

F LIV
34

CELSO ARÉVALO CARRETERO

Castellarnau, biólogo

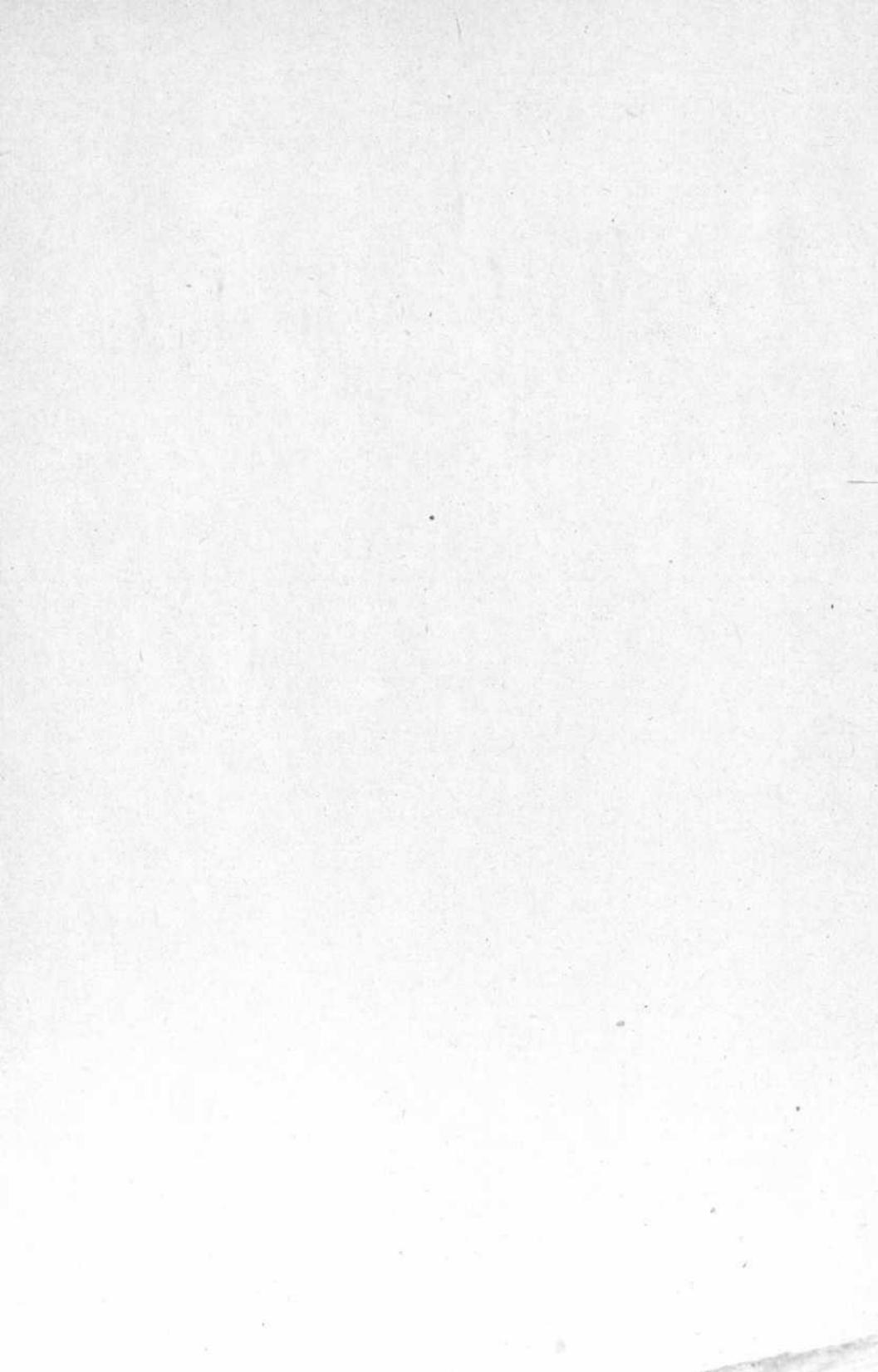


G-F 4592

UNIVERSIDAD POPULAR SEGOVIANA

CASTELLARNAU, BIÓLOGO

+.83504
C.1097838



CELSO ARÉVALO CARRETERO

Castellarnau, biólogo

PUBLICACIONES DE UNIVERSIDAD Y TIERRA



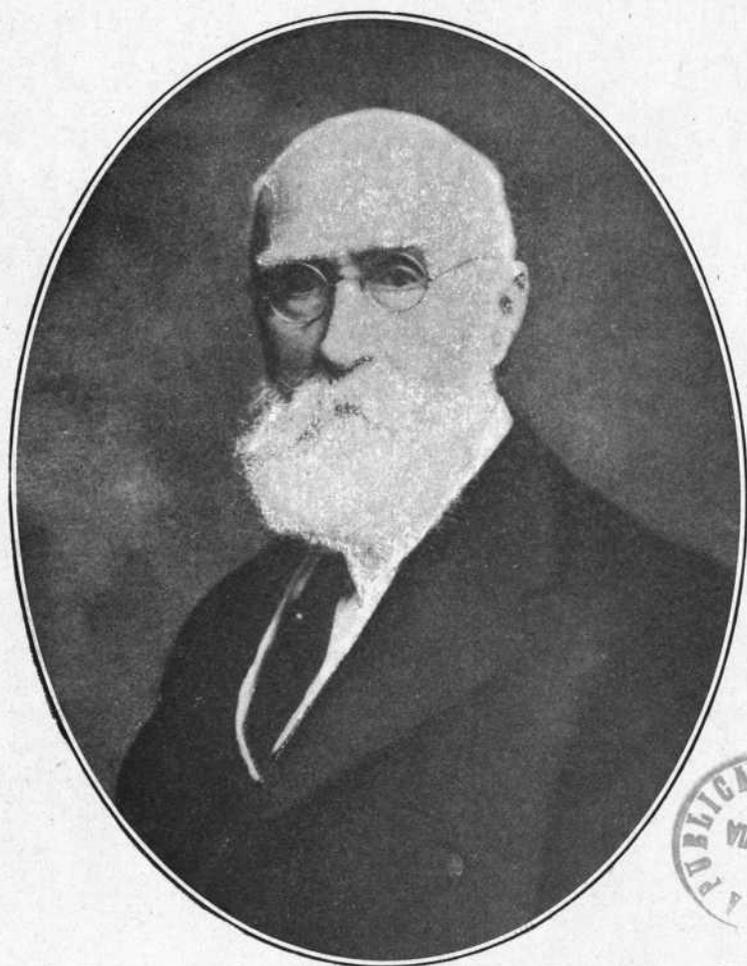
BIBLIOTECA PÚBLICA DEL ESTADO
SEGOVIA
LIBRO DADO DE BAJA

SEGOVIA — CARLOS MARTÍN, IMPRESOR — 1934



R.61410





Joaquim M. Castellarnau



Castellarnau, biólogo

La obra científica de este ilustre Ingeniero no ha sido aún objeto de estudio, por lo que Castellarnau como figura científica está aún inédito, pese a los muchos elogios que de él se han hecho. Aunque muy de veras lamento no tener ni la competencia ni el tiempo para hacer un estudio de esta figura eminente de nuestra ciencia contemporánea que pueda estar en relación con sus merecimientos al planear con mis amigos de la Universidad Popular Segoviana el número que de UNIVERSIDAD Y TIERRA proyectábamos para rendir homenaje a D. Joaquín, como respetuosa y cariñosamente le llamamos en Segovia, y al ser indicado para dar idea de la labor científica, no muy asequible al vulgo, de nuestro sabio, he creído que nada podía hacer más adecuado que aplicarme a estudiar sus ideas, pues ocuparse de un pensador, aunque sea para justamente ensalzarle sin procurar comprenderle, me parece tan sin sentido como reverenciar a un santo sin procurar imitarle. El elogio del hombre de ciencia si no va acompañado de un esfuerzo dirigido a interpretar sus ideas, se me antoja frecuentemente cuando no una adulación, una hipocresía científica.

Y aunque no me sea dado elevarme y seguir el vuelo majestuoso del genio científico del ilustre Ingeniero, no quedará por eso sin interés mi trabajo, ya que va avalorado con un tesoro que el propio investigador, tan bondadoso siempre conmigo, ha puesto generosamente en mis manos. Se trata, en efecto, de los materiales, muchos de ellos inéditos, que reflejan la labor científica perseverante de cincuenta años, labor en la que campea la genialidad, el esmero, el rigor científico, el entusiasmo y una nota de buen gusto y refinamiento, que la distingue de la de tanto sabio adocenado y trivial.

En esta época en que la ola científica va perdiendo tanto en altura que nos obliga a mirar a los grandes maestros de la antigüedad para encontrar algo digno de inspiración, es consolador hallar figuras como la de D. Joaquín, que puedan servirnos de modelo para orientar nuestras inquietudes científicas.

Los que le conocemos bien, pues hemos tenido la suerte de disfrutar de sus bondades y de sus enseñanzas, los que desde niños le hemos visto diariamente dirigirse a la caída de la tarde por las afueras de Segovia a lo alto de la carretera de Cuéllar, acompañado de su inseparable amigo D. Rafael Breñosa, para contemplar desde allí la elegante silueta que se dibuja en el cielo, de la ciudad veinte veces secular, formada por el sedimento de sucesivas culturas sobre la lastra, tajada, por las corrientes que bajan del imponente macizo de la sierra, los que tenemos por familiares los ambientes en que se ha desenvuelto su actividad, los pinares y mata-robleales de Valsaín, los encinares y fresnedas de Riofrío, los sotos de gardaveras de Revenga, los jardines versallescós de La Granja, los páramos desolados de la lastra, las deliciosas callejuelas de Segovia, la mansión de D. Rafael Breñosa en el remanso apacible de la plaza de los Espejos con su fachada barroqueña en la que un alfiz de veneras, encuadra los balcones del despacho del 'sabio, donde se supo, como en ningún otro lugar de España, cultivar la óptica cristalina y la casa donde detrás de la masa imponente de la Catedral y junto a un delicioso patio de segoviana estirpe, Castellarnau vió por primera vez en España la célula, en su laboratorio que se asoma a la muralla, los que en suma, le hemos conocido en su propio ambiente, podemos comprender algo que no basta a explicar el talento y la sólida preparación científica de nuestro biólogo, pues para explicar su ingente labor es preciso hacer intervenir dos factores, tan cordialmente enlazados a ella, que en las palabras finales llenas de emoción de su último discurso (1) que insertamos a la cabeza de este número, brotan como consustanciales con su vida científica, una ciudad y un amigo, son Segovia y Breñosa.

El espíritu culto y austero de la tranquila ciudad castellana, de

(1) Ac. de Ciencias exact. físic. y naturales. Solemne sesión celebrada para hacer entrega de la medalla de Echegaray al Excmo. Sr. D. Joaquín Castellarnau-Madrid, 1934.

hermosas perspectivas, cuajada de maravillas, le proporcionó al sabio un ambiente de paz serena y agusta que le ha consentido dedicarse de lleno a la investigación desinteresada, exaltándole hasta llegar a ser *un místico de la ciencia*. El amigo bondadoso, el compañero leal le prodigó sus consejos y sus bondades, le auxilió en sus trabajos y le alentó para ejecutarles.

Cuando al final de su carrera científica, Castellarnau, deriva de la técnica a la filosofía científica enfocando con certera mirada, las más intrincadas cuestiones, se observa la influencia en su espíritu, de otro amigo entrañable y preclaro, el elocuente magistral de la Catedral D. Julián Miranda, que preconizado Obispo de Segovia, mantenía durante su pontificado, que coincide con la época de madurez del sabio, amistosas y elevadas controversias íntimas, que es lástima hayan de quedar inéditas.

* * *

En la labor científica de Castellarnau, sobresale una facultad, para elegir asuntos concretos de estudio, que son temas fecundos de honda profundidad, o que la adquieren por obra de su genio, apoyado en una sólida preparación científica que por desgracia es poco común en los cultivadores de las ciencias naturales en España, que han de conformarse frecuentemente, con acogerse al tranquilo de un especialismo beocio.

La actividad científica de D. Joaquín, desborda por todos los terrenos de las ciencias naturales, huyendo siempre de la mera actividad coleccionista. Su colección, siempre repleta de ejemplares frescos e inmarcesibles, estaba en plena campiña segoviana, son los seres autóctonos que espontáneamente la animan. Jamás necesitó para estudiar la vida de esos cementerios llamados colecciones. Los objetos que sirvieron para su estudio, fueron los árboles de los bosques y sotos de nuestros campos, los pájaros que en ellos anidan, las bellas y hermosas hierbecillas de sus campos, los insectos que en ellos pupulan, y lo mismo hizo zoología que botánica, igual se ocupó de histología que de fisiología, de fitopatología, que de faunística y su inquietud espiritual, le llevó a temas de filología científica, de astronomía, de arqueología, de historia, del arte, de literatura y por último de alta filosofía científica.

