



Publicación auspiciada por la Intendencia Municipal



REVISTA  
DEL  
JARDÍN ZOOLOGICO  
DE BUENOS AIRES

(TRIMESTRAL)

Director: CLEMENTE ONELLI

SUMARIO

BUENOS AIRES, OCTUBRE DE 1916

Idiosincrasias individuales de los pensionistas del Jardín Zoológico. — **EL DIRECTOR.** — Huevos teratológicos. — Bolsa de Fabricio y ovarios foliculares. — **C. ONELLI.** — Agallas del molle de incenso. — **J. C. DAVALOS.** — La plaga del gorrion. — **NED-DEARBORN** (traducción de **J. M. DE RENARD**). — Conservación de Huevos. — **E. JARDEL.** — El empleado en la Colmena Humana (Conferencia). — **C. ONELLI.** — Tratado de Biología por **CHR. JAKOB.** — Notas administrativas.

Época II — Año XII

Núm. 47

**MUNICIPALIDAD DE LA CAPITAL**

**REVISTA DEL JARDÍN ZOOLOGICO**  
**DE BUENOS AIRES**

**AÑO XII**

**OCTUBRE DE 1916**

**NÚM. 47**

**Idiosincrasias individuales de  
los pensionistas del Jardín  
Zoológico.**

**XLVII**

La ingratitud, esa cualidad negetativa eminentemente humana, definida cínicamente por alguien como la independencia del corazón, no es fácil de sorprender y determinarla entre los animales. Las especies inferiores al hombre tienen por su misma inferioridad una psiquis menos complicada y más simplista por la que, si pueden exteriorizar fácilmente la gratitud, les es por lo mismo más difícil ser ingratos.

En el hecho, el animal domesticado, libre y hasta cautivo, que tiene contra el hombre una prevención atávicamente instintiva, pierde pronto sus recelos contra éste, si éste le prodiga cuidados y sobre todo si se le dá alimento: ellos, libres, domesticados o cautivos entienden siempre y sobre todas las cosas el gran beneficio que reciben dándoseles de comer. Los cautivos y los domésticos no saben de sutilezas de que el beneficio recibido

del hombre es un deber de éste y un derecho propio: todos, y siempre aceptan la comida y todos y siempre dan muestras de su gratitud: el hombre jamás puede repetir, decepcionado y despectivo, lo que repite de muchos de sus semejantes: ingrato, yo que le he quitado el hambre.

Así que en la perspicacia limitada de su razonamiento, el animal muestra siempre su gratitud. Es tan sólo cuando la pasión los ciega y obtenebra sus facultades psíquicas discernitivas habituales que el animal olvida y puede resultar inconscientemente un ingrato. La ira es un breve ataque de locura, dijo Horacio; y como el amor y el celo aparecen en los animales casi siempre acompañados de una gran dosis de cólera, es tan sólo entonces que el animal excitado, enojado y celoso, se convierte en un ingrato que olvida así los beneficios humanos, más aún, hasta los afectos filiales.

Así que la sentencia canallesca de la Rochefoucauld, adaptable tan sólo al hombre, de que la ingratitud es la independencia del corazón, se convierte entre los animales en una definición paradójica para nuestro sentir — pues amor y gratitud son para nosotros casi sinónimos, — la ingratitud es calidad del corazón enamorado.



Tanto nos embelesa la primavera con el silencioso estallido de sus brotes, con el verde tierno de sus galas y con el grato perfume de sus flores que se abren, que en nuestro romanticismo seguimos creyendo la primavera la dulce estación del amor. Naturalmente que esta creencia se refiere tan sólo a los animales, porque el hombre en estos asuntos se siente sentimental así con la caída de las hojas, como frente a la caricia de la ola en un balneario veraniego, lo mismo que cuando corren por las calles las brisas frescas del sur que locamente moldean curvas a medio vestir. Siendo por lo tanto el hombre un anima-

lito enamorado en las cuatro estaciones, supone que ese dulce enervamiento primaveral es un estimulante genético tan sólo para los animales; y se equivoca:

Hoy, 21 de Septiembre, los gallos ya no encuentran tan linda la luna de miel como a fines de Julio: empiezan a creer que el harem y la poligamia son instituciones fatigantes y enojosas. Hoy, 21 de Septiembre, después de casi tres meses de heladas continuadas, los cisnes tienen sus nidos hechos y los huevos ya puestos. A principios del mes los patos iban ya dejando por la espesura del pajonal de las lagunas sus huevos fecundos, no resolviéndose aún a fabricar sus nidos que generalmente forman a fines de Septiembre, resultando que este año los fríos rigurosos del invierno han precipitado la desocupación fisiológica, y los avestruces tuvieron también adelantado su período de postura que se inició a mediados de Agosto.

Suspiró enérgicamente y con impacencias peligrosas nuestro hipopótamo en la reclusión "garçonière" a que lo obliga la cría: hoy en plena estación templada y en el movimiento de la savia vegetal que hace estallar los brotes, modera sus quejas y sus anhelos el hipopótamo, que en las tibiezas del clima dulcemente enervante, encuentra el bromuro necesario a su pleotórica existencia.

Los ciervos, los ciervos tiranos y sanguinarios que en sus furores sádicos hubo que tener separados de las hembras, mientras enhiestaron el cuerno elegante y peligroso, sombrero de copa alta que usan en invierno como adorno de elegancia irresistible y como arma de apache cruel para conquistar y doblegar a sus bellezas, las compañeras, hoy, 21 de Septiembre, el ciervo es manso cordero, mezclado entre el numeroso rebaño de sus odaliscas a las que no mira ni atiende; pues la época de su misión propagadora se ha concluido a principios del mes, cuando al iniciarse el movimiento de la savia vegetal, se secó la propia, cayendo como pesada hoja reseca las ramazones de su cornamenta.

horas al mediodía y todas las de la noche en que no interviene, y si el animal, como es caso frecuente, es colítico o es gástrico y tiene por lo mismo más necesidad de beber, vuelve a ingerir la rica flora intestinal que ha arrojado; y si en la jaula hay más de un ejemplar, como debe frecuentemente suceder, se desparraman con la ingestión todos esos micro-organismos, los que difícilmente encuentran la resistencia individual para dominarlos, sucediendo así que frecuentemente los felinos y sobre todo los monos del Jardín Zoológico se enferman seriamente de las vías intestinales por comer sus propias heces.

Aun sabiéndose, vaya uno a ponerle remedio!



Todos los días dedico unos minutos a recorrer los pabellones de los monos. Es una corta visita de médico que trata averiguar el resfrío, la indigestión, el parto ya próximo. Pero es también un poco visita de médico de almas. Me detengo un momento para los habituales desahogos de "Martín", un monito paraguayo que me conoce, pero cuyas expansiones afectivas conmigo no se a qué atribuir las: si a cariño o a odio; pues grita jubiloso al verme y si me arrimo y con sus bracitos musculosos alcanza a tocarme la ropa, la muerde y la destroza; realmente no alcanzo a comprender si es odio o si es ejecución del dicho vulgar de comerse uno a besos.

Después un reparto de golosinas entre una esfinge que tiene cría y un adolescente cinocéfalo Tartarín, huésped reciente del Zoo y que necesita una pequeña ración diaria de cariños, pues es un verdadero huerfanito de la guerra. Su patrón y amigo, un ingeniero italiano llamado al frente, al dármele me dijo: no soy un sentimental ni un histérico, pero adoro como a un hijo a este pobre animalito que durante tres años ha sido mi compañero y único afecto de hombre solo: Nos queremos mucho

y no puedo llevarlo; inútil recomendarle que lo haga cuidar bien porque eso es cosa corriente en un Zoológico; pero le ruego que, cuando tenga un momento, le haga sentir menos la falta de lo que era "nuestro hogar". Se lo prometí y lo cumplo con cierta pena, pues realmente los pocos minutos que puedo dedicarle los aprovecha el huerfanito deshaciéndose en cariños y expresando de mil maneras que comprende que yo soy su amparo.

Paso después a la aseada y grande celda de preso distinguido que ocupa "Bertoldo" el chimpancé que tiene la prerrogativa de pasearse en bicicleta por el Jardín y treparse a los árboles. Observo sus deyecciones, su mayor o menor apetito, le miro la lengua y el fondo de la garganta, si su respiración es normal y me entrego un momento a hacerle el gusto de jugar con él.

He seguido esta conducta con casi todos los antropomorfos que ha habido en el Jardín Zoológico, y, más o menos expansivos y más o menos juguetones, siempre me ha impresionado, y me impresiona lo mismo, su mirada atenta y penetrante que aun en los momentos más álgidos de la jarana no pierde de intensidad ni de desconfianza y que impresiona aún más con su mutismo absoluto alterado tan sólo por la respiración jadeante producida por el ejercicio.

En esos juegos los antropomorfos me recuerdan algo a los juegos infantiles de muchachos sordo-mudos, con la diferencia que éstos en los momentos más culminantes de la jarana emiten ciertos gritos inarticulados, los que, por una asociación de ideas, un tanto paradójal, me recuerda los juegos de los antropomorfos, los que, como he dicho, son absolutamente mudos en esos momentos.

Desde hace unos días mi buena opinión sobre la psiquis de los monos antropomorfos ha retrocedido un tanto.

He conocido por casualidad a un niño robusto de cinco años cumplidos de edad, vivaz, movedizo, de mirada inteli-

**Huevos teratológicos. — La bolsa de Fabricio y un ovario doble en las gallinas ponedoras.**

El señor E. Marty, gran aficionado a aves de raza y buen cuidador y gran observador de sus gallineros, tuvo la atención de obsequiarme de vez en cuando con unos huevos teratológicos puestos por una gallina de raza Orpington, blanca, la que durante todo el período de su postura ha puesto huevos con anomalías más o menos profundas, siendo menos frecuentes los normales.

Prescindo de éstos y de los puestos con cáscara frecuentemente arrugada, y me detengo tan sólo en aquellos determinados casos en que un huevo con yema, clara, tela y cáscara lisa venía como en ciertos juegos chinos metido adentro de otra tela y otra cáscara con un poco de albúmina.

Nunca había llegado a mi oído la producción de tal anomalía y busqué en Harvey, Gessner, Haneus, Serrés y Dareste, los autores que más se han ocupado de las monstruosidades en las gallinas, encontrando tan sólo en ellos los datos ahora ya muy conocidos sobre huevos de doble yema, pollos anómalos, etc., resultándome por lo tanto imposible relacionar el caso de la gallina del señor Marty con otros ya conocidos y tratados en la literatura especialista.

Mientras tanto esta gallina de las posturas anormales, engordaba mucho, distanciaba más el tiempo de sus posturas y su propietario la sacrificó, llevándome la caja del cuerpo con los órganos de reproducción completos.

La gallina tenía un rico racimo de huevos en diferentes

estadios de evolución y tres ya del todo desarrollados, con su membrana coclear formada y con un principio de soldadura entre ellos por medio de la substancia calcárea de la cáscara, la que, como en el primer instante de un baño de galvanoplastia, estaba envolviendo con un primer velo de centésimos de milímetro todo el conjunto.

Me parece que en el caso de continuación del envolvimiento iba a producirse una postura aun más teratológica o sea quizás tres huevos completos separados por la membrana coclearia pero soldada ésta por la substancia calcárea y envuelto en ella, formándose así un huevo trigémico, quizás de forma mamelonar de imposible postura y por lo tanto caso mortal para la gallina.

Procedí al examen del oviducto y en la región de las glándulas cocleares encontré éstas en enorme abundancia, villosas y papilosas y densísimas, lo que explica la secreción en demasía de las substancias calcáreas, siendo que esta mucosa secretora había ganado en espesor a expensas de la túnica muscular más delgada que lo común, como he podido comprobarlo en oviductos de otras gallinas que he examinado para comparar.

El fenómeno de un huevo con cáscara dentro de otra cáscara, a mi manera de ver, se explicaría así: cuando la postura no es diaria el huevo que desciende a la región coclearia, lo hace muy lenta y perezosamente debido a la poca tonicidad muscular, falta de tonicidad por falta de materia prima y como mientras tanto ha colado de la región albuminípara un poco de clara que, naturalmente, ha debido colocarse alrededor del huevo o de los huevos casi detenidos, se ha producido la segunda envoltura por la hipertrofia y la abundancia de la secreción de las glándulas coclearias, hasta que la gravedad, el empuje de otras yemas desprendidas y desarrolladas y la lentísima contracción muscular han al fin, llevado al exterior el huevo anormal.

Yo no juro sobre los santos evangelios que esta sea la verdad, pero me parece la explicación más lógica de acuerdo con los signos mortales del aparato ovíparo que he detenidamente observado. Necesitaba, además, un contralor y lo he conseguido haciendo por tres días el gusto a Enrique IV, de poner una gallina en el puchero: capricho caro y no de mi gusto, pues prefiero a todas las carnes la de capón como la más sana.

Son estas tres gallinas, cuyos aparatos de reproducción me han convencido de que la última porción del oviducto provista de glándulas coclearias tiene una túnica muscular más robusta y una mucosa más pobre de glándulas que se crecían en la tela y cáscara.

Por lo tanto el caso de la gallina de los huevos teratológicos de manera satisfactoria o insuficiente está concluido. Pero como el apetito viene comiendo y hasta ahora nunca me había dado por explorar el oviducto y sus adyacencias en la gallina, las tres que he condenado a la olla después de un estudio prolijo, me han sugerido dos cosas: una idea y una observación.

Para ilustrarme he leído atentamente una monografía de Retterer sobre "la cloaca y la bolsa de Fabricio en los pájaros": en ella se resumen todos los estudios anteriores sobre dicha bolsa, diciendo que: porque la poseen machos y hembras, porque se atrofia después del desarrollo, no puede absolutamente ser depósito de licor fecundante, inclinándose algunos a creerla equivalente a las glándulas anales de los carnívoros y otros, que para mí se pasan ya al patio, la creen equivalente del timo de los mamíferos, pero que mientras éstos lo tienen en el cuello, los pájaros lo usan en la cloaca, lo que "c'est trop fort."

Retterer, el autor de la monografía, se desprende de esas opiniones y hasta de la más verosímil de un equivalente de la próstata, diciendo y demostrando que la bolsa de Fabricio

proviene de la parte posterior y anterior de la involuación hectodérmica, lo que es satisfactorio como causa de su origen, pero que no dice absolutamente nada como utilidad del órgano, siendo tan desarrollado, y cuando no es cierto, como lo he comprobado en mis tres gallinas de dos a tres años de edad, que esta bolsa de Fabricio se atrofie al concluir el desarrollo: la gallina concluye su crecimiento entre los seis y los nueve meses.

Todos sabemos que la unión sexual se efectúa generalmente por simple justaposición de las cloacas. Es sabido que esta unión es más que breve, brevísima. Sería entonces el caso de pensar que la bolsa de Fabricio del gallo sea una especie de receptáculo donde se resume poco a poco el humor fecundante que se derramaría por la posición y el esfuerzo de los esfínteres en el instante de la justaposición, mientras que, la bolsa de Fabricio de la gallina por la misma posición diferente de decúbito podría recibirlo para que no se detuviera en la cloaca, usada a cada instante por las deyecciones del recto y que podría ser así expulsado y por lo tanto inutilizado, mientras que la infiltración paulatina y diría casi inteligentemente caminadora de los espermatozoides, evitado el escollo brutal de la deyección, los haría llegar bien pronto al área germinativa del huevo.

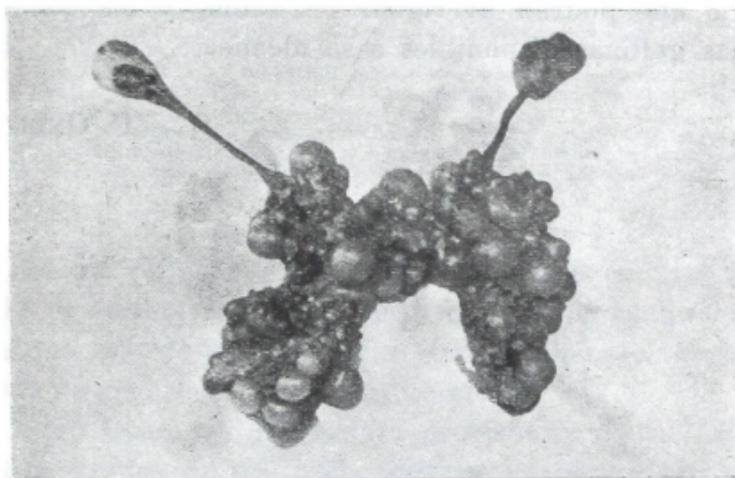
Esta es la idea que me sugiere la monografía de Retterer y las tres bolsas de Fabricio que he visto en estos días. No me parece ilógico, porque un órgano relativamente tan grande, si no tuviese algún objeto habría desaparecido al menos en alguna especie de pájaros más evolutos, y sobre todo en las gallinas en las que el hombre ha trabajado de firme para alterar sus caracteres originarios con fines utilitaristas: y resulta que es precisamente en estas aves domésticas tan trabajadas y evolucionadas en las que la bolsa de Fabricio está más bien desarrollada y se conserva mayor tiempo. No hay que olvidar, además, que ya asoma una

teoría por la que el apéndice humano, creído resto inútil, segrega no sé qué líquidos necesarios, no sé tampoco para qué. Ya tenemos comprimidos de adrenalina, quizás tendremos pronto de apendicina; pero me parece que no tendrá ninguna aplicación la fabricina de la bolsa de las gallinas.



