas en las que se realiza una *fecundación cruzada*, es decir, que los óvulos de una flor son fecundados por polen proveniente de los estambres de otra flor y, mejor aún, si dichas flores se hallan en distintos individuos.

Ya SPRENGEL, en 1793, había demostrado que en muchas flores hermafroditas la autofecundación es imposible, pero sus estudios quedaron mucho tiempo sin la repercusión que merecían.

Llegó á conocerse mejor esta interesante cuestión por los estudios del ilustre DARWIN, de HILDEBRAND, MÜLLER, DELPINO y muchos otros, pero basta citar estos célebres nombres para nuestro propósito.

Se sabe, pues, hoy día, que, en la mayor parte de los casos, la fecundación cruzada es la más conveniente.

Un sencillo ejemplo que cualquiera puede repetir, hará ésto más comprensible. Si se coloca dos plantas de Tulipán, en las más perfectas condiciones de igualdad que sea posible, y se fecundan las flores de ambas, con polen sacado de una sola de ellas y luego se recubren todas las flores con fina gaza á fin de evitar alteraciones posteriores, se observa que las flores fecundadas cruzadamente producen semillas abundantes y robustas, mientras que las autofecundadas, sólo dan una cápsula raquítica, con escasas semillas, estériles en su mayor parte. Las plantas que resultan de la germinación de estas semillas son vigorosas y prolíficas en el primer caso; débiles y poco fecundas en el segundo.

Los ejemplos podrían multiplicarse.

El *Resedá* es estéril con polen tomado en la misma flor y en ciertas Orquídeas, las flores se marchitan y mueren por la autofecundación, como si su propio polen fuera un veneno para ellas.

Prolijos y minuciosos estudios y observaciones confirman cada día el enérgico aforismo de DARWIN, quien sintetizaba sus admirables estudios sobre las Orquídeas en la frase siguiente: «La naturaleza tiene horror á la perpetua autofecundación».

No se crea por esto que faltan casos de autofecundación. En

muchas plantas, por el contrario, esta es constante y en cierto modo forzosa.

Muchas Solanáceas tienen sus éstambres dispuestos de tal modo que el polen necesariamente debe caer en el estigma de la misma flor. En las flores de Ruda (*Ruta graveolens*, L.) los estambres se doblan sucesivamente hasta poner sus anteras en contacto con el estigma y sólo se enderezan después de haber depositado allí parte del polen que las llena.

Existen además muchos géneros de plantas (*Viola*, etc., provistos de flores que jamás se abren, á las que se ha dado el nombre de flores *cleistógamas* (1), y se comprende que en ellas la autofecundación es forzosa.

HIERONYMUS ha constatado en una Leguminosa argentina, la *Tephrosia heterantha* GRB., que los escasos granos de polen de las flores cleistógamas germinan dentro de las anteras, atravesando luego los tubos polénicos la pared de los sacos para llegar así al estigma.

Verdad es que las plantas de flores cleistógamas, poséen, generalmente, flores normales, por lo menos de tiempo en tiempo, lo que posibilita algunas fecundaciones cruzadas. (Nota IV).

No se altera, pues, la verdad del aserto darwiniano, que no es, por otra parte, general ni absoluto.

La mayoría de las Fanerógamas está dotada de admirables dispositivos para asegurar, en lo posible, la fecundación cruzada.

Más adelante veremos algunos ejemplos. Pero ante todo ¿cuáles son los medios de transporte del polen fecundante?

Se observa en algunas plantas acuáticas el transporte por el agua; en muchas terrestres, el viento es el vehículo y, finalmente, en otras, prestan este servicio algunos animales, principalmente insectos y aves.

Las plantas polenadas por intermedio del agua reciben el nombre de *hidrófilas* (2).

Buen ejemplo nos ofrece una curiosa planta acuática sumergida, la *Vallisneria spiralis*, L. (fig. 1). Es dioica y por consiguiente la fecundación es siempre cruzada.

Las plantas femeninas, *a*, se desarrollan en el lecho de las corrientes de agua de poca profundidad y sus flores van soportadas

(1) Gr. *kleistós*: cerrado; *gámos*: matrimonio.

(2) Gr. *hydor*, *hydro*: agua; *phílos*: amigo.

por largos pedúnculos arrollados en hélice ó espiral. Las plantas masculinas, *b*, crecen también en el fondo del arroyo. Cuando las flores femeninas deben abrirse, sus pedúnculos se alargan y aparecen las flores, *c*, en la superficie de la corriente. Las masculinas, nacidas en el fondo se desprenden de la planta al llegar á su madurez y gracias á flotadores particulares se elevan á la superficie, *d*, donde arrastradas por la corriente ó impelidas por el viento llegan á contacto con las flores femeninas que allí las aguardan para ser fecundadas con su polen.

Realizado el matrimonio, la joven esposa, abandona su visible situación y acortando su pedúnculo se retira al fondo del arroyo,

(Fig. 1)

POLENACIÓN DE LA *Vallisneria spiralis* L.

a, Planta femenina.

b, Planta masculina.

c, Flor femenina abierta en la superficie del agua.

d, Flor masculina flotante que se aproxima á la femenina.

donde, como buena madre de familia, se dedica á formar y madurar sus semillas, lejos de miradas importunas y de las agitaciones exteriores.

La polenación por medio del viento es relativamente frecuente y las plantas en que se realiza reciben el nombre de *anemófilas* (1).

(1) Gr. *ánemos*: viento; *phílos*: amigo.