Hay que agregar a todo ello una especial disposición para la

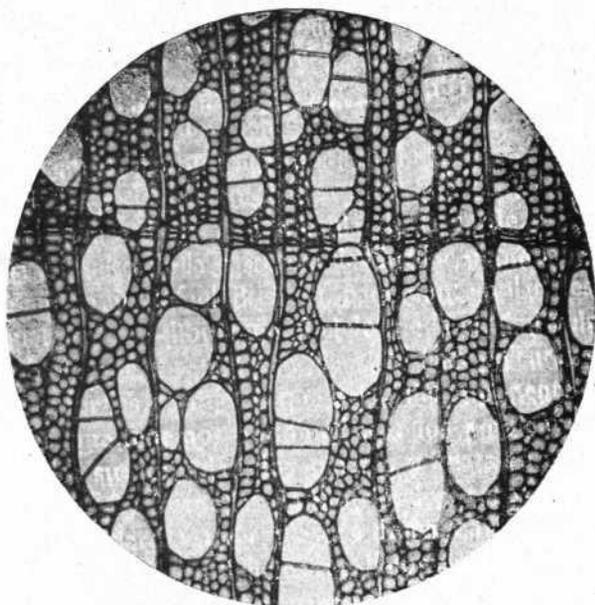


Fig. 1
Microfotografía
de madera de cho-
po *Populus al-*
ba Linne

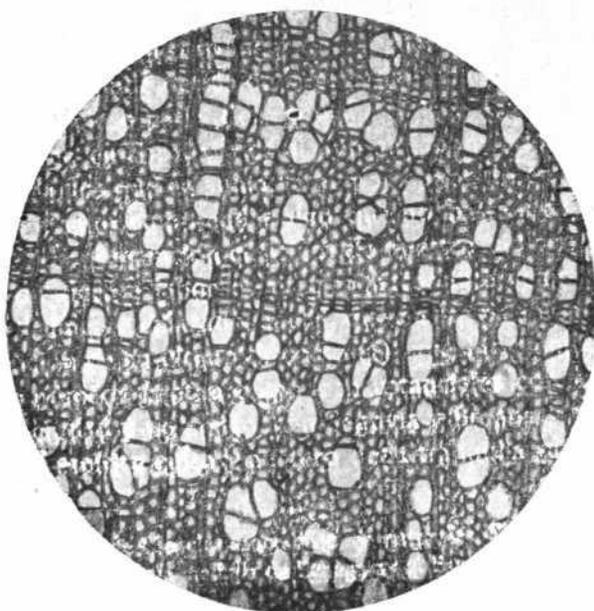


Fig. 2
Microfotografía
de madera de
castaño de Indias
Æsculus hip-
pocastanum
Linne

técnica, que acusa al hombre habituado a la más fina actividad científica y que le ha permitido poner al servicio de sus investigaciones los más sutiles métodos de la ciencia y los más ingeniosos y delicados aparatos manejados con una maestría insuperable y con los que obtuvo resultados portentosos.

Véanse, como muestra, las espléndidas microfotografías de dos de sus primorosas preparaciones para el estudio microscópico de maderas que aquí reproducimos (*Figs. 1 y 2*).

Aún son más admirables sus dibujos por la fidelidad, por la precisión y finura de su trazado, por la sagaz interpretación del natural y por el esmero que reflejan en el preparado. Desde sus primeros pasos en una ciencia sin precedentes en España, como era la histología vegetal, había ya adquirido Castellarnau una maestría insuperable. Bien lo demuestra el dibujo inédito que reproducimos de la estructura de una rama de pinsapo, árbol esencialmente español con el que inauguró sus investigaciones micrográficas que publicó en 1880. Este dibujo, hecho en un papel con membrete de la Dirección del Establecimiento de Piscicultura del Real Patrimonio de San Ildefonso, prueba la íntima relación que mantenía en el comienzo de sus estudios con el fundador y director de este establecimiento D. Rafael Breñosa (*Figs. 3 y 4*).

En 1880, ya conocía la estructura de las diferentes especies leñosas de nuestro país y publicaba una clave para clasificar las ma-

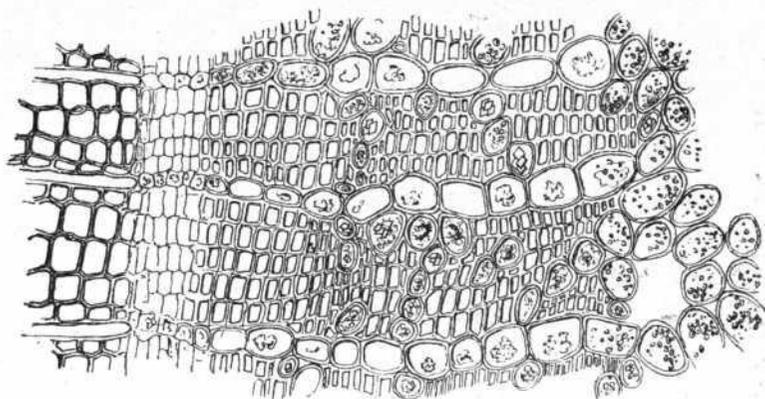


Fig. 3. Corte transversal del liber y *cambium* de una ramilla de 6 años de pinsapo (*Abies Pinsapo* Boiss) aumentado 200 veces

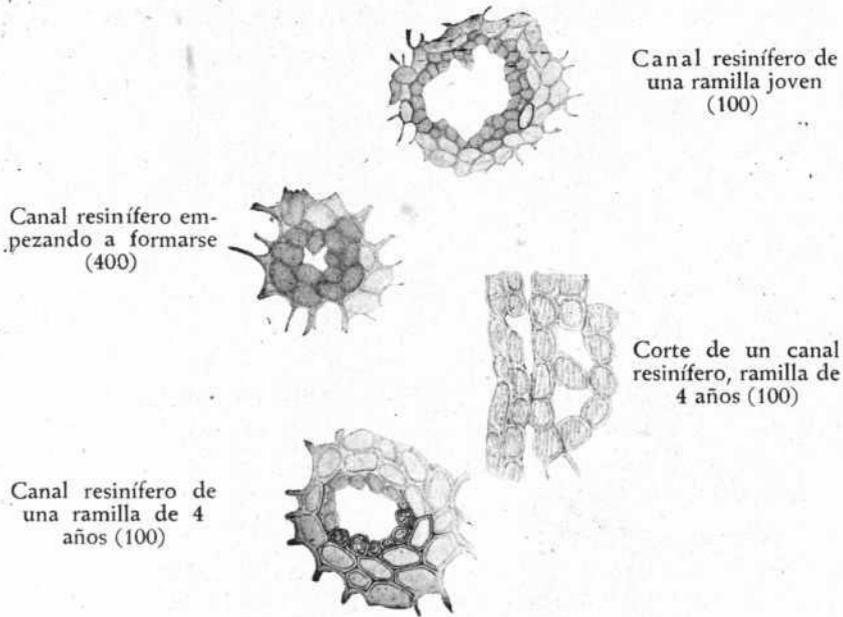


Fig. 4. Canales resiníferos del pínaspo
deras de las coníferas por sus caracteres histológicos, labor hasta

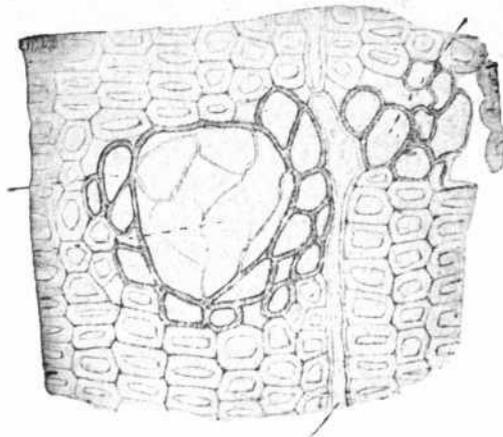


Fig. 5. *Pinusquinaster* de Mozoncillo (pino resinero). Corte transversal de un canal resinífero en la zona de otoño, aumentado 250 veces. Las celdillas lignificadas que rodean el canal, se tiñen en rojo más vivo con el rojo de anilina después de lavadas con alcohol; con el azul de anilina soluble y el ácido pícrico se tiñen de amarillo como las traqueidas. Las paredes interiores de las celdillas que ocupan el centro del canal son de celulosa y se tiñen de azul. No siempre acompañan al canal secreto tantas celdillas lignificadas

entonces no realizada, pues [los] autores extranjeros que se habían ocupado de diferenciar las maderas por su estructura, carecían de



Fig. 6. Corte de un radio con un canal resinífero en su centro. Con el rojo de anilina (fórmula Frey) las paredes de las celdillas después de lavado el corte en alcohol, continúan teñidas de rojo intenso igual al de las celdillas de los demás radios medulares con el azul de anilina y el ácido pícrico las paredes se tiñen de amarillo, lo mismo que las demás celdillas de las radio medulares ordinarias y las traqueidas. Las paredes de las celdillas que rodean a los canales resiníferos ordinarios, se colorean también de amarillo. Su contenido resinoso se colorea de azul (con la anilina de rojo). La finísima membrana que tapiza los canales, de azul. Las paredes de las celdillas que envuelven a los canales ordinarios con la anilina roja y alcohol se colorean de rojo. En alguna celdilla de los radios medulares, me ha parecido ver gránulos amiláceos. La anilina los tiñe de azul.

la preparación en micrografía que era necesaria y en la que nuestro biólogo, había llegado ya a inconmensurable altura.

Por interesantes que sean los estudios que sobre la madera ha publicado, sólo representan una pequeña parte de las investigaciones realizadas sobre este asunto, por nuestro biólogo, como puede

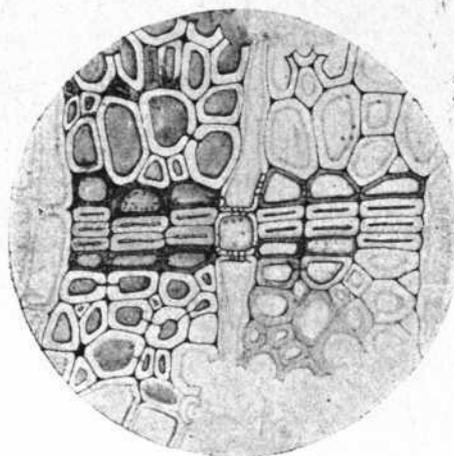


Fig. 7. Madera de nogal (*Iuglans regia*) 300 diámetros. Línea divisoria. Hilada del parenquima primaveral

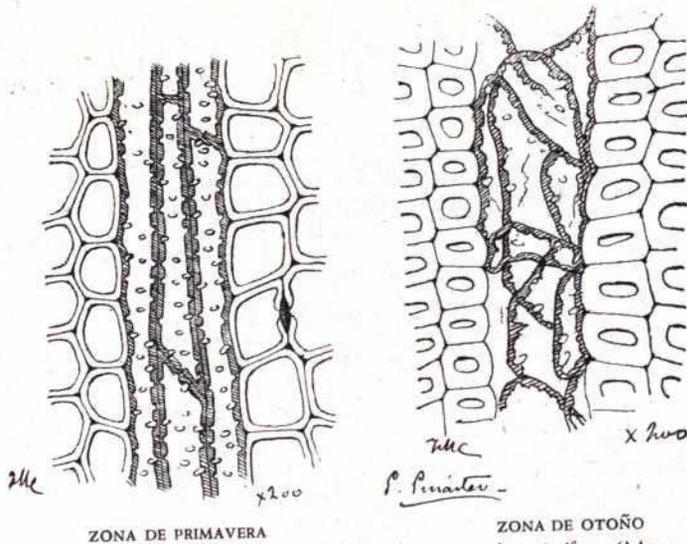


Fig. 8. Cortes transversales de las celdillas de un canal resinífero (Mayo de 1882)

