

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

DE BARCELONA.

SEGUNDA ÉPOCA.

Tomo II.

N.º 1.

BARCELONA:
IMPRENTA DE JAIME JEPÚS,
Calle del Notariado, número 9.
1885.

P. 228

A

EL POLEN Y SUS DIMENSIONES

COMO MEDIO DE DIAGNÓSTICO

POR EL

DR. D. JUAN MONTSERRAT Y ARCHS

ACADÉMICO NUMERARIO.

Una vez descubierto el microscopio por Janssen en 1590, y perfeccionado después por Amici, Chevalier, Powel, Hartnack, Smith and Beck, Zeiss, Ross, etc., es, puede decirse, infinito el número de aplicaciones que ha recibido el precioso instrumento manejado por hombres tan ilustres en la ciencia como Le Baillif, Brongniart, de Candolle, Mirbel, Strauss, Robin, Kölliker, Pouchet, Schacht, Ehrenberg, de Brebisson, Milne-Edwards y otros en crecido grupo. Cada uno por su especialidad ha contribuido, no sólo al mejoramiento de la parte óptica, sí que también á la técnica propia de su peculiar estudio, logrando elevar la micrografía al estado de precisión á que la vemos hoy.

Todos conocemos los beneficios que este aparato ha reportado á la misma Física con los brillantes estudios de Biot sobre la polarización; las aplicaciones á la Química hechas por el sabio Dumas, cuyos descubrimientos con el microscopio honran á la Francia, lo mismo que los del respetable microbiologista Pasteur (honra de nuestro siglo), en favor de la industria, del comercio y de la higiene. La Medicina moderna le debe al microscopio los famosos trabajos de Paul Broca, de Robin, de Cornil, de Follin, de Ranvier, de Kaltensbrunner y de tantos otros trabajadores de la Medicina. La Mineralogía ha logrado, lo mismo que la Geología, dar mayor extensión al área de sus observaciones con la ayuda del maravilloso poder del instrumento que nos ocupa, y la Farmacia,

aplicando también esta fuerza á la determinación de sus simples, ha obtenido, con los elementos que le han prestado los Planchon y los Vuillemin, una precisión en el examen de las cualidades de las drogas, objeto de sus esfuerzos, que ha hecho casi imposibles las supercherías del fraude, punibles siempre, pero más en lo que á esta carrera se refiere, ya que de ella y de su religiosa buena fe depende muchas veces la salud de un individuo, cuando no la vida de toda una familia.

Aplicada la micrografía al estudio de los elementos orgánicos, ha dado lugar á la erección de un nuevo conjunto de conocimientos que, reunidos en cuerpo de doctrina, han recibido la denominación de Histología vegetal ó animal, según el ramo de la Historia natural á que dirige sus estudios, y aun ésta última segregando de sí la importantísima sección relativa al hombre, ha constituido la Histología humana propiamente dicha.

La Botánica también debe no poco al microscopio. Sin él ¿qué sabríamos hoy del mundo de los hongos? ¿qué de las algas? ¿qué de las diatomáceas? ¿qué de la anatomía y organografía vegetales? Sin embargo, es preciso confesar que mucho más pudiera haber hecho la pléyade de botánicos, si hubiese concedido al estudio histológico la importancia que se merece. Sólo que en botánica sucede lo que en medicina. En ésta el práctico, llamado á la cabecera del enfermo, cuida poco, por causas que á todos se nos explican, de determinar las alteraciones histológicas que puede presentar el organismo del paciente, ya sea que le urge sacar á éste de su apuro, ya también porque no siempre tiene á mano el arsenal necesario, ni dispone del tiempo que requieren estudios de tal naturaleza, ó ya, por fin, porque la *victús ratio* le obliga despiadada á atender un número de clientes mayor del que buenamente serviría con todas las minuciosidades de una detenida observación clínico-organológica. De ahí que su análisis se limite á un examen macroscópico, dejando al médico teórico, ó de laboratorio, el detallado estudio de fenómenos patológicos que exigen el examen microscópico, y por ende largas horas de repetidas observaciones y de delicadísimos manejos.