Lo anterior es la idea; ésta otra es la observación, sobre la que poco me detendré porque la fotografía habla mejor y porque siendo muy caras las gallinas de fina raza ponedora no puedo usar las del establecimiento y menos hacerle el gusto todos los días a Enrique IV.

Una gallina, buena mestiza de raza minorca comprada en el mercado, de dos años aproximadamente de edad, que



había sido gran ponedora, como lo demostraba en vida el abdomen relajado casi en hernia, fué sacrificada por mí para la anterior constatación de la normalidad de un oviducto.

Encontré tres yemas suficientemente desarrolladas: la más chica del tamaño de un muy grueso garbanzo y muy adentro de la trompa; pero lo extraño era que el ovario era doble: el izquierdo, el normal en su posición y el derecho, apenas un poco más chico, tendiendo hacia la izquierda como para aprovechar la trompa y el pabellón del oviducto derecho, único subsistente como en los pájaros normales. Dos ovarios y un sólo tubo aferente: además dos corpúsculos vegigosos, oscuros, quizás óvulos enquistados, de membrana exterior resistente, repletos de una sustancia grasosa, granulosa y amarillenta y que si no fuera heregía estaría inclinado en creerlas cápsulas nutridoras una especie de folículos de Graaf.

Creo que el caso nunca ha sido observado, pero me parece muy posible que en la evolución persistente que manipula el hombre para obtener de ciertas razas de gallinas verdaderas máquinas de poner huevos, la naturaleza haya respondido despertando de la atrofia el ovario derecho.

Lo que podrán averiguar los sabios y los que tengan muchas gallinas disponibles a su alcance.

C. ONEILLI.

**Las agallas del molle de in-  
cienso (molle del monte  
para distinguirlo del molle  
de Castilla), *Duvaua longi-  
folia praecox* Grisebach.**

El señor Juan Carlos Dávalos, de Salta, observador fiel y perspicaz de los hechos de la naturaleza, me ha enviado en correos subsiguientes los resultados de sus observaciones sobre las agallas del molle y que, (sin saberlo él), apasionan y son motivo de estudio entre los profundos sabios de gabinete. El señor Dávalos no es un especialista ligado a preceptos y teorías que a veces son cristales de un solo color, sino que es un inteligente e intuitivo observador que, libre de las disciplinas, observa genuinamente y por su propia cuenta los hechos de historia natural que lo sugestionan por su belleza o por su misterio y que trata de resolver, no bajo puntos de vista determinados, sino con la lógica y la observación más prolija, no "in vitro", sino "in natura".

Nuestra revista, a pesar de que se vé honrada con escritos de maestros como Jakob, Gallardo, no tiene el carácter de cátedra inspeleable con el sacramental "magister dixit" al pie de la firma, teorías que, a pesar de ser científicas vemos todos los días impugnadas y desmenuzadas por otros, sino que es una palestra ilustrada de francos tiradores que trabajan menos sobre los libros y más sobre el material, aportando continuamente datos y observaciones directas que sirven a su tiempo para obras verdaderamente magistrales y de teorías llevantasibles.

Al pasar diremos que mientras en este momento se busca en los laboratorios y con limitados resultados el "axis de His" tenemos aquí una buena cantidad en serie, cuya publicación solamente al pensarla nos hace estremecer de gusto.

C. O.

En un pequeño artículo que publiqué en este Boletín, N.º 44, de Diciembre de 1915, me ocupé de una agalla del molle, de la que sale, al parecer, un díptero del género tábano, muy abundante en los cerros de San Lorenzo.

Remité entonces una ramita provista de dichas agallas en diversos grados de madurez; algunas contenían larvas, cuya clasificación precisa no pude realizar por carecer de un tratado de entomología suficientemente extenso. Esas agallas son unas esferillas huecas, de unos 15 mm. de diámetro, provistas de un orificio circular, cerrado por un opérculo que cae, en cuanto el insecto, ya adulto, lo empuja, para empezar su existencia alada.

En el artículo aquel intenté explicar, por una hipótesis apresurada y simplista, el origen realmente maravilloso de ese opérculo. Era una hipótesis que no explicaba nada, pues me basé en suposiciones histológicas que ahora declaro antojadizas, por lo cual vengo a retractarme en estas líneas, para afirmar que no sé nada.

Pero la ignorancia acerca de las causas de un hecho inexplicable me ha estimulado a seguir investigando, en la medida de mis fuerzas, otros hechos análogos que, por supuesto, me han conducido a una perplejidad mayor.

Ya no es el molle del cerro, el que me ocupa, sino el molle de los lugares bajos de San Lorenzo y de los alrededores de la ciudad de Salta.

He aquí que en estos arbustos he observado: 1.º agallas, igualmente esféricas, igualmente operculadas, pero de 7 milímetros de diámetro, en diversos estados de lignificación, y 2.º agallas esféricas, sólidas, también de 7 mm., de aspecto rugoso, y no operculadas en diversos estados de lignificación.

Admitiendo como posible una confusión entre los productos de las plantas de Salta y las de San Lorenzo, he tenido cuidado de no examinarlas indistintamente.

Voy a exponer aquí los resultados de mis observaciones, cuya comprobación puede hacerla el mismo señor Onelli, a quien remito contenidas en tubos numerados las agallas y los parásitos. (\*)

tubo N.º 1.—Molle de Salta.—Agalla esférica, de aspecto

---

(\*) Estas agallas y varios parásitos como también los dibujos y los originales de este artículo fueron remitidos para su estudio y para su examen crítico, al sabio entomólogo del Museo Nacional, doctor Juan Brethes. Este naturalista al devolverme estos originales dice que, "teniendo directa atinencia con lo que he estudiado aquí también, me perdonará, en atención a eso, de evitar repeticiones remitiéndose al artículo que va a publicar la Sociedad Científica Argentina sobre el asunto". Y, agrega: "refiriéndome ahora a un punto que no trataré en mi estudio anunciado y es el que señala el profesor Dávalos en su carta del 29 de Agosto, donde habla de un avispero (¿otro cinípido?) que se encuentra en los churquis,—se trata de avispas, efectivamente, que habiendo devorado alguna larva de mariposa, han formado una colonia de capullos; estas avispas serán determinadas en cuanto aparezcan al estado perfecto".

exterior rugoso, 7 milímetros más o menos de diámetro. Seccionada por la mitad, resulta una masa sólida, leñosa, con pequeñas cámaras, de las que salen: 1.º un insecto adulto, de 3 milímetros de largo, con todo el aspecto de un himenóptero. (Dejo la clasificación a cargo del señor Onelli, o de quien, con mejores datos que yo, pueda efecturla). 2.º una crisálida muy adelantada en su desarrollo, y de mayor tamaño que el insecto adulto (¿también him?). 3.º un huevecillo que acaba de pasar al estado de *pupa*, blanco, brillante, rechoncho (¿también him.?)

¿Se trata de tres estados sucesivos de metabolismo de un mismo insecto, o de tres insectos distintos?

Tubo N.º 2.—Molle de San Lorenzo.—Agalla rugosa, 10 milímetros, de color rojo oscuro, todavía no lignificada, y que parece la misma anterior, pero no madura. No he querido abrirla por ser la única que poseo procedente de San Lorenzo.

Tubo N.º 3.—Molle de Salta.—Agalla esférica, leñosa, lisa, *operculada*. La rompo, y encuentro una larva, que parece ser de un lepidóptero. A la pared de la esferilla, se encuentra adherida, como la película del huevo a su cáscara, una cutícula de fieltro, muy delicada. En una agalla igual a ésta, arranco la cutícula de fieltro y encuentro una colonia de huevos, alojada *entre la pared de la agalla y la cutícula*. La muestra 3 A, contiene un portaobjeto de microscopio, con la preparación a que aquí me refiero. ¿Se trata de un huésped futuro, que espera que la mariposita desaloje su casa, para empezar a ocuparla a su vez?

Tubo N.º 4.—Molle de Salta.—Agalla ligeramente ovoidea, leñosa, lisa, *operculada*. Abierta, resulta estar ocupada por cuatro larvas (en el tubo falta una que cayó al suelo), en estado bastante avanzado de evolución. ¿Pertencen a un insecto del mismo orden que los del tubo N.º 3, y a otra familia? En todo caso, ¿por qué en el N.º 3 hay una sola larva y en el N.º 4, hay varias? ¿Por qué la agalla N.º 3 es esférica, y la N.º 4 es ovoidea?

Nota.—(Siento no poder enviar una agalla igual a la N.º 4, que examiné días pasados, y que estaba ocupada por cinco *pupas* blanquecinas. Remito, en todo caso, el dibujo correspondiente, que bien o mal, pude hacer tres días ha).

Tubo N.º 5. — Molle de Salta. — Agalla esférica, leñosa, igual a la del N.º 1, pero ocupados los alvéolos que el insecto ha abandonado, por una colonia de huevos blancos (en uno de los alvéolos), y a más, dos larvas, muy vivaces, de color rosa subido. Son ambas cosas (huevos y larvas) extremadamente pequeños, y nada puedo averiguar acerca de ellos.

Debo añadir que en dos agallas operculadas ya vacías, he encontrado: en una, una araña pequeñísima, y en otra una larva de coleóptero, con su aparato bucal completo. Masticador. Parecía, este último huésped, envuelto allí en una complicada tela, dispuesto a evolucionar su último estado larval.

De todo lo expuesto se deduce que hay tal vez tres especies distintas de insectos, que dan agallas huecas, provistas de un opérculo cuyo origen es un misterio: que el molle del monte es un rompecabezas para los naturalistas presentes y futuros. La verdura perenne de esta planta, hace posible un parasitismo complicado y engorroso: ella aloja benignamente entre sus tejidos suculentos, insectos que nacen en distintas épocas del año.

Espero volver a ocuparme de estos hechos en otro artículo.

JUAN CARLOS DÁVALOS.

---

Salta, Agosto 23 de 1916.

*Señor Clemente Onelli*

*Buenos Aires.*

Mi distinguido amigo: Sigo preocupado con la cuestión de las ollas del molle—pongamos pronto el nombre técnico—agallas, o cecidias de la *duvana longifolia praecox*, y como aquí no

hay con quien hablar de estas cosas, ni a quien desembucharle las preocupaciones naturalistas, usted la pagará, acogiendo amablemente estas líneas.

Prosiguiendo, pues, en mis investigaciones, cada día aprendo algo nuevo, y le juro a Ud. que no he de parar hasta no dar con la clave de ese bendito opérculo. No me conformo a las explicaciones ambiguas, y no me resigno tampoco a creer en nada misterioso o inexplicable en la naturaleza.

Vea Ud.

El molle del cerro no es igual al molle del llano. El del cerro tiene las *agallas* y *las hojas* más grandes que el del llano. Aquí creo que hay que buscar el hilo del ovillo.

El-molle de hoja grande, da agallas de 15 mm. y el molle de hoja chica, da agallas de 8 milímetros: estas dimensiones coinciden con *el ancho* de las hojas respectivas.

Ya hemos visto que en el molle del cerro, se aloja un díptero; en el del llano, (por hipótesis muy probable, y para eso fueron las larvas), se alojan dos especies de insectos: un lepidóptero, y acaso un díptero. Lepidóptero en agallas que contienen *una larva*; díptero en agallas que contienen 5 o 6.

De esto creo lógico deducir que: o tres especies distintas de insectos hacen un opérculo semejante, o dos especies semejantes de arbusto, lo producen.

Ahora bien: de estas dos probalidades, la segunda es más posible que la primera,

Es más posible porque en dos casos (*1 lepidóptero, y 5 o 6 dípteros*), al levantar la tapita, se encuentra una película de fieltro, que aísla al insecto.

He observado en los molles, en todos los molles, hojas arrolladas, o encarrujadas, en forma singular. Parece *que hay una tendencia* de la hoja tierna, en caso de ser picada por insecto, una tendencia a arrollarse en espiral. Poseo, además, una agalla de las chicas, no del todo madura, en la que el *opérculo está flojo*, pero adherido por un borde a la orilla del agujerito.

¿Se trata, pues, de un arrollamiento de la nervadura media de la hoja, una sección circular del limbo, y un crecimiento desigual de uno de los lados de la hoja?

Supongamos que en la hoja recién brotada, es decir, que no ha alcanzado su tamaño normal, una larva hace una picadura, circular A, o el insecto hembra, la hace, y pega los huevos, o un huevo, en una parte cercana B, de la hoja.

Dada la tendencia de la hoja a arrollarse sobre la nervadura media, dado que existen hojas arrolladas así, desigualmente, y que el cortecito circular A, quede adherido a la nervadura central, ya se explicaría cómo, la hoja crecería en esfera, permaneciendo alimentado por la savia el opérculo, que crece pronto con el resto.

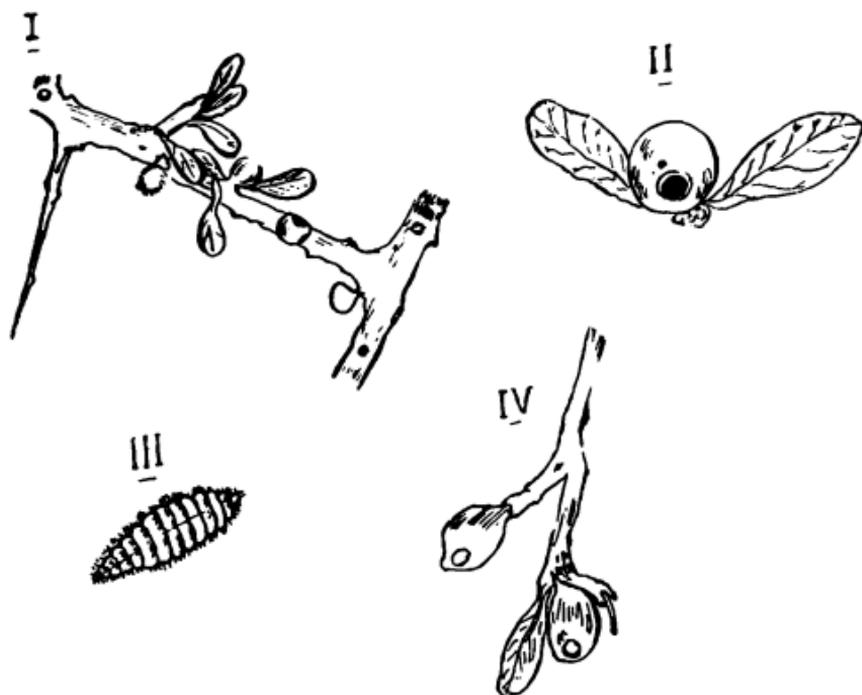
La cecidia es una hoja transformada: de esto no cabe duda, pues se la encuentra en lugar de la hoja, y se vé en su superficie las nervaduras de la hoja. Ahora, no siempre la cecidia es esférica, sino más bien ligeramente ovoide, y esta forma recuerda el corte de la hoja; además, la posición excéntrica del orificio, apoya la sospecha de su origen, una picadura lateral, o tal vez hacia el extremo y no al medio, como apunté antes.

Además, la hoja es ligeramente cóncava en su revés, como en muchas plantas, y la tensión de las nervaduras, alojadas en la cara dorsal, apoyaría la suposición de que la hoja se arrolla sobre la faz ventral.

¿Por qué la forma esférica?

¿Será porque la larva se pasea por dentro en su estado vivaz, primitivo, y sólo después de cubrir el interior de su cápsula con su *tela salival*, se inmoviliza para convertirse en imagen?

Una gran impaciencia, señor Onelli, me domina. Ud. comprenderá lo difícil que es comprobar una teoría, cuando hay que trepar un cerro a cada rato, a media legua de mi casa, y esperar con paciencia de Job, a que los bichos maduren, y comience con las lluvias el ciclo anual de evolución de los insec-



tos, que a veces es bianual o triannual. (Recuerdo la larva de la cigarra que evoluciona en 14 años!)

Lo práctico sería plantar un molle en una tina, en casa, y esto es lo que estoy por hacer. Cubriendo las bolitas con un tul, y las hojitas recién arrugadas, habría que observarlas.

En fin, a Ud. le habrá pasado algo igual: no hay tortura semejante a la curiosidad de un hecho cuya explicación creemos entrever.

Anoche soñé que encontraba agallas con picaflores en su interior! Es curioso, verdad?

Pronto le mandaré todos los elementos de observación: ramas de todas clases. Hoy no le mando por no tenerlas a mano. Las he dejado en San Lorenzo, donde vivo.

(Estoy haciendo una colección de hongos). ¿Conoce usted

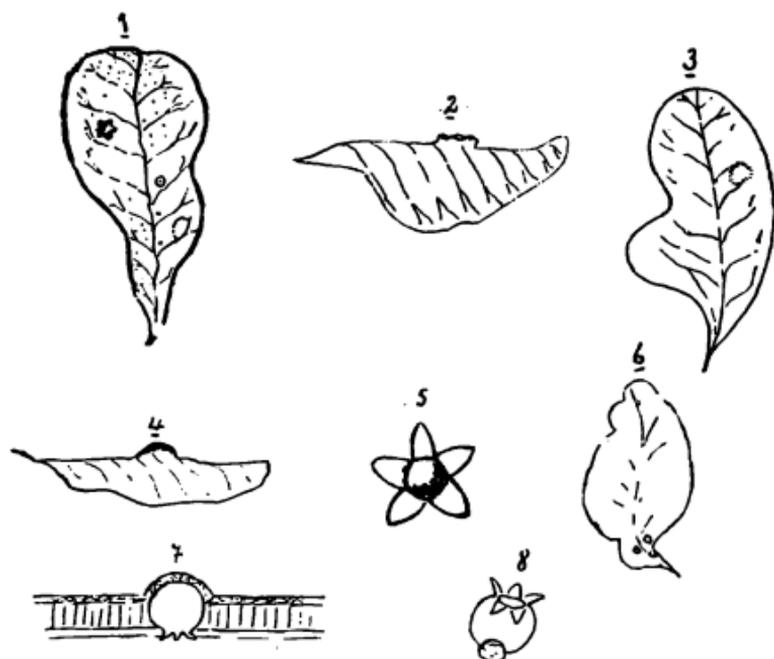
una obra que me sirva para clasificarlos? En este dominio hay maravillas en mi tierra.