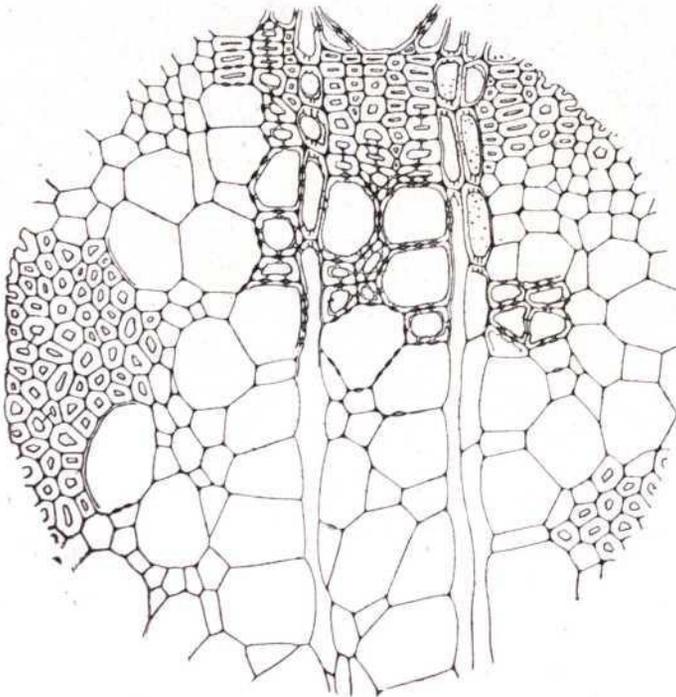
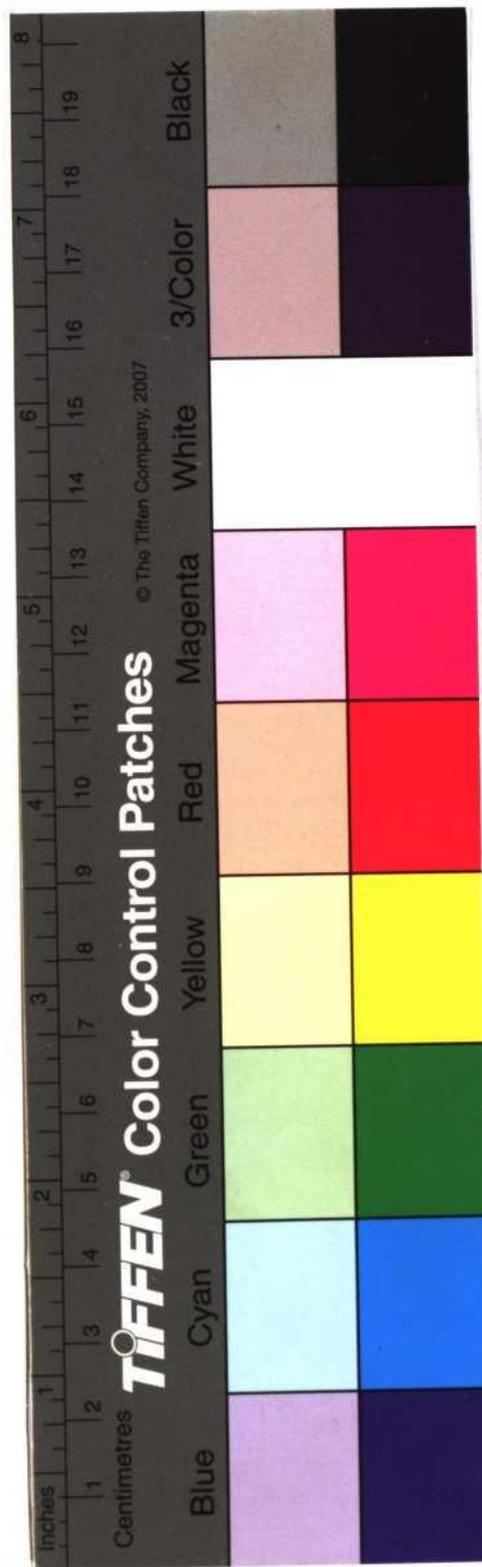


Fig. 9. Madera de *espino cerval* (*Ramnus cathartica* (575 veces). Grupo vascular de la zona de otoño junto a la línea divisoria



Ophrys lutea. Cav.

Cuesta de los Hoyos (Segovia). Acuarelas de Castellarnau, Junio 1889.



convencerse el lector a la vista de los dibujos inéditos que reproducimos, ejecutados en la juventud de Castellarnau, sobre un gran número de especies leñosas (Figs. 5 al 10).

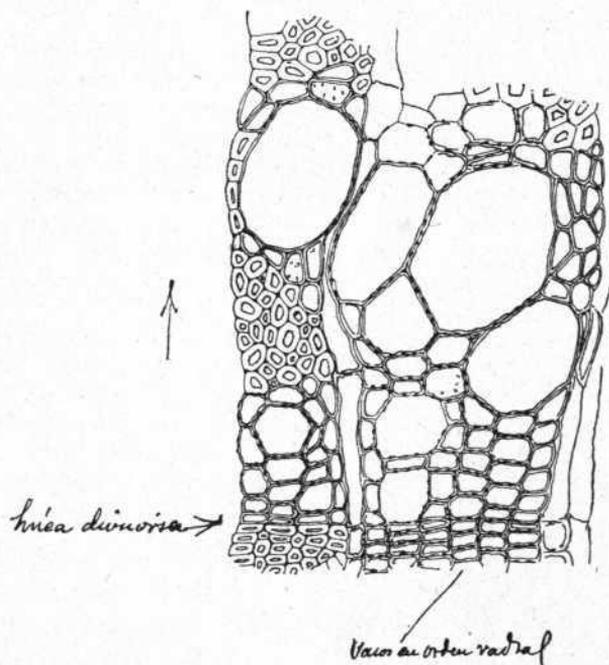


Fig. 10. Grupo vascular de la zona de primavera del piorno o retama blanca (*Genista florida*). Vasos espirales areolados envueltos de parenquina

Así pues, convencido nuestro sabio de que las especies no se diferencian por tal o cual carácter sino que se diferencian en todo, encontró en el microscopio un precioso y eficiente instrumento, no sólo para conocer e interpretar las estructuras de cada especie, si no para distinguir éstas en la práctica, cuando como en el caso de las maderas, los caracteres morfológicos al uso en botánica, son absolutamente inútiles.

Demuestra su afán por analizar al microscopio las cualidades técnicas de la madera, a las que en su calidad de Ingeniero concede una especial atención, el siguiente párrafo que encontré entre sus papeles.

«En una misma especie las propiedades técnicas relativas a la duración o al poder calorífico da la elasticidad, resistencia a la encorvadura, conductividad al

sonido, calor etc., deben estar en relación con la cantidad de sustancia lignificada que contiene la unidad de volumen y en la madera de pino a causa de su estructura uniforme, por lo tanto se podrá apreciar por la relación que exista entre el tejido traqueoidal de paredes delgadas de la formación de primavera y el de paredes gruesas de la formación de verano.

No es, pues, una cuestión puramente especulativa la del estudio y comparación del distinto desarrollo que ambas formaciones toman en los anillos anuales, sino que ofrecen resultados prácticos, pues la proporción por centímetro cuadrado de la banda de verano en la sección transversal, será el criterio más seguro que podrá adoptarse para deducir las propiedades antes mencionadas del examen microscópico y sin necesidad de determinarlas directamente. Esta opinión la expresa también de un modo terminante el Dr. Roberto Hartig, que tal vez es el botánico que en nuestros tiempos más se ha ocupado de este género de cuestiones de un modo experimental, sobre todo en sus investigaciones hechas en el Instituto de botánica forestal de Munich, y así mismo es una de las conclusiones que establece F. Roth en el Boletín de la división forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. En realidad, lo que determinan los caracteres de la madera es la cantidad de sustancia de las paredes de las traqueadas lignificadas que existe en unidad de volumen, cantidad que guarda estrecha relación con el peso específico de la madera, pues de las más recientes investigaciones sobre el peso específico de dicha sustancia lignificada, consta ser éste de 1,36, no solo para las coníferas, sino también para las especies de hoja plana.»

También es interesante en una época en que se creía ciegamente en la influencia omnipotente del medio, otra nota inédita que surge de finas y asiduas observaciones y que refleja la convicción de que la morfogenia actúa mediante normas independientes de la alimentación, del clima y en general de todas las influencias exteriores de la planta. Esta nota es una prueba de que ha sido mediante largas horas de observación paciente al microscopio, como se engendró ese vitalismo consciente que había de profesar en sus últimos años.

De una manera especial vamos a fijar nuestra atención sobre su trabajo relativo a los cristales de oxalato cálcico de la madera de encina publicado en 1887 en la Revista de Montes, pues además de que hemos dispuesto del original con las enmiendas y tachaduras que nos muestran las vacilaciones del sabio y una carta de D. Rafael Breñosa, que prueba la colaboración cordial y entusiasta del ilustre compañero, en la gestación de este trabajo, nos facilita una manifestación más de la sagacidad y de la profundidad de pensamiento de Castellarnau en sus investigaciones.

Desde sus primeros pasos en el estudio histológico de los ár-

boles forestales, habían llamado la atención de Castellarnau las frecuentes cristalizaciones intracelulares que se observan en las plantas, como lo prueban dibujos especiales de las células cristalíferas del pín-sapo, uno de sus primeros objetos de estudio. (Fig. 11). En

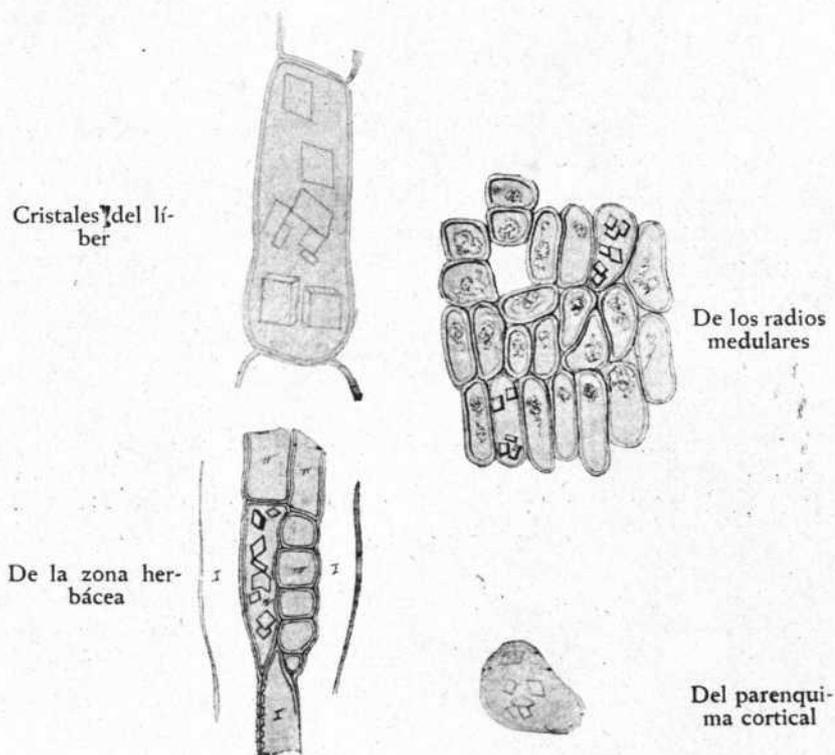


Fig. 11. Cristales del pín-sapo

sus notas hemos encontrado también dibujos de cristales, en células de *Acer* y *Platanus*, pero cuando profundiza más en sus investigaciones es con motivo de los que encuentra en la encina. (Figuras 13 y 14).

Anteriormente había ya con motivo de sus notabilísimos estudios sobre las traqueidas de las coníferas (Fig. 12) aplicado el método de la luz polarizar, ese procedimiento tan genial y sutil para interpretar estructuras, pero ahora pretende aplicarle al estudio morfológico de los cristales.