Las flores son poco vistosas, sin perfume, sin néctar; aparecen generalmente en la temprana primavera, antes del desarrollo de las hojas y cuando los fuertes vientos son frecuentes. Las envolturas florales son pequeñas, á fin de no entorpecer la acción del aire; las anteras, bien aparentes, son llevadas en muchos casos por pedúnculos muy flexibles ó bien están las flores masculinas agrupadas en inflorescencias muy móviles (Amentíneas) etc.

Las flores femeninas ofrecen, por lo general, amplia superficie á los vientos, principalmente los estigmas que á veces son plumosos (Gramíneas) ó presentan otros dispositivos convenientes á fin de detener al paso el elemento fecundante (fig. 2).

El polen es muy pulverulento y liviano á fin de ser fácilmente arrastrado; en los pinos y plantas análogas posee cada grano dos pequeñas anpollas que disminuyen su peso específico.

Como se comprende, la cantidad de polen debe ser inmensa, pues gran parte de él se desperdicia.

Resulta así que este procedimiento es muy primitivo y poco económico.

Se ha calculado que los pinos producen mil veces más polen del necesario y todos habrán tenido ocasión de observar las espesas nubes amarillas de polen que se desprenden de éstas y otras coníferas al menor soplo de viento, en la época en que florecen.

En el datilero (*Phoenix dactilifera* L.), planta dioica, la fecundación por el viento es tan insegura, que las poblaciones africanas, beneficiadas por este vegetal, aseguran las cosechas de dátiles cortando los espádices masculinos maduros y polvoreando directamente con ellos las inflorescencias femeninas.

Ejemplos de flores anemófilas ocurren á cada paso. Hemos ya citado los pinos y otras coníferas, abundan también entre nosotros los álamos y sauces y las gramíneas forman la vegetación característica de nuestras pampas.

En las calles, plazas y paseos de esta ciudad encontramos plátanos, olmos, etc. y todos pueden ver en estos días la flores del arce (*Acer*) con los flexibles filamentos de sus estambres, continuamente agitados por la más ligera brisa.

Ningún atractivo presentan estas flores anemófilas, pues no les serían de utilidad, ellas son las flores humildes é inodoras que confían á los caprichos de la atmósfera la realización de su más trascendental función, produciendo, sí, inmenso número de gérmenes

(Fig. 2)

FLORES ANEMÓFILAS

- a, Amento femenino de sauce (*Salix caprea* L.).
- b, Amento masculino de sauce (*Salix caprea* L.).
- c, Flor femenina de sauce aumentada.
- d, Flor masculina de sauce aumentada.
- e, Flor de trigo (*Triticum vulgare* VILL.); 3 × tamaño natural.
- f, Conjunto de inflorescencias masculinas de pino (*Pinus sylvestris* L.); 2 × tamaño natural.
- g, Inflorescencia femenina de pino (*Pinus sylvestris* L.); 2 × tamaño natural.
- h, Rama femenina de plátano (*Platanus orientalis* L.).
- i, Rama masculina de plátano (*Platanus orientalis* L.).

masculinos para compensar por este medio la inseguridad de su transporte.

Finalmente encontramos otras plantas, que se debe considerar más elevadas, de cuya polenación están encargados los insectos ó algunas aves.

Las primeras se llaman *entomófilas* (1) y *ornitófilas* (2) las segundas.

¿Cómo se consigue que los insectos ó pájaros se presten á servir de intermediarios ?

Todos habrán observado la asiduidad con que las abejas, mariposas, colibríes, etc., visitan las flores de los campos ó jardines.

¿Qué buscan en ellas ?

Alimento.

En efecto, gran número de insectos se nutre de polen y muchas flores segregan, además, un líquido azucarado, *néctar*, por medio de glándulas especiales denominadas *nectarios*.

Estos nectarios tienen variada colocación pero siempre están dispuestos de tal modo que cuando el insecto chupe el néctar segregado debe frotar los órganos reproductores.

Para llamar la atención de los insectos, se adornan las flores con brillantes tintas y destilan sus delicados perfumes. Se explica así, pues, estos múltiples atractivos. Notan los insectos la presencia de la flor, acuden á ella en busca de alimento y se cargan de polen que luego transportan á otras flores, en cuyo estigma es depositado.

Las flores más llamativas tienen mayores probabilidades de atraer insectos, esto asegura su reproducción y poseen en consecuencia un arma favorable en la lucha por la existencia, con lo que dichos caracteres útiles se fijan por herencia y se perfeccionan por selección natural.

Las flores pequeñas se agrupan en inflorescencias grandes para atraer así la atención, recordando que en la unión está la fuerza.

La adaptación de las flores á las formas y costumbres de los insectos es admirable.

Los nectarios ocupan posiciones adecuadas y en algunos casos (Ranunculáceas, Geraniáceas) pequeñas manchas ó signos particulares, señalan desde lejos la precisa posición de estas glándulas y

(1) Gr. *éntomon*: insecto ; *philos* : amigo.

(2) Gr. *órnis*, *órnithos* : ave ; *philos* : amigo.

cosa sorprendente! dichas manchas desaparecen en caso que aborten los nectarios.

Los colores son también apropiados. Las flores azules son preferidas de las abejas y el número de plantas que las producen de este color va aumentando al través de los tiempos por la ventaja resultante en la competencia vital. (Nota V).

Todo parece demostrar que las flores entomófilas se han derivado de las anemófilas ó hidrófilas. (Nota VI).

Las flores que abren de noche presentan colores claros: blanco ó amarillo, para ser fácilmente visibles en la obscuridad; tienen intensos perfumes y en ciertos casos son algo fosforescentes.

Cada fragancia está destinada á atraer determinados insectos.

