

milias de las plantas bajo aspectos generales. Las ha sometido á una nueva revision, y ha establecido secciones nuevas y nuevos géneros en abundancia, habiendo revisado y rectificado los caracteres de los géneros antiguos.

Al fin de cada seccion el Sr. de Humboldt da á conocer en notas especiales la variedad de las formas que mas abundan bajo cada latitud, y el influjo de la luz, del calor y de la humedad sobre la multiplicacion de cada tribu de vegetales.

Año 1818.

La palmera mas útil y mas antiguamente conocida es sin duda la que da los dátiles, otra de las principales riquezas de Berbería y de Egipto, y que se da muy bien en muchas comarcas de la Europa meridional. Delile, que ha observado con todo esmero su cultivo mientras estaba agregado á la expedicion de Egipto, la ha descrito circunstanciadamente en una Memoria que ha presentado á la Academia. Este árbol sale de semilla, de hijuelo, y tambien de estaca. Esta operacion de la estaca, que consiste en volver á plantar la cima despues de haberla separado de su tronco, habia sido mencionada ya por Teofrasto y por Plinio; y Delile ha sa-

bido por los Arabes que aun se practica en el dia. Nadie ignora que la palma que da los dátiles tiene los sexos separados en individuos diferentes: los hijuelos ó renuevos de cada árbol producen individuos del mismo sexo. Los habitantes, con la mira de sacar el mayor partido posible de su terreno, cuidan de no volver á plantar mas que el corto número de machos necesarios para la fecundacion artificial de las hembras; y cuando por una causa cualquiera los racimos de los dátiles machos no están dispuestos del modo oportuno para polvorear con su materia fecundante las flores femeninas, no maduran los frutos y queda perdida la cosecha.

Otra especie de palmera, mucho menos conocida que la que da los dátiles, es la del nipa, que crece espontáneamente en el Archipiélago de las Indias á lo largo de las orillas del mar, y de la cual Ruñfo y Tunbergo han dado descripciones incompletas. Sus almendras tiernas confitadas sirven de alimento. Su racimo, cortado antes de su desarrollo, da un licor dulce, el cual fermentado se vuelve espirituoso y se convierte en agradable bebida. Con sus hojas se tejen cestos, esteras y otros objetos.

Houtou La Billardiére ha observado y descrito esmeradamente su fructificacion, habiendo rectificado en muchos puntos algunas ideas que

de la misma se tenían. La flor femenina tiene tres estigmas, y el tierno fruto tres huevecillos; el embrión está situado en la base de la semilla; sus cándedas masculinas con flores sesiles, sus anteras sostenidas por un solo filamento aunque no ramificado, sus flores femeninas sin cáliz, y sus frutos aglomerados, le dan relaciones sensibles con los *pandanus*. Pero sus espatas, los cáliz con seis divisiones de sus flores masculinas, y sus hojas pinadas, le aproximan aun mas á las verdaderas palmeras.

Los antiguos hablan mucho de un árbol de Egipto, al cual dan el nombre de *persea*, que se parecia mucho á un peral, pero cuyas hojas duraban todo el año, cuyo fruto con hueso era muy dulce y sano, y cuya madera, dura y negra, era muy apreciada. Encuéntranse todavía en los autores árabes de la edad media descripciones de un árbol que llaman *leback*, y que presenta todos los caracteres atribuidos por los antiguos á su *persea*; pero en el dia este árbol se ha hecho tan raro, al menos en el bajo Egipto, que los botánicos no lo han distinguido con certeza: los unos, con Lecluse, y Lineo siguiendo á este, han dado el nombre de *persea* á una especie de laurel; opinion tanto menos admisible, por quanto este laurel viene de América. Otros, como Schreber, han creído en-