Nadie le había precedido en tales investigaciones, pues aunque

los cristales que se encuentran en el interior de las células, por ser tan comunes habían aparecido ante la vista de todos los micrógra-

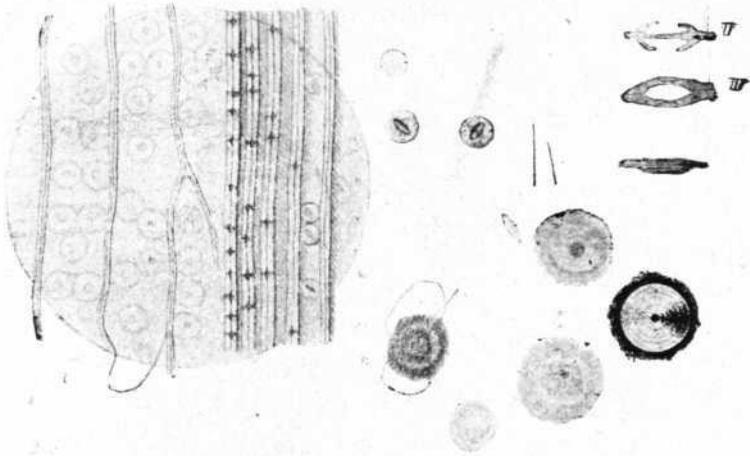


Fig. 12. Estudio de puntaciones areoladas en el pínscapo

fos, éstos no habían osado acometer su estudio limitándose a dibujarlos o describirlos, teniendo sólo en cuenta el aspecto que ofre-

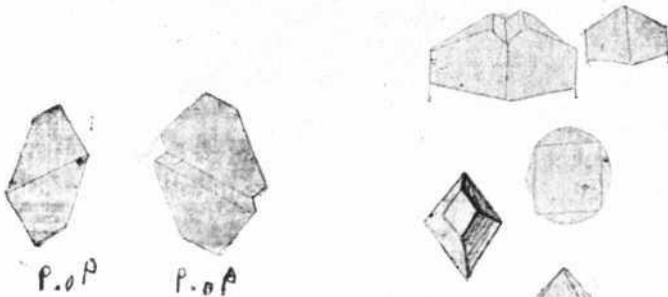


Fig. 13. Cristales del floema a *Acer platanoides* (falso plátano)

Fig. 14. Cristales de las radios medulares del plátano de sombra *Platanus orientalis*

cían, sin atreverse a interpretarles y así hablaban de cristales triangulares, cuadrados, rombales, etc. Castellarnau, haciéndose cargo de que dadas las infinitas perspectivas de cada uno de los innume-

rables cristales que se presentan, la descripción de ellas, no podía ofrecer ningún interés científico, acomete valientemente en colaboración con Breñosa, el estudio y determinación del sistema y formas de dichos cristales, y aun cuando se había hablado de muy diferentes sustancias, admite de acuerdo con el Dr. Foli, y de los datos de Holzner y Nägeli sobre la naturaleza de dichos cristales, que «Todos los que quedan en un corte vegetal después de bien lavado con agua y ácido acético, son únicamente de oxalato cálcico, aunque hasta entonces frecuentemente se les había supuesto de sulfato cálcico.»

Resultado del análisis certero a que somete sus cristales, llega a la deducción de que las diversas apariencias de ellos se reducen a perspectivas de un reducidísimo número de formas, buen ejemplo de cómo el genio científico simplifica los problemas que crea la asidua observación desorientada de gentes sin espíritu ni preparación científica. La luz polarizada, le ayuda para distinguir perspectivas semejantes geométricamente, pero que con el mismo contorno se muestran de muy diferente orientación y llega de esta manera a interpretarlas. Conoce los dos sistemas del oxalato cálcico correspondientes a dos (monoclínico) o tres (tetragonal) moléculas de agua y cómo adopta uno u otro sistema según cristalice el líquido claro o mucilaginoso, según lo demuestran sus experiencias, y comprende que en el interior de las células, la forma adoptada deba ser la monoclínica como deduce del estudio de los cristales.

En los cortes de encinas de Barcelona, encuentra tres tipos de cristales: 1.º prima vertical con pinacoide básico; 2.º prima vertical con clinodomo y ortodomo, rara vez sin él, combinación que es la más frecuente; 3.º maclas de la combinación prisma vertical con clinodomo.

Las cartas que sobre el estudio de estos cristales escribe don Rafael Breñosa y que han llegado hasta nosotros tienen un gran interés:

«Segovia 18 Noviembre de 1880.—Querido Joaquín: He examinado los cristallitos de tu preparación que indudablemente son monoclínicos, pero atendida su pequeñez, he tenido que usar el objetivo fuerte y aún así, la medición de ángulos es muy difícil. Por la analogía de formas con otros cristales monoclínicos, los de la preparación, me parecen corresponder a la combinación de los pinacoides orto y klinodiagonal con el básico, o en algunos cristales que presentan la cara más visible un poco inclinada, se ven las otras aristas del prima, constituido por la

combinación de formas antes mencionada. Las caras rectangulares corresponden al orto pinacoide y al pinacoide básico, las paralelogramas al klino pinacoide. En estas últimas he medido los ángulos agudos de los paralelogramos, que representan el ángulo que forma el eje principal cristalográfico con el klinodiagonal, teniendo cuidado de escoger las caras que se presentan normales a los rayos incidentes, porque las más o menos inclinadas, este valor puede modificarse e inducir errores. El término medio de muchas mediciones que he practicado, da para valor de ese ángulo 75° . Esta inclinación es poco diferente de la que presentan algunos cristales monoclinicos, pertenecientes a minerales, por ejemplo:

En la Augita	= $74^{\circ} 13$.
En la Actinolita	= $75^{\circ} 2$.
En la Hornablenda	= $75^{\circ} 2$.

Caracteres ópticos.—La posición del plano de los ejes ópticos, no puede determinarse careciendo de aparato estauroscópico y no pudiendo emplear luz polarizada convergente. En los tres casos que pueden ocurrir, o sea el plano de los ejes ópticos, coincida con la sección principal klinodiagonal que le sea perpendicular, siendo también la bisectriz perpendicular al eje ortodiagonal; o que sea normal al plano de simetría (sección klinodiagonal) siendo la bisectriz paralela al eje ortodiagonal; en estos tres casos, el eje cristalográfico ortodiagonal, coincide siempre con un eje de elasticidad, a saber: en el primer caso, con la óptica transversal o eje de elasticidad media, y en el segundo con la óptica normal, y en el tercero, con la bisectriz. Según esto, las caras rectangulares que tienen sus aristas paralelas y perpendiculares a la ortodiagonal, se extinguirán entre los mícros cruzados, cuando sus aristas sean paralelas a la sección principal del polarizador; y así sucede efectivamente.

Las paralelogramas, corresponden a la sección principal klinodiagonal, en la cual hay dos ejes de elasticidad cualquiera que sea la posición que respectivamente ocupe el plano de los ejes ópticos, que no tienen una posición determinada con respecto a los ejes cristalográficos, y por consiguiente tampoco con relación a los aristas de klinopinacoide. Para fijar en el presente caso la situación de esos ejes de elasticidad he procedido repetidamente a la medida de los ángulos que un arista de las caras paralelogramas forma con la sección principal del polarizador en la posición de extinción entre los mícros cruzados, y se han resultado dos grupos de valores, cuyos términos medios son respectivamente, 10° y 5° y que corresponden a la posición de los ejes de elasticidad que se expresan en la figura. Estos valores armonizan con la condición de perpendicularidad de los ejes de elasticidad y con el valor encontrado para el ángulo agudo del paralelogramo.

Se presentan algunas veces grupos de cristales adosados en posiciones paralelas, de sus ejes cristalográficos y constantes ópticas y otras veces en posición simétrica de las mismas líneas, con respecto a una de las caras del cristal que generalmente es el ortopinacoide. En este último caso constituyen maclas por justa posición y el plano de macla es el ortopinacoide. Se diferencian de las maclas que se presentan en otros cristales naturales, en que no se presentan cortados en sentido perpendicular al plano de macla o maclados por penetración.

CASTELLARNAU, BIÓLOGO

Como es natural, la extinción entre los microles cruzados no se verifica simultáneamente en los dos cristales maclados.

Esto es todo lo que puedo decirte. Los valores de ángulos no son rigurosamente exactos por la imperfección de los medios de que dispongo y pequeñez de los cristales. Las observaciones con los microles cruzados me han costado mucho trabajo, porque careciendo de platina giratoria, tenía que mover con las manos la preparación y el objeto se me salía del campo con la mayor facilidad.

Cuando vengas por aquí, recogerás la preparación.

Mis afectos a Luisa, y cuanto gustes de tu affmo.—*Rafael*.

No dirás que he tardado mucho. El título de la obra de *Rosenbusch* es *Mikroskopische Physiographie der petrographisch wichtigen Mineralien*. Stuttgart 1873.

Segovia 19 de Noviembre de 1880. Querido Joaquín: Ayer por hacerlo de prisa pinté mal la figura de los ejes de elasticidad en las secciones paralelogramicas que debe ser como sigue.

Se me olvidó también decirte que en los cristales no se observan ningún pleocroismo ni absorción de luz.

Y valga ésta por rectificación de mi carta de ayer.

Que te diviertas esta tarde en las fuentes y con recuerdos a Luisa, queda tuyo afectísimo.—*Rafael*.

¿Cuándo pensáis venir a pasar la temporada prometida?»

Estos cristales estudiados por Breñosa, se refieren a encinas segovianas que cuando Castellarnau observa y compara con las de Barcelona, encuentra que al contrario que las de éstas, ofrecen predominante la combinación de los tres piracoides, concibiendo entonces la idea genial de que tal vez la forma de los cristales intracelulares, estén en relación con el medio en que vegeta la planta, sentando con esto una cuestión no sólo de gran porte filosófico, sino de gran trascendencia práctica, la de poder averiguar en una madera, de qué sitio o bosque procede.

No se conforma ya, pues, con determinar con toda certeza en una madera, su especie, quiere saber su procedencia; ¡qué poco ha esclarecido la ciencia moderna estas interesantes cuestiones que inquietaban a Castellarnau por los años de 1880 y en los que Breñosa se mostraba tan conocedor de los métodos



Fig. 15. Cristal de un radio medular, ancho de la madera de encina (*Quercus ilex*) de Riofrío

peculiares de estos altos estudios como desprovisto de material para efectuarlo.

Castellarnau sólo encontró en Breñosa una persona de altura científica que pudiese seguirle y auxiliarle en sus profundas investigaciones, pues aún los más eminentes científicos, fracasan y se ven imposibilitados de ayudarle. Véase la siguiente carta del más eminente de los botánicos de la época:

«Madrid 2 de Enero de 1880.—Sr. D. Joaquín Castellarnau.—Mi querido amigo y compañero: No extrañará Vd. la gran tardanza en contestar a su carta del 12 de Septiembre, porque supongo recibiría una tarjeta postal en que le avisaba que por entonces andaba yo bastante mal de salud y después, por consejo del médico, tuve que salir una temporada fuera de Madrid.

Vuelvo acá y restablecido, me tiene Vd. a sus órdenes para todo aquello en que pueda complacerle.

Desgraciadamente no puedo sacar a Vd. de sus dudas en la cuestión que en su carta me presenta. Abandonada por mí, hace años, la parte de la Botánica referente a anatomía, y dedicado sólo a la parte sistemática y descriptiva, todo lo que he podido hacer ha sido consultar algunos libros de mi reducida biblioteca, y nada encuentro en ellos que resuelva esas dudas. Ni aun los mejores tratados de Botánica, como habrá Vd. visto en el Badis, entran en esos detalles; ni se halla algo, si se halla algo será en alguna obra que trate exclusivamente de las coníferas; Strassburger, se ha ocupado mucho en su estudio, pero ni tengo sus obras, ni sé que se hallen en la escuela.

Siento, pues, mucho no poderle decir nada de provecho y soy siempre de usted affmo. amigo y s. s. q. b. s. m.—*Máximo Laguna.*»

Por el contrario, Castellarnau para los que a él recurren tropezando con un programa científico que exige gran capacitación, se esfuerza en complacerlos y supera en profundidad y acierto a todos los especialistas extranjeros. Véase un caso elocuentísimo.

En la expedición al Sahara español, se recogieron ejemplares de una madera fósil, y acudiendo a un sistema cómodo y muy generalizado hoy de consultas para el estudio de ejemplares, se recurrió a Castellarnau y a los especialistas paleofitólogos extranjeros. He aquí el curioso epistolario donde aparecen ordenadas por fechas, las cartas cruzadas entre D. Francisco Quiroga y D. Joaquín M.^a Castellarnau, que han llegado a mi poder:

«Madrid 15 de Diciembre de 1886.—Sr. D. Joaquín M.^a de Castellarnau.—Muy Sr. mío y mi querido amigo: He retardado el contestar a su carta para ver si podía enviar a la par algo publicado sobre mi viaje, pero como esto se retarda, no quiero dejar pasar más tiempo, sin darle en primer lugar las gracias por su felicitación y el envío de la fototipia de andesita que le agradezco mucho y el se-



Sarcocapnos enneaphylla D. C.

Muros de las viejas mamposterías calizas de Segovia. Acuarelas de Castellarnau.

gundo, una muestra mía también de fototipia que, aunque no buena, me agrada mucho más que las positivas en papel de plata.