La mayor parte de las flores deben ser fecundadas por abejas, mangangaes ó mariposas y están provistas de agradables esencias, lo que quiere decir que nuestros gustos coinciden con los de dichos insectos en cuanto á perfumes. Aquellas flores que deben ser fecundadas por moscas tienen olores nauseabundos, que recuerdan los de las sustancias en putrefacción. Si la mayoría de las flores fuera destinada á esos bichos no podríamos deleitarnos con su fragancia, á menos que cambiáramos de aficiones.

Esbozados rápidamente los medios generales de polenación, no se ha dicho aún cómo se favorece la fecundación cruzada. Existen para ello muy variados dispositivos.

Las plantas anemófilas son, generalmente, dioicas ó por lo menos monoicas. Cuando tienen flores hermafroditas, por lo común los estambres maduran antes que carpelos, lo que se expresa diciendo que hay *protandria* (1) ó bien los órganos femeninos de cada flor maduran primero, es decir que existe *protoginia* (2).

Resulta, pues, que estas flores morfológicamente hermafroditas son fisiológicamente unisexuales.

En las flores entomófilas existen también en muchos casos la protandria ó la protoginia, falta de simultaneidad en la madurez de los sexos que se designa con el término de *dicogamia* (3). Cuando las flores no son dicógamas y aún siéndolo á veces, las diversas partes de la flor presentan ingeniosos dispositivos que aseguran la

(1) Gr. *protos*: primero; *anér*, *andrós*: hombre.

(2) Gr. *protos*: primero; *giné*: hembra.

(3) Gr. *dicha*: separadamente; *gámos*: unión.

fecundación cruzada, haciendo, en muchos casos, imposible la autofecundación.

Veamos algunos ejemplos.

Las plantas del género *Primula*, llamado así por florecer en la temprana primavera, presentan dos formas de flores (fig. 3).

Unas tienen un largo estilo que coloca el estigma en la garganta misma de la corola. Los estambres se hallan á mitad de altura del tubo. El otro tipo ofrece un estilo corto que coloca el estigma á la altura media, mientras que los estambres están en la garganta del tubo. El néctar es segregado en el fondo de la flor.

(Fig. 3)

Flores de *Primula officinalis*, Jacq., cortadas longitudinalmente y privadas de su cáliz.

A la izquierda: forma braquistila.

A la derecha: forma dolicostila.

Se comprende que una mariposa, por ejemplo, que introduzca su trompa en una flor de estilo largo ó *dolicostila* (1), cargará de polen su trompa á media altura y al acudir á una flor de estilo corto ó *braquistila* (2) depositará dicho polen en el estigma al mismo tiempo que su trompa se carga de polen cerca de la base, gérmenes que ira luego á dejar en una flor dolicostila.

Estas flores de estilos de diversa longitud se llaman *heterostilas* (3). Las que acabamos de ver son heterostilas dimorfas, así

(1) Gr. *dolichós*: largo; *stylos*: estilo.

(2) Gr. *brachys*: corto; *stylos*: estilo

(3) Gr. *héteros*: diferente; *stylos*: estilo.

como la pulmonaria (*Pulmonaria officinalis* L.) el lino (*Linum*), etc.

Existen también flores heterostilas trimorfas como la salicaria (*Lythrum salicaria* L.) en que se notan flores dolicostilas, mesostilas (1) y braquistilas.

Los granos de polen de las varias formas difieren en tamaño y otros caracteres y sólo resultan plenamente fecundas las uniones indicadas, que DARWIN llamó *legítimas*, mientras que cualquier unión ilegítima da pobres resultados.

(Fig. 4)

Flor de pensamiento (*Viola tricolor* L.) cortada según su plano de simetría y aumentada.

e, estigma; a, antera inferior; o, ovario con los óvulos; n, uno de los dos nectarios que penetran en el espolón, esp.

Nadie desconoce los hermosos y variados colores de los pensamientos de nuestros jardines, que proceden todos de la *Viola tricolor* L. ó pensamiento silvestre. Esta hermosa flor ofrece también un ingenioso artificio para realizar la fecundación cruzada.

En la figura 4 puede verse el corte de una de ellas, según su plano de simetría.

(1) Gr. *mésos*: medio; *stylos*: estilo.

El ovario, *o*, situado en el centro, se prolonga en un estilo encorvado que termina en el estigma *e*, de forma particular, pues presenta en su parte inferior una pequeña abertura destinada á recibir los granos de polen, la cual puede ser cerrada por una pequeña tapa que se abre de derecha á izquierda en la figura.

Las 5 anteras sésiles se hallan al rededor del ovario, estando provistas las dos inferiores de largos nectarios, *n*, que penetran en el espolón, *esp*, formado por el pétalo inferior.

Esta prolongación sirve de depósito de néctar, de lo cual podemos convencernos con sólo morder la extremidad del espolón de una flor de pensamiento ó de violeta, pues tomaremos el sabor azucarado del néctar.

Supongamos que un insecto que haya visitado previamente otra flor pretenda libar el néctar almacenado en el espolón. Se instalará cómodamente en el pétalo inferior; ahora bien, para penetrar hasta el jugo azucarado debe forzosamente abrir la pequeña tapa del estigma y depositar en su abertura una parte del polen que lo cubre.

Al mismo tiempo se satura del polen de esta flor que ha salido de las anteras, y es retenido por unos pelos de que está provista la corola con este objeto.

Agotado el néctar ó satisfecho el insecto se retira llevando el polen que se le ha adherido, el cual no puede ser depositado en el estigma de esta flor, pues al salir el animal cerrará automáticamente la tapita, con lo que se previene la antofecundación y se asegura la fecundación cruzada.