contrarlo en el *sebesto* (*cordia mixta*), cuyo fruto viscoso es muy diferente. Delile ha sido mas feliz: habiendo observado en un jardin del Cairo un individuo del árbol llamado por Lineo *ximenia ægyptiaca*, encontró en él la mayor parte de los caracteres del *persea*: una altura de diez y ocho á veinte pies, ramas espinosas, hojas ovals persistentes, de una pulgada á diez y ocho líneas de largo, rasgos que pudieron dar lugar á la comparacion con el peral, un fruto de la forma de un dátíl, dulce cuando está maduro, conteniendo un núcleo algo leñoso, etc. Habiendo llegado Delile al alto Egipto encontró otros dos, y supo por los habitantes de las regiones superiores, que su especie es comun en Nubia y Abisinia, y muy estimada en el Darfur: sin embargo, no pudo averiguar si el corazon de la madera es negro, como dicen los antiguos de su *persea*.

Este árbol lleva hoy dia en Nubia el nombre de *eglig*. Delile encuentra en él diferencias bastante señaladas para separarlo de las demas *ximenia*, y forma de él un género bajo el nombre de *balanites*.

Entre los vegetales de los que fluye un jugo de apariencia lechosa, es sumamente digno de atencion el que los colonos españoles han llamado *árbol de la vaca*, porque su leche, lejos de

tener, como la de las euforbias y de la mayor parte de las demas plantas lechosas, calidades acres y malélicas, proporciona al contrario una bebida sana y agradable. El Sr. de Humboldt ha leído á la Academia una descripcion de este árbol y de los esperimentos que hizo sobre el jugo que suministra. Como este célebre viajero no pudo verle en flor, no determina el género; pero en atencion á su fruto, cree que pertenece á la familia de los zapotes: su traza es elevada, sus hojas largas de ocho á diez pulgadas, alternas, coriáceas, oblongas, puntiagudas, marcadas con nervosidades laterales y paralelas. Cuando se hacen en ellas incisiones, fluye una leche glutinosa, de olor balsámico muy grato, con la cual los negros pringan mucho pan de maiz ó de manioque, que les engorda sensiblemente. Espuesta al aire, fórmanse en su superficie películas que al desecarse adquieren un tanto de la elasticidad del cachunde, y se separa un coágulo que con el tiempo se vuelve agrio, y al cual el pueblo da el nombre de queso.

Con este motivo el Sr. de Humboldt se ha entendido en consideraciones generales sobre las diferentes leches vegetales, cuyas calidades malas dependen de ciertos principios venenosos que se encuentran en ellas con bastante abundancia para manifestarse por sus efectos, tales

como la morfina en el opio; pero aun en las familias mas deletéreas existen especies cuyo jugo no es en manera alguna dañoso, como la *euphorbia balsamifera* de las Canarias, el *asclepias lactifera* de Ceilan, etc.

Los Sres. de Humboldt y Bonpland han continuado la publicacion de su grandiosa obra de botánica titulada: *Nova genera et species plantarum æquinoctialium* (1). El tercer volumen, que se publicará dentro de pocos meses, y el cuarto, que está impreso ya pero no publicado, completarán la serie de las plantas de corola monopétala. Estos cuatro volúmenes contienen mas de tres mil especies nuevas, repartidas en seiscientos veinte y tres géneros, de los cuales casi ciento son nuevos. Kunth, corresponsal de la Academia, á quien está confiada la publicacion de esta obra, ha descrito en la familia de las compuestas cerca de seiscientos especies dispuestas segun un método que le es propio. Unas notas que hay añadidas por el Sr. de Humboldt presentan las alturas á que llegan las plantas de las cordilleras, y algunas consideraciones

(1) «Nova genera et species plantarum quas in peregrinatione ad plagam æquinoctialem Orbis novi collegerunt. descripserunt et partim adumbraverunt. Am. Bonpland, et Al. de Humboldt; ex schedis autographis A. Bonplandii in ordinem digessit C. S. Kunth.

en órden á las distribuciones de las formas vegetales sobre el globo. Falta todavía publicar dos volúmenes, dedicados á las familias de plantas de corola polipétala.