Lo saludo con mi mayor afecto y le pido disculpa por la lata.

JUAN CARLOS DÁVALOS

Salta, 29 de Agosto de 1916.

Mi distinguido amigo: ¿Cada carta mía será, pues, una rectificación de la anterior? ¿Cuántas hipótesis van formuladas por mí? Como no recuerdo los originales de mis cartas, sino que en el entusiasmo del problema, se las mandó así no más, tengo que repetir en cada una algo de lo que dije en la otra. Pero, confieso, para tranquilidad de mi paciente corresposal, que sobre las agallas del molle ésta es la última.



En una cajita van hojas en las que hay picaduras descritas en los dibujos, del 1 al 8; p. 1, descripción grosera, porque no sé dibujar, pero suficiente, creo, para asentar mi última teoría. Esta es, que la agalla debe su origen a una picadura del insecto que deposita su huevo en la hoja, formando una ollita que crece, se cierra y dá lugar, más tarde, sobre la cara dorsal de la hoja, al opérculo. (Observe que el opérculo no crecería casi nada, hasta la madurez de la agalla). De ser así las cosas, ¿la picadura se tendría que producir en hojas tiernas, o en la yema de una hoja, para que sea eficaz?

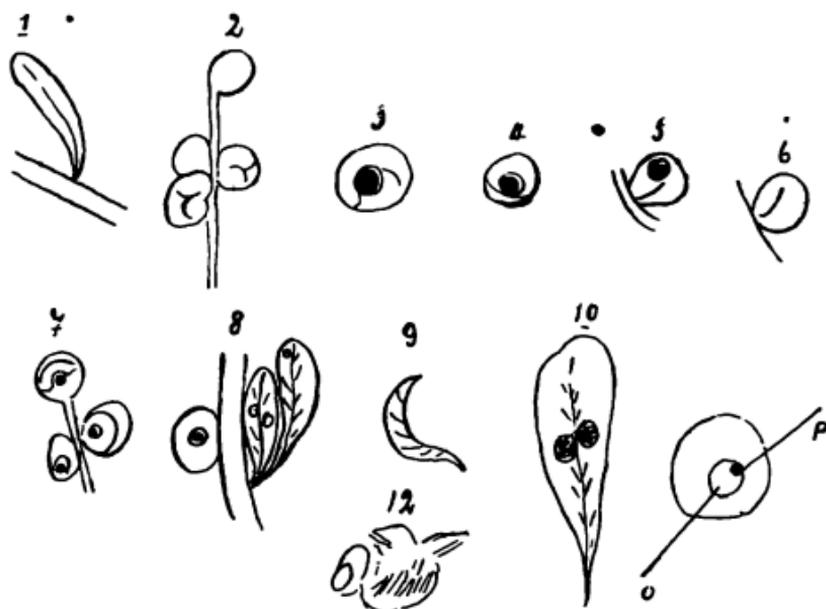
Un hecho importante, sin duda, para la confirmación de esta última hipótesis mía, serían las picaduras análogas, figura 10, observadas en el molle del bajo. (Pero es curioso que aquí no está abierta la picadura). ¿La produce otro insecto?

¿Ha observado Ud. las nervaduras en las agallas?

Otro hecho sorprendente: resulta que en el molle del cerro ¡hé encontrado también agallas de las chicas! No puedo mandarle la rama que conseguí porque una maldita sirvienta las echó a la basura!!! Pero el señor Lugones (el Inspector), las ha visto en una rama. (Lugones le lleva para Ud. una serie de ramas).

En la figura 8, pág. 2, de mis dibujos, aunque Ud. no lo crea, hay una agalla conteniendo una araña que ha echo allí su casa. Mirada con un lente, se distinguen los ojos brillantes... del monstruo, siempre en acecho. Dicha agalla y su huésped van en la cajita.

La figura 11, representa una agalla de las chicas, procedente de la ciudad, que tenía todavía el opérculo, o, perforado, P, con un agujerito perfectamente circular. Abierto el opérculo, encontré los restos de un himenóptero, fig. 12, que parece del género *cinyps*. Le faltaban el abdomen, las alas y las antenas. ¿Quién se lo habría comido? ¿Entonces las agallas no son tan inexpugnables? ¿Algún poderoso hemíptero entomófago es



capaz de perforar con su pico la agalla? Y si es así ¿cómo sabe este supuesto hemíptero que el opérculo es la parte *más delgada* de la agalla? El agujerito tangente al círculo del opérculo revela además cierta economía de fuerza, verdad? Este *cinyps* es de color de cobre tornasolado.

*Cinípidos* son también los dos bicharracos que van vivos en el tubo, con un pétalo de flor de durazno, y que han sido extraídos por mí de otra agalla que ya describí, cavernosa, también del molle. ¿Habrà quién determine esa especie? ¿Es una especie nueva, o ya es conocida?

Otra cosa curiosa va en la cajita. Es un avispero, (¿otro cinípido?) que se encuentra en los churquis, cerca de Salta, en el campo de la Cruz. En esta época los churquis no tienen más que espinas, y es fácil ver de lejos estas singulares pelotillas de algodón blanco, fijas en las ramas. Al verlas se diría que es un vellón de oveja prendido entre las espinas. Pero al

tocarlas, se siente bajo la bolita de algodón, una cosa dura: es algo así como una concreción calcárea. Examinada con el lente, resulta estar formada la bolilla por una serie de alvéolos cilíndricos, dispuestos concéntricamente sobre el tallito del churqui. Estos alvéolos tubulares, por su posición y por su estructura, aseguran un máximum de resistencia a la presión exterior; así que se comprende al punto que ningún pájaro sería capaz de romperlos. Apretando la bolita entre el pulgar y el índice, con fuerza, no se consigue aplastarla.

Es, pues, un pequeño avispero sorprendente. Y digo avispero, porque según todas las probabilidades, se trata de un insecto perteneciente al mismo *orden* que las avispas, es decir, a los himenópteros, aunque por su pequeño tamaño y su tórax encorvado, ya se presume que ha de entrar en el género *cinyps*. Mi nomenclatura es defectuosa por falta de buenos libros. Y además ¿cómo se podría, sin elementos, sin instrumentos, sin microscopio adecuado, sin un aparato de proyección, ver la disposición de las nervaduras de las alas, la forma de las antenas, la inserción de las patas, para llegar a clasificar bien un insecto de tres o cuatro milímetros de talla?

Pero ya que esto no es posible, sí lo es admirar la prodigiosa previsión que implica semejante nido, en un insecto tan débil. Y aquí los problemas se agolpan a la imaginación. También aquí: ¿quién hace el nido? ¿Lo hacen, tal vez, muchas hembras, asociadas para desovar? ¿Cómo segregan el material calcáreo que protege a las larvas, y el algodón que dá la nota acabada de la perfección en la defensa?

En mi opinión, la madurez de las larvas, en estos avisperos, se produce, como en la mayor parte de los insectos, después de las primeras lluvias y los primeros calores. La lluvia, poco a poco, lavaría la cajita de algodón, la humedad la descompondría, con el calor, y entonces ya podría echarse al viento el insignificante y prodigioso bicho, sin temor de quedarse prendido por la patas, entre las redes de su cuna.

ficio que debe tenerse en cuenta; no así la destrucción de insectos que en muchas partes no resulta probada, no habiéndosele reconocido verdadera utilidad en la lucha contra plagas de insectos, sino en casos excepcionales. Así, habiéndose llevado a cabo por el Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos una investigación respecto de los pájaros destructores del gorgojo de la alfalfa en el estado de Utah, se constató que los gorriones alimentaban sus pichones con gran

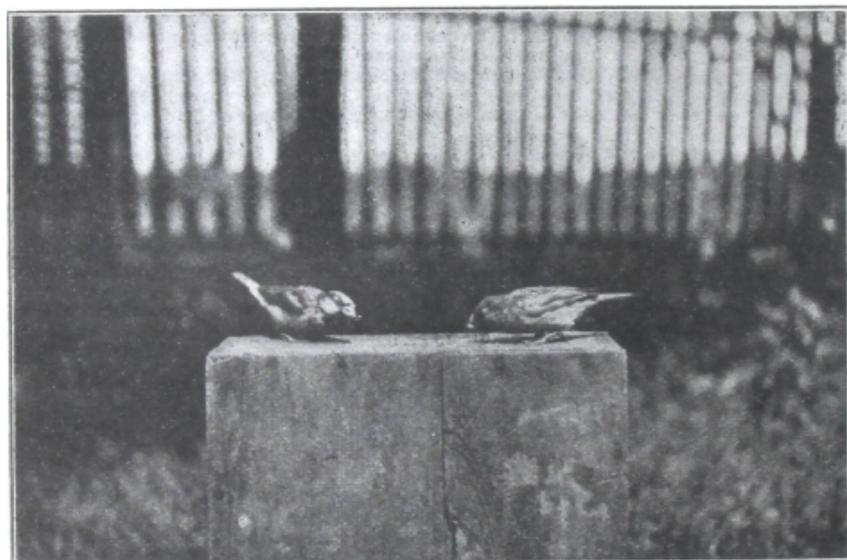


Fig. 1

cantidad de larvas y gusanos, que son muy perjudiciales para aquella planta. En este caso, los gorriones habían sido atraídos al lugar, antes de declararse la peste en los alfalfares, por los sembrados de los campos, el grano de los gallineros y las comodidades que para anidar les ofrecían los techos de bardas de las casas. Desgraciadamente los chacareros no pueden esperar la ayuda de los gorriones en sus luchas contra los insectos sino muy rara vez.

En condiciones normales, el número de insectos que des-

truye es un argumento desfavorable a su causa. La División de Biología constató en el examen de 522 estómagos de gorriones que 47 contenían insectos nocivos, 50 insectos útiles y 31 insectos sin importancia. Este trabajo demuestra indiscutiblemente que son muy pocos los beneficios que reporta el gorrión.

En cambio, son muchos los cargos que pueden hacerse. Inutiliza para la venta los duraznos, peras, uvas, guindas, etc. Destruye los brotes y flores de árboles, arbustos y enredaderas. En las huertas, come las semillas a medida que maduran, corta las legumbres tiernas, especialmente la lechuga y arveja, cuando la planta asoma de la tierra. Daña el trigo y otros cereales, ya sea en la época de la siembra, cuando madura o al cosecharlo. Como una bandada de 50 gorriones necesita diariamente para su alimentación alrededor de un kilo de trigo, las pérdidas anuales causadas por dicho pájaro en todo el país son muy elevadas. Reduce el número de nuestros más útiles y atrayentes pájaros indígenas, tales como azulejos, ratonas y diversas especies de golondrinas, destruyéndoles los huevos, matándoles las crías y usurpándoles los nidos. Además, ataca otras especies familiares, tales como el petirrojo, el reyezuelo, el vireo, el tordo y el sinsonte, haciéndoles abandonar los parques y jardines de las ciudades. A diferencia de nuestros pájaros autóctonos cuyo lugar usurpa, no canta, sino que se hace molesto por su bulanguería e impertinencia. Mancha los edificios, árboles y arbustos de adorno con su excremento y los afea con su nido voluminoso.

Como se vé, los cargos que se hacen al gorrión europeo son abrumadores y la reacción desfavorable del público empieza a evidenciarse por las leyes que están ya en vigencia en algunos estados de la Unión. En ninguno de los estados se halla incluido en la lista de aves útiles a la agricultura.

## LOCALIZACIÓN

Aunque los gorriones se encuentran muy diseminados, los individuos y bandadas se agrupan generalmente en espacios reducidos; este hecho es favorable para su exterminio, pues cuando un lugar se libra de gorriones, transcurre cierto tiempo antes de que vuelva a ser invadido por la plaga. Aquella tendencia a permanecer en un espacio determinado se ha puesto en evidencia al realizarse un experimento con una bandada en un pequeño jardín urbano. Durante el otoño una cacería continua con trampas redujo la bandada que frecuentaba dicho jardín a una docena de individuos; se habían muerto 274. Los sobrevivientes fueron envenenados. A pesar de que en la calle que corría junto al cerco vivía otra bandada, el jardín se mantuvo libre de gorriones por espacio de tres meses. En la primavera siguiente aparecieron en él unos cuantos gorriones que fueron cazados, manteniéndose desde entonces durante todo el verano sin esos incómodos huéspedes y siendo rara vez visitado por gorriones de los alrededores.

## PROTECCIÓN DE LOS PÁJAROS INDÍGENAS CONTRA EL GORRIÓN

Uno de los mayores cargos contra el gorrión es su agresiva e incesante persecución de los pequeños pájaros indígenas, sobre todo de aquellas especies familiares que, como él, construyen su nido en cavidades. Los nidos artificiales colocados con el objeto de que sean utilizados por azulejos, golondrinas o ratonas, pájaros tan útiles como agradables, caen demasiado a menudo en posesión de aquél intruso, sea por derecho de primer ocupante, sea por actos de piratería. Es posible, felizmente, proteger los pájaros indígenas eligiendo cajas-nidos convenientes. Así, una caja cuya abertura tenga 25 milímetros de diámetro dejará penetrar a las ratonas pero

no a los gorriones. Las cajas destinadas a pájaros más grandes, pueden construirse de manera que sea fácil expulsar de ellas a los usurpadores y que sin embargo sean cómodas para especies deseables. Cuando el nido y huevos de un gorrion han sido sacados de una caja, no solamente busca otro sitio para reconstruir su nido, sino que evita en el futuro aquel modelo de caja para anidar.

La figura 2 representa una caja - nido destinada a ser ubicada en el interior de galpones o casillas de madera, en

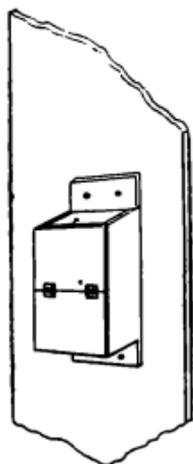


Fig. 2

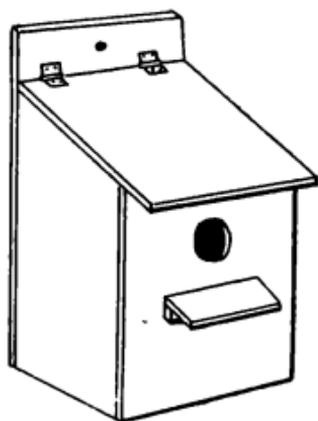


Fig. 3

uno de cuyos frentes se practica el agujero que sirve de entrada. El modelo de la figura 3 está destinado a ser colgado en el exterior de un edificio o en un árbol donde se le pueda revisar con facilidad; su piso es de 15 centímetros por lado y su altura hasta el alero 20 centímetros; el techo tiene travesaños en su parte inferior y bisagras hacia arriba. Si se deseara colocar cajas análogas, a una altura que no permita su fácil acceso, pueden construirse como está indicado en la figura 4, con bisagras en el fondo en lugar de tenerlas en el techo. En este caso se usa caña para abrir y cerrar la caja a fin de desalojar los gorriones. Como el costo de estas cajas

es pequeño, se debe colocar un número suficiente para que los gorriones de la localidad las utilicen lo más temprano posible en la estación de la puesta, de modo que su destrucción los obligue a buscar otro paraje.

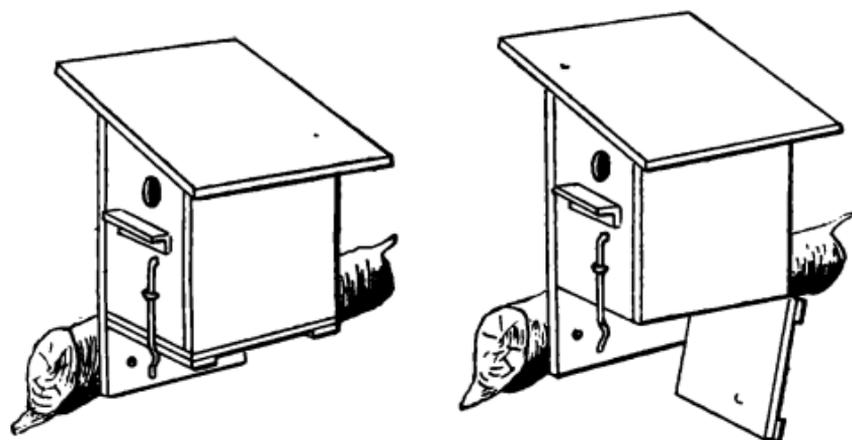


Fig. 4

Todas las cajas hechas para ser ocupadas por pájaros indígenas deben construirse cuidadosamente para evitar que las tablas se doblen dando lugar a corrientes de aire en el interior.