Muy análogo artificio se halla en las violetas.

En la familia de las Labiadas, encontramos las Salvias, algunas de las cuales crecen en nuestros campos. Tomemos una de ellas, la *Salvia pratensis* L., y tratemos de explicarnos la curiosa forma que presenta con su labio superior en forma de capuchón y un labio inferior que se adelanta como una plataforma.

La figura 5 nos muestra el aspecto de la flor vista de costado.

El estigma bífido sobresale mucho del labio superior de la corola.

Los dos estambres están muy transformados. En vez de hallarse los dos sacos polénicos unidos á la extremidad del filamento por un corto *conectivo*, como sucede en la generalidad de las flores, el conectivo se halla aquí muy desarrollado y lleva en uno de sus extremos un saco polénico fértil mientras que el otro está transfor-

mado en una especie de paleta que obstruye la entrada de la corola.

El néctar se halla en el fondo de la flor. Se comprende que un insecto, un mangangá (*Bombus*) por ejemplo, que venga ya cargado de polen deberá rozar la extremidad del estigma, al cual polenará.

Se posa luego en el labio inferior, que le ofrece una especie de plataforma, y pretende alcanzar el néctar que se halla en el fondo de la corola.

(Fig. 5)

FLORES DE SALVIA (*Salvia pratensis* L.)

Á la izquierda: flor vista de costado; la línea de puntos indica la posición que tomarán los estambres al ser visitada la flor por un insecto.

Á la derecha se ha posado en el labio inferior de una flor análoga un mangangá (*Bombus*), con el objeto de libar el nectar. Empujada la extremidad estéril del conectivo por la trompa del insecto, la otra extremidad que lleva las anteras baja hasta frotar el lomo del mangangá y deposita allí el polen.

Su trompa tropieza con la paleta formada por los conectivos y la empuja hacia atrás. Estos funcionan entonces como palancas de primer grado y sus extremidades fértiles bajarán hasta tocar el lomo del insecto, en cuyos pelos depositan polen. La figura de la derecha muestra esta posición particular.

Al retirarse el insecto de la flor retrocederá marchando un pequeño trecho sobre el labio inferior y luego toma vuelo sin tocar el estigma de esta flor, yendo á depositar el polen con que ella lo ha polvoreado en el estigma de otra análoga, mientras que las anteras de ésta vuelven á su primitiva posición gracias á la elasticidad del conectivo.

Es difícil imaginar una forma más adecuada á su objeto que la de estas curiosas flores.

El capuchón superior resguarda el polen contra la lluvia y los vientos, pues las anteras no lo abandonan más que en el momento oportuno.

El estigma está en el camino forzoso de los insectos para llegar á la flor; el labio inferior les ofrece un apropiado sitio para instalarse y los estambres se han transformado en un mecanismo que cubre al insecto de polen sin que éste pueda evitarlo.

Es fácil ver el funcionamiento de esta curiosa disposición introduciendo un alfiler en la garganta de una de estas flores (1).

La variadísima y caprichosa familia de las Orquídeas, las más complejas Monocotiledóneas, nos ofrece numerosísimos é interesantes ejemplos. DARWIN estudió los curiosos procesos de polenación de estas plantas y el resultado de sus trabajos ocupa un volumen.

Esas figuras extrañas demuestran un alto grado de especialización y una perfecta adaptación á las dimensiones y formas de los insectos que en el transporte de su polen intervienen.

La fecundación en estas flores es muy delicada, parecen necesitar gran cantidad de polen y por ello se han rodeado de precauciones especiales, como tener el polen aglutinado, formando masas particulares, llamadas *polinias*.

Estas son llevadas por un *caudiculo*, que termina en una cierta expansión pegajosa, *retindculo*.

Las demás partes florales se hallan también muy transformadas y reciben en consecuencia nombres especiales.

Tomaremos, como ejemplo, una orquídea europea, relativamente sencilla, el *Orchis maculata* L.

Puede observarse en la figura 6 el corte de una de estas flores según su plano de simetría.

Las piezas del perigonio tienen distinto desarrollo. Una de ellas muy grande (*labellum*, *l*), avanza en la parte inferior ofreciéndose como sitio de reposo á los insectos.

Arriba del estigma *e* se hallan las *polinias*, *p*, encerradas en sacos membranosos que se han supuesto abiertos en la figura para dejar ver dichos órganos.

(1) En los salones de la Sociedad demostró el conferenciante el movimiento de los estambres por medio de una figura á la acuarela que representaba en gran escala el corte de la flor. Uno de los estambres, recortado en cartón y móvil al rededor de un pequeño eje, se ponía en movimiento por la entrada, en la flor de un *Bombus* de cartón convenientemente coloreado.

El retináculo pegajoso que termina inferiormente la polinia está cubierto por una pieza muy elástica, *rostellum*, que se dobla con facilidad hácia abajo, dejando descubierto el retináculo.

Atraído un insecto por la flor, se posa en el labellum y al introducir su cabeza en la abertura del espolón *esp*, á objeto de libar el néctar que en él se halla, empuja el *rostellum*, con lo que queda el retináculo pegajoso en contacto con la cabeza del insecto á la cual se adhiere.

(Fig. 6)

Flor de orquídea (*Orchis maculata* L.) cortada según su plano de simetría y visitada por un himenóptero (aumentada).

l, labellum; *e*, estigma; *p*, polinia; *o*, ovario; *esp.*, espolón; *i*, insecto que liba el néctar.

I. Cabeza del insecto que se retira de la flor llevando las polinias *p* adheridas por el retináculo pegajoso *r*, al cual se unen por los caudículos *c*.