Pero como el plan adoptado para los *nova genera et especies* no permite dar todas las figuras de las plantas traídas por los viajeros, Kunth ha empezado á dar en una obra particular, bajo el título de *Mimosas y otras plantas del nuevo continente de la familia de las leguminosas*, una coleccion de las especies mas bellas. Los diseños, ejecutados con todo el lujo á que se presta la iconografía francesa, irán acompañados de un trabajo general sobre las leguminosas. Los diseños correspondientes al primer cuaderno de esta monografía han sido presentados á la Academia.

Para señalar á cada género su puesto en el órden natural, se ha visto obligado Kunth á estudiar particularmente todas las familias de plantas, á examinar el inmenso número de géneros y especies conservados en los herbarios, y á compulsar todos los diferentes autores que antes de él han tratado de los mismos objetos. A continuacion de esas investigaciones nos ha dado, en memorias particulares, observaciones generales sobre las familias de las gramíneas, de las ciperáceas, de las piperáceas, de las aroideas, y aun últimamente la revision de la familia de

las bignoniáceas. Estos trabajos se dirigen á indicar los grupos ó subdivisiones que pueden establecerse en aquellas familias, ó á circunscribir con mayor precision los caracteres de sus géneros.

Al propio tiempo, el sabio autor de la *Monografía de las jungermannias*, Hooker, continúa en Lóndres la publicacion de las plantas criptógamas que le ha confiado el Sr. de Humboldt. Ha reunido á esas plantas las que trajo Mr. Menzies. La obra del Sr. Hooker lleva el título de *Musci exotici*.

Beauvois continúa siempre con igual perseverancia la publicacion de las plantas recogidas en sus viajes; y este año ha dado á luz la séptima entrega de su *Flore d'Oware et de Benin*, de la cual ya hemos hablado á nuestros lectores.

Año 1819.

Otra de las mas bellas empresas de la historia natural filosófica de estos últimos tiempos ha sido la de demostrar que muchísimas organizaciones al parecer muy diferentes se dejan reducir sin embargo á un plan comun, y se componen de partes de igual naturaleza, variando tan solo sus proporciones.

Turpin acaba de hacer en este género un her-

moso ensayo en su Memoria sobre la inflorescencia de las gramíneas y de las ciperáceas, memoria en la que estiende sus ideas á casi todo el reino vegetal. Los tan variados ramilletes con que la naturaleza corona los vegetales, esas espigas, esos amentos, esos racimos, esas umbelas, y las mismas flores compuestas, segun Turpin, no son mas que disposiciones semejantes, cuya aparente diversidad depende tan solo de la mayor ó menor prolongacion del tallo comun y de los pediculos particulares de cada flor. En realidad todas las flores son solitarias, y casi todas son axilares; lo cual quiere decir que salen de las axilas de las hojas, ó de partes análogas á las hojas, sea cual fuere el nombre que por otra parte lleven en el idioma de la botánica.

El autor, para aplicar su teoría á las gramíneas, considera su flor como una flor desnuda, es decir, sin corola y sin cáliz, y compuesta solamente del pistilo y de los estambres. Esta escama que la envuelve al exterior, y que los botánicos, que la llaman ventalla exterior de la cáscara ó vainita, consideran como una pieza de la corola, no es para Turpin mas que una *bráctea*. Da el nombre de *espatilla* á la otra pieza mas delgada que está al lado del tallo, y que se abre en el momento de la floracion para dejar salir las flores propiamente dichas; pero esas

brácteas y esas espatillas no son nunca mas que hojas. La Memoria de Turpin contiene por otra parte muchas observaciones interesantes sobre los órganos interiores de la flor, y señaladamente sobre los rodetes ó partes análogas que cercan la base del pistilo; sobre los cotiledones, que dice son en número de dos en ciertas gramíneas, tales como el trigo ó la avena; y principalmente sobre la disposicion de las yemas, las cuales, segun él, tienen siempre en los monocotiledones su primera escama respaldada contra el tallo, al paso que en los dicotiledones está lateral, ó lo que es mas raro, opuesta el tallo y respaldada á la hoja en la axila de la cual nace la yema.