#### MODO DE AHUYENTAR LOS GORRIONES

Los gorriones suelen hacerse muy desagradables cuando eligen como lugar habitual para asentarse las enredaderas que adornan el frente de los edificios o los motivos de ornamentación arquitectónica. Si se les espanta durante varias noches consecutivas, a una hora avanzada, abandonarán probablemente el sitio del que se habían apoderado. Puede emplearse eficazmente con este objeto una manguera, sobre todo en noches frías. Cuando el agua no tiene bastante presión o se carece de manguera, pueden usarse luces de bengala, de las llamadas lluvia de estrellas, con el mismo fin.

Aunque los gorriones pueden ahuyentarse de un punto determinado, la ventaja que así se obtiene es solamente temporaria y tiene además el inconveniente de permitir que la plaga cunda en otra parte; es preferible, por lo tanto, una acción más enérgica.

#### MEDIDAS CONTRA SU MULTIPLICACIÓN

El método más eficaz para evitar el aumento de número de los gorriones consiste en destruir sus nidos a intervalos de 10 o 12 días durante toda la época de la cría. En un pueblo de 4000 habitantes donde este medio fué puesto en práctica por espacio de 4 años, se destruyeron 20.000 huevos, reduciéndose sensiblemente el número de gorriones. Este trabajo no debe confiarse a niños o personas que no conozcan bien los pájaros indígenas, pues de lo contrario pueden destruirse especies útiles confundiendo sus nidos con los del gorrión. Estos últimos construyen a veces nidos grandes y cubiertos en los árboles, pero como regla general los hacen abiertos, en cajas - nidos en las pantallas de los focos de luz eléctrica, en cornisas, armazones de techos y lugares semejantes. Es a menudo difícil alcanzar los nidos pero casi siempre se les puede deshacer utilizando una caña con un gancho de hierro en su extremo. La acción conjunta y continuada de destrucción de nidos con huevos puede producir una disminución rápida en el número de gorriones de cualquier localidad.

#### MÉTODOS DE DESTRUCCIÓN

##### (Caza en los nidos)

El hábito que tienen los gorriones de anidar en cavidades puede aprovecharse para perseguirlos. Para esto, se toman cajas - nidos como las ilustradas en las figuras 3 y 4 o simplemente, envases vacíos de madera o lata de forma ade-

cuada, y se colocan en los árboles, sobre postes o paredes, a una altura de 3 metros más o menos. En cuanto anochece, pueden capturarse los pájaros con un palo largo en uno de cuyos extremos se coloca una bolsa de red semejante a las que se usan para cazar mariposas, pero más profunda y de mucho menor diámetro. Después de haber colocado con precaución esta red contra la abertura o entrada del nido, este se golpea suavemente y el gorrión no tarda en caer dentro de la bolsa. Esta forma de exterminio puede emplearse durante la estación en que no se pueden aplicar los demás métodos.

#### CAZA CON ESCOPETA

Los gorriones tienen la costumbre de reunirse en bandadas para comer y, cuando se encuentran en esta forma puede matarse un gran número con una carga de munición fina. Lo mejor es desparramar grano sobre un espacio largo y angosto para poder tirarles en cuanto el cebo los atraiga. Cuando los gorriones se hacen visitantes diarios de los gallineros, se les prepara el cebo sobre una tabla horizontal colocada a una altura tal que pueda hacerseles fuego sin temor de herir las aves de corral.

#### TRAMPAS

En una campaña contra los gorriones es indispensable un ataque vigoroso y de conjunto sobre un area extensa. No se resuelve el problema ahuyentándolos de una localidad determinada, sino tratando de exterminarlos lo más completamente posible. Hay casos, sin embargo, en que el uso de armas de fuego y de venenos activos es imposible, como ocurre en las ciudades donde cada manzana tiene su población fija de gorriones. En estos casos, se recomienda especialmente el uso de trampas que, además de no ofrecer peligro alguno, pre-

sentan ventajas no despreciables cuando son bien ideadas y construidas. En primer término, permiten que se pongan en libertad los pájaros indígenas que pudieran haber caído en ellas, al mismo tiempo que pueden aprovecharse los gorriones para la alimentación mucho mejor que por los otros métodos.

Pueden clasificarse las trampas para gorriones, según su naturaleza, en dos categorías: trampas imitando cajas - nidos y trampas con cebo. Como los gorriones se reúnen generalmente en bandadas para buscar alimento y se acercan solamente de uno a uno o en parejas para anidar, se comprende que la caza anual de una trampa con cebo puede exceder en mucho a la que se obtiene con el otro tipo de trampa. Durante la estación de la cría, estas últimas son, sin embargo, sumamente útiles.

#### TRAMPAS - NIDOS

Estas trampas tienen el mismo aspecto exterior que las cajas hechas para servir de nidos a los pajaritos. El peso del pájaro que se mete en ellas pone en movimiento un mecanismo que lo caza y vuelve a armarse automáticamente. Se emplean diversos sistemas con este propósito; al construirlas, debe tenerse en cuenta que el gorrion europeo, como otros pájaros, prefiere los sitios resguardados del viento y que por otra parte, un mecanismo bastante delicado para ser sensible al peso de un pajarito, se descompone con mucha facilidad si no es muy sencillo y no está bien protegido de la intemperie.

*Trampa de Tesch.* — La más sencilla de todas las trampas - nidos ideales hasta ahora es la representada en la figura 5. Se trata de una modificación a la inventada por el señor Carlos H. Tesch de Milwaukee, Wisconsin, quien puso deferentemente a nuestra disposición los planos de su trampa y los resultados de sus experimentos. Con ella el señor Tesch

pudo cazar todos los gorriones que trataban de anidar en las proximidades, a medida que llegaban al lugar.

Las partes principales de la trampa son: (1) una caja, (2) una cámara oscilante dentro de la caja, (3) un tubo de descarga debajo, (4) una bolsa fijada en la extremidad inferior del tubo. Se dan las dimensiones de las diferentes partes en la figura 6. La caja oscilante es de hojalata, el tubo del

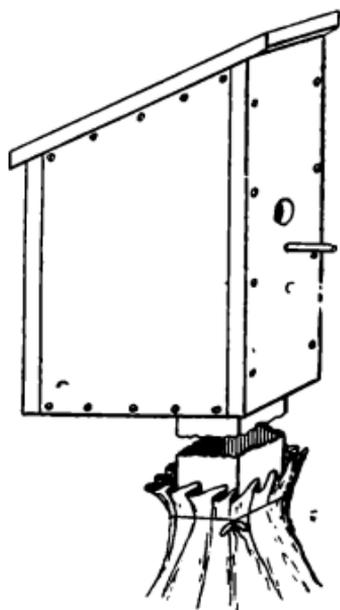


Fig. 5

mismo material o de madera y la caja de madera. La tabla que techa la caja tiene 4 listones fijados por debajo para asegurar los lados, como se vé a la derecha de la figura 6. Al construir la trampa se debe dejar la pieza del frente para ser colocada la última y se la fija con tornillos a fin de poder revisar y limpiar con facilidad el interior. La bolsa que se coloque en el tubo de descarga debe ser de tejido apretado; de lo contrario, dejaría pasar una corriente de aire por el tubo,

lo que disminuiría la eficacia de la trampa. Conviene fijar unas cuantas plumas o hebras de pasto en el piso de la cámara oscilante, valiéndose de un poco de goma laca, para inducir a los gorriones a entrar.

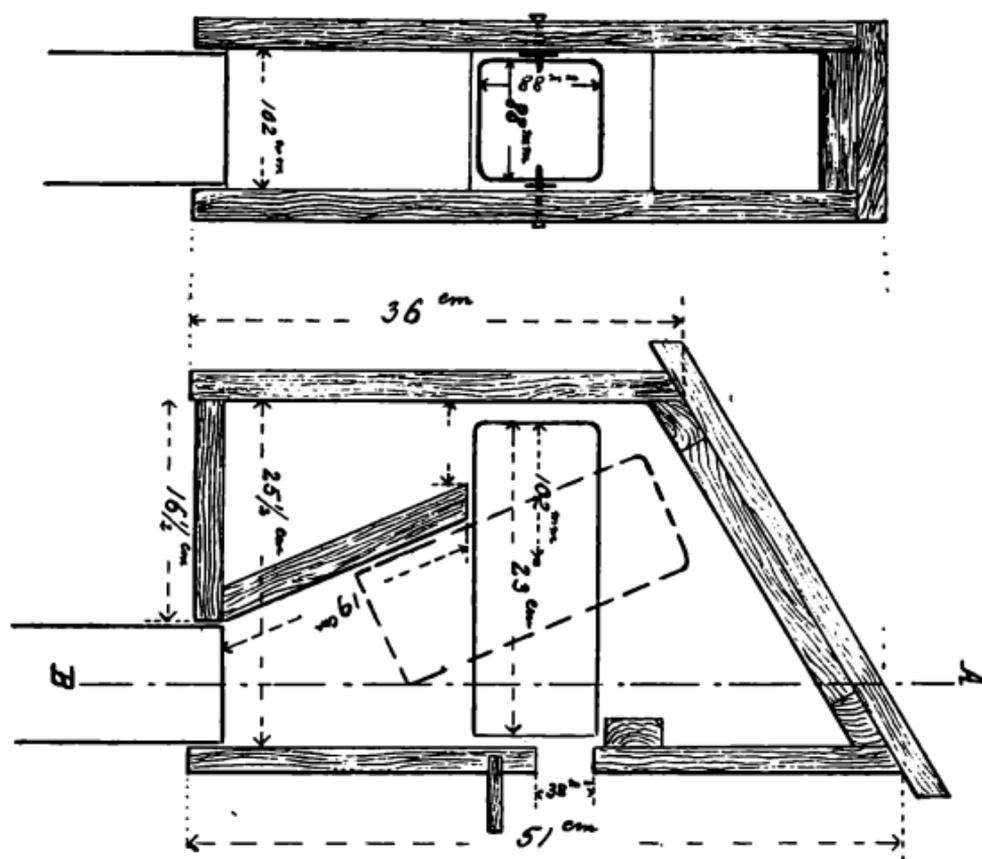


Fig. 6

## TRAMPAS DE CEBO

La elección de una trampa de esta clase, depende en parte de las condiciones en las cuales se usará. Cuando abundan los alimentos, como sucede en los corrales, gallineros,

depósitos de cereales, etc., los gorriones no tienen interés en el cebo de las trampas de las que siempre desconfían; éstas deben en tales casos ser tan sencillas que no les inspiren recelo.

*Trampa de criba.*—Esta clase de trampa, representada en la figura 7, conviene en los sitios donde los granos abundan. Es la única que ha dado resultado en el recinto de los patos del Jardín Zoológico de Washington. Se compone de un marco cuadrado de reducido espesor y de un mínimo de

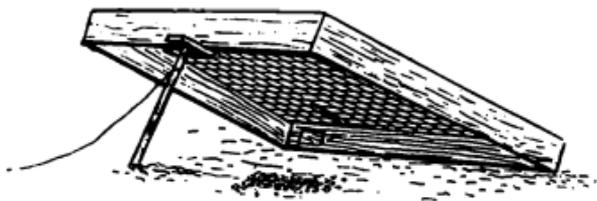


Fig. 7

60 centímetros por lado, cubierto de alambre tejido en su fondo y provisto de una puertita cerca de un ángulo. Esta trampa se arma apoyando un lado en el suelo previamente emparejado y manteniendo levantado el lado opuesto por medio de un listón de 40 centímetros de largo. Cerca de la extremidad superior de este listón se ata un hilo largo y se coloca una tablita entre el listón y el marco. Con este dispositivo se cazan los pajaritos vivos; si se desea matarlos se emplea una puerta vieja o un tablero en su lugar. En cualquier caso, la trampa deberá mantenerse armada hasta que los gorriones se familiaricen con ella. Durante este período preliminar, se puede mantener la trampa abierta por medio de una estaca clavada en el suelo para asegurar su estabilidad y evitar que pueda caer lastimando a otras aves o animalitos. Esta trampa es fácil de construir y dá buenos resultados en la práctica; pero tiene el inconveniente de exigir la pre-

sencia constante de una persona para tirar el hilo en el momento preciso.

*Trampa de embudo.*— Cuando se quieren cazar los gorriones para exterminarlos rápidamente, debe buscarse un tipo de trampa que sea de acción rápida y sencilla, fácil de

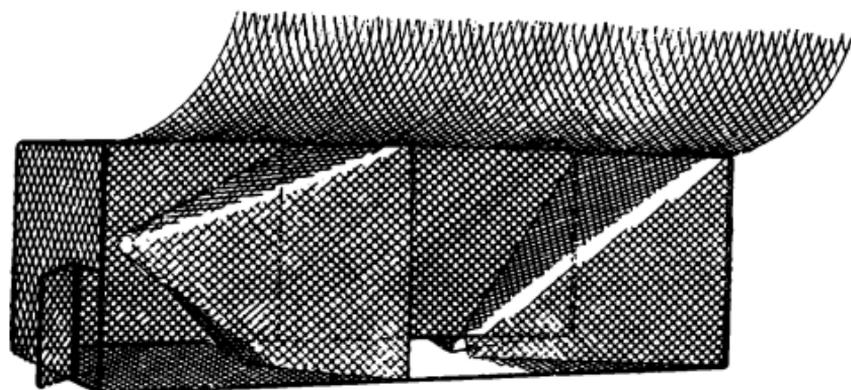


Fig. 8

transportar y poco costosa. La trampa de embudo llena todas estas condiciones (fig. 8). Está probado por numerosas experiencias que esta trampa dá excelentes resultados desde el primer día en que se arma; no tiene piezas separadas, siempre expuestas a perderse o a ser mal armadas, y no requiere ninguna herramienta para ser mantenida en buen estado. A pesar de ser algo voluminosa, es muy liviana y, si se pinta de gris o de verde, puede pasar inadvertida; es fácil de hacer y el material necesario es de poco valor.

La trampa de embudo se ha ensayado en los terrenos de la estación agrícola de Washington con excelente resultado, y una que se envió para muestra al jardín botánico de Missouri, en San Luis, cazó 300 gorriones en seis semanas. En el párrafo sobre localización se ha hablado ya de su eficacia en los jardines de las ciudades.

Las partes esenciales de esta trampa son: (1) medio em-

budo que lleva a (2) un primer compartimiento el cual termina en (3) un embudo que conduce a (4) la jaula, se hace con tejido de alambre de pajarera y se refuerza con alambre de 4 milímetros de diámetro. Los ángulos comprendidos en-

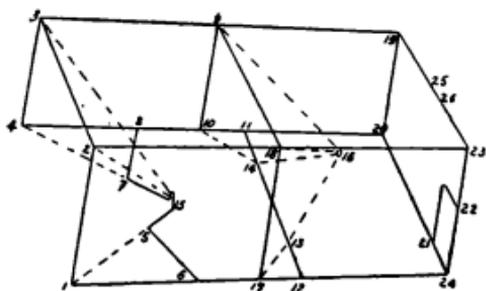


Fig. 9

tre el primer embudo y las paredes del primer compartimiento se cubren con un piso de tejido y se hace del mismo modo el piso de la jaula. Los dibujos que acompañan esta descripción habilitarán a cualquier persona aficionada al trabajo manual para construir una de estas trampas en pocas horas. Las figuras corresponden a una trampa de 90 centímetros de largo, 45 centímetros de ancho y 30 centímetros de alto.

Conviene preparar moldes de papel que se principian tra-

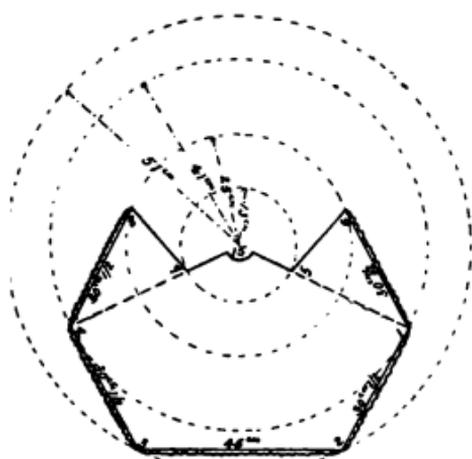


Fig. 10

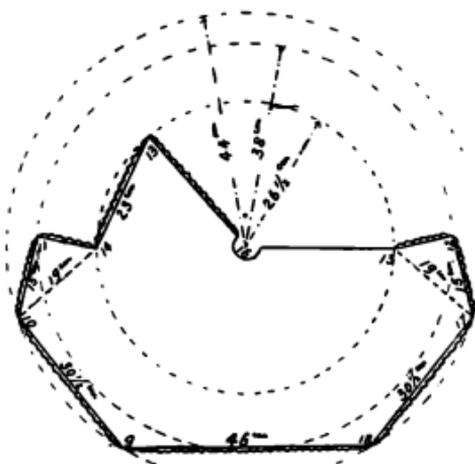


Fig. 11



nes son muy numerosos se recomienda adoptar un tamaño mayor. La figura 13 corresponde al aprovechamiento de un rectángulo de tela metálica de 1 m 25 por 3 m para la construcción de una trampa de 1 m 25 de largo por 0 m 60 de ancho y 0 m 38 de alto, dimensiones aparentes para parques o jardines privados de gran extensión.