Adjuntos remito a Vds. también unos trozos de madera agatizada que recogí en la costa de Africa en areniscas terciarias y casi puedo asegurar que pliocenas. Tendría mucho interés la terminación de este vegetal, porque acaso sirviera para ver si era exacta la edad que yo atribuyo a los depósitos en que se halla. El doctor Lenz, que ha hecho una carta geológica del Africa Occidental, considera cretáceo el conjunto formado de abajo arriba de arcillas, con yesos, areniscas incoherentes con hierro pardo y maderas agatizadas y calizas ricas en granos y cantos de cuarzo y en moldes de fósiles marinos, especialmente *Pectunculus*, *Conus*, *Turritelas* y *Ostras* del grupo de la *edulis* y de la *longirostris*, *Macpherson*, *Botella*, *Villanova Egozme* y *Mallada* consideran como yo estos depósitos. El último de estos señores se está ocupando en la clasificación de los fósiles que he traído y consisten casi exclusivamente en ostras, porque todo lo demás se halla en estado de molde.

Ya ve Vd. si para mí tendría interés saber de la planta a que pudieron pertenecer estas ágatas, cuya estructura vegetal se conserva admirablemente como usted verá. Pensaba yo aún antes de recibir su carta, acudir a sus conocimientos en la materia, aun a trueque de molestarle, confiando en su amabilidad. Si acaso necesitase Vd. más trozos, le enviaré todo lo que haga falta. Probablemente enviaré también un trozo a Saporta, como autoridad paleofitológica; si lo hago, le haré conocer a Vd. su opinión así como yo la conozca.

Quisiera escribir más, pero no tengo tiempo. Que tenga ésta por suya el amigo Sr. Breñosa, cuya vista me alegraré que esté ya buena; a mí también me ha molestado un catarro en el ojo izquierdo; y Vd. mande a su buen amigo q. s. m. b.

Francisco Quiroga.»

«Segovia 28 de Enero de 1887.—Sr. D. Francisco Quiroga.

Muy Sr. mío y mi querido amigo: Con muchísimo gusto he leído los varios artículos escritos por Vd. relativos a su viaje al Africa, y publicados en el número «*Revista de Geografía Comercial*» que ha tenido la bondad de enviarme, y por la que le doy las gracias más expresivas. También se las doy por su atenta carta del 15 del pasado, platinotipias y ejemplar de la madera fósil. Días hace que le quería escribir, y el no haberlo hecho es porque quería decirle algo respecto a la madera fósil: Breñosa me ha hecho dos preparaciones—transversal y radial—que a la ligera he examinado, proponiéndome hacerlo más detenidamente enseguida que pueda. El resultado de este primer examen es el siguiente:

La madera está formada por un tejido fundamental, compuesto de elementos uniformes, que al parecer son fibras (?) de paredes delgadas. En medio de este tejido, y de un modo bastante uniforme, están esparcidos los vasos, aislados, y pocas veces reunidos dos (alguna rara vez se ven reunidos tres o cuatro, pero entonces hay un vaso grande solamente, y los demás son pequeños e irregulares) Los vasos siempre están rodeados por una masa de tejido parenquimatoso abundante, más desarrollado en sentido tangencial y a veces se unen en esa dirección las de dos

vasos próximos. Las paredes de los vasos son gruesas y están punteadas. Los radios—por lo que se desprende de los cortes transversales y radial—son uniseriados y muy abundantes. Las fibras (?) están dispuestas en series radiales bien marcadas.

No se ven anillos anuales bien marcados, pues los vasos están distribuidos de un modo uniforme, y las diferencias de diámetros que se observan no guardan orden alguno. En las fibras tampoco se ve, ni que aumente el espesor de sus paredes ni que sufran el aplastamiento característico de la zona de otoño. A pesar de esto hay algo, o mejor se nota algo, como si quisieran iniciarse los anillos anuales aunque muy débilmente, sobre todo por unas líneas de parenquima, de dos o tres celdillas de espesor, que la dividen en varias zonas paralelas y de espesores bastante diferentes. El tipo es el de una dicotiledonea angiosperma tropical y tiene cierto parecido a la madera de la *cedrela*, caoba, etc., por más que los radios de estas especies son multiseriados.

Por hoy es cuanto le puedo decir, pero la examinaré más despacio, y para ello necesitare su concurso para que me corte una plaquita en sentido tangencial; es decir, perpendicular a la dirección de los radios para que aparezcan éstos en sección. Breñosa se me queja de que es durísima, y como no tiene máquina de cortar, le cuesta mucho hacer las preparaciones en sentido determinado. La placa lo más delgado que pueda Vd. cortarla y la preparación la hará Breñosa. Ya sabe usted lo difícil que es en el estado actual de la xilología determinar, no ya una especie fósil, sino viva; pues es un estudio que hay que hacer empezando por describir *científicamente* las especies actuales y luego por comparación averiguar las afinidades que con ellas tienen las fósiles.

Tiempo atrás, nuestro amigo Sr. Calderón, me envió una madera fósil de Sevilla, para que la estudiara. No me costó gran trabajo conocer su composición—no está tan mineralizada como la de Vd. y su menor transparencia permite ver más fácilmente los detalles de estructura—y sacar unos dibujos; pero la cuestión de saber a qué especie pertenecía me volvió loco. La comparé con todas las maderas de la Península y nada, hasta que de casualidad fuí a dar con un trozo de una caja de tabaco—que examinaba con muy distinto objeto—y ví su gran parecido. No desconfío de que me suceda con la de Vd. lo mismo. Las dos pertenecen al mismo tipo, si bien en la de Sevilla están mucho más marcadas las capas anuales. Será fácil que sea ésta objeto de una nota a la S. E. D. H. N. y que se la bautice con el nombre de *Cedreixylon hispalense*. Mucho siento no poderle dar hoy noticias más concretas; y le agradeceré infinito que cuando las tenga de Saporta me haga el favor de decirme su opinión.

¿Y la Sociedad para el estudio del Guadarrama? Ya sé que Breñosa le escribió a usted respecto de ella y yo le digo lo mismo.

Consérvese Vd. bueno y ya sabe cuán affmo. le es su buen amigo q. b. s. m.

Joaquín M.^a Castellarnau.»

«Segovia 1.º de Junio de 1889.—Sr. D. Francisco Quiroga.

Muy Sr. mío y mi querido amigo: Hace meses que tengo intención de escribir

a Vd. esta carta, pero he estado sumamente ocupado y no he podido hacerlo, y además, como Vd. también andaba algo delicado, no quería molestarle. Todo ello tal vez sea un poco de amor propio, pero siempre la verdad en su lugar.

Cuando regresó Vd. de su expedición a la costa de Africa, tuvo la bondad de enviarme un trozo de una madera fósil agatizada, encontrada por Vd. entre las areniscas terciarias de frente Río de Oro. Breñosa me hizo unas preparaciones, que yo examiné y si mal no recuerdo escribí a Vd. diciéndole que la madera en cuestión pertenecía a una dicotiledonea. Tiempo atrás—hace ya algunos meses—el Sr. Gila, de regreso de un viaje que hizo a la Corte, me dijo había visto una carta de Saporta dirigida al Sr. Vilanova, en la que decía poco más o menos «que la madera en cuestión era *con seguridad* de una Conífera, si bien no podía fijar el género ni la especie» me sorprendió ésto, pues yo recordaba haber visto claramente *que no era Conífera*, mas ante la autoridad grande que reconozco en el Conde de Saporta, si no dudé, creí por lo menos que debía proceder a un nuevo examen de las preparaciones. Entonces no pude hacerlo por lo mucho que tenía que hacer, pero lo he hecho ahora que estoy más desocupado, y el resultado ha sido el mismo. *El ejemplar que Vd. me envió no es de una Conífera, sino de una Dicotiledonea.* Tiene verdaderos vasos grandes, de paredes gruesas con puntuaciones areoladas muy pequeñas, vasos que se encuentran aislados o bien reunidos de dos en dos en esta disposición en la sección transversa. Estos vasos están rodeados por un tejido parenquimatoso de celdillas grandes, y bien diferentes de las fibras que forman la masa de la madera; y no es posible confundirlos con los canales resiníferos de las Coníferas.

Las preparaciones que tengo son sólo medianas, si no hubiera tratado de hacer unos fotogramas, y se los hubiera enviado.

He preguntado siempre con mucho interés por Vd. y tengo una verdadera satisfacción en saber que ya se halla del todo restablecido. Mucho me hubiera alegrado tener el gusto de verle en el viaje que hace pocos días hice a esa, pero no me fué posible, aunque estuve en el Museo con esa intención. Solo dormí una noche en Madrid.

Breñosa me encarga le salute.

Continúe conservándose bueno y ya sabe que siempre es su muy atto. amigo y affmo. servidor q. b. s. m.

Joaquín M.^a de Castellarnau.»

«Segovia 29 de Junio de 1889. —Sr. D. Francisco Quiroga.

Mi distinguido amigo: Hoy he dado al Sr. Gila el libro para que se lo entregue a Vd.; dentro de él van dos dibujos y la carta del prof. Schenck que me envió usted.

Perdone Vd. que haya tenido el libro tanto tiempo en mi poder, y que no le haya escrito antes. No ha sido todo pereza ni menos olvido. Yo hubiera querido sacarle a Vd. de dudas y decirle a qué especie pertenecía, o por lo menos era afine de las que hoy viven, la madera en cuestión, pero no me ha sido posible. Tiene todo el tipo de la madera de los árboles de las regiones cálidas (caoba, cedrela, Quercus jordanæ, etc.) y de esas maderas conozco pocas y como no sé de

ninguna parte en donde estén descriptas, es difícil encontrar una especie parecida.

Lo que me choca mucho es la opinión de los Sres. Saporta y Schenck. Para mí son dos nombres tan respetables que me cuesta trabajo no asentir a su opinión, pero yo tengo la *completa convicción* que ni es una Conífera ni un Palmoxylon, ni otra monocotiledonea cualquiera, sino *una verdadera dicotiledonea*; y creo que Vd. verá lo mismo al examinar los dos dibujos que le envío, hechos con todo cuidado. Los vasos rodeados por una masa de parénquima paratraqueal, no es posible confundirlos con canales resiníferos porque tienen *paredes propias* punteadas y gruesas y en las secciones radial y tangente se ven perfectamente los artículos de que se componen. Además, si fuese conífera se verían las traqueidas con puntuaciones areoladas y no se ve nada ni siquiera que se parezca. Lo único en que convienen es en que los radios medulares sólo tienen una fila de celdillas de espesor. El que el prof. Schenck diga que es un Palmoxylon sólo me lo explico suponiendo que haya mirado el ejemplar que Vd. le envió a simple vista o con una lente de muy poco aumento, y haya tomado los grupos de vasos rodeados por el parénquima por hacecillos libero leñosos y por parénquima celular la masa fibrosa y no haya alcanzado a ver los radios medulares. De otro modo no es posible.

Bien hubiera querido poder enviarle alguna fotografía, pero no es posible hacerla porque las preparaciones no resultan nunca bastante buenas. Tengo otras maderas fósiles—entre ellas una que me envió el Sr. Calderón—que conservan perfectamente hasta los más pequeños detalles, pero la de Río de Oro al *agatizarse* ha perdido muchos de ellos y se ha convertido en una masa tan sumamente transparente, que aun los que se conservan son difíciles de ver.

No he puesto explicación ninguna a los dibujos, pues lo que en ellos se ve se reduce a vasos parénquima paratraqueal, radios mono-seriados y masa fibrosa.

No dude Vd. que siempre estoy a su disposición y procuraré en adelante emplear *un poco más velocidad*. Disponga Vd. pues de su affmo. y buen amigo q. l. b. l. m.

Joaquín M.^a de Castellarnau.

Breñosa está en La Granja.»

«Madrid 5 de Agosto de 1889.—Sr. D. Joaquín M.^a de Castellarnau.

Mi distinguido amigo: Recibí su carta con la del prof. Schenck y he aquí la traducción hecha más bien por Calderón que por mí.

«Con placer acepto su deseo de determinar la madera fósil recogida por usted en el Sahara, de la cual le ofrezco amistosamente una sección transversal. En primer lugar debo rectificar la determinación hecha en mi precipitada carta anterior: la madera no es un Palmoxylon, sino el tronco de un Laubholze» (árbol de anchas hojas).

«Es muy notable por los numerosos radios medulares seriados a través de las bandas tangenciales del parénquima que por lo general muy alargados, forman en la sección transversal grupos elípticos o fusiformes, estando entre las bandas de parénquima que rodea los vasos y las del parénquima y del esclerénquima en una disposición tangencial. Faltan las capas corticales.»

«La madera es afine a la de las *Cæsalpíneas* y se llama por eso *Cæsalpinioxylón*. Para la determinación de la especie me he permitido aprovechar en nombre de usted.»

«Cuando escribí a Vd. no había hecho ninguna sección y de aquí mi error, pues microscópicamente me pareció una palma.»

Esta es la traducción que yo tengo de la carta última de Schenck, que como ve Vd. no es muy clara, al menos para mí, en lo que se refiere a los detalles científicos. Vd. le sacará punta conociendo el asunto como lo conoce y podrá enmendarla.