En Botánica sucede lo propio entre teóricos y prácticos; para éstos ha bastado la Macroscopia, y con ella se han dado por satisfechos; aquéllos, en cambio, preocupados todavía por ideas de rancidez y de empirismo, han cuidado más de combinar métodos y sistemas de clasificación basados en la Organografía que en la Histología; han descuidado los elementos para ocuparse sólo de funciones; han visto más bien la

aplicación de las paredes que los materiales de su construcción, como si se tratase de un todo homogéneo, sin mirar que la vida de cada fibra, de cada celda, de cada granulación, podía hablar á su inteligencia un lenguaje claro, preciso y cierto, capaz de determinar la genealogía y abo- lengo de cada uno de los miembros del vastísimo reino vegetal y de in- dicar su puesto en las agrupaciones naturales que ansía la ciencia esta- blecer sin llegar nunca, hasta ahora, á la meta de sus deseos. El práctico no para mientes en las particularidades, y menos si éstas son algún tanto delicadas. Los caracteres evolucionan, pero él no sigue su movimiento evolutivo. En la serie continua de los seres existe una gradación marca- da suave, insensible, porque *natura non facit saltum*, como afirmó el sabio; pero el práctico, á quien no importa esta condición, acepta las plantas en agrupaciones que á menudo ningún lazo tienen entre sí, si no es la de convenir en propiedades ó condiciones que á primera vista pa- recen semejantes. Su trabajo se resume diciendo que es un ejercicio gim- nástico de memoria; y no una filosofía lógica del conocimiento profundo de los caracteres íntimos de la familia, del género ó de la especie.

Todo esto, en verdad, importaría poco si á lo menos los que pacien- tes y tenaces se dedican al estudio micrográfico de los vegetales, pres- tasen á la Botánica los servicios que de ellos se tiene derecho á esperar. Al anatomista toca observar, al práctico contrastar las leyes sentadas por la ciencia pura. Así, y sólo así, podrá sistematizarse la determinación mi- crográfica de las plantas y metodizarse su yuxtaposición en las filas y rangos que su clasificación exige. Sin duda todo esto ha sido causa de que no se delimitasen bien las dos ciencias que la Botánica micrográfica comprende, ambas ligadas entre sí, y prestándose mutuo socorro ambas; refiérome á la Anatomía y á la Histología. Esta última investiga la ex- tructura íntima de los elementos ya adultos, y su arreglo y ordenamiento en tejidos y aparatos. La primera, la Anatomía, estudia el puesto y la distribución designados á aquellos elementos para formar órganos, sis- temas y miembros que compongan el cuerpo del ser organizado.

Ya sé yo que la observación es difícil; sé también que la Anatomía ha sido imperfectamente conocida hasta nuestros tiempos; pero esto no obsta para detener los impulsos de la ciencia, ambiciosa, mas no avara, de atesorar un conocimiento, un hecho, un dato más, por insignificante que éste sea al primer golpe de vista.

Cuando un sistema no es exterior ó visible directamente por trans- parencia, es preciso aislarlo, ó seguirlo en todo su trayecto dentro de la

planta que lo encierra, hasta conocerle íntegro y completo. Para ello se ha de emplear la disección, ó bien las secciones ó cortes. La disección exige cierto grado de cohesión en el sistema estudiado que permite el aislamiento elemental. Si esta condición no se cumple, es necesario recurrir á los cortes transversales á distintos niveles sucesivos, hasta llegar á darse cuenta de la completa estructura del objeto considerado; las raíces nerviosas del encéfalo sólo han revelado su marcha por medio de las secciones sucesivas. La disección y los cortes toman su origen en la diferente estructura de los elementos ó en la diversa agrupación de los mismos en los sistemas. De ello la dificultad de su práctica.

De esto se desprende que la Anatomía es hija de la Histología, por más que iguales procedimientos generales se apliquen á ambas ciencias; pero atiéndase á que en Anatomía vegetal, sobre todo la disección es casi siempre insuficiente si no infiel, pues motivo de ello son las variaciones histológicas en el seno de un mismo sistema anatómico, y la identidad de composición química ó de cohesión de sistemas diferentes. Prefiéranse, pues, los cortes, y mejor la serie de cortes sucesivos. Así las conquistas de la Histología serán duraderas y servirán de segura guía á la Anatomía para progresar sin tropiezos, aunque sus adelantos sean pocos.