La trampa de embudo debe ser colocada en lugares donde acostumbran a reunirse los gorriones. A veces suelen haber varios lugares que llenan esta condición en el mismo parque o jardín, en cuyo caso conviene cambiar de ubicación la trampa diariamente, pues parece que ellos asocian el recuerdo de la desaparición de sus congéneres con la localidad donde se produjo más bien que con la trampa. Los mejores

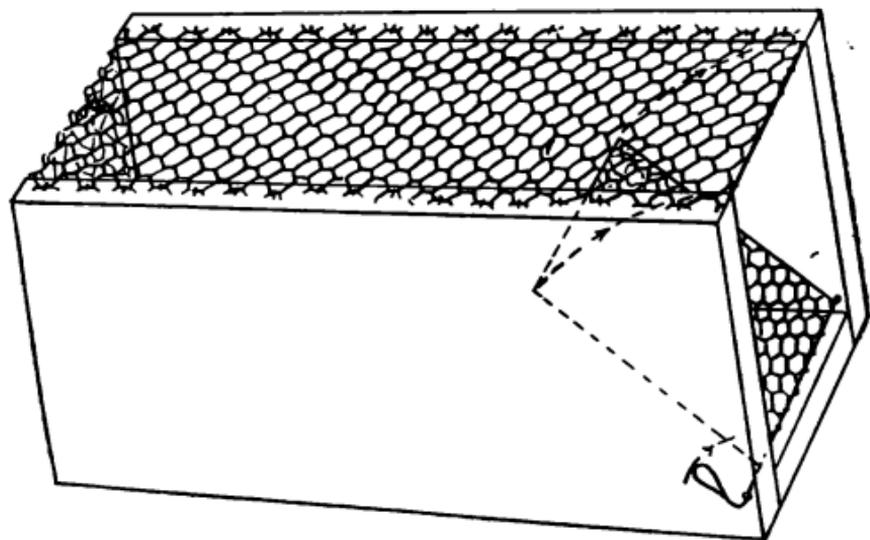


Fig. 14

cebos para atraerlos son: semillas de cáñamo, alpiste, trigo, avena y migas de pan. El cebo debe colocarse diseminado, en el primer compartimento y en el embudo de entrada, colocando también algunos granos afuera y en dirección a la entrada. Si se mantiene un gorrión vivo en la jaula de la tram-

pa, se facilitará la caza. La primera vez que se use una trampa deberá observarse si las puntas del tejido cortado en la abertura interior del embudo de entrada ofrecen bastante dificultad a los gorriones para volver a salir. Los gorriones cazados en el día deben sacarse a la puesta del sol y se encontrará comodidad para efectuar esta operación empleando la caja representada en la figura 14 cuyas medidas son 0<sup>m</sup> 40 por 0<sup>m</sup> 40 por 0<sup>m</sup> 45 de largo. La puerta, con bisagra abajo abre hacia adentro y se maneja por medio de la prolongación de la varilla que forma marco, doblada en forma de agarradera.

#### USO DE VENENOS

Puede reducirse rápidamente la población de gorriones empleando algún veneno, siempre que esta práctica no esté prohibida por las ordenanzas de la localidad. El mejor de todos los venenos ensayados es la estriknina, que se prepara fácilmente y es de efecto muy rápido. El trigo es el mejor cebo, al mismo tiempo que constituye un excelente vehículo para administrar el tóxico. Un método conveniente para preparar el cebo envenenado es el siguiente: poner 35 miligramos de estriknina pulverizada en 100 gramos de agua caliente, agregar una cucharada y media de almidón o harina humedecida con unas cuantas gotas de agua fría, y calentar la mezcla, agitándola continuamente, hasta que se espese. Se echa entonces el almidón envenenado caliente sobre un kilo de trigo y se revuelve bien para que todos los granos se cubran con una capa de la preparación. Se ha observado que los gorriones comen con más facilidad el trigo de grano pequeño que se vende para las gallinas (triguillo) el cual tiene además la ventaja de ser más barato que el de primera calidad. Para mezclar el grano con el almidón puede usarse con ventaja un tarro de vidrio de los que emplean para dulce; luego

se le desparrama sobre una superficie lisa y dura, donde secará rápidamente. Si se desea guardar una parte, se deberá hacerlo secar muy bien previamente. Un lavado prolijo basta para dejar las vasijas y platos usados con este objeto libres de todo rastro de veneno.

Pueden también emplearse otros granos, tales como avena o alpiste en lugar de trigo, pero son menos económicos porque se descascarán y el veneno cae con la corteza; para alternar con las semillas; pueden usarse rebanadas de pan cubiertas con la preparación arriba indicada.

Cuando no es posible envenenar los gorriones en el sitio habitual donde vienen a comer, se pueden atraer de antemano a un lugar adecuado donde se desparramarán granos hasta que se acostumbren a frecuentarlo. En las zonas frías, el mejor momento para envenenarlos es inmediatamente después de una nevada que cubre todo lo que podría servirles de alimento; se limpia de nieve un espacio dado y allí se desparrama cuidadosamente el grano con veneno, con el objeto de que muchos gorriones puedan comer al mismo tiempo y que el efecto del tóxico sea simultáneo. A veces, algunos alcanzan a ingerir muy poco veneno que les produce una parálisis momentánea; por esta razón, es importante volver al sitio elegido al cabo de corto tiempo para evitar que se escapen. También conviene sacar los pájaros muertos que pronto despertarían sospechas en los demás. Para saber la cantidad de trigo que debe echarse cada vez, es bueno calcular aproximadamente el número de gorriones que acostumbran venir y poner 20 granos de trigo más o menos para cada uno. Los gorriones que consiguen mejorar después de haber tomado veneno, abandonarán un lugar dado si allí se pone siempre grano envenenado. Por eso se recomienda dejar pasar varios días, durante los cuales se les dará buen alimento antes de volver a echar veneno; o bien, pueden tenerse varios lugares destinados a este objeto y poner cada vez el tóxico en uno diferente.

Si los granos preparados según se ha dicho, se dejan a la intemperie, se harán inofensivos después de unas cuantas lluvias.

Siempre debe tratarse de elegir un sitio donde no pueda haber peligro alguno para las aves de corral. Donde hay gallinas o palomas, pueden acostrumbrarse los gorriones a venir a comer a pequeños corrales techados, hechos especialmente con este objeto, de tejido de alambre de gallinero, cuyos costados dejen un espacio de 3 centímetros entre su límite inferior y el piso.

Los gorriones son tan desconfiados que evitan cuidadosamente cualquier cosa que les haya hecho daño alguna vez; por eso se recomienda el empleo combinado de las trampas con el veneno.

#### LOS GORRIONES COMO ALIMENTO

Estando plenamente comprobado que los gorriones constituyen una plaga, no hay razón para no utilizarlos para la alimentación, como se ha hecho en Europa durante siglos. Su carne es sabrosa y, aunque son pequeños, su considerable número compensa este inconveniente. Los pájaros que se cazan pueden guardarse en jaulas hasta que se necesiten para la mesa; sin embargo, no conviene guardarlos mucho tiempo porque la cantidad de grano u otro alimento que necesitan diariamente es más de la mitad de su propio peso. Los alimentos que prefieren son el pan, la avena, el trigo, las sopas de afrecho o harina de maíz, la lechuga, el repollo, etc. Es indispensable darles agua limpia.

Para matar un gorrion sin hacerlo sufrir, se coloca la uña del pulgar en la base del cráneo y se le disloca el cuello con una presión fuerte y rápida. Para prepararlos se les cortan las patas, la extremidad de las alas y el cuello junto al tronco; se les saca la piel; se cortan a lo largo de la columna

vertebral, separando las costillas, y se limpian. Para asarlos a la parrilla, se utilizan solamente las pechugas; en este caso, se saca una de piel del lomo de ala a ala; se toman las alas, juntándolas del lado de la pechuga, en una mano y el pescuezo en la otra; un tirón rápido separará la pechuga de las costillas; se le saca la piel y se cortan las alas a la altura de la segunda articulación. Los gorriones pueden prepararse en la misma forma en que se cocinan las perdices. Si se les deshuesa, se les asa a la parrilla y se les pone manteca a la maitre d'hotel, son especialmente sabrosos.

#### RESUMEN

Los gorriones europeos abundan en la mayor parte de las ciudades y en muchos distritos suburbanos. Son bullangueros, sucios y dañinos. Desalojan a los pájaros nativos y aunque a veces se hacen útiles comiendo insectos nocivos, causan mucho más daño que beneficio. Para exterminarlos, pueden destruirse sus nidos, cazarlos con escopeta, con trampas, o envenenarlos; de todos estos métodos, el de las trampas es indudablemente el mejor. Los gorriones son buenos para comer y su uso en la alimentación se recomienda por su valor nutritivo y como un medio de reducir su número.

NED DEABORN

(traducción de J. M. de Renard)

### **Método de conservación de los huevos, practicado en Annam-Tonkino por los anamitas.**

El intenso desarrollo que han tomado en los últimos años algunas fábricas de albúmina instaladas en Annam (Tonkin), y sobre todo en China, ha puesto de actualidad un método de conservación de los huevos usado, según parece, desde hace mucho tiempo por los anamitas.

Este sistema, que no deja de presentar algún interés, se practica del modo siguiente:

Los huevos destinados a conservarse, deben, como condición absoluta, ser lo más frescos posible, y no tener la menor rajadura, hendedura o grieta.

Una vez así seleccionados, los huevos se colocan, durante quince minutos exactamente, en agua de una temperatura de 35 grados, ni más ni menos; las manchas por pequeñas que sean, que estén adheridas a la cáscara, se sacan cuidadosamente con una esponja blanda embebida de agua.

En seguida se colocan los huevos (sin exceder el número de cien) en una especie de canasta hecha de fibras de bambú sólidamente trenzadas, de mallas de 3 centímetros de ancho. Cuando la canasta está llena de huevos se mete en agua hirviendo, y esto exactamente durante cinco segundos, lapso de tiempo que debe ser matemáticamente observado.

Retirada del agua hirviendo la canasta, conteniendo siempre los huevos, es inmediatamente sumergida en el agua más fría posible y esto sin el menor retardo. Esta inmersión dura hasta que los huevos estén completamente enfriados.

En seguida se sacan los huevos de la canasta uno a uno y se colocan, mojados, sobre una tela de hilo muy limpia en la que se les deja secar al aire libre, sin frotarlos ni secarlos, con lo que según parece se comprometería el buen éxito de la operación.

Cuando los huevos se han secado así naturalmente, se les embala en cajitas o canastas de fibras de bambú trenzadas muy apretado, con paja de arroz mezclada a la balle de paddy (películas de arroz después de la decortización) y se les conserva en un lugar seco y fresco, pero no húmedo.

Los huevos así tratados, pueden conservarse de tres a cuatro meses, al decir de los anamistas.

Esta operación comporta, según los practicantes indígenas, observaciones de una importancia capital que voy a tratar de exponer despojándolas lo mejor que pueda de la palabrería confusa y a veces exagerada, que tanto les gusta a los pueblos orientales.

Las manos de los operadores y de los embaladores, deben ser cuidadosamente lavadas con agua caliente, jabón y aún cepillo.

Esta recomendación no deja de tener importancia en Annam (Tonkin), pues los indígenas de esos países son poco inclinados a la limpieza corporal.

Los materiales de embalaje, cajitas, canastas, paja de arroz, balle de paddy, etc., deben estar absolutamente secos.

La duración de cinco segundos de inmersión de los huevos en el agua hirviendo debe ser matemáticamente observada; gracias a esta enérgica inmersión los hongos microscópicos y las mufas invisibles adherentes a los huevos, se destruyen completamente y por otra parte se determina la coagulación espontánea de una delgada capa de albúmina que tapiza el interior de la cáscara y la membrana del huevo, siu que se produzca la solidificación de la masa interna del

huevo, lo que sucedería si se prolongara la inmersión por más de cinco segundos.

En una palabra y para resumir: huevos absolutamente frescos, prohibición de la menor grieta o rajadura, inmersión en agua hirviendo, de una duración exacta de cinco segundos, materiales de embalaje completamente secos, son las condiciones esenciales de la conservación de los huevos, tal como se practica en Annam (Tonkin).

EUGÉNE JARDEL

(Traducido del Boletín de la Sociedad Nacional de Aclimatación de Francia).

## El empleado en la colmena humana

(Conferencia leída la noche del 23 de Septiembre de 1916 en el Club Sindical de Empleados)

Colegas:

Digo colegas y no señores, porque generalmente este apodo se atribuye a los ricos: el título de compañeros es enfiteusis de un partido; hermanos se lo han barajado Logias y Cofradías; correligionarios está estrictamente prohibido por el artículo 52 de vuestros Estatutos, y para empezar no me queda más que ese nombre grato de colegas, para concluir al fin, estoy seguro, llamándolos amigos.

Bien, pues, ¿colegas en qué? Colegas en la triste suerte pero en la menor de las desgracias de tener un empleo, mediante el cual puede sostenerse modestamente la vida y al mismo tiempo poder presentar ante la exigente sociedad humana el certificado del trabajo y del esfuerzo de cada uno para cooperar al progreso de esta entidad moderna tan absorbente y que se llama civilización.

Ahora hay que ver si esta exigente sociedad, al tomar nota de la cédula individual de la actividad de cada empleado, se da cuenta y se persuade a sí misma de la importancia de estos modestos factores individuales que constituyen el conjunto de su propia fuerza. En abstracto y como problema ya resuelto y por lo tanto no muy digno de atención, se da perfecta cuenta de la potencialidad conjunta de esta gran mayoría de la sociedad constituída formada por los empleados: pero no le despierta mayores atenciones ni mayores cuidados, pues sabe que su marcha es homogénea y continua por medio del lubricante económicamente distribuído que se llama sueldo, y que,

si algún pequeño engranaje fallara, hay miles de piezas de repuesto listas para reemplazarlo, las que en esa mecánica de la sociología moderna se llaman comúnmente candidatos a empleos.

Y esa es una gran falla y una ingratitud de la exigente sociedad humana, y debemos echársela amargamente en cara.

Pero veamos ahora quien constituye esta desconsiderada e ingrata entidad que resta tanta o no le da importancia al actual.

Aunque parezca una verdad de Pero Grullo, he de decir que la sociedad humana está constituida por hombres que viven en sociedad: de ésta, casi la mitad la constituye el hombre a sueldo: la otra casi mitad está esencialmente formada por los padres o los abuelitos ya viejitos, por las esposas, por los hijos; toda gente esta última que es necesario y es un noble deber que viva con lo que gana la otra mitad de la sociedad. Queda apenas un residuo trascurable, por ser fracción reducida ante la masa, y que, representa el raro ejemplar humano que realmente puede decirse que no es empleado. Bien, pues, estas noventa y siete avas partes de la sociedad humana constituida, que vive por y para el empleo y que aumenta cuando no origina, las fuerzas vivas del conjunto humano en pleno desarrollo, son ellas mismas las desconsideradas y las ingratas que reputan a los empleados y por lo tanto a sí mismos como pobres seres, atados a la fuerza y por la necesidad de la vida a la noria de movimiento continuo que se llama Progreso, e individual y colectivamente no estima a los empleados, no les merecen aprecio, no los reputa causa primordial del bienestar del conjunto. Si alabarse a sí mismo puede considerarse un defecto, me parece peor no reconocer sus méritos individuales, que a veces aisladamente, y siempre en conjunto, dan el empuje inicial y conservan la potencialidad de las industrias, del comercio, de la riqueza, y de la reglamentación fiscal, necesaria, también esta última, para el control y la prosperidad de las primeras dos.

Ustedes, gente prolija en números, en sumas y escrupulosos tenedores de libros, no se fijan si mi estadística pueda ser de inexactitud matemática en el reparto que hago del hombre empleado adentro de la sociedad humana: fíjense tan sólo en el conjunto, que creo es lo cierto: que la mayoría inmensa está formada por empleados o por gente cuya existencia de ellos depende. Pero sobre todo, crean ustedes que es verdad como el sol que nos alumbra, que el empleado es el eje propulsor de la actividad moderna y crean conmigo que es la más gran mentira convencional, la de afirmar que una sociedad humana y un país donde una gran parte de sus habitantes aspira o ha obtenido un empleo, es un país cuyo porvenir está muy comprometido, y que es un país cuyas fuerzas vivas están estancadas. Yo también lo he dicho, creyéndome convencido de lo que estaba acostumbrado a repetir por boca de ganso: pero habiéndome ustedes invitado a esta tribuna, me han obligado a reflexionar y he reformado radicalmente mi antigua prevención. Esos colosos de Gath y Chaves, Harrods, San Juan, Ciudad de Londres, México, etc., sin empleados serían unos baratillos de turco, atendidos por sus dueños, el turco, la turca y el turquito o a lo sumo por Don Juan del Agujero; la Compañía Alemana y la Italo-Argentina, estarían reemplazadas por el candil, el quinqué y el claro de luna: las grandes confiterías sustituidas por el negro vendedor de mazamorra, que ustedes no han conocido. ¡Y los Bancos! ¡Ah los Bancos! Ese barrio que los porteños llaman orgullosamente la "city" y donde muchos de ustedes encanecen y se rompen la cabeza ante la danza de columnas de pesos y de millones, sería tan sólo una calle corrida, a derecha y a izquierda inmundos chirivitiles con la puerta trancada, sucios y hambrientos perros de guardia y un postigo abierto a medias por donde aparecería la ganchuda mano de las uñas de luto del harpagón, trocando pocas talegas por muchas garantías efectivas. Sin empleados no habría otra manera de mover capitales, producir luz y bombones, vestir de

seda o de humilde percal a las criaturas lindas y buenas que la Providencia bondadosa ha puesto en este mundo para alegrar la vista de los empleados, digo, de la sociedad humana.

Así pues, pensando, he llegado a la conclusión paradójal para los que no acostumbran pensar, de que una sociedad que tenga un gran número de empleados es una sociedad evoluta y cuya riqueza se desenvuelve normalmente.