Loiseleur des Longchamps, médico en Paris, ha presentado á la Academia un tratado botánico de las plantas usuales, á continuacion del cual se hallan muchas memorias sobre las plantas de nuestro pais que pudieran sustituirse á los vegetales extranjeros para los usos médicos.

Segun sus esperimentos, pudieran sustituirse á la ipecacuana diversas especies de titímalos, el ásaro europeo, la dentelaria ó plumbago, etc. El autor da la preferencia á los titímalos. El sen pudiera reemplazarse con la *globularia alypum*, que crece en Provenza, por la *anagyris fetida*, y por la *camclea cneorum*, y tambien por las ramas y hojas de algunas dáfneas, reputadas hasta

ahora como cáusticas é hidragogas, pero que Loiseleur prueba no ser mas que drásticas. A la jalapa sustituye bastante naturalmente otras especies, y sobre todo el *convolvulus soldanella* que habita las orillas del mar, la raiz del cohombro silvestre (*momordica elaterium*), y hasta los pétalos de algunos rosales, cuya accion es sin embargo menos enérgica. En cuanto al opio, que se estraee en las Indias y Levante de una variedad de la gran adormidera de semillas blancas y cápsulas redondas, Loiseleur manifiesta el cómo pudiera estraerse de nuestra adormidera ordinaria de los jardines de semillas negras, que lo suministraria en abundancia. Trata tambien de algunos otros narcóticos, tales como el estramonio y la lechuga virosa.

Las importantes obras de botánica emprendidas por algunos de nuestros colegas van perfeccionándose cada dia. Palisot de Beauvois, á quien una muerte prematura acaba de arrancar á la ciencia, habia llevado su *Flore d' Oware et de Benin* hasta la 19^a. entrega.

El Sr. de Humboldt, auxiliado de Kunth, adelanta diariamente su grandiosa *Historia de las plantas de la América equinoccial*.

El tercer volumen de sus *Nova genera et species plantarum æquinoccialium* ha recibido la última mano; el cuarto, que completa los dos ter-

cios de la obra, se halla ya impreso: en él se encontrarán las descripciones de tres mil especies, entre las cuales hay muchísimas que pertenecen á familias harto tiempo descuidadas por los botánicos viajeros. Han salido tres cuadernos de las *Mimosas*, obra especial, dedicada á una de las mas bellas familias de plantas de la zona tórrida, y para cuya representacion han tratado los autores de emplear los artistas mas distinguidos en este género de trabajo.

El Sr. de Humboldt ha dado á luz la primera parte del segundo volumen de la *Relacion histórica* de su viaje, con un atlas en el cual se encuentran los mapas de las costas de Caracas, de los páramos de Venezuela, y de las riberas del Orinoco. El autor trata en ella de muchos objetos relativos á la zoología, tales como la potencia eléctrica de los gimnotos, la recoleccion de los huevos de tortuga, las costumbres del jaguar, del caiman, etc.

El Sr. Kunth en particular ha presentado una revision de la familia de las bignoneáceas.

Año 1820.

El Sr. de Humboldt, que en 1816 habia publicado una obra particular, de la cual hemos dado cuenta, sobre la distribucion proporcional de las especies de vegetales de diferentes fami-