Y no se crea que trato yo de dar la supremacía á la Histología como base de una clasificación natural científica, no; lo que yo pretendo es inducir al botánico al estudio histológico para obtener caracteres anatómicos valiosos é importantes, aplicables á las clasificaciones y diagnosis de especies confusas ó litigiosas, cuya semejanza es causa de desesperación del botánico, del médico ó del farmacéutico, que las han de tratar todos los días.

Antiguas y modernas, todas las clasificaciones están basadas en la comparación y disposición de caracteres anatómicos, y cuando la sagacidad y penetrante concepción de los más grandes hombres ha creído éstos como únicos fundamentales, no hemos de discutir aquí su importancia. Bajo mi cabeza ante sus obras y sin enmienda las aplaudo. Sólo, en vez de un corto número de caracteres anatómicos de los más salientes y exteriores, fáciles de observar *grosso modo*, quisiera ver sustituir otros más delicados, más recónditos, más reducidos. Sean en buen hora cimientos de un método natural perfecto la forma y disposición de los tallos, de las hojas y de las piezas florales, traducción visible de la estructura íntima y de la concordancia que existe entre los elementos y su ordenamiento,

pero no se olvide que la edad, el clima, el medio, la habitación y demás agentes vitales de la planta modifican considerablemente estos caracteres, y que sólo en los sistemas menos importantes para la vida vegetal es donde se encontrará la fijeza necesaria para basar las grandes divisiones familiares y genéricas de la Botánica descriptiva.

Los caracteres histológicos, con ser comunes y fáciles de adaptarse á todo sistema, permitirán, por más que no sean susceptibles de ser agrupados como los anatómicos, la distinción de especies sin que con ellos solos se pretenda nunca determinar el lugar que corresponde á un vegetal cualquiera en la clasificación adoptada, pues esto es de incumbencia de la anatomía, más concreta y más consecuente en sus caracteres para ser aplicada á la distinción de los grandes grupos primordiales.

Llevado de las anteriores miras, á las que me han conducido ciertas consideraciones que sobre este importante punto de Botánica expuso poco há un digno profesor de la Facultad de Medicina de Nancy, es como me atreví á emprender un trabajo quizás de poca utilidad de momento, ó cuando menos de escasísimo mérito como mío que es, pero no exento de entusiasmo y de acendrado cariño en pro de los adelantos de la ciencia de las plantas.

Consiste este trabajo en un estudio histológico del polen ó polvo fecundante de las flores de plantas cotiledóneas. Bien quisiera yo ofrecer á la alta consideración de este docto cuerpo una abundante recopilación de datos nuevos y bastantes para contribuir al establecimiento de un conjunto metódico y directamente aplicable en la práctica, mas circunstancias eventuales y un fracaso sufrido por mi microscopio obligáronme á suspender mis estudios precisamente en la época de mayor esplendor de floración. De aquí que tenga de suplicaros dispenséis, señores Académicos, la exigüidad del tributo por mí rendido hoy al tesoro común de la Academia.

Todos sabéis, señores, que el polen se presenta comunmente bajo la forma de un fino polvo, cuyos granos unicelulares están libres ó separados entre sí. Este puede llamarse polen *simple* ó *libre* ó *suelto*, y á sus elementos designarlos con el nombre de *monades* polínicas. Pero sucede muchas veces que los granos de polen se presentan agrupados en número variable, y entonces constituirán el polen compuesto ó *agregado*, como el de la tribu de Neottieas de las orquidáceas, que lo tienen unido de cuatro en cuatro granos, ó sea en *tetradés*, lo mismo que las Ericáceas, las

Tifáceas y las especies de los géneros *Leschenaultia* y *Mimosa*. Plantas hay que los presentan constantemente unidos en grupos de á ocho (*Acacia undulata*, *A. cordifolia*, *A. paradoxa*), como las hay de doce (*A. rutæfolia*, *A. pulchella*) y de dieciséis (*Acacia Julibrissin*, *A. Sophanta*) y hasta de 32 y 36 como en la *Inga spectabilis*. En otros casos, en las Ofrídeas por ejemplo, todos los gránulos salidos de una misma célula madre permanecen unidos por una ganga ó cemento viscoso y forman alrededor de cada cavidad de la antera un gran número de masas polínicas, como hacen también las Cerorquídeas, en donde todos los granos están reunidos en una *polinia* provista de una prolongación ó *caudículo* que al llegar al punto de contacto del estigma se termina en una glandulita pluricelular llamada retináculo.