Pero hay un revés de la medalla: esto es: que en este desenvolvimiento colectivo se pierden fácilmente iniciativas y energías individuales que hubiesen florecido y se hubiesen caracterizado en el curso de una vida independiente. No lo duden, estoy seguro, que si entre ustedes, algunos más castigados por el acicate de la necesidad, rechazados y desesperados de obtener un empleo, que es cosa al fin no muy difícil, hubieran fracasado en la vida, quizás hubieran suicidas, quizás también se hubiera hallado alguno que, valientemente luchando cara a cara con la miseria, y poseedor de algo más que una inteligencia común, hubiese encontrado la veta que seguida con energía, lo hubiere hecho un millonario, un rey de cualquier cosa.

Pero no es la sociedad humana, como hoy está constituida, la que debe lamentarse de esas energías e iniciativas individuales perdidas o que no han existido. La raza humana de hoy no necesita, mejor dicho no quiere genios ni esfuerzos individuales que triunfen y se impongan: el progreso humano de hoy está hecho y vive a base de democracia, de igualdad, discreta mediocridad, colectividad y mutualismo, condiciones que por el número exorbitante de sus miembros, se imponen y triunfan casi siempre sobre todo esfuerzo individual. Sociedad y miembros de ella se han adaptado completamente al ambiente que se ha venido formando: todos quieren vestir bien; todos quieren el derecho de comer pan blanco; todos necesitan el tranvía para ir a su casa; todos, por desgracia en las poblaciones, sobre todo las densas, aborrecen el manejo de la azada

y de la manera: todos lo quieren así y por eso esta sociedad formada de todos, está también constituida por todos los empleados.

Como una colmena sin abejas no es colmena, la sociedad humana moderna, sin empleados, no sería sociedad. Vean por lo tanto que importancia fundamental tiene para el progreso la corporación de empleados. Sin ella no podría existir, tal por lo menos como se desarrolla la vida moderna. Y es extraño que siendo así, el convencionalismo de la misma sociedad al hablar de los empleados en bloque o individualmente, los considere unos pobres empleadillos y nosotros, tan apocados o tan humildes, reconozcamos que somos tan sólo unos pobres empleadillos.

Es convencionalismo, pero no es mentira, porque lo somos realmente, siendo la causa principal una fundamental, y la que, antes de decírsela, voy a declarar que no tiene remedio.

El empleado, como todo hombre, además del trabajo tiene la sacrosanta misión, hacia la cual lo empuja el instinto natural, lo aconseja su convicción religiosa, si la tiene, y casi lo obliga su deber patriótico: la de casarse y formar una familia.

Bien, pues, sin las preocupaciones y las exageraciones de la mejor distribución del capital y de las ganancias, yo creo en conciencia que ante el número exorbitante de empleados, no se pueden aumentar los haberes de éstos sin un descalabro seguro del capital y de la riqueza de la sociedad; y es por eso que para todos los empleados del mundo, menos algunas excepciones de funcionarios fiscales, los sueldos están fijados para las necesidades de un hombre sólo, o sea el capital retribuye proporcionalmente los servicios que presta ese solo empleado. Pero así las cosas, ese empleado con lo que gana para sí mismo no puede tampoco en rigor mantener dos o tres personas y formar familia.

Quiere decir que este humilde y activo obrero de la sociedad humana, para no debilitar la raza, para no poner al

mundo niños faltos de asistencia y de alimento, debería ser como la abeja de la colmena; casta y trabajadora, sin preocupaciones de asegurar la especie, tarea de la Reina y de los zánganos de la colmena. Pero el empleado es joven, es hombre, tiene un alma y un corazón, siente la dulce hambre del amor, y, consciente y resuelto, comete el crimen sublime y patriota de unirse a una dulce compañera y formar familia.

Realmente pobres empleadillos, mártires oscuros y sublimes de la doble misión a ellos confiada: trabajar por la riqueza común y encontrar la manera con la modesta retribución personal que reciben, de cumplir con la noble misión de la conservación de la especie!

El empleado tiene más obligaciones sociales que el obrero: a veces gana menos que éste: no puede y no debe dejar sus chicleos descalzos en la calle jugando al barrilete: no puede vestirse de prestado o de regalado, ni cubrirse con la blusa azul del obrero: son prendas indispensables de su oficio el botín de charol, el saco de buen corte, el cuello de palomitas, la cara afeitada, la higiene personal prolija. Si el carrero a medio día puede detenerse sin preocupaciones en la taberna sórdida y barata, y el changador del puerto, sentado en el cordón de la vereda, comerse tranquilamente el sabroso churrasco comprado en la cocina ambulante, el pobre empleadito, que no puede volver a su casa allá por la Paternal y que tampoco puede penetrar al restaurant modesto, está obligado por su posición social y su traje a saciar su buen apetito de joven que se desayunó bien temprano con uno de esos famosos "completos" de 20 centavos, servido con cierta displicencia, pues el mozo sabe que no hay ni los 5 centavos de propina. ¿No se han fijado nunca ustedes que los mozos, la gente de servicio y los perros huelen a la legua y sienten una profunda antipatía por el pobre correctamente vestido?

La caridad cristiana, la beneficencia filantrópica colectivas o individuales tienen ancho campo de aplicación en los

gremios del obrero, del jornalero desocupado, de sus viudas y de sus huerfanitos: pero ¿quién piensa en las necesidades de un empleadito decente, pobre vergonzante que no puede, ni debe agolparse a las puertas de esas instituciones implorando el bono de leche o de carne y que, aun tentado a hacerlo, sería por su aspecto decente, mirado de reojo por sus competidoras harapientas, que gritan, que luchan a fuerza de codos, que se desgreden y que amagan sofocones para alcanzar más pronto el socorro humillante?

Charolito, cuello de palomitas, desde las 8 de la mañana a las 7 de la noche en su trabajo, mientras que allá, en la casita menos que modesta de los arrabales, sufre desamparo y soledades la pobre mujercita, quizás enferma, quizás ya próxima a cooperar a las glorias del censo, dando una cifra más al aumento de la población de que tanto se ufana el Estado, de que tanto se jacta la patria. Seguramente no es justo ni razonable que el empleado, marido de ella, por ella y por su hijo vea aumentado los emolumentos de sus servicios individuales en el trabajo, pero con toda razón y con toda justicia debería esa mujer percibir un sueldo del Estado, pues en su excelsa y dolorosa misión trabaja como funcionario público: esta es lógica rigurosa pero también peligrosa para la estabilidad de la organización humana, pues la sociedad moderna nada tiene de consideraciones individuales: impone cien deberes colectivos y apenas tolera un derecho personal, el de vivir, si se puede.

Ante un cuadro tal de desaliento, que seguramente y por suerte no es siempre en la realidad de tintas tan cargadas, queda sin embargo de pie y bien comprobado que el empleado, factor eminente del progreso y del bienestar común y al mismo tiempo o mejor dicho necesario padre de numerosa familia, si su salud o su vigor desfallecen, si se produce un krak de títulos, si falla una especulación de algún atrevido zángano de la colmena humana, en lugar que ascensos, mejoras por su contracción y por sus títulos platónicos de padre de familia,

puede ver hacia el futuro un negro programa de desamparo y de miseria.

Así era hasta que el día 17 de Febrero de 1915, aceptando el gobierno los Estatutos de un Ente Jurídico, vuestro Club, los empleados, iluminados por los dignos y muy meritorios fundadores de la institución, han al fin descubierto que había una vislumbre de salvación y de dignificación en su carrera, tan útil al progreso moderno y a la prosperidad de un país, poniendo sencillamente en acción y aplicando en sus más amplios términos el refrán del justo sentir común: "una mano lava la otra, ambas lavan la cara".

En esta frase tan común y antigua casi como la primer reunión de hombres, pues más o menos se encuentran hasta en los libros del Vheda indiano, está condensada la esencia y la verdad y la aplicación de la modernísima teoría del mutualismo que saca fuerza de flaqueza, que se adapta bien al vivir moderno, que no lesiona derechos reales ni imaginarios, tanto que en la lucha fundamental de la sociedad civilizada de ahora, la lucha del Capital y del Trabajo, no encuentra opositores ni en el uno ni en el otro bando. El Capital se refocila y tranquiliza su conciencia, viendo con complacimento que el mutualismo puede proveer a las necesidades apremiantes individuales o familiares de cada uno de sus empleados, las que por una causa o por otra, justa o injusta él desampare; y siente con íntimo placer debilitado un tanto el aguijón que lo estimula a veces violentamente a apurar la aceptación de una caja de retiros, la que a veces no puede aún admitir sin menoscabo real y peligroso de sus intereses, mientras que le es relativamente fácil cooperar eficazmente con fuertes porcentuales al mejor desarrollo de ese mutualismo. Y el Trabajo que lucha con el Capital ve también con simpatía ese mutualismo, pues si sus clamores son exigentes por las reales necesidades y miserias que palpa, si éstas con una manera tan sencilla de buen compañerismo se atenúan debido a una cooperación y confe-

deración mutua, por la misma fuerza de las cosas, la intransigencia declina un tanto, se humaniza y llega a contemporizar y casi a entender las razones del adversario, pues ya no se siente estimulado por el acicate poderoso que se llama apremiante necesidad, la que, es sabido, tiene cara de hereje.

Pero seamos un poco egoístas: no nos preocupemos mayormente de los puntos de vista del Capital al que el empleado sirve, ni del Trabajo del que es esclavo preferido por un desagradable favoritismo: ambos son por la misión del destino humano, entes inexorables que dictan y hacen ejecutar la ley de la vida: no hay ni puede haber corazón, ni sentimiento ni en el Capital ni en el Trabajo: los dos vocablos son sinónimos del hado ciego de los antiguos y para los que y por los que vivimos, pues con nuestra vida hacemos marchar el complicado engranaje del progreso moderno. Ellos también, el Capital y el Trabajo tienen su eximia mutualidad, pero hasta ahora, con mayores o menores ventajas se la tenían absorbida para ellos con leyes rigurosas, con reglamentos draconianos y con cálculos fríos.

La mutualidad de ustedes es otra; tiene vida, tiene mente y tiene sobre todo corazón: ampara a los desamparados dando el socorro necesario pero no la triste y deprimente limosna sino la ayuda a que se tiene derecho por haber contribuído a formarla.

Es parte del sudor de vuestra frente, es el ahorro conseguido con mil pequeños renunciamientos y a veces con sacrificios: ahorros que individualmente serían pequeña cosa y ridícula, pero que la santa y libertaria fusión del mutualismo los hace finanza poderosa y produce el fruto más espléndido de la verdadera caridad, pues es quizás la mejor y la más digna manera de interpretar el divino y fraternal concepto cristiano: "amaos los unos a los otros" y en completa y absoluta concordancia con la otra frase evangélica y buena concedora

del egoísmo natural de cada individuo que dice: "ama a tu prójimo como a tí mismo".

Traduzcan ustedes al lenguaje mutua! del Club Sindical de Empleados esas frases y verán como sus estatutos aplican bien la máxima de profunda filosofía del maestro de Nazareth. Porque yo me amo a mí mismo contribuyo con mis ideas y mis haberes a formarme un amparo, a producirme un socorro para un momento dado; y porque yo debo amar a mi prójimo como a mí mismo, contribuyo con mis ideas y con mis haberes a que mis prójimos verdaderos, los que están más en la proximidad de mi estado, de mi inclinación, de mis mismas necesidades, tengan, como yo mismo, cuando lo necesiten, un amparo y un socorro.

Porque yo me amo a mí mismo y, en mi estado tan distante del de los afortunados de la tierra, no podría nunca como éstos rodearme en cualquier caso de las comodidades y de las atenciones necesarias, yo en determinados momentos de la vida, por mi propia voluntad y con un mínimo esfuerzo de disciplina y sacrificio pecuniario, puede conseguir demostrar que no en vano me amo a mí mismo. Y como mi prójimo verdadero debe encontrarse en las mismas condiciones, yo contribuyo eficazmente a que obtenga esos mismos halagos.

Y sigue así el fraternal programa de las finalidades del Club Sindical de Empleados, cerrando el ciclo de la interpretación magnífica y dignitosa del amor y de la ayuda mutua con la otra frase espléndida de decoro humano; el precepto olvidado a veces por las obras caritativas de viejo y equivocado sistema: dijo Cristo: No de sólo pan vive el hombre, previendo ya los estragos y las equivocaciones de la humillante limosna del rico. Y ustedes egregiamente, cristianamente, y bien modernamente en todo eso han pensado en la generosa y práctica asistencia mutua. No de sólo pan vive el hombre; el Club Sindical no consiste tan sólo en una vulgar y común caja de socorro mutuo: piensan en el esparcimiento y fundan un club: piensan

en la higiene y en el sano ejercicio corporal e instalan palestras y campos de juegos: piensan agrandar los horizontes intelectuales que al mismo tiempo dan más armas de defensa en la vida, y calma y esparcimiento y goces del espíritu, y establecen cátedras y dan cursos de conferencias y forman biblioteca. Cumplen, por lo tanto, con el precepto más de acuerdo con la dignidad humana: proveen a las necesidades apremiantes de la vida en casos determinados, y siempre y en todo momento con las exigencias un tanto descuidadas de orden espiritual.

Cuando ustedes tomen el gusto a un buen rato de lectura sustanciosa en vuestra biblioteca naciente; cuando con un poco de paciencia lleguen a dominar suficientemente bien algún otro idioma que ensanche más el campo intelectual; cuando de una conferencia, un poco pesada como la mía, saboreen, discutan y profundicen el sentido filosófico que pueda tener, entonces encontrarán ustedes placeres más intensamente espirituales en este salón de club de fines mutualistas y que puede ser también un Ateneo, que en la lectura de un novelón policial y que en una cinta de manos que aprietan y de adulterios bien presentados y que dejan un sedimento de inquietud malsana en los espíritus jóvenes.

Esta vida intelectual, mayor instrucción del empleado si es un ideal que debe alcanzarse ante todo por intereses y satisfacción propia, lo debe ser también para desempeñar mejor y con mayores conocimientos las tareas a cada uno encomendadas: es por lo tanto de gran utilidad a la marcha de conjunto de la colmena humana; pues quiere decir que esos engranajes y esas piezas del colosal mecanismo de la civilización moderna, a las que comparábamos al principio a los empleados, no son piezas estampadas, fundidas y cortadas a máquina como en los relojes de cinco pesos, sino que han sido pulidas, retocadas, hechas a cincel, que es lo que hace la reputación de los cronómetros.

Pero entendámonos: he dicho vida intelectual ante todo para el placer y la ilustración de cada uno, y después para el

mejor desenvolvimiento de las tareas. Pero por caridad no levantemos copete: ya hubo amagos de fundación de una Universidad comercial y hacer de sus discípulos candidatos a título de una profesión liberal, para que cerca del doctor en medicina y del doctor en derecho saltara ridículamente a la palestra un doctor en comercio. ¡Qué bonito! todos serían señores doctores en comercio para ir de vendedores de cinta de hilera por metros o para presentar al cliente bobo o no bobo y garantir bajo su fe profesional de que una botella de agua mineral fabricada en Barracas, ha sido recogida en las canillas de los manantiales más célebres ¡Hay ya tantos de los otros doctores que son empleados! En estas civilizaciones democratizantes modernas hay un prurito enorme de levantar a términos exageradamente altos a toda la masa: "Señora formal se ofrece una para todo servicio de corta familia, sin cama y a \$ 25 mensuales". ¡Si así, si las grandes señoras formales son cocineras, bien podemos ser nosotros doctores: pero es que no debe ser así: nos contentamos con el verdadero, modesto, meritorio y justo título de empleados, el que (lo digo por esa pequeña picazón aristocrática que todos más o menos tienen), posee sus pergaminos auténticos de abolengo, cuando los empleados de comercio, se llamaban dependientes de Banco, de escritorio y de tienda, pues sepan ustedes (se lo digo al oído y no traicionen el secreto), casi todos los apellidos mejores de nuestra más alta sociedad, la que los cronistas mundanos de nuestros diarios republicanos llaman la aristocracia porteña, hace tres generaciones y a veces tan sólo dos que han formado parte del comercio modesto como dependientes de tienda, y es sabido que esos mismos niños bien, que de día habían bajado piezas y piezas de clarines y bareges o probado el calzado nuevo a un pie diminuto, se encontraban a la noche en los saraos de Misia Mariquita Mendeville, departiendo con las mismas clientas de durante el día.

Rastros de la bondad de estos pergaminos quedan aún entre los mejores apellidos en el gremio comercial de los remata-

dores, que venden como ustedes roperos y camas Luis XV y hasta artefactos sanitarios, pero a veces usados... Y no por eso estos últimos necesitan del título de doctores en comercio, ni aquellos lejanos lo necesitaron, y por su esfuerzo, su honradez y su buen origen llegaron lo mismo al ideal, en estos tiempos más difícilmente realizable, de independizarse y dejar de ser empleados a sueldo.

Es calculando esta dificultad enorme para los empleados de hoy de poder zafarse de ese destino modesto, para el que, la ya demasiado grande colmena humana, los ha destinado, que aplaudo con entusiasmo la idea de facilitar una mayor instrucción, la que dé al pobre y abatido espíritu del empleado, que aun trabajando con conciencia, no siempre trabaja a gusto, el momento de solaz, el estiramiento y la elasticidad de los músculos del cuerpo y la bella ductilidad de la mente que le haga sentir los placeres intelectuales.