Remito a Vd. por el correo, en la misma caja en que la recibí de Alemania, la preparación que me envió dicho Profesor.

Como Vd. ve, nada me dice acerca de su edad, pero como según he visto en la obra de Schimper las *Cæsalpíneas* fósiles (hojas siempre) más antiguas, son del eoceno y terminan en Europa en el mioceno y es de creer también que lo mismo suceda en esa parte de África; y como esos troncos están revueltos y siendo materiales de acarreo en las areniscas que actualmente los contienen, éstas no pueden pertenecer a la serie cretácea como pinta el Dr. Lenz en su carta geológica del África occidental; esos materiales tienen que ser post-terciarios.

Suyo afmo. amigo q. s. m. b.!

Francisco Quiroga.»

«Segovia 10 de Septiembre de 1889.—Sr. D. Francisco Quiroga.

Mi muy distinguido amigo: No crea Vd. que haya sido por olvido la causa de no haber contestado a Vd. antes a la carta que me escribió enviándome la traducción de la del prof. Schenck, y la preparación de la madera fósil: quería convencerme por mí mismo de que la madera en cuestión era una *Cesalpínea*, y decírselo a Vd.; pero por más que he hecho hasta ahora no lo he podido conseguir. No encontrando en ninguna parte la descripción de la madera de ninguna *Cesalpínea*, pensé hacer preparaciones de las que se cultivan frecuentemente entre nosotros, cuales son: el árbol del amor, y la acacia de tres púas (*Gleditschia*), y el algarrobo. Hasta el presente sólo las he podido hacer de esta última especie y los caracteres **no concuerdan** con la madera fósil. Es preciso examinar más especies, de diversos géneros, y lo haré en cuanto se presente ocasión. Ignoro si el sistema leñoso de los diversos géneros de *Cesalpíneas*, tendrá caracteres uniformes, pues en muchas familias no sucede así, como por ejemplo, en las cupulíferas: las maderas del roble y del haya pertenecen a tipos completamente distintos. Me someto a la determinación del prof. Schenck por el principio de autoridad, pero preferiría hacerlo por convencimiento. La cuestión me interesa y si puedo procurarme ejemplares he de ver si las *Cesalpíneas* la madera tiene caracteres comunes que permitan reducir a un tipo la de todos sus géneros. Me permito, si no dudarle, por lo menos ponerlo en tela de juicio.

Me hubiera parecido mejor que el prof. Schenck hubiese señalado con qué géneros hallaba parecido, y le hubiese dado el nombre del más semejante, porque eso de *cæsalpinioxylon* me parece un poco vago; pero donde hablan maestros...

La preparación del prof. Schenck es grande, pero demasiado gruesa. La carta

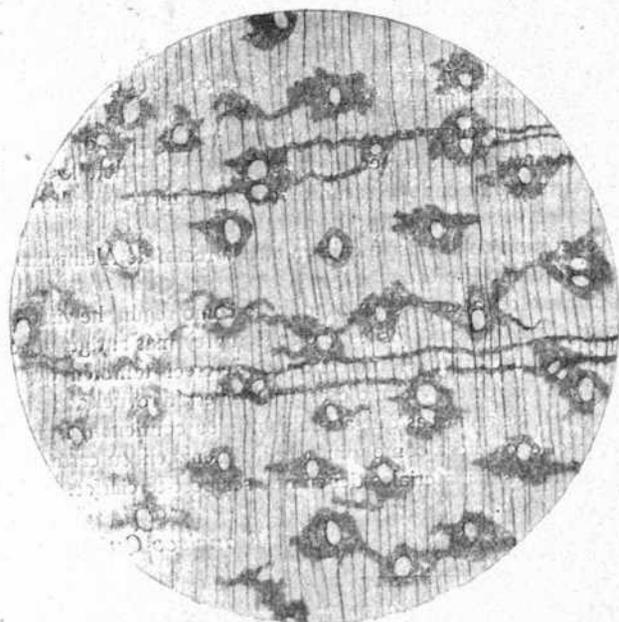


Fig. 15
*Caesalpinio-
xylon Quiro-
ganum Scheck*
Madera fósil
de Río de Oro
Sección trans-
versa aumen-
tada 25 veces.

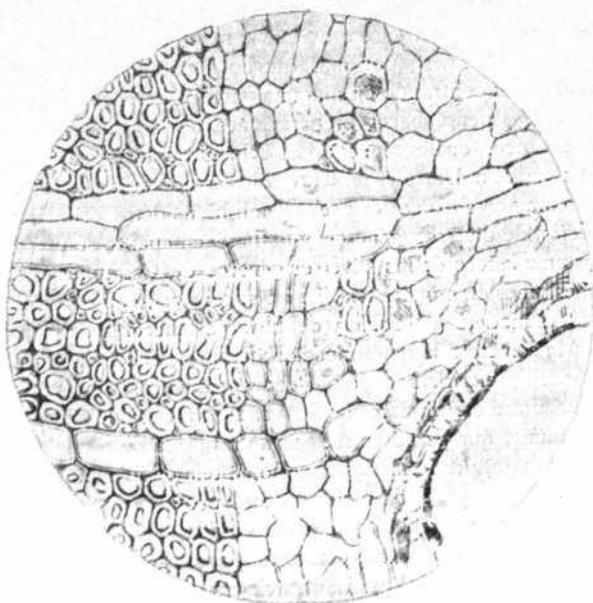


Fig. 16
Aspecto mi-
croscópico de
una sección
de madera fó-
sil de Sevilla

CASTELLARNAU, BIÓLOGO

contiene sólo los caracteres más salientes, y saco de ella las siguientes afirmaciones, añadiendo algo de mi cosecha:

La madera pertenece al tronco de un árbol de hoja plana (los alemanes distinguen los árboles de las coníferas de los demás, con los nombres *de Madelholzer* y *Laubholzer* y en castellano suele decirse «de hojas aciculares» y «de hojas planas»). Radios medulares numerosos, delgados, de una sola celdilla de espesor y ondulados. La sección transversa se cuentan de 55 a 60 radios en cada 5 mm. Hiladas de parenquima delgadas, figurando en la sección transversa líneas concéntricas que simulan o son (?) los anillos de crecimiento anual. El ancho entre estas hiladas concéntricas es muy variable, de tres décimas de milímetro a 1 mm., 35; pero por término medio tiene 0 mm., 83. El espesor de estas hiladas es de 2 ó 3 celdillas.

Vasos de paredes punteadas, de sección transversa, elíptica con el diámetro mayor en sentido radial. Este diámetro oscila entre 8 y 20 céntimos de mm., pero por término medio es de 15. El espesor de sus paredes es de 5 m., por lo común están aislados, pero se ven reunidos dos, y rara vez tres, y siempre la reunión se verifica en sentido radial. El número de vasos de cada 25 milímetros cuadrados de sección transversa, es de unos 56. Los vasos están rodeados por un estuche de parenquima, que en la sección transversa tiene una figura elíptica o fusiforme, más o menos regular, correspondiendo siempre su mayor diámetro con la dirección tangencial. Esas manchas celulares en cuyo centro se encuentra un vaso, están por lo común aisladas y rodeadas por el tejido fibroso; pero a veces se reúnen dos o tres en sentido tangencial, formando una especie de bandas paralelas a las hiladas de parenquima, de que antes he hablado, y de las que se distinguen siempre, por ser más anchas y menos regulares.

En algunos puntos de la preparación del prof. Schenck, la forma de las manchas de parenquima es más regular que en las mías. Esa diferencia notará Vd. si compara con el dibujo que yo le envié (con el de menor aumento), pero esas diferencias son comunes en las maderas aún de un mismo tronco según los sitios. Si pensara Vd. publicar los dibujos le haría otro, sacado de la preparación del Doctor Schenck.

Voy ahora a ocuparme de su carta del 4. He registrado mis libros para ver si encontraba algún dato más de los del Schimper que Vd. consigna en su carta, pero todos dicen lo mismo, ya refiriéndose a las cesalquíneas en particular, o a las leguminosas en general. ¿Ha visto Vd. si hay algo en el «Cours de Botanique fossile de Renault»? Yo sólo tengo hasta el 4.º tomo que comprende las coníferas y gnetáceas.

Respecto a las deducciones que Vd. saca me parecen completamente legítimas, aunque ya sabe que entiendo muy poco de esas cosas y que por lo tanto mi opinión vale muy poco, pero parece fuera de duda en vista de las razones que Vd. alega, que el terreno examinado por Vd. no es el cretáceo del Dr. Lenz. Las leguminosas leñosas de nuestro clima son cuando más arbustos y escasos. En cambio, en las regiones tropicales, alcanzan el tamaño de árboles y son comunes. En Filipinas, P. E., hay 24 géneros de papilionáceas, 14 géneros de caesalpíneas y 11 de mimóseas, cuyas especies son árboles y arbustos.

No sé qué decir a Vd. respecto a lo que me pregunta de publicar detalles

botánicos de la especie, por consideración al prof. Schenck. ¿Sabe Vd. si él va a describirla? Lo que le dice a Vd. en la carta es bien poco y nada que no se vea a primera vista. Yo, lo que desearía saber, sería con qué generos ha encontrado parecido, porque eso de darle el nombre de una familia, o sub-familia, cuando menos, me parece un poco vago. De ordinario suele aproximarse hasta el género, pues como he dicho antes, árboles de una misma familia tienen la madera muy diferente, y otros de familias muy diferentes la tienen semejante como los sauces y el castaño de Indias. Lo que me parece debe conservarse es el nombre, mientras no haya verdadero fundamento para darle otro que sea el xylon de un género. El de ahora tiene la ventaja de que el bautizante es una autoridad, y eso vale mucho.

En el mismo correo le envió la preparación con la misma caja y de igual manera que Vd. me la envió. No había visto nunca una preparación tan grande. Es lástima que no fuera un poco más delgada porque entonces sería hermosa.

Esta carta ha salido demasiado larga. Perdone Vd. a su affmo. y buen amigo
q. l. b. l. m.,

Joaquín M.^a Castellarnau.»

«Sin fecha.—Sr. D. Joaquín M.^a Castellarnau.

Mi distinguido amigo: Acabo de recibir una carta del profesor Schenck, enviándome además una hermosa preparación transversal de la madera fósil en cuestión, de que me apresuro a darle cuenta porque apoya la opinión de Vd.

Dice que si antes la calificó de palmoxylo fué por un simple y ligero examen exterior, pero que hecho el estudio microscópico la considera indudablemente como una madera próxima a las *cæsalpíneas*, un *Cæsalpinioxyton* al cual especifica con mi apellido *Quirogoanum* Schenck.

Doy a Vd., pues, la enhorabuena porque desde un principio reconoció Vd. no sólo que el tronco pertenecía a una dicotiledonea, sino que además tenía carácter tropical y esta opinión está confirmada por el estudio que acaba de hacer el profesor Schenck.

Para que Vd. se entere mejor de los pocos datos que indica acerca de lo notable que ofrece esta madera le envió la carta. Su traducción que de esos renglones hemos hecho Salvador Calderón y yo, no nos dejan satisfechos, indudablemente por no entender de esto.

Breñosa, traduciendo el alemán y Vd., conociendo la cuestión científica harán de ello la traducción que corresponda.

Mis recuerdos al amigo D. Rafael, recíbanlos Vds. del Sr. Calderón y mande a su buen amigo

q. b. s. m.,

Francisco Quiroga.

La preparación es gruesecita, mucho más que la que yo tengo, si Vd. desea verla se la remitiré por el correo.»

«Segovia 1.^o de Agosto de 1889.—Sr. D. Francisco Quiroga.

Mi distinguido amigo: Mucho me alegré, al recibir su carta, de ver que mi opinión acerca de la madera fósil había coincidido con la del profesor Schenck, porque, al fin y al cabo, no se puede prescindir del amor propio, y hubiera sentido

CASTELLARNAU, BIÓLOGO

equivocarme. De la carta que Vd. me envía del citado profesor, entre mi poco alemán, y el estar manuscrita, y en letra no muy clara para mí, no puedo sacar el agua clara, y como tengo interés en enterarme de lo que dice, desearía tuviese la bondad de enviarme la traducción que Vd. y el Sr. Calderón hicieron de ella. A ese fin le envío la carta, por si no conservase la traducción escrita. Breñosa me hubiera hecho la traducción, pero de seguro había de encontrar más dificultad que Vds. y además, desde que Vd. me escribió, no ha venido por aquí ni yo he ido a La Granja.

Cuando tenga Vd. una proporción le agradecería me enviase Vd. la preparación del profesor Schenck para ver si se ve mejor que las que yo tengo, pues ahora, ya sabiendo poco más o menos hacia dónde anda la madera, será más fácil estudiarla.