lias en diversos climas, y sobre las relaciones de esta distribucion con el calor medio anual de cada pais, ó lo que este gran fisico ha llamado lineas isotermas, ha tratado este año el mismo punto, rico en observaciones nuevas, la mayor parte de las cuales han confirmado del modo mas palpable las reglas que habia establecido. Estas cuestiones se enlazan intimamente con la historia de los hombres: la abundancia de las gramíneas, la de las palmeras ó de las coníferas, han influido en el estado social de los pueblos, y en el desarrollo mas ó menos rápido de sus artes; pero el número relativo de las especies de cada familia, no espresa la importancia real de la familia, del aspecto que da á un pais, y del influjo que ejerce sobre los habitantes. Con frecuencia una sola especie de una familia puede ocupar mas terreno, que muchas especies de otra familia. Los pormenores de este estudio demuestran que hay géneros y familias que pertenecen esclusivamente á ciertas zonas, á condiciones especiales de climas, pero que muchas de ellas tienen representantes en todas las zonas: la proporcion no está repartida del mismo modo para las especies; en la zona glacial y en las altas montañas, la variedad de las formas genéricas no disminuye en el mismo grado que la de las especies. Por otra parte, hay diferencias que de-

penden de las comunicaciones de los continentes y de su poblacion vegetal primitiva. De ahí es que ya se cree poder distinguir en la zona tórrida cuatro sistemas de vegetacion, á saber: los del nuevo continente, del Africa occidental, de la India, y de nueva Holanda. A pesar de todas esas complicaciones, el Sr. de Humboldt no cree que se deba renunciar á un estudio tan importante, así como no se han dejado de trazar mapas, no obstante haberse advertido las infinitas sinuosidades de las costas y riberas. El mismo Humboldt ha redactado una tabla de sus observaciones, la cual ofrece resultados interesantes: vese por ella la proporcion en que cada familia de plantas, en cada zona y en cada continente, se encuentra con la masa entera de las plantas fanerógamas ó de fructificacion conocida, y si esta proporcion disminuye dirigiéndose hácia el norte ó hácia el mediodia.

Estos hechos, suministrados por la geografia de los vegetales, se enlazan en cierto modo con todas las ramas de la fisica del globo.

Así es que habiendo el sabio ingeniero inglés Webb medido trigonómicamente los mas altos picos de aquella cordillera del Himalaya que circunscribe la India por el norte, habia encontrado algunos que descuellan notablemente sobre las cumbres mas elevadas del globo. Hay

uno, por ejemplo, de 7.820 metros de altura, que escede al Cimborazo tanto como el monte Blanco al monte Perdido; pero impagnóse la exactitud de estas medidas, principalmente porque en el costado septentrional de la cordillera la nieve perpetua no baja tanto como era de esperar atendida la latitud, y porque allí crecen plantas que no vegetarian bien sino en aquella altura; y se habia sospechado que la refraccion habia sido otra de las causas del error que se imputaba á aquellas valoraciones.

El Sr. de Humboldt ha presentado á la Academia unos cálculos que prueban que para rebajar aquellas montañas solamente al nivel del Cimborazo seria necesario suponer que el coeficiente de la refraccion es de 0,3 en vez de 0,08, cantidad no admisible en una zona tan meridional.

Verdad es que en los pasos y en el vertiente del Himalaya que mira á las mesetas de la Tartaria la nieve se derrite en verano á la altura de 5.077 metros, altura en la cual bajo el mismo ecuador es ciertamente eterna. Webb no la encontró á trescientos pies mas arriba, aunque hizo esta observacion á los 31° de latitud norte. En aquella misma latitud, al norte de la cresta del Himalaya, se encuentran pastos, trigo, y una bella vegetacion á 4.549 metros de altura, al

paso que en el declive meridional de aquellas mismas montañas los fenómenos no son muy diferentes de los que se observan en las demas comarcas del globo.

Tan notables circunstancias no podian menos de llamar la atencion del Sr. de Humboldt. Con este motivo observa que el límite de las nieves perpetuas es uno de los resultados mas complicados de las causas fisicas; y que sigue menos la ley de las líneas isoterma ó de igual calor medio del año, que la de las líneas isoterma ó de igual calor extremo del verano, dos géneros de líneas que distan mucho de ser paralelas. Sabido es además que en lo interior de los dilatados continentes, el calor anual, y mas aun el calor del verano, supuesta igual latitud, son mas intensos que en las costas á causa de la radiacion del suelo. Concíbese pues fácilmente que en las montañas unidas á grandes mesetas las nieves perpetuas deben ser mas retiradas hácia las alturas: obsérvanse efectos semejantes hasta en la cordillera del Cáucaso.