Pero es tan sólo en sentido de pequeño mejoramiento y de compensación de largas horas aburridas que pienso en la mejor ilustración del empleado, pues,—créanme, se lo dice uno que no es un tonto,—para llegar a culminar, independizarse y ser rico, no se necesita absolutamente la instrucción: al contrario, esta es un óbice que distrae. Está allí para demostrarlo con su paradójal legado el acaudalado y generoso señor Vila, que acaba de fallecer en Santa Fe. Deja,—y no hay palabras suficientes para alabarlo,—una fuerte cantidad de dinero para que sea dedicada a la instrucción pública, diciendo “que por su ignorancia y por haber cesado de ser analfabeto recién muy adulto, sabe las enormes dificultades con que ha luchado para labrarse una fortuna”. Indudablemente saben ustedes más que el señor Vila; yo como ustedes sé más que el señor Vila; hasta me han enseñado el latín y el griego: tantos de mi misma edad saben mucho más que yo. Sin embargo sería necesario que el señor Vila resucitara para convencerlo que sin ser despilfarradores no hemos todavía juntado un peso y que para nosotros y para

nuestras familias el porvenir está primero en el sueldo y después en el Club Sindical de Empleados u otras instituciones de carácter parecido. Pero no, no; que no resucite el señor Vila, el modesto labriego español, el caballeresco y generoso ignorante, pues si la instrucción no hace millonarios, forma gente consciente de sus deberes y de sus derechos, da las armas para desempeñarse mejor en la vida, ser más discreto y mejor en sus obligaciones, llevarlas más inteligentemente a cabo, y tener el goce, el alivio, el consuelo en los días sombríos de la necesidad, de refugiarse en un libro, para tomar fuerza y ejemplo de los héroes del trabajo y de los héroes de la vida. Bendito sea el legado de Vila y lástima que no haya llegado hasta este Club su abundante rociada.

Y yo tengo un pálpito y formulo un augurio, quizás una profecía. Día vendrá en que la noble, filantrópica y floreciente institución de ustedes sea más íntimamente conocida. Quizás alguno de ustedes mismos, subido ya a los más altos peldaños del comercio, manejando como dueño único o árbitro supremo millones, recuerde que una vez, sin trabajo, acongojado y casi hundido, encontró aquí dentro el cariño fraternal, la ayuda dignitosa, el sosiego de las horas más tristes, la aguja indicadora del rumbo a tomar, y la oferta aceptada del buen candidato al trabajo. Había bajado hasta el umbral de la calle y desde ese día volvió a subir lentamente el largo tramo de incómodos escalones, y llegó: recordará y grato, en esa mayor mutualidad que puede ya retribuir, devolverá con creces en abundante lluvia de oro los consuelos que recibió dulcemente tomado de la mano, para que la institución se vigorice y forme una activa y apacible colmena humana. Y esa será la guirnalda substanciosa que coronará la obra de ustedes interesada y filantrópica. El Club Sindical de Empleados, jalón vigorosamente plantado el 17 de Febrero de 1915 por el esfuerzo ponderable y generoso de sus fundadores, es una institución y es una fecha que marcan rumbos más consoladores a la pobre y fatigada grey

que empuja y que arrastra el inmane convoy del progreso moderno.

Si los carros grandes del comercio que llevan mercaderías, necesitan tracción de sangre, el carro triunfal del progreso necesita también esta sangre para subir la ladera empinada e inacabable que lleva a la cumbre siempre y siempre lejana. En aquéllos son los músculos frisonos de las varas, los ágiles cadeneros del garrón de acero, y hasta los pobres y gentiles petizos, otra juguetes de niños, complicados en el esfuerzo imponderable de arrastrar los pesados carromatos: pero para el Comercio y la Industria que llevan las riendas del convoy monstruoso de la civilización en marcha, son ustedes la sangre viva e inteligente, son ustedes los atados a las varas y en la inteligente y penosa tarea se ven rodeados, produciendo el mismo esfuerzo, por las débiles y dulces criaturas, que deberían ser destinadas ¡ay! para el cariño del niño: las mujeres empleadas. Ustedes lo han visto, se han dado cuenta del hecho y generosos y justos han dicho: estas pobres y dulces criaturas cooperan valientemente y con todo el esfuerzo, quizás desproporcionado a sus recursos físicos: son nuestras compañeras en la lucha: que sean nuestras buenas hermanas en el amparo y en el refugio que nos hemos formado. Y el Club Sindical de Empleados ha sido el primero que da el ejemplo generoso y altivo de destruir prevenciones y recibir en su gremio como se recibe a la hermana y a la novia a la buena compañera del trabajo.

Los suspicaces quizás pensarán en idilios posibles y así sea, pues ya lo he dicho, es doble la misión del empleado en la colmena humana: obrero infatigable en bien de la civilización, padre posible y siempre necesario en bien de la patria. Si alguno de esos idilios se concretara, serían el tipo perfecto del hogar honesto y sin fantasías peligrosas, pues teniendo apenas lo suficiente para vivir reunidos, estarán realmente soldados por instinto de conservación propia, pues, como dice un pensador argentino, la necesidad fortalece el amor que produce el pa-

rentesco, y ese matrimonio, abrigado por el calor del trabajo constatado, iniciado su romance en los buenos momentos de esparcimiento, de ejercicios físicos, de intelectualidad, que el socio de este club ha sabido crearse, sabrá que una estrella benéfica, no la fatua de los poetas y de los astrólogos, sino la estrella del reglamento de la noble institución, los guiará, los socorrerá en el momento oportuno, pensará en sus achaques y en su vejez, esta buena estrella humanitaria que hará palidecer los ya pálidos y lívidos rayos del planeta que gobierna los destinos del usurero. Este ya no estará tranquilo como los pájaros del cielo, para recoger, a fin de mes ópima cosecha sin haber sembrado: el Club Sindical aplasta como bajo una losa al explotador de las miserias del modesto empleado que debe mantener su rango y su toilette completa. Desde Febrero del año pasado está por ustedes decretado el fin de los usureros: éstos se quedarán mirando y mascando Yum Yum.

C. ONELLI.

# TRATADO DE BIOLOGÍA GENERAL Y ESPECIAL

POR EL

**Dr. Chr. Jakob**

## **B) PARTE BOTANICA**

El estudio biológico de los organismos vegetales tiene que adaptarse al mismo plan que hemos ya desarrollado para los animales. Al análisis morfológico grueso y estructural fino de la planta y sus órganos, sigue el estudio de sus aplicaciones y funciones diferentes; pero recién la unión de ambas direcciones de investigación, de la anatomía y fisiología vegetal, nos permite una interpretación "biológica", en la cual *forma y función vegetal* se fusionan elevándose al concepto de la *energética vegetal*; y manifestándose esta última en muy variadas formas según las condiciones variables del medio ambiente climático (suelo, vientos, cambio de estaciones, humedad, etc.,) es una rama especial de la biología moderna, la *ecología*, (\*) la que estudia la correlación estrecha entre tal *energética vegetal* con sus manifestaciones estructuro-funcionales variables y la de su ambiente con sus complejos factores.

---

(\*) Como "economía" derivado de OIKOS (casa, ubicación, ambiente) y *logos* (estudio, ciencia).

Para orientarse sobre las más que 300.000 diferentes especies de plantas, que conocemos hasta ahora, es, como en la zoología, necesaria una clasificación que agrupa primeramente los individuos de análoga estructura y descendencia en sus respectivas razas y especies; las especies emparentadas forman los géneros, éstos las familias, éstas las órdenes y finalmente las clases y tipos. La clasificación actual divide así las plantas en dos grandes grupos naturales: (\*) las *plantas inferiores o criptógamas*; de estructura simple, poco diferenciada, careciendo de flores y frutos verdaderos y las *plantas superiores o fanerógamas*, de estructura y diferenciación funcional más compleja, provistas de flores y frutos. En ambos grupos forman las diferentes especies vegetales según, el mayor o menor grado de su organización interior una jerarquía escalonada ascendente, que representa la "serie vegetal" y que ahora en sus líneas fundamentales pasaremos en revista.

## A) Curso anatómico

### I. GRUPO

#### CRIPTÓGAMAS INFERIORES: TALÓFITAS

A ese grupo pertenecen las algas, hongos y líquenes. Vegetales todos de ínfimo grado de diferenciación estructural; representan ellos en sus formas más elementales las *plantas unicelulares o protófitos*, comparables enteramente con los animales unicelulares o *protozoarios*, en unión con los cuales son designados también como el grupo de los "protistas". (\*\*)

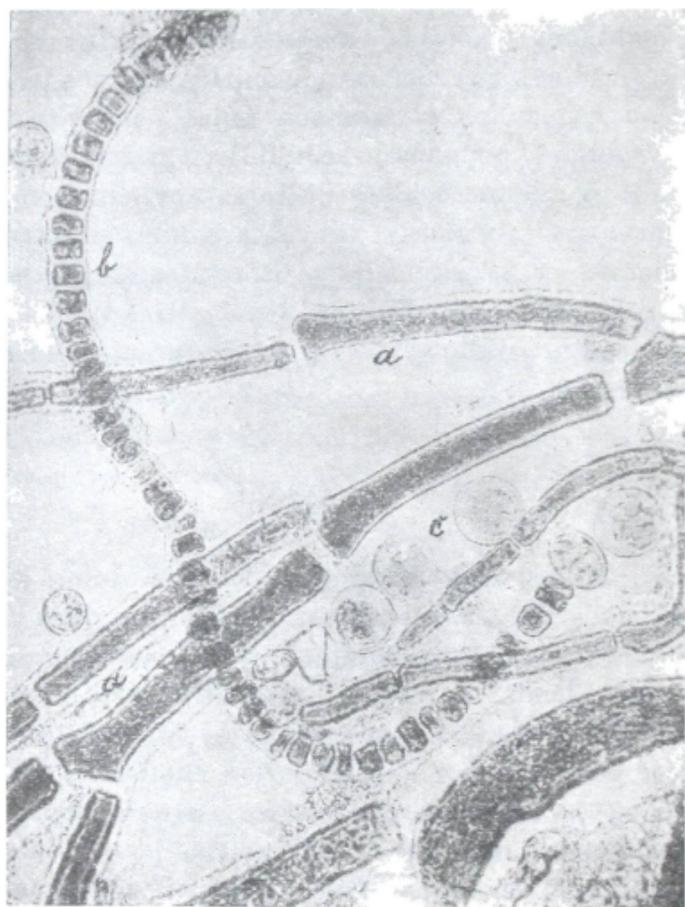
(\*) Los sistemas de clasificación natural están basados en los hechos fundamentales estructurales y evolutivos que dirigen el desarrollo de los organismos en la actualidad, su historia y porvenir (principios genéticos).

(\*\*) De Πρωτο; = primero, elemental, φυτων planta, ζων = animal, ser vivo.

Algas y hongos inferiores son por eso de dimensiones microscópicas y exigen para su estudio la técnica indicada en el capítulo protozoarios (v. a.). Se encuentran siempre en gran cantidad en las aguas estancadas y sus vecindades, en zanjas, pantanos y piletas, donde forman masas viscosas de diferentes colores (verde, azul, amarillo, rojo pardo, etc.). Su cuerpo vegetativo es formado únicamente por idénticas células vegetales, aisladas o reunidas en filamentos, lamelas, membranas o aglomeraciones bultosas envueltas en sustancias gelatinosas (zoogleas); tal masa celular uniforme sin la diferenciación en hojas, tallos y raíces, característica de las plantas superiores, se designa como "talo" o "taloma" (cuerpo vegetativo elemental) y sus diferentes familias forman las "talófitas".

### 1) Algas

Esas plantas viven flotantes en aguas dulces o saladas (fig. 107); sus células pueden ser aisladas o unidas en pequeños grupos y filamentos simples, otras veces forman ellas láminas ramificadas y largas cintas de colores variados del verde al azul y al rojo. Cada célula es un cuerpo cilíndrico y aparece en el microscopio en forma cuadrada, rectangular o redonda; es revestida por una resistente membrana de doble contorno y contiene en su interior el protoplasma vegetal que forma el cuerpo celular (soma) y en su centro, nadando en el jugo celular, el núcleo. El somatoplasma contiene los corpúsculos verdes de la clorófila, que es la sustancia orgánica específica de los vegetales y que efectúa la asimilación del carbono (C) que extrae del ácido carbónico ( $\text{CO}_2$ ) de la atmósfera y su unión con el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) de la hidrosfera; el producto de tal elaboración química clorofílica es el almidón  $[\text{C}_6(\text{H}_2\text{O})_5]_n$ , el cuerpo orgánico fundamental para la nutrición vegetal. Tal proceso asimilador que trans-



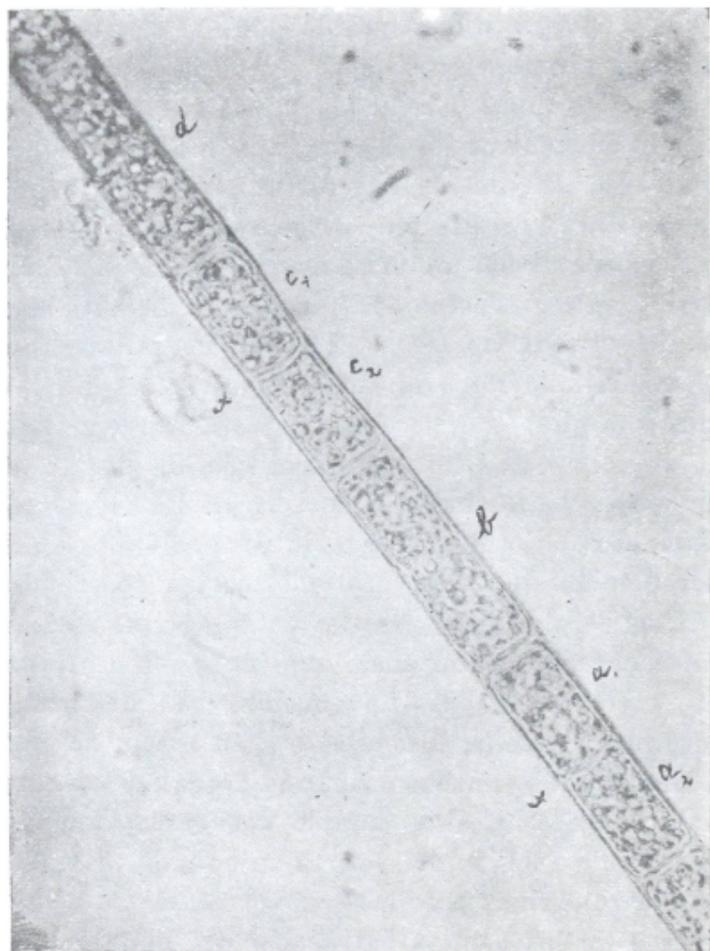
**Fig. 107.** — Algas marinas filamentosas (a); catenarias (b) y retondas (c)  
(Microfotogr.)

forma por una síntesis específica los dos cuerpos anorgánicos citados en un cuerpo orgánico de alto valor energético lo puede efectuar la clorófila solamente bajo la acción de la luz solar, energía indispensable para la función creadora química de la planta verde.

También las algas buscan por eso la luz del sol; el ácido carbónico lo encuentran en el agua, que lo reabsorbe del aire; al lado de esa *asimilación vegetal* se efectúa la *respiración celular*; la célula necesita para su crecimiento y trabajo gastar cierta cantidad del material asimilado, quemándolo (oxidándolo); para ese proceso "respiratorio" necesita ella como los animales el oxígeno (O), que también existe reabsorbido en el agua. Asimilación (durante el día), y respiración (durante día y noche) son los dos procesos fundamentales del trofismo vegetal indispensables para la vida de las plantas.

Para observar mejor la estructura de las algas, ponemos unos filamentos bajo el microscopio y nos fijamos en la continua circulación del jugo protoplasmático (corriente plasmática). Las células aumentan de volumen y se dividen después lentamente en dos mitades: *multiplicación vegetativa* y el filamento crece (fig. 108). La clorófila está dispuesta o en forma granular seriada, diseminada o en forma de cintas espirales. Sus granos contienen cuando trabajan los corpúsculos de almidón, los cuales, cuando agregamos una gota de solución de iodo (sol. Lugol), se tiñen en azul. Si agregamos un poco de glicerina, entonces se retrae el contenido protoplasmático de las células (atracción del líquido intracelular por la glicerina) y se designa eso como "plasmolisis".

Las algas se nutren entonces absorbiendo por endosmosis, a través de sus membranas y del agua, sustancias, gaseosas y salinas disueltas en ella; su clorófila los transforma, bajo la acción solar, en sustancias orgánicas y éstas se incorporan al protoplasma. Por tal forma de asimilación directa de la materia prima desde el mundo anorgánico se designan



**Fig. 108.** — Algas filamentosas de aguas dulces con división celular (lagos de Palermo) (Mf.) b y d, células no divididas; a y c, células en división ( $a_1$   $a_2$ ,  $c_1$   $c_2$ ); x, puntos de división celular.