Respecto al proceso de desarrollo de cada gránulo de polen, nada diré por estar ya tratado minuciosamente por Schacht, Van-Thieghem y otros. Concretaréme, pues, al estudio de los gránulos ya adultos, sin ocuparme de su génesis.

Cada célula de polen se compone en general de dos cubiertas membranosas, una exterior, *exhymenina* ó *exina*, y otra interior, *endhymenina* ó *intina*, que encierran un contenido granulífero llamado *fovilla*, rico como se sabe de protoplasma amiláceo y oleoso. En vano se han buscado en él los pretendidos espermatozoides; yo no los he sabido ver nunca ni con objetivo de inmersión y aumento de 2,000 diámetros, y nadie hasta hoy, que yo sepa, los ha encontrado.

La exina es de naturaleza cuticular, resistente. Á veces falta como en las *Zostera*, *Zannichelia*, *Naias*, *Ruppia*, ó está débilmente desarrollada como en las *Canna*, en donde predomina la intina al revés de las *Mirabilis*, en que apenas si existe ésta. La exina es raramente simple como en la *Clarkia elegans*. Comunmente está doblada sobre sí misma en dos láminas, como en las *Cobæa*, los *Convolvulus* y en las Ciceríeas. Suspendidas de la exina están varias gotitas de aceite incoloras ó amarillentas que contribuyen á dar al polen su coloración característica. Para separar la exina de la intina me he valido siempre con éxito del ácido sulfúrico, que las separa fácilmente, y del ácido nítrico, que destruyendo la *exhymenina* permite luego el examen de la *intina* ó *endhymenina*. Esta última membrana es siempre simple y presenta los caracteres de la celulosa. Sométase un grano de polen bajo el microscopio á la acción simultánea del ácido sulfúrico y del iodo y se le verá tomar un color francamente azul; el ácido sulfúrico concentrado no disolverá su contenido, pero lo colorará de rojo ó

de amarillo, todo lo cual demuestra que los gránulos de fovilla se componen unos de almidón y otros de azúcar y materias azoadas que nadan en el fluido albuminoso y oleoso que les baña, animados del movimiento especial molecular llamado *browniano*. Gránulos hay de estos que tienen sólo 0,000846 de anchura por 0,00635—0,00508 de largo, y otros cuya pequeñez hace difícilísima su medición. Los de la *Althæa rosea* miden 0,0014 por 0,0025; los de la *Portulaca* 0,004, y los del *Hibiscus syriacus* 0,0086 por 0,0027.

COLORACIÓN.—La color de los granos de polen es producida, á mi modo de ver, por dos agentes: uno exterior son las gotitas de aceite viscido que como un exsudato revisten la extina reflejando y refractando los rayos luminosos con distintos matices según los accidentes superficiales de dicha membrana, y otro interior que es la *fovilla* reaccionada químicamente por algún ácido enérgico elaborado por la misma anthera en su endothecium y obrando por endosmosis á través de la doble cubierta que protege la celdilla polínica. De ello me he convencido poniendo á macerar polines de coloración baja en disoluciones de ácidos vegetales, que les han hecho virar en tonos fuertes la coloración primitiva.

Aunque generalmente amarillo, el polen varía de color hasta en un mismo género según la especie. Prueban esto los Lirios: el *Lilium candidum* L. y el *Lilium longiflorum* L., de flores blancas, lo tienen amarillo; el *L. croceum* Chaix, color anaranjado; el *L. bulbiferum* L. y el *L. Brownii* Br., pardo; el *L. Chalcedonicum* L. y el *L. concolor* Salisb., rojo; el *L. fulgens* Morris, color pulga; etc.; de modo que el tinte de este polvillo puede muy bien ayudar al diagnóstico de ciertas especies. El color blanco se encuentra en la *Richardia*, la Malva, la Parietaria, la Ortiga y la *Actæa spicata* L.; el rojo en especies de *Verbascum* y de *Lilium*; el azul en algunas de *Epilobium* y en la *Collomia*; el verde en el *Gladiolus*; el negro en las Tulipas y en los *Papaver*; el glauco en los Iris; el amarillento en *Impatiens Noli-me-tangere*; el amarillo en la mayor parte de vegetales; el azufrado en los *Pinus*; el azafranado en algún *Lilium*, y el violeta en el género *Arctium* y en el *Dianthus Carthusianorum*.