El Sr. de Humboldt analiza y aprecia otras muchas causas que contribuyen á esas variaciones y confirman lo que emite en las innumerables observaciones que ha hecho sobre el particular en todos los puntos de América.

Habiendo el Sr. abate Rigaud, director del

Seminario de Meaux, remitido á Petit-Thouars una flor de adormidera oriental de aspecto muy singular, este botánico reconoció inmediatamente que los estambres se hallaban convertidos en pistilo, y que prodigiosamente rehenchidos por esta metamórfosis, formaban una corona de muchas filas ó series, las cuales ofrecían alguna semejanza con ciertas anémonas.

El cáliz y la corola habian caído; pero, según relacion de Rigaud, nada tenían de particular.

En la base se encontraban algunos filamentos mas menudos: eran estambres que se acercaban un poco á su forma ordinaria, pero se alteraban de mas á mas.

Por último, venian muchas filas en las que se hallaban completamente desnaturalizados.

En la parte exterior se hallaba una especie de pedúnculo verde y rehenchido hácia su punto medio: era el filamento; su parte posterior estaba cubierta por una membrana delgada y rebajada, contigua al vértice, de forma triangular; orillábanla hasta el ápice dos aristas vellosas; volviendo aquella parte, se veia que el interior estaba aplanado, y hácia su parte media se encontraba una capa de granos desprendidos. Petit-Thouars los consideró como huevecillos descubiertos. En cuanto á la membrana y á sus surcos, no tuvo dificultad en considerarla como una por-

cion análoga al estigma radiado del verdadero pistilo.

Esos filamentos se reunian en la base, pero agrupándose en mayor ó menor número, lo cual se percibia mas fácilmente apartando la fila superior del ovario que cercaban: de este modo formaban una especie de monadelfia que tendia á la poliadelfia.

El autor habia observado ya una monstruosidad semejante en la siempreviva: puede considerarse como una inversion del orden bajo el cual se verifican comunmente esas especies de metamórfosis.

Pero Petit-Thouars, enlazando estos con otros fenómenos, espera poder probar en breve,

1.º Que la flor no es mas que la trasformacion de una hoja y de la yema que de la misma depende.

2.º Que la hoja da los estambres, y además el cáliz y la corola, cuando los hay.

3.º Que la yema se convierte en pistilo, y luego en fruto y semilla.

4.º Que siendo el pistilo la concentracion de una ó de muchas hojas, debe dar nacimiento á una reunion sucesiva de yemas cuyas hojas se convierten en huevecillos destinados á recibir el embrión.

Pero á esas proposiciones, que en efecto se de-

ducen con bastante naturalidad de la trasformacion de que acabamos de hablar, añade otras que al parecer no se refieren á ella tan de cerca, á saber:

Que el embrión está formado por la reunion de dos moléculas desprendidas, la una leñosa, la otra parenquimatosa; la una suministrada al parecer por el estambre, y la otra por el pistilo.

Que desde que el embrión se hace perceptible á los sentidos, está desprendido, no presentando jamás apariencia de cordón umbilical: así es que no crece mas que por intus-suscepcion.

Por último, que en este caso el embrión está revuelto, desempeñando los cotiledones la funcion de raíces, y la radícula la de tallo ó parte aérea.

Para el concurso de fisiología experimental fundado por Montjon, ha presentado Du Trochet una obra de primera importancia sobre el crecimiento y la reproduccion de los vegetales.