Procure guardarse del calor, que hace dos o tres días, por el que aquí sentimos, juzgo debe ser fuertísimo en Madrid y ya sabe es siempre su muy affmo. y buen amigo

q. l. b. l. m.,

Joaquín M.^a Castellarnau.»

«Madrid 4 de Septiembre de 1889.—Sr. D. Joaquín M.^a Castellarnau.

Mi distinguido amigo: Supongo en su poder mi última en que le enviaba la traducción de la carta de Schenck, que no sé si le habrá servido de algo porque yo no la entendía.

Como la cuestión más interesante para mí es la de la edad de estos fósiles, no me atrevo a molestarle suplicándole me envíe las noticias que tenga sobre la edad geológica de las caesalpíneas.

En Europa, según lo que he visto en Schimper, han tenido su máximo desarrollo en el mioceno, habiendo aparecido en el eoceno (flora de Alix) y no hallándose ya en el plioceno. ¿Cree Vd. que habrá sucedido lo mismo en el Africa septentrional y que por lo tanto el caesalpinióxylon de Schenck podrá decirse que pertenece al terciario, y en su consecuencia fué los sedimentos en que actualmente yacen al estado detrítico con cuaternarios? Este es mi sentido pero tengo algunas dudas porque se trata de otro continente, y en épocas tan modernas, geológicamente hablando, la influencia del clima terrestre es muy grande. Schenck no me ha respondido a mis indicaciones en este sentido que le hice en contestación a su última carta que Vd. conoce.

Yo creo, sin embargo, que la clasificación de ese tronco autoriza para afirmar que los depósitos de la costa occidental del Africa N. no son cretáceos, como dice el doctor Lenz, y uniendo este dato a los que proporcionan los fósiles marinos que vienen encima de los que contienen los troncos, que aunque el estado de moldes incompletos y malos dice Mallada que no pueden bajar más, si acaso que del mioceno superior, sin hallar inconveniente en que sean cuaternarios.

Supongo que también habrá Vd. recibido la preparación. ¿Qué le ha parecido? ¿Encuentra Vd. algo curioso? Yo no sé hasta qué punto puede incluir detalles botánicos, sobre todo si son concordantes con la opinión de Schenck, porque acaso éste quiera usarlos para la publicación de la especie, ¿no le parece a Vd?

Perdone Vd. tanta molestia a su affmo. amigo

q. b. s. m.

Francisco Quiroga.»

Del examen de este epistolario se deducen datos muy interesantes para el estudio de nuestro medio científico. Quiroga acude a Castellarnau para que éste le estudie la madera fósil que había recogido en Río de Oro; sin duda el hecho se produce por indicación de Calderón que había mantenido ya correspondencia con

Castellarnau con motivo de otra madera fósil que había encontrado en Sevilla cuando al frente de una Cátedra de aquella Universidad desplegó gran actividad científica. Pero Quiroga no se satisface con esta consulta, pues como es habitual entre nosotros, sólo nos fiamos de opiniones forasteras y acude a dos paleofitólogos especialistas exóticos.

Castellarnau contesta en 28 de Enero de 1887 una carta de lo que se deduce, que ayudado de la experiencia petrográfica de Breñosa que se había prestado a hacer las preparaciones, tenía ya realizado un estudio concienzudo de la madera que no le permite, sin embargo, precisarla genéricamente, pues los estudios de xilología eran en aquella época incipientes y estaban poco adelantados en el conocimiento de los árboles tropicales. A pesar del estudio profundo realizado, Castellarnau lo presenta como si fuese una observación a la ligera y se compromete a ahondar más en las investigaciones, para lo que ruega, ya que no posee medios, que se le haga un corte tangencial, si bien advierte que no se termine la preparación, pues

sin duda confía más en Breñosa.

El 1.º de Julio de 1889, no se había tenido aún la atención de contestar a una carta que merecía toda gratitud y toda admiración, pero sin duda Quiroga, confiado en sus extranjeros, hacía poco caso de Castellarnau. Este, después de más de dos años de haber contestado a la consulta, ante la noticia que le trae en uno de sus via-

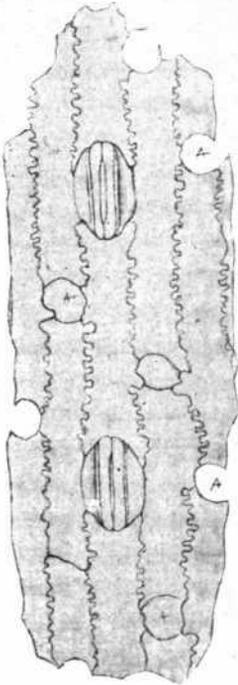


Fig. 17.

Epidermis fósil con estomas encontrada entre las diatomeas fósiles de Braun (Moldavia). Regalo del Sr. Truan (350 diámetros)

jes el naturalista segoviano Félix Gila, de que Saporta ha escrito a D. Juan Villanova, que era entonces el geólogo español más importante, que la tal madera era *con seguridad* de una conífera, toma la pluma para reiterarle a Quiroga su opinión y advertirle de nuevo que la madera no es de conífera sino de dicotiledonea, pese a la opinión del especialista. No conocemos la contestación de Quiroga pero nos consta, por la carta de Castellarnau de 24 de Junio, que le contestó urgentemente ya un poco desconfiado de sus exóticos paleofitólogos puesto que si el uno había dicho que era una gimnosperma el otro aseguraba que se trataba de una monocotiledonea del grupo de las palmas. Si por lo tanto la opinión de Castellarnau no resultaba autorizada por los especialistas, ellos, a su vez, se desautorizaban entre sí. Castellarnau, por su parte, con el mayor respeto a esos ilustres sabios, al reiterar su opinión explica benévolamente la confusión de Schenck atribuyéndola a un estudio somero y sin microscopio.

Quiroga escribe en 5 de Agosto para manifestar que el Profesor Schenck, conformándose con la opinión de Castellarnau, consideraba el ejemplar como un tronco de dicotilodonea en carta poco razonada por cierto, pero en la que anunciaba la creación de un género nuevo y de una especie dedicada al recolector, procedimiento preconizado por Linneo para explotar la vanidad en beneficio de la ciencia, que si bien tiene la ventaja de contribuir al desenvolvimiento de ésta, ofrece sus inconvenientes y es lástima que no se pongan en práctica procedimientos más adecuados al desarrollo de la ciencia paralelamente al espíritu franciscano de humildad.

Castellarnau, en carta de 10 de Septiembre contesta, no sin antes someter a crítica la opinión de Schenck, por otra parte más fundada en razones geológicas que botánicas, y muestra escrúpulos que su delicadeza opone a describirla por consideración personal al equivocado especialista. Quiroga le contesta (sin fecha) para darle cuenta de que Schenck ha reconocido explícitamente la exactitud de las ideas de Castellarnau, lo que sin duda le hacía subir a éste mucho en concepto de Quiroga más dado a deslumbrarse ante las opiniones extranjeras que a seguir el sistema de Castellarnau de valorarlas por sí mismo. Este le ruega envíe la preparación de Schenck para estudiarla y Quiroga, para quien se ve que Castellarnau había subido mucho en su concepto desde que le

había visto dar lecciones a los especialistas, y abandonado de Schenck, que no le contesta a sus consultas, acude ya pidiendo a nuestro Ingeniero incluso opiniones geológicas temeroso de contrariar las de otro extranjero por sí sólo pero que encuentra incoordinables con los elementos de juicio que le da D. Lucas Mallada, Ingeniero de minas, quizá la persona más capacitada de la época en los estudios paleontológicos.

La famosa madera fósil se incorpora en suma a la ciencia con el nombre de *Cæsalpinum quirogoanum* Schenck en el que no figura para nada el nombre del investigador español que desde Segovia realizó las más profundas investigaciones para su estudio. ¿Cuántas injusticias de ésta no cuenta la ciencia? Tratándose de españoles la cosa es habitual porque muchos seres, especialmente de América, han sido denominados sin conocerlos por naturalistas extranjeros después de siglos de haber sido descubiertos, descritos, dibujados y divulgados en sus aplicaciones por españoles.

La modestia y la corrección de Castellarnau se muestra en esta correspondencia en la que el sabio había llegado a tan grande altura como hemos visto en las investigaciones cristalográficas, ayuda con entusiasmo y desinterés al laborioso investigador que siendo bastantes años después Catedrático de Cristalografía, aún no se muestra en un libro de texto muy enterado de los más triviales fundamentos de esta ciencia.

Imposible dar idea de los mil asuntos científicos que cautivaron la atención de Castellarnau quedando inéditos puesto que nuestro sabio estudió a la española por el placer de investigar. Fué muy beneficioso para la divulgación de sus estudios, el que el Cuerpo de Montes, a fin de justificar su situación, le obliga sea dar muestras de su actividad científica, pero aún así la mayor parte de sus trabajos quedaron inéditos.

En cierta ocasión la Diputación de Segovia acudió a él con motivo de una plaga de los cultivos y a ello obedecen sin duda multitud de dibujos de *Cecidomya destructor* que he encontrado en abundancia representando detalles estructurales del insecto, limitándome aquí a reproducir una que representa el aspecto exterior de éste.

También realizó finas investigaciones en mi ciencia predilecta la Hidrobiología; recuerdo que cuando yo le envié mi trabajo de Cladóceros de la Albufera en 1915, a pesar de su edad y de sus

muchas ocupaciones, me escribió asegurándome que de tal manera le había interesado que me prometía estudiar estos asuntos y es que sin duda la vida acuática le había ya atraído como objeto de investigación. En efecto, en mi poder obran deliciosas acuarelas mostrando las fases de la germinación de una conferva en aguas de La Granja y deliciosos estudios de un *Hematococcus* recogido en el agua de la fuente del jardín del Palacio del Obispo, quizá para

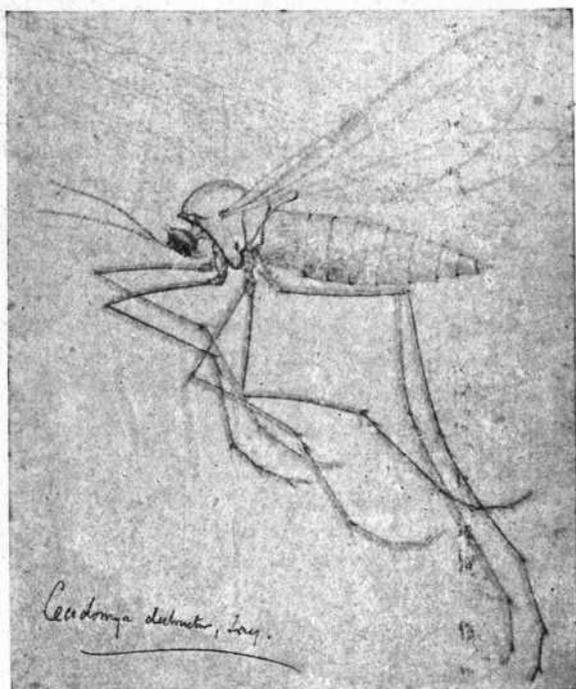


Fig. 18. *Cecidomyia destructor*, say

tener motivos objetivos a fin de tratar con el ilustre Prelado ciertos fenómenos tomados por milagrosos y que no lo son menos cuando se someten a la investigación de la ciencia.

Entre los dibujos y acuarelas que revelan los estudios de Castellarnau descuellan especialmente los de hierbecillas segovianas que interesaron enormemente a nuestro sabio, pues en alguna ocasión le he oído decir que todavía no existe una sola especie de vegetal



qué sea conocida y que al estudio incompleto de una planta cualquiera absorbería la vida de un hombre consagrado especialmente.

Reflejan esta opinión deliciosos dibujos que acusan afanosos estudios sobre la histogología y estructura de plantas comunes en los alrededores de Segovia, tales como *Digitalis Thapsi*, *Silene conoidea*, *Spartium junceum*, *Orchis morio*, *Ophrys aranifera*, *Agrosterma gytago*, etcétera, que es lástima no se vean publicadas. A título de muestra se reproducen las dos láminas adjuntas a este trabajo apuntes de dos especies herbáceas segovianas, una orquídea de las varias que atentamente estudió el *Ophrys lutea* especie del gran Cabanillas que ha sido citada del E., S. y O. de la península y que a pesar de ello existe en el centro, puesto que en los alrededores de Segovia puede recogerse en la Cuesta de los Hoyos frente al laboratorio de Castellarnau. La otra, una fumariácea *Sarcocapnos eneaphylla*, especie decaudolivana que abunda en los viejos paredones solitarios de mampostería medioeval de las calles de Segovia. Esta especie glauca y carnosa guarda relaciones de convergencia ecológica con una escrotulariácea *Linaria cymbalaria* de la que también se ocupó nuestro botánico, según deducción del examen de sus dibujos. Quizá trataba de establecer las relaciones biológicas que existen entre plantas tan próximas por su biología como alejadas por su situación taxonómica...