II. Al cabo de un tiempo los caudículos se encorvan hácia adelante y las polinias toman la dirección que muestra la figura.

Concluida la comida se retira llevando en su cabeza las polinias dispuestas como cuernos (figura 6, I).

Al cabo de un cierto tiempo, que permite al insecto llegar á otra planta, se encorvan los caudículos y las polinias se inclinan hacia adelante (figura 6, II).

Es claro que si el insecto vuelve á detenerse en otra flor análoga, forzosamente aplastará las polinias contra el estigma *e*, donde germinarán los granos de polen que las forman, dando lugar entonces á tubos polénicos que penetran hasta el ovario *o*.

Fácil es darse cuenta del mecanismo de la fecundación de estas flores, introduciendo un lápiz en dirección del nectario. Las polinias se adhieren á su punta y puede observarse todas las particularidades con gran comodidad (1).

Otros procedimientos ingeniosos y variados se encuentran en numerosas especies de esta interesante familia, pero su sola enumeración alargaría extraordinariamente la conferencia.

A cada procedimiento corresponden formas y dispositivos adecuados.

Este alto grado de especialización da por resultado que las orquídeas exóticas que se cultivan en invernáculos no puedan semillar naturalmente, por faltarles los insectos que estaban destinados á polenarlas.

De aquí que los jardineros deban recurrir á la fecundación artificial con la cual tientan también las cruza^s é hibridaciones, muchas de las cuales han dado admirables resultados.

Como ejemplo de flores dicógamas fecundadas por dípteros ó moscas, tomaremos una Aristoloquiácea, la *Aristolochia clematidis* L. Esta planta posee flores dispuestas en verticilos, las cuales tienen la forma de un largo embudo que termina inferiormente en una parte dilatada en forma de ampolla.

El color y el olor de estas flores recuerda el de las materias en putrefacción. Unas pequeñas moscas, seducidas por estos atractivos, penetran en el interior del embudo de una flor joven (figura 7, izquierda). La parte más angosta del tubo está provista de pelos dirigidos en el mismo sentido de la marcha del insecto que puede así doblarlos fácilmente y llegar hasta la ampolla inferior. En estas flores jóvenes sólo han madurado los estigmas *e*, hallándose aún cerradas las anteras, *a*, de modo que la planta es protógina.

Supongamos que la mosca, *m*, que ha penetrado en la flor haya visitado previamente otra análoga y venga en consecuencia car-

(1) La figura presentada en la conferencia tenía las polinias recortadas y dispuestas de manera que un insecto de cartón pintado las transportaba en su cabeza simulando lo que tiene lugar en la realidad.

gada de polen. No encontrando en esta flor las sustancias putrefactas que buscaba, pretende salir, pero se encuentra con las puntas aceradas de los pelos, *p*, que le cierran el camino como á un ratón caído en una trampa de alambre. Revoletea desesperada en

(Fig. 7)

Flores de *Aristolochia clematitis* L., cortadas longitudinalmente 4 × tamaño natural.

A la izquierda, antes de la fecundación: *a*, antera; *e*, estigma; *p*, pelos agudos dirigidos hacia el fondo del perianto; *m*, pequeña mosca.

A la derecha: flor fecundada; los pelos han caído, las anteras *a* se hallan abiertas y aparentes por haberse levantado los lóbulos estigmáticos *e*.

busca de salida y deposita así el polen que la cubre en el estigma maduro.

Fecundada la flor se opera en ella un notable cambio (figura 7, derecha) Los lóbulos estigmáticos se levantan descubriendo las

anteras que, ya maduras, se abren y dejan salir el polen, del cual se carga la mosca. Al mismo tiempo se marchitan y caen los pelos del tubo dejando libre la salida. La mosca libertada y cubierta de nuevo polen, toma alegremente el vuelo y se dirige, no obstante la triste experiencia adquirida, á otra flor joven de *Aristolochia*, donde se reproducen las mismas aventuras.

La flor fecundada, mientras tanto, se inclina y cierra su entrada para que no penetren moscas indiscretas que perturbarían su reposo sin prestarle servicio alguno.

Parece imposible concebir una adaptación mejor que la de estas plantas para asegurar la fecundación cruzada.

Debemos decir, sin embargo, que modernos observadores han encontrado que muchas *Aristolochias* presentan autofecundación y aún más, que es imposible para ellas la fecundación cruzada.

Como se comprende, no todos los insectos son útiles para cada flor.

De aquí que se encuentren artificios destinados á impedir la entrada de insectos inútiles ó nocivos que consumirían néctar ó polen sin prestar en cambio ningún servicio al vegetal.

Muchas tienen sus pedúnculos provistos de pelos dirigidos hacia abajo para impedir el acceso de hormigas ú otros insectos, ó bien tienen sustancias pegajosas ó superficies lisas y resbalosas, etc.

Otras se hallan cerradas y sólo pueden ser abiertas por insectos de una cierta talla y peso.

La flor de conejo (*Antirrhinum majus* L.) sólo puede ser abierta por pesados mangangaes que se posen en su labio inferior.

Esto ha hecho decir, con razón, que dichas flores son como una caja de seguridad, cuyo secreto sólo poséen ciertos mangangaes. Confianza que no impide que á veces éstos defrauden á la flor, perforando el espolón de la base de la corola, con lo que absorben más rápidamente el néctar, sin realizar la polenación (figura 8).

La grandiosidad de estas adaptaciones se presta á reflexiones filosóficas del orden más elevado.

A pesar de los numerosos casos contradictorios que se conocen, no pueden menos que llenar de admiración tan sorprendentes y hermosas armonías naturales.

Las relaciones son múltiples, extrañas é inesperadas.