Conviniendo con Mirbel en que las fibras leñosas no son mas que un tejido celular diferentemente modificado, piensa sin embargo que se las debe considerar como órganos particulares destinados á conducir la savia. Mira el parénquima de la corteza y la medula del tallo como sustancias análogas dispuestas en sentido inverso. Da á la una el nombre de medula cor-

tical, y á la otra el de medula central, y prueba su analogía con observaciones nuevas. Sabido es que el pedúnculo de los frutos maduros se separa de la rama con la cual está articulado, y que la herida que resulta se cicatriza con prontitud. Du Trochet quiso ver si cortando una pequeña porcion de una rama de peral, debajo de la herida del pedúnculo que se habia desprendido naturalmente con su fruto, se cicatrizaría la nueva herida. Despues de haber repetido muchas veces el mismo experimento, vió constantemente que una porcion de la rama en dichos términos truncada, se habia desecado encima de la seccion, y que se habia producido corteza entre aquella parte desecada y la que permaneció viva, de modo que aquí hubiera habido una cicatrizacion sin que á ella hubiesen contribuido la corteza exterior ni las fibras leñosas. Esta formacion de nueva corteza es evidentemente, segun el mismo botánico, una metamórfosis de medula central en medula cortical, y la prueba de la identidad de esas dos sustancias; pero la cicatrizacion no puede verificarse sino en ramas muy jóvenes, las cuales tienen pocas fibras leñosas, y cuya medula central está todavía húmeda. Por último, el autor considera la medula como la parte esencialmente viviente del vegetal.

Así pues, todas las partes que componen el tallo de los vegetales dicotiledones guardan analogía entre sí. La medula cortical es análoga á la medula central; las capas de fibras corticales son análogas á las capas de fibras leñosas, pero están dispuestas en sentido contrario; la corteza y la madera no son más que contiguas, sin tener entre sí comunicacion alguna. El autor da á la corteza el nombre de sistema cortical, y á las partes que rodea el de sistema central. Cada uno de estos dos sistemas tiene sus radios medulares, que no són continuos, cual se ha creido, sino tan solo juxtapuestos por sus estremidades.

El crecimiento en diámetro se opera siguiendo dos direcciones diferentes: 1.º en el sentido del espesor por la formacion de capas sucesivas; 2.º en el sentido de la anchura por el aumento de amplitud de las capas.

Para estudiar Du Trochet el crecimiento en anchura del sistema cortical, escogió para ejemplo raices del *echium vulgare* y del *dipsacus ful-
lonum*, en las cuales se ve claramente el mecanismo. Estas raices cortadas trasversalmente ofrecen un sistema cortical compuesto de festones concéntricos: esteriormente son acanaladas en su longitud, y esas canales son aquellas cuyo corte trasversal se presenta bajo forma de festones. Estos son hacecillos de fibras longitudinales,

separados unos de otros por líneas de tejido celular que son los rayos medulares corticales. Presentase en medio de cada feston una línea del mismo tejido celular. Luego despues aparece un nuevo feston ó hacecillo de fibras en medio de aquella línea de tejido celular que ocupa el centro del primer feston. El nuevo feston se desarrolla y divide por el vértice aquel del cual ha nacido. Entonces cada uno de los fragmentos laterales del feston dividido forma todavía un nuevo feston, con el nacimiento, en su parte media, de una nueva línea de tejido celular. De ahí resulta que un feston primitivamente simple forma tres, lo cual aumenta en igual proporcion el número de los rayos medulares corticales. Esta observacion nueva é interesante ofrece dos hechos muy notables: el primero es la tendencia de las fibras longitudinales á desarrollar en su centro nuevos radios medulares; el segundo es la tendencia que tienen los rayos medulares á desarrollar tambien en su parte media hacecillos de fibras longitudinales. Esto es lo que Du Trochet llama produccion media.

Trata en seguida el autor del crecimiento en anchura del sistema central. Escoge por objeto de estudio un tierno brote de la *clematis vitalba* cuya seccion es una área de seis ángulos salidos y otros tantos entrantes: los ángulos salientes