Estudios de hongos nos consta también que fueron realizados por Castellarnau por sus preciosos dibujos acuarelados, pues entre estos tenemos interesantes muestras de estudios realizados en *Cerastoma piliferum* productor de la madera cárdena o chamosa de Valsain de *Uncinula aceris* D. C. encontrado en el fruto del falso plátano, *Phaemidium incrasantum* a *subcronatum* Linck, parásito sobre las hojas de los rosales.

Castellarnau ingresa en la Academia de Ciencias en 1914 (3 de Mayo) y es contestado por el botánico más conocido en aquella época D. Blas Lázaro, ilustre catedrático de la Facultad de Farmacia. En esta docta corporación expone sus más interesantes manifestaciones de su pensamiento sobre los grandes problemas de la Biología.

En 1922 Castellarnau se declara eminentemente vitalista, cree que hay algo misterioso que anima a los seres vivos, algo que conocemos por intuición y que está escondido en aquellos fenóme-

nos vitales que se resisten a ser reducidos a las manifestaciones ordinarias de la materia muerta.

Castellarnau es por tanto un biólogo que proclama la realidad del objeto de su ciencia y en frases no exentas de ironía rechaza la opinión de los que cultivan una ciencia sin objeto, ya que al no existir la vida, la Biología carece de finalidad como carecería de ella la Dinámica si empezara por negar la existencia del movimiento.

Los que compartimos las ideas de Castellarnau y pensamos que la vida es una realidad original, hemos de admitir que hay algo más certero que la ciencia, la intuición, puesto que ella ha previsto la existencia de la vida y de ella ha salido ese vocablo que existe en todas las lenguas y que expresa algo que la ciencia no ha podido aún comprobar.

Bien claro proclama Castellarnau que no es el intelecto, si no un sentimiento íntimo el que le ha llevado a la convicción de que la vida existe, un sentimiento eufórico trasunto de la vida a la que proclama reina de la naturaleza, considerándola en cuanto causa y agente primordial de los seres, fuera del alcance del saber científico dentro del cual es muy difícil mantenerse, pues la idea de casualidad está tan arraigada en nuestro espíritu, que ante todo fenómeno buscamos inconscientemente la causa, con la convicción de que existe, pues como decía Balmes, la causalidad es parte integrante de nuestro patrimonio intelectual.

Castellarnau llega a la demostración de la existencia de la vida razonando de esta manera. Si en los fenómenos de la vida hay algo que no se sujeta a los fenómenos de la física y de la química, nada podemos mejor hacer que atribuir ese algo a la existencia de la vida pues negar la existencia de ésta por la sola razón de que no la conocemos no es cuerdo ya que habrá muchas cosas en el mundo que no conocemos y que sin embargo existen.

Para nuestro biólogo podemos mantener la esperanza de que nos sea posible enlazar bajo un concepto único todas las manifestaciones de la vida en una gran síntesis que será la expresión concreta de ella.

No es pues el vitalismo de Castellarnau del tipo anticientífico como el de los que le presentan para sustituir nuestra ignorancia por una hipótesis que nada explica, sino que parte de una intuición de una noción que surge de lo más íntimo de nuestras conviccio-

nes y no encontrando en el estudio de los fenómenos nada que se oponga a dicha intuición, sino al contrario, siéndonos necesaria para explicarlos, ya que admite con Claudio Bernard, que en la vida tanto los fenómenos como los materiales le son propios, concluye admitiendo la existencia de la vida no con la esperanza de que la ciencia pueda encontrar su esencia, pero sí con la de que logre reducirla a una expresión.

Castellarnau nos da pruebas de su excelente criterio y su sentimentalismo cuando nos confiesa haber sentido compasión del vitalismo en su juventud al verle escarnecido y desechado por aquellos naturalistas que se adueñaron del pensamiento de su época proclamando su tesis materialista contraria a la existencia de la vida. Era la época en que se admitía que el pensamiento no es más que una *secreción del cerebro*; eran los tiempos de auge del darwinismo en los que se llegó a pensar en que la vida había surgido de la materia inorgánica espontáneamente mediante la acción de las fuerzas físico químicas por una especie de proceso que se expresaba como un poema químico y que llevaba a considerar a *la vida como la materia dinamizada*. Y era en estos tiempos en los que precisamente Castellarnau por su juventud sentía más fuerte en su interior esa actividad vital que la ciencia había declarado su fin, desvaneciendo la noción secular de un concepto tan arraigado, que brotaba en lo más íntimo de su conciencia y que todo el mundo, posee puesto que nada hay más fácil, aún para quien no tiene la menor iniciación científica, que reconocer la vida donde está presente, a pesar de lo cual y de llevarla dentro los sabios se obstinaban en negarla.

Pero nada más mudable que la ciencia y Castellarnau ha podido en su vejez, desde su sitial de la Academia de Ciencias, tener la satisfacción de defender la existencia de la vida en una época en que fuera de España al menos, empieza a haber una mayor comprensión para estas cuestiones que estaban cerradas para la mente de los científicos de su juventud y ha invocado para autorizar más sus razonamientos las opiniones de sabios como Claudio Bernard, Carlos Ernesto Baer, Augusto Compte, Sedwick Minot, Oscar Hertwig, Pfeffer y Naegeli.

Hoy siente compasión de aquellos desatinados materialistas y supone piadosamente que si vivieran se expresarían de muy dife-

rente manera, pues ya no es el protoplasma un grumo de materia albuminoidea sin organizar, es una concepción biológica, ya no es una combinación química sino que es un cuerpo organizado y de aquel dogmático darwinismo ya no queda más que el principio de evolución que no pertenece a Darwin y que admitimos por sentimiento pues ninguna prueba fehaciente tenemos de él. En esta materia, Castellarnau cede modestamente la palabra a Batesón, para quien los que defendieron con éxito el darwinismo se acreditaron más de buenos forenses que de buenos científicos, pues la selección natural está tan distante de los hechos, que causa verdadero asombro la falta de penetración de los que tal defendieron y a Morgan para quien la selección natural, pilar fundamental del darwinismo es incapaz de producir especies nuevas, pues lo más que de ella puede esperarse es un aumento en número de individuos de tipo seleccionado, y por lo tanto, no puede invocarse como una de las causas de la evolución, porque evolución significa producción de cosas nuevas y no aumento de cosas que ya existen, y por último, en Hertwig que afirma también del modo más terminante que por medio de la selección no es posible obtener ninguna nueva especie.

En su actuación en el problema del vitalismo Castellarnau hace intervenir un factor que se considera extracientífico: el sentimiento ya que la convicción íntima de la existencia de la vida vejada en su juventud por la moda de un grosero materialismo, es vengada en su vejez en la que tiene la satisfacción de ver la ciencia en su continua evolución, marchar en un sentido más acorde con sus sentimientos. Es una manifestación en favor de los que opinamos que la ciencia progresa; no solamente por la acción de la razón, sino que es preciso que ésta sea movida por ideales.

Para Castellarnau la verdad es un don que Dios no ha concedido a la ciencia y las llamadas verdades científicas son sencillamente a su juicio generalizaciones de los hechos. Y es verdaderamente ejemplar ante la modesta actitud de este prototipo de hombre científico que ha laborado durante tantos años, poniendo en juego los más sutiles y delicados recursos para la investigación científica, verle decidir que la verdad queda absolutamente inasequible a nuestras investigaciones.

El fenómeno de la nutrición es para Castellarnau un verdadero

arcano, pues según sus propias palabras sin duda en el santuario de la vida se rinde culto a otros ideales más elevados que las combinaciones de átomos y las fuerzas de afinidad que las mantiene unidas. La esencia de la asimilación el fenómeno más característico de la vida, la define por su cualidad de no formar nada nuevo, si no de reparar lo existente y la concibe como una tradición, en virtud de la cual, con los mismos materiales, cada ser produce aquellos que conservan su propio carácter.

La digestión es para Castellarnau un fenómeno tan misterioso como la asimilación, ya que las diastasas son sustancias que los químicos no han podido aislar en estado de pureza ni mucho menos determinar su composición y conservan algo de su abolengo vital aún después de extraídas de los organismos, como son la piedad de tener temperaturas óptimas y máximos mortíferos.

También es de la misma índole misteriosa el fenómeno de la absorción que no es un sencillo paso osmótico a través de membranas, sino que las sustancias son incorporadas y especificadas en dicha función, de forma que ningún ser viviente escapa al anatema de «comerás el pan con el sudor de tu rostro», pues todo ser vivo para nutrirse ha de realizar forzosamente un trabajo.

Y el mismo misterio rodea al fenómeno de la respiración, pues la ciencia, ni aún recurriendo a la acción de las pretendidas oxidaciones para comprender cómo los organismos queman en frío y sus materiales, nos explica cómo ellas a su vez están sometidas a la acción de la vida puesto que su actividad depende de la del organismo.

A propósito de la teoría de las diastasas para explicar la asimilación, Castellarnau declara que se trata de una hipótesis sin ningún fundamento probatorio y pone en guardia sobre la práctica frecuente en la ciencia de aceptarse como hechos consumados simples explicaciones hipotéticas.

Castellarnau con su doble fe en la ciencia y en la vida y convencido de que la esencia de ésta escapará a las investigaciones de la ciencia humana, abraza la esperanza de que la ciencia nos conduzca al menos a establecer las relaciones que existen entre la organización y los fenómenos de la vida.

En el adocenado ambiente materialista en que venía desenvolviéndose el pensamiento científico español, Castellarnau, con su

gran prestigio y autoridad científica, ha sabido hacer respetables no sólo las opiniones vitalistas, sino las finalistas. Respecto a éstas distingue entre la finalidad teleológica y la biológica de acuerdo con las ideas de Kant, según las cuales juzgar la organización de una cosa con un fin de la naturaleza, es completamente distinto de suponer la existencia de esa misma cosa como un designio de la naturaleza. La finalidad biológica, según él, no sería otra cosa que su facultad de laborar en la conservación de la vida. Para explicarla físicamente, por medio de su causa, sería preciso que guardara con la función un nexo de dependencia lógica y necesaria, que además satisfaga a la categoría de la casualidad que existe innata en nuestro intelecto, resultado al que no se llega nunca, pues en el último término están escondidas las verdaderas causas del fenómeno.

Castellarnau prueba con ejemplos concretos la existencia de la finalidad biológica y de acuerdo con el autor de la crítica de la razón pura, piensa que sin la noción de finalidad a la Biología quedaría reducida a una ciencia puramente descriptiva o ideográfica, es decir, que dejaría de ser una ciencia ya que no satisfaría las aspiraciones del espíritu humano.

La finalidad se impone, por lo tanto, en la explicación de las manifestaciones generales de la vida como la de que los seres vivos se nos presentan cual entes históricos, es decir, dotados de un abolengo y de una historia individual, por lo que las manifestaciones de un ser no pueden explicarse por el estudio de ellas en un momento dado.

Todas estas ideas relativas a su fe profunda en la existencia real de la vida y de una finalidad, nos las hace el ilustre hombre de ciencia, ya anciano, cuando confiesa sentir la vida muy tenue y al leer las últimas palabras de su discurso sobre la finalidad y más aún de su discurso de gracias por la concesión de la medalla de Echegaray, ambos pronunciados en la Academia de Ciencias y sobre todo, al oír las protestas de su sincero espíritu religioso que nos hace al grupo de amigos que en nombre de UNIVERSIDAD Y TIERRA le visitamos para darle cuenta de nuestro deseo de rendirle un modesto homenaje, nos hacen pensar que como aquel gran explorador que se lanzó al azar con una curiosidad insaciable y recorrió intrépido el ancho mundo con el fin de explorarle y conocerle, visitando los más lejanos países y llegó a verse perdido en

CELSO ARÉVALO

la inmensidad del espacio, cansado, maltratado y sin rumbo, encontrándose de pronto ante la silueta familiar de la torre de su aldea y así Castellarnau, después de haber investigado utilizando los más ingeniosos medios los arcanos de la vida y de haber dedicado su existencia entera al estudio a fondo de sus arduos problemas, ha descubierto a su vejez una verdad muy sencilla que su madre le había enseñado en su regazo y que es la única verdad eterna.

Recta y certera es sin duda la ciencia de Castellarnau cuando ella le ha conducido a Dios.

CELSO ARÉVALO