FORMA.—El polvo polínico es variable según la especie de la planta á que pertenece. Después de los trabajos de Purkinje, de Fritzsche y de Mohl, tan extensos y magistrales, sería inútil tentar la competencia. Baste notar la forma elipsoide comunísima, la globulosa (Cucurbitáceas, *Ranunculus*), la ovoide (*Impatiens*), la trigona (*Clarkia*), la de tonél (*Polygala*), la helicoides (*Thunbergia*, *Mimulus*), la cúbica (*Basella*), la poliédrica (*Ci-*

chorium), la fascicular (*Zostera*), la angulosa (*Allium fistulosum*), la prismática exagonal (*Arundinaria*), la semilunar (*Tropæolum tricolor*), la panduriforme (*Borragineas*) ó acalabazada (*Arbutus*), la de zurrón (*Zea Maïs*), la de grano de trigo (*Iris*), la reniforme (*Commelyne tuberosa*, *Narcissus*, *Amaryllis*), la trilobada (*Azalea viscosa*), etc. Y aquí vuelve á presentarse nuevamente la posibilidad de determinar distintas especies de un mismo género por medio del examen microscópico del polen, pues la *Viola tricolor* tiene sus granos pentagonales con cinco fajas, mientras que la *Viola cornuta* y la *V. odorata* sólo presentan en él tenues surcos.

SUPERFICIE.—Tan variado es el aspecto que ofrece la superficie de los granos de polen, que materia para un tomo habria si se tratase de explicar los diversos accidentes de superficie y numerosas maneras de su constitución. Además, sin ayuda de figuras bien dibujadas, es imposible facilitar la inteligencia de la mejor descripción. En efecto, ¿cómo formarse clara idea de la red de líneas perladas de la *Gomphrena globosa*, de las bandas lisas de la *Passiflora*, de las puntas agudas de las Malváceas, de las eminencias mamelonadas del *Viscum*, de las rugosidades verrucosas del *Pelargonium zonale*, de los pentágonos alados del *Cichorium Intybus*, de las gibas del *Solanum miniatum*, de las estriás paralelas de la *Gilia capitata*, de las papilas de la *Scabiosa maritima*, y, en fin, de las excavaciones ó foveolas del *Diplotaxis erucoides* y de los rosetones de la *Cobæa scandens*, y de tantas y tantas otras? Lo único que puede describirse es la presencia de pliegues ó surcos y la de poros ú ósculos fáciles siempre de apreciar, cuando existen, por sus dimensiones relativamente grandes. En ciertas especies hay los unos sin que haya los otros; á menudo existen simultáneamente ambas impresiones, y no es raro hallar los granos desprovistos de unos y de otros.

Aprovechando algunos datos del trabajo de Hugo Mohl y del no menos interesante de Dujardín, y uniéndolos á los que yo mismo he recogido puede componerse un cuadro sinóptico de la siguiente forma:

Polen sin poros ni surcos.	}	Muchas Aroideas y Euforbiáceas; <i>Musa</i> , <i>Laurus</i> , <i>Phlox</i> , <i>Ranunculus</i> , etc. <i>Crocus</i> , <i>Sagittaria</i> , la mayor parte de Aristolochiáceas.
		1 sulco. Muchas Monocotileas; y además <i>Salisburya</i> , <i>Magnolia</i> , <i>Nimphæa</i> .
		2 » Raro: Dioscoreas; <i>Tigridia</i> , <i>Calycanthus</i> , <i>Amaryllis</i> .
Polen sin poros, con . . .	}	3 » Muchas Dicotileas: Plumbagineas, Crucíferas, Cactáceas, Amentáceas, <i>Quercus</i> , <i>Cereus</i> , <i>Viscum</i> .
		4 » Raro: <i>Sideritis Scordioides</i> , <i>Houstonia coccinea</i> .
		6 » Diversas Labiadas y Passifloreas.
		Muchos » Muchas Rubiáceas; <i>Penæa</i> , <i>Sesamum</i> .