Así, según NEWMANN, el trébol rojo (*Trifolium pratense*, L.) desparecería de Inglaterra si no existieran gatos en dicha isla.

Esta aserción aparentemente estrafalaria se justifica, si se tiene

en cuenta que, para la fecundación de esta planta se requiere la intervención de ciertos mangangaes.

Faltando los gatos se multiplicarían enormemente unos roedores campestres que destruyen á los mangangaes, de manera que una vez desaparecidos éstos, no podría propagarse el trébol por falta de polenación.

Así sucede en muchos países donde no fructifican plantas importadas por faltar los insectos adecuados.

(Fig. 8)

Flores de conejo (*Antirrhinum majus* L.) visitadas por himenópteros.

A la derecha, el insecto polena la flor.

A la izquierda, chupa el néctar por los agujeros perforados por los mangangaes en el espolón sin polenar.

La flor más elevada muestra los dos agujeros practicados frente al nectario.

En la zona cálida y templada el transporte del polen puede efectuarse por aves tales como el pájaro-mosca, el colibrí, etc, que se alimentan del néctar. También hay flores que se adaptan á las formas y costumbres de dichas aves.

Los procedimientos son análogos al caso de las plantas entomófilas.

Se ha observado un hecho curioso. Una enredadera de la familia de las Asclepiadáceas, la *Araujia sericifera*, BROT (1), captura las mariposas que acuden á chupar su néctar, aprisionando la trompa del insecto en una ranura que presentan los estambres. El desgraciado bicho parece aprisionado en esta páfida trampa. La explicación de esta inútil crueldad, estriba en el hecho de ser la *Araujia* originaria del Brasil y estar sus estambres dispuestos de manera á ser transportados por los colibríes, los cuales más vigorosos que las mariposas, arrancan el estambre íntegro y lo trasladan á otra flor (Nota VII).

En medio de tan admirable orden, muchos hechos permanecen inexplicados, de manera que es necesario no incurrir en generalizaciones aventuradas. MILLARDET, por ejemplo, ha constatado, que la viña silvestre es anemófila, aunque sus flores tienen un poderoso perfume, cuyo objeto es incomprendible.

Asimismo podría citarse muchas otras anomalías, las cuales se explican, tal vez, como fenómenos atávicos ó productos de cambios acaecidos en el medio en que crecen esas plantas.

De todas maneras la ley general se impone.

Esos bellos colores, esas formas caprichosas, los sùtiles perfumes, el néctar, etc., son otros tantos atractivos y artificios ingeniosos que aseguran al vegetal el concurso de ciertos animales para la perpetuación de su especie y en particular para obtener una fecundación cruzada que vigorice y fortifique su descendencia.

Poco se han preocupado del hombre.

Sin embargo, éste, en las plantas cultivadas es el autor de gran número de formas, producto de selección artificial y basta recordar para el caso las infinitas variedades de tulipanes obtenidos por los floricultores holandeses.

Para concluir, digamos, que el progreso general de la civilización ha traído como consecuencia un imprevisto vehículo de polenación: el correo. Hoy día, es común, en efecto, publicar en las revistas especiales, avisos de jardines botánicos ó particulares, en los que se ofrece ó solicita polen de plantas raras ó poco comunes. Los envíos se hacen bajo sobre y por correo. Sería el caso de for-

(1) Vulgarmente llamada en nuestras provincias *tasi*, *tasis* ó *taso*.

mar una categoría de plantas *correófilas*, con perdón de la lingüística.

Los hechos apuntados nos enseñan que las múltiples bellezas de las flores, que tanto nos deleitan, se relacionan con trascendentales problemas, ligados con el origen de la vida en nuestro planeta, de modo que la más vulgar corola puede sugerirnos reflexiones del orden más elevado.

¡ Cuánta malicia y sagaces artificios escondidos en la humilde y modesta violeta !

Dejemos, pues, vagar en paz, de flor en flor, á los insectos ya que ellos, como hábiles jardineros, tienden incesante é inconscientemente á la perfección de las flores, de esas bellas flores tan ligadas al hombre, al cual acompañan en todos los momentos decisivos de su existencia.

Desde los tiempos más remotos y bajo todas las civilizaciones, la humanidad ha sido atraída por esos encantadores órganos, efímeros y delicados, que han llegado así á ser el alegre ornato de todas las fiestas, compañeros y confidentes de la mujer, portadores de mil tiernos mensajes, prendas de amor.

¡ De cuántos idilios quedan sólo unos pocos pétalos desecados !

Los más caros afectos y emociones, mil tiernos ó dolorosos recuerdos están ligados con las flores, pues ellas sirven también de corona á la novia en el anhelado y solemne día de las nupcias ; alegran y perfuman los hogares, animando los mil detalles cotidianos de la vida doméstica ; colocadas por manos piadosas, inciensan los sagrados altares, desde los cuales asciende su fragancia, junto con la plegaria del justo, y por último, como postrer homenaje de los vivos, cubren las tumbas de nuestros muertos queridos.

NOTA. — Las figuras intercaladas en el texto han sido dibujadas por el conferenciante, siendo ejecutados los clichés en el acreditado taller del señor COLL.

NOTAS

NOTA I

Gracias á los interesantes trabajos del Dr MELCHOR TREUB, publicados en el volumen X de los *Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg*, sabemos hoy que la fecundación del óvulo de las Casuarináceas se lleva á cabo de una manera muy especial. Lo más notable es que el tubo polénico no penetra en el óvulo por la micrópila sino por la calaza ó punto de inserción del funículo.