Polen sin surcos, con.	}	1 poro. Gramíneas, Cyperáceas; <i>Anona, Cecropia.</i>		
		2 » Raro: <i>Colchicum, Broussonetia.</i>		
		3 » Onagrariéas, Proteáceas, Urtíceas, Dipsáceas.		
		4 » <i>Impatiens, Phyteuma, Trigonía.</i>		
Muchos »	}	en el ecuador del grano: <i>Alnus, Betula, Ulmus, Collomia.</i>		
		diseminados: Nyctagíneas, Convolvuláceas, Cariófileas, Cucurbitáceas, Malváceas, <i>Cobaea.</i>		
Polen con poros y surcos.	}	3 poros y 3 surcos: Muchas Dicotíleas en especial Compuestas.		
		Muchos poros y otros tantos surcos.		
		3 poros únicos y 6 á 9 surcos.	}	La mayor parte de Borrágíneas y Poligaláceas.
				3 poros y 6 surcos: Litraríneas, Melastomáceas-Combretáceas.
		3 poros y 9 surcos: <i>Ammannia sanguinea.</i>		

Finalmente hay que considerar las dimensiones de los granos polínicos siempre constantes para cada especie. Como carácter más fácil de observar, puesto que no necesita anterior preparación, es innegable que puede sacarse de él el botánico práctico provecho más directo que de los demás caracteres hasta aquí enumerados.

Con las medidas que he tomado yo mismo y de cuya exactitud respondo, he trazado la siguiente lista que espero ha de excitar vuestro interés á pesar de su monotonía casi algebraica. Todas las cifras se refieren al mayor diámetro de los granos adultos y en estado fresco.

- 0^{mm} ,0075 *Ficus elastica.*
- 0 ,0100 *Myosotis palustris, Lithospermum officinale.*
- 0 ,0200 *Parietaria judaica, Gomphrena globosa, Beta vulgaris* var. *cycla* (Remolacha), *Lavatera arborea.*
- 0210 *Helianthus annuus* (Pelletan), *Cerinte major.*
- 0220 *Plantago lanceolata.*
- 0230 *Galium verum.*
- 0240 *Daphne Gnidium* (0,02436).
- 0250 *Aethusa Cynapium, Sedum album.*
- 0255 *Tropæolum minus.*
- 0270 *Anagallis arvensis, Mercurialis annua* (0,0174 × 0,02784).
- 0289 *Poa annua.*
- 0290 *Gnaphalium arvense.*
- 0300 *Citrus aurantiacum, Salix alba, Ribes rubrum, Trachelium cœruleum.*
- 0330 *Mattiola annua, Tropæolum majus, Sambucus ebulus, Euphorbia helioscopium, Sonchus tenerrimus* (0,03306), *Torilis nodosa* (0,01218 × 0,03306).
- 0340 *Antirrhinum majus* (de 0,030 á 0,034); *Calendula arvensis* (0,02523 á 0,03132)! longitud de una punta = 0,00348.
- 0350 *Ranunculus acris, Vinca major* (de 0,022 á 0,035). *Ballota fetida.*
- 0360 *Paulownia imperialis, Escholtzia californica, Impatiens parviflora, Arabis cerna, Phlox paniculata.*