Propuso por ello dividir las Angiospermas en dos grandes grupos: *Chalazogamas* y *Porogamas*. Las primeras comprenden las Casuarináceas, quedando divididas las últimas en Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.

Otros investigadores han constatado últimamente en varios géneros de Amentíneas (*Betula*, *Corylus*, etc.) un procedimiento de fecundación análogo al de las Casuarinas, de modo que estas plantas deben también ser consideradas como Chalazogamas.

Se puede ver un extracto de los trabajos del sabio director del Jardín Botánico de Buitenzorg en los *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, tomo XXXVI, entrega V, páginas 239 y siguientes.

NOTA II

Las prolifas investigaciones de GUIGNARD acerca de la fecundación de las Liliáceas, indujeron á FOL á hacer estudios semejantes en huevos de Erizos y Estrellas de mar, de Gusanos (*Sagitta*, etc.) y de Ascidas (*Phallusia*). Debido á la transparencia de estos huevos pudo seguir los fenómenos íntimos de la fecundación. Resulta que, tanto el núcleo del espermatozoide como el del óvulo van acompañados de un pequeño corpúsculo activo ó *centrosoma*.

Colocados ambos núcleos, uno frente al otro, comienzan á dividirse los centrosomas de manera que el masculino (*espermacentro*) da lugar á dos centrosomas masculinos y el femenino (*ovocentro*) á dos femeninos. Luego marcha á cada polo de la célula un centrosoma masculino y otro femenino, uniéndose más tarde entre sí. Este curioso movimiento en que se hallan primero dos corpúsculos masculinos frente á otros dos femeninos y luego dos parejas, una en cada polo, ha sido llamado *centro cuadrilla*.

Reunidos los centrosomas se produce la división del núcleo de una manera muy análoga á la observada en la carioquinesis.

NOTA III

La división de las células ha sido objeto en los últimos años de estudios muy minuciosos y delicados y es difícil dar un extracto de sus resultados.

Por las investigaciones de STRASBURGER, FLEMMING, CARNOY, etc. llegó á saberse que la división estaba generalmente acompañada ó era producida por una actividad del núcleo, de donde procede el nombre de *carioquinesis* (gr: *káryon*: núcleo; *kinesis*: motilidad, movimiento) ó división *carioquinética*, que se ha dado á este proceso.

El descubrimiento hecho por E. VAN BENEDEN de los *centrosomas* y las *esferas de atracción* completa los datos que se tienen hoy día sobre la división celular.

Se sabe que una célula está esencialmente formada por protoplasma provisto de un corpúsculo complicado llamado *núcleo*. Puede esta célula rodearse de una membrana y encerrar diversos contenidos.

Como este concepto moderno de la célula no corresponde con su etimología (lat. *cellula*: pequeña celda), puesto que existen células sin membrana y recíprocamente, SACHS propone emplear el término *enérgida* para designar cada una de estas unidades vitales.

En cierto momento de la vida de la célula ó *enérgida* y por causas desconocidas (abundante alimentación ú otras), ésta se divide y da lugar á dos ó más nuevas células.

Trataremos de dar idea de lo que se conoce de este fenómeno. El núcleo en estado de reposo parece un ovillo formado por filamentos relativamente gruesos, *cromosomas*, que se tiñen con facilidad por distintos colorantes (safranina, genciana, etc.); por hilos mucho más delgados (hilos de *lineina*), más difíciles de teñir, y por un líquido aparentemente acuoso (*enquilema*) que baña los elementos anteriores. Debido á esta estructura del núcleo se designa también á la división con el calificativo de *mitótica* (gr. *mítos*: hilo).

Cerca del núcleo existe un pequeño corpúsculo (*centrosoma*) el cual llegado el momento de la división nuclear, se divide en dos, que marchan á los polos de la célula arrastrando al parecer los hilos de *lineina*. Rodeados allí de una especie de aureola constituyen las *esferas de atracción*.

Los cromosomas, mientras tanto, se disponen según meridianos, encorvados en la parte ecuatorial en forma de ganchos que los ligan unos á otros. En esta parte comienza á formarse una lámina (lámina

nuclear) que divide al núcleo en dos partes. Se comprende que el núcleo en este estado presentará el aspecto de un huso, cada uno de cuyos vértices está ocupado por un centrosoma y su correspondiente esfera de atracción. Se ha llamado esta figura *huso nuclear* ó bien *anfiaster* ó *diaster*, por asemejarse á una doble estrella.

En una faz más avanzada, los cromosomas se desenganchan, creciendo la lámina nuclear hasta las paredes de la célula (*lámina celular*) y luego marchan los cromosomas arrastrados por los hilos de lineina ó cabalgando sobre ellos, hasta las esferas de atracción, donde constituirán más adelante los nuevos núcleos de las dos células que han quedado ya separadas por la lámina celular. Se ha observado la constancia del número de cromosomas en la división de cada clase de células y si existen 12 cromosomas, por ejemplo, en un cierto núcleo, estos comienzan por hendirse longitudinalmente formando 24 cromosomas, destinados á formar dos nuevos núcleos de 12 filamentos cada uno.

En el caso de la fecundación se comprende que los nuevos núcleos que se forman á espensas del conjunto de los nucleos sexuales tendrán parte de la substancia (*cromatina*) de los cromosomas del núcleo paterno y parte de la de los cromosomas maternos.

Debido á esto se considera por muchos autores á la cromatina como la substancia encargada de transmitir los caracteres por herencia, pues se halla en las condiciones que exigía teóricamente NÆGELI para el *idioplasma*.

La división de la célula ovular fecundada para formar el embrión de los vegetales ha sido prolijamente estudiada por GUIGNARD.

NOTA IV

Se ha constatado en más de 50 géneros la existencia de flores cleistógamas, llamadas así por el Dr KUNN.

Aparecen por lo común en plantas anuales y son, en cierto modo, subsidiarias de las flores normales. Su utilidad para estos vegetales es muy grande. Se comprende, en efecto, que un año lluvioso ó que impidiese de cualquier otra manera las visitas de determinados insectos traería como consecuencia la desaparición de ciertas especies de plantas anuales. Provistas éstas de flores cleistógamas, su conservación se asegura y pueden aguardar un año propicio en el cual se vigorice la raza por frecuentes fecundaciones cruzadas.

NOTA V

La preferencia de las abejas por el color azul ha sido demostrada por Sir JOHN LUBBOCK. En su interesante libro *Flowers, Fruits and Leaves*, que de tanta utilidad nos ha sido en la preparación de esta conferencia, se expresan los resultados de sus experiencias en los términos siguientes:

« Á fin de demostrar que las abejas son capaces de distinguir los colores, coloqué miel sobre una lámina de vidrio que deposité sobre papel azul. Cuando la abeja hubo hecho varios viajes, acostumbrándose así al color azul, puse una cantidad superior de miel en una lámina de vidrio colocada sobre papel anaranjado y situada á una distancia de 60 centímetros próximamente de la primera lámina.

« Durante una ausencia de la abeja, transpuse los dos colores, dejando la miel en el sitio que ya ocupaba. Volvió la abeja al lugar donde tenía costumbre de venir á buscar la miel; pero, aunque estaba allí todavía, no se posó sobre ella; se detuvo un momento, luego fué á posarse directamente sobre la que estaba situada arriba del papel azul. Cualquiera que hubiese estado presente en aquel momento no hubiera podido dudar ni por un instante de la facultad que poseía esa abeja de distinguir el color azul del anaranjado.

« Habiendo acostumbrado á una abeja á posarse en miel depositada sobre papel azul, dispuse unas á continuación de otras seis láminas de vidrio, cubiertas de miel y colocadas sobre seis hojas de papel, la primera de las cuales era amarilla, la segunda anaranjada, la tercera roja, la cuarta verde, la quinta negra y la sexta blanca.

« Transpuse luego continuamente las hojas de papel, sin cambiar el orden de las láminas de vidrio. La abeja venía siempre á posarse sobre la lámina colocada encima del papel azul, cualquiera que fuese el sitio de este último.

« Las abejas parecen, pues, preferir, como nosotros, ciertos colores á todos los demás; el azul y el rosa, por ejemplo.

« Por el contrario, las moscas, son atraídas principalmente por las flores cuyo color recuerda el de la carne ó por aquellas de un amarillo lívido. »

Muchos hechos observados parecen demostrar que las plantas de flores azules provienen de antepasados con flores amarillas, blancas ó rojas, las cuales á su vez se derivan del primitivo tipo verde.

En la familia de las Ranunculáceas, por ejemplo, puede observarse que las flores sencillas como el Botón de Oro (*Ranunculus repens* L.), los *Talictrum*, etc., son amarillos ó blancos, mientras que el color azul predomina en aquellos cuyo forma complicada y perfecta adap-

tación á las visitas de los insectos, demuestran su reciente origen como el Acónito (*Aconitum Napellus* L.), la Espuela de Caballero (*Delphinium Ajacis* L.), etc.

Se nota que la proporción de flores azules entre aquellas fuertemente especializadas es muy considerable. Debe, pues, considerarse este color como una forma de adaptación á los gustos de los animales que polenan dichas plantas.

NOTA VI

Si se considera la totalidad de las Fanerógamas inmediatamente se nota el aumento de plantas entomófilas en los grupos superiores mientras que en los inferiores predominan las anemófilas é hidrófilas.

Las Gimnospermas son anemófilas en su totalidad. Entre las Monocotiledóneas hay mayor número de plantas polenadas por el viento que en las Dicotiledóneas.

Finalmente, en estas últimas se hallan aún flores anemófilas en las subclases menos elevadas, pero desaparecen por completo entre las Simpétalas, cuya organización general demuestra evidentemente su superioridad.

Ahora bien, se sabe que el orden que acabamos de indicar es próximamente aquel en que han ido apareciendo las plantas sobre la superficie del planeta.

Probable es que hayan comenzado á colorearse los estambres de las flores anemófilas, con lo que se han hecho estas más visibles, atrayendo así á los insectos alados que precisamente comenzaron á abundar contemporáneamente con las Angiospermas.

La ventaja resultante para las plantas de estambres coloreados, produjo flores de más en más vistosas y mejor adaptadas al nuevo propósito. Las Orquídeas, entre las Monocotiledóneas y gran número de Simpétalas entre las Dicotiledóneas, representan el mayor progreso alcanzado hasta hoy.

Ciertas Dicotiledóneas anemófilas como las Euforbiáceas pueden considerarse como casos de regresión.

NOTA VII

Esta curiosa observación fué publicada por FRITZ MUELLER en el periódico *Cosmos*.

Ya anteriormente había sido hecha por el sabio Director del Museo Nacional Dr CARLOS BERG, aun cuando nunca la ha publicado por

falta de tiempo, como le sucede con muchos otros hechos interesantes ó descripciones de nuevas especies que conserva inéditas.

En Abril de 1890 publicó ARTURO HARVEY en los *Proceedings of the Canadian Institute* un artículo titulado *Cruel plant*, en el que trata de la particularidad indicada, designando indebidamente á la *Araujia* con el sinónimo de *Physianthus albens*.

Smithsonian

Washington

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES

3 9088 00612 8607