- 0^{mm} ,0370 *Delphinium Ajacis*, *Mimulus guttatus*, *Calendula officinalis*, *Catananche coerulea*,
Senecio Jacobaea (de 0,034 á 0,037), *Sonchus oleracea*.
- 0 0380 *Reseda odorata*, *Diploaxis eruroides* (0,02871 0,03828), × *Solanum miniatum*
(0,02088 × 0,03828).
- 0390 *Petasites fragrans*.
- 0400 *Dahlia*, *Fumaria officinalis*, *Gilia capitata*, *Borago officinalis*, *Eryngium campestre*,
Cheirantus Cheiri (0,0385 á 0,040), *Crataegus Oxyacanthos*, *Hypochaeris radicata*,
(de 0,035 á 0,040), *Paeonia Moutan*, *Syringa vulgaris*.
- 0410 *Rochea versicolor*, *Lobelia urens*.
- 0430 *Dianthus caryophyllus* (de 0,039 á 0,043), *Euphorbia segetalis* (0,02958 × 0,04350), *An-*
dropogon pubescens (0,03045 × 0,04350).
- 0440 *Concallaria majalis* (de 0,0340 á 0,0440).
- 0450 *Campanula medium*, *Helianthus annuus* (de 0,040 á 0,045), *Chironia decussata*.
- 0460 *Polemonium coeruleum*.
- 0500 *Fuchsia macrostemma*, *Nigella damascœna*, *Onopordon Acanthium*, *Lonicera Xy-*
lostium.
- 0520 *Latyrus latifolius*, *Aesculus hippocastanum* (*Fuchsia Pelletan*).
- 0530 *Arbutus Unedo* (0,05394).
- 0540 *Monarda didyma*.
- 0550 *Acanthus mollis* (de 0,050 á 0,055), *Armeniaca vulgaris* (id. á id.), *Statice limonium*,
Thymus grandiflorus.
- 0580 *Ulex provincialis* (0,20010 × 0,05872).
- 0600 *Centaurea moschata*, *Nasturtiastrum graminifolium* (0,01392 × 0,06090), *Pinus syl-*
vestris (0,0415 × 0,060).
- 0610 *Knautia arcensis*.
- 0630 *Viola altaica*.
- 0650 *Robinia pseudo-acacia*.
- 0660 *Passiflora coerulea*.
- 0700 *Jasminum officinale* (de 0,067 á 0,070).
- 0750 *Convolvulus arcensis*.
- 0770 *Pelargonium inquinans*, *Momordica elaterium*.
- 0780 *Scabiosa maritima* (0,06090 × 0,07830).
- 0800 *Portulacca oleracea*, *Centranthus ruber* (de 0,070 á 0,082).
- 0850 *Lilium Candidum*.
- 0900 *Plumbago zeylanica*.
- 0990 *Zea mais*.
- 0,100 *Magnolia grandiflora*, *Althaea rosea*.
- 0,109 *Cobœa scandens*.
- 0,120 *Ipomœa purpurea*.
- 0,125 *Curcubita Pepo*.
- 0,130 *Nyctago jalapa*.

Los granos polínicos de esta última planta son los mayores que he podido medir, y comparados con los del *Ficus elastica*, que son los más diminutos observados, ofrecen una oscilación de 0^{mm},1265 entre las dimensiones del uno y las del otro. De la consideración de la anterior lista se desprende la evidente utilidad de las mensuraciones micrométricas

del polen, pues resultan las mismas siempre para una misma especie y difieren siempre de sus congéneres por vecinas que sean entre sí.

Teniendo en cuenta, como ya llevamos dicho, la coloración, la forma y la superficie, y añadiendo á éstas las dimensiones, es imposible confundir un tipo específico con otro cualquiera, en especial los que se encuentran aún *sub judice*. En efecto, el *Sonchus tenerimus*, por ejemplo, tiene 0,03306 de diámetro y el *Sonchus oleracea* 0,03700, la diferencia es de 0^{mm},00394, capaz de ser apreciada como colosal por cualquiera que sepa manejar el microscopio compuesto; la *Euphorbia helioscopium* mide 0,0330, y la *Euphorbia segetalis* 0,0435, diferencia 0,0105; la *Calendula officinalis* alcanza un diámetro de 0,03700, mientras la *Calendula arvensis* 0,03132, diferencia 0,00568, esto prescindiendo de la longitud y calibre de cada una de las puntas del polen de estas últimas, que á guisa de bomba de Orsini erizan toda la cara externa de su exhymenina y que en la *arvensis* son largas de 0,00348 y en la *officinalis* lo son de 0,0041.

Es de esperar, pues, que se atribuirá en Botánica descriptiva la importancia que se merece á la descripción micrográfica del polen, incluyéndola entre los demás caracteres diferenciales específicos, algunos de los cuales se consideran de primer orden sin embargo de ser, como los de la configuración de las hojas, el tipo de la confusión y de la inexactitud que rechaza y debe rechazar formalmente la ciencia en todos sus actos y manifestaciones.

Este trabajo que propongo no puede un hombre solo llevarlo á cabo; menester es la unión y mutuo enlace de la obra de muchos para comprobar la obra de cada uno, y sentar bajo pie firme la base de las descripciones del porvenir, que será, como ha de ser, la microfitografía asociada á la microfitoquimia. ¿Tendrá mi proposición adeptos? Así me atrevo á esperar del espíritu científico progresivo que anima á los que como yo en Botánica toman por divisa la magnífica frase de Lineo:

Natura maximè miranda in minimis.

HE DICHO.

30 Diciembre de 1884.