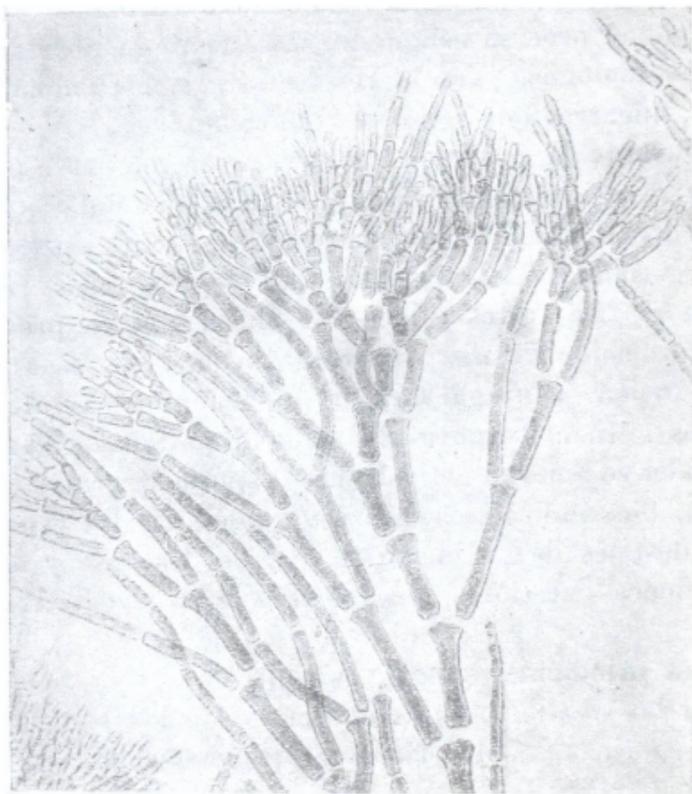
las algas como: *autótrofas* (nutrición de material anorgánico), mientras que los animales son: *metátrofos* (asimilación indirecta, de las substancias vegetales). Si ponemos las algas en un acuario, observamos que ellas, bajo la acción de la luz solar, desprenden en gran cantidad vesículas gaseosas, formadas por el oxígeno (O) del ácido carbónico (CO<sub>2</sub>), el cual, por el proceso asimilador, es puesto en libertad (significación biológica para la respiración de los animales acuáticos), mientras que retienen el carbono.

Durante la primavera y verano crecen las algas en la forma descrita vegetativa por división celular (fig. 109) consecutiva; hacia el invierno producen ellas en cambio células germinativas especiales: los *esporos*, más resistentes contra el frío; estos esporos se forman como producto de transformación de una sola célula o en otros casos después de la fusión (conjugación) de dos diferentes células (jugoesporos). Muchos esporos disponen de pestañas o flagelos con los cuales se mueven activamente (esporos migratorios o zoosporos), buscando sitios más favorables. De los esporos germina después de un cierto tiempo de descanso y según las condiciones exteriores, un nuevo cuerpo vegetativo de las algas.

Los principales subgrupos son:

a) las *algas azules* (cianofíceas), a las cuales pertenecen las formas más inferiores y pequeñas como las algas gelatinosas (*Nostoc*) de las aguas impuras, las oscilatorias del cieno, etc., ellas contribuyen por su desarrollo a la eliminación del material en putrefacción (higienización de las aguas).

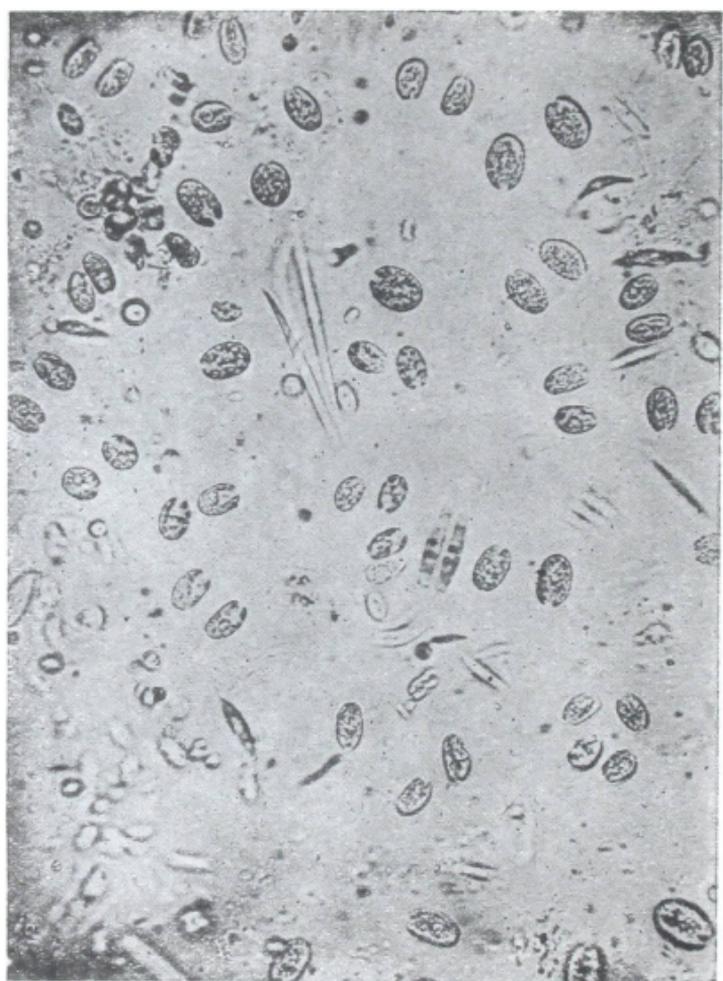
b) *Las algas silicarcas o diatomeas*. — Algas uni o pluricelulares (fig. 110 y 111) con cáscaras dobles silíceas, artísticamente ornamentadas. Viven en aguas dulces y saladas, contienen colorantes amarillentos y morenos, y forman la masa grande del material flotante del "Plancton" de los lagos y mares. Sus cáscaras silíceas se depositaban en épocas pasa-



**Fig. 109.** — Alga marina de puerto Gallegos con ramificación dicotómica de sus células (Microft.)



**Fig. 110. — Algas diatómeas (formas alargadas aisladas) (Mcrf.)**



**Fig. 111. — Diatómeas en formas ovaloides cortas (Microftgr. 800 dm.)**

das en el fondo del mar y forman a veces extensas capas geológicas (arena diatoméica de variada aplicación técnica).

c) *Algas verdes* de aguas dulces (*confervas, conjugatas*); a ellas pertenecen las formas más conocidas filamentosas arriba descriptas como la *spirogira*, etc.

Entre ellas contamos también las algas tubulosas (*Vaucheria*), que no se separan en células aisladas y que se reproducen por zoosporos, pero en las cuales se observa hacia el invierno ya una especie de procreación sexual como veremos más adelante. Los "protococcus", algas unicelulares, tapizan de verde superficies húmedas de muros, árboles, etc.

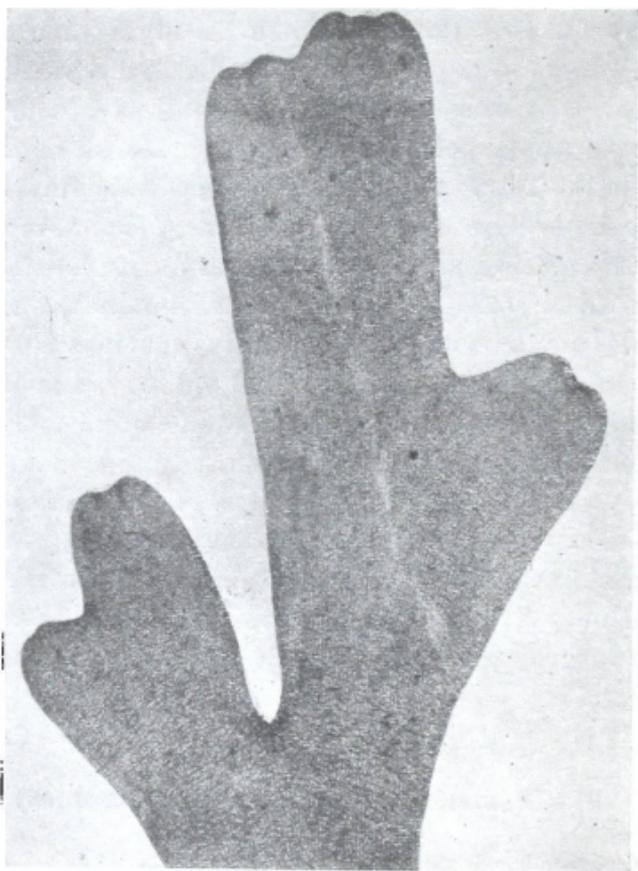
d) *Algas marinas, morenas y rojas (yucos)*. — Son las formas más desarrolladas, de estructura laminar, cubren ellas, arrancadas por el viento de las costas marinas como "sargazos" anchas zonas del mar (fig. 112 y 113). Las "florideas" contienen un pigmento rojo, derivado como el moreno y azul de la clorófila verde; a ellas, pertenece también la laminaria (parda) y el agar-agar; otras formas rojas se cubren con una cáscara calcárea (coralina). Para sobrenadar esas algas en la superficie se forman vesículas aéreas natatorias entre sus ramificaciones (*fucus vesiculosus*). Para la industria es importante la gran cantidad de yodo y soda que contienen ciertos fucos.

## 2) Bacterias (schizomicetas, microbios)

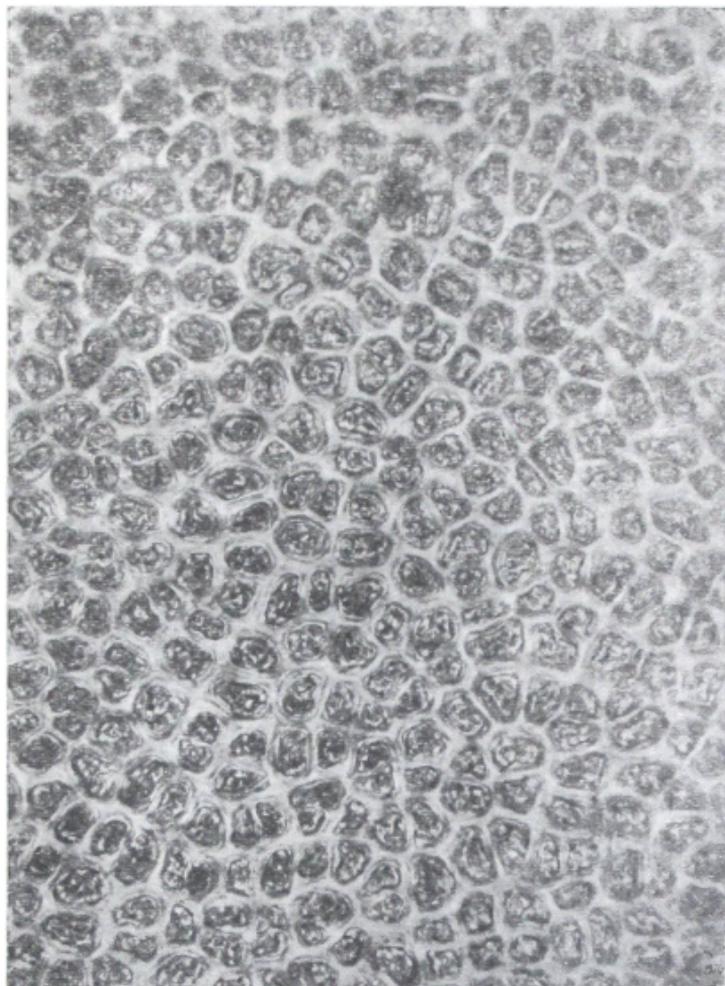
Ese grupo de protófitos, representa las formas más elementales y pequeñas, microscópicas y ultramicroscópicas de los organismos. (\*) Según su forma de bastoncitos, espirilas o esferiolas los llamamos bacilos, vibriones (espiroquetas) y micrococos. Las bacterias carecen de la clorofila y no pueden

---

(\*) Sus dimensiones son, a veces, de menos de un milésimo de un milímetro (0,5—0,8—1 micron).



**Fig. 112. — Algas laminares marinas (fucos). (Aumento pequeño)**



**Fig. 113.** — Estructura celular de la alga anterior con aumento fuerte (600 dm.), células con membranas y substancia clorofilica

por eso nutrirse por asimilación autótrofa como las algas, sino que ellas son metátrofas como los animales, q. d. que por medio de la producción de substancias fermentativas (fermentos y encimas) se apoderan ellas de material orgánico vegetal o animal, lo descomponen y se lo asimilan. (\*) Su papel principal biológico es por eso el de eliminar toda la materia orgánica muerta en aguas y tierras, necesitando ellas para eso solamente de cierta cantidad de humedad; pero también en estado seco ellas resisten ilimitadamente. Sus gérmenes arrastrados por el viento son omnipresentes y se depositan continuamente en todas las superficies, y donde encuentran material orgánico accesible, inauguran su función purificadora (purificación biológica de aguas, tierras y hasta de organismos; proceso que en ese caso llamamos: enfermedad infecciosa). En el agua existen ellas en número variable: 1 gr. puede contener de 10—<sup>a</sup> 500.000 bacterias, según se trata de agua de fuente pura o agua de pozo o río contaminada; en 10 litros de aire hay hasta 100 bacterias según el grado de su pureza; el polvo de las calles contiene por gramo de 30.000 - 2 millones de gérmenes (“¡los peligros de la calle!”), la leche, la carne, la harina, las verduras contienen enormes cantidades, que sólo por la preparación en la cocina (permanencia a 100° durante algún tiempo—esterilizar) (\*\*) se rebajan considerablemente. Todo esto en detalle se dirá en el capítulo “Higiene elemental”.

Según sus funciones especiales se dividen en las *bacterias címogenas* (productores de la fermentación láctica, butírica, acética, celulósica, etc), las *b. nitrificantes*, las que producen en la tierra la transformación del nitrógeno (N) del aire en sales nítricos, asimilables por las plantas, especialmente las

---

(\*) Para su respiración ellas aprovechan unas el O. del aire (aeróbios), otras el O. de substancias orgánicas (anaeróbios, que viven sin contacto con el aire).

(\*\*) Sus formas de crecimiento vegetativo ya se mueren con 70° (pasteurización).

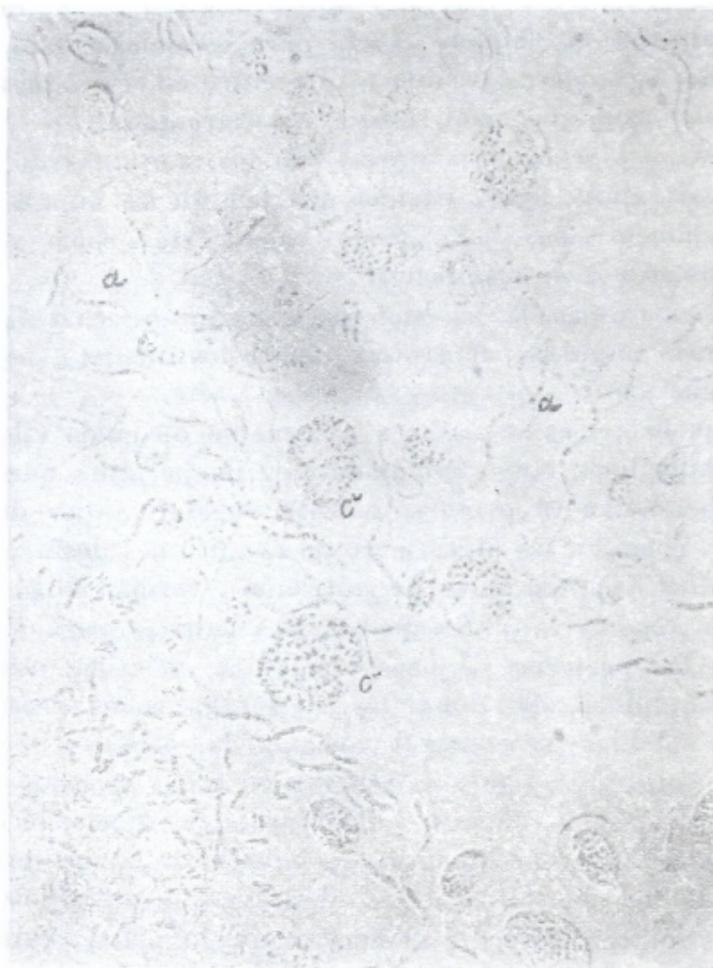
leguminosas (bacterias de las raíces, véase más adelante) *bacterias saprógenas* (vibriones y bacilos fig. 114), son los encargados de los diferentes procesos de putrefacción y mumi-ficación de material vegetal y animal muerto, ellas producen especialmente el "humus" fértil para las demás plantas; las *bacterias cromógenas* producen diferentes colores (queso verde, leche azul, pus azul, hostia ensangrentada, etc.), y las *bacterias patógenas* parasitarias son los causantes de la tuberculosis, sífilis, lepra, tifoidea, difteria, de las supuraciones, del carbunco (fig. 115), peste, cólera, etc., como veremos más adelante (véase higiene).

Otras formas son las *bacterias filamentosas* como *cladotrix* (en aguas impuras), *leptotrix* (sobre los dientes), *begiatoa* (contiene azufre, en aguas sulfurosas), etc.

Las bacterias se mueven por medio de cilias vibrátiles y se multiplican muy rápidamente en temperatura adecuada. Su procreación es preferentemente vegetativa por división celular, como en las algas, pero en condiciones desfavorables para ellas (sequía, falta de nutrición), forman ellas en su interior esporos muy resistentes. Los cultivos para el estudio de las bacterias se hacen en caldo, gelatina, agar-aga, suero sanguíneo, etc., donde los micro-organismos crecen, formando colonias; se consigue, aislando las colonias "cultivos puros" (fig. 116), que se conservan en tubos de ensayo esterilizados. Ciertos venenos (ácido carbónico - fénico, bicloruro de mercurio, etc.), inhiben el crecimiento de las bacterias en determinadas concentraciones (desinfección, antisepsia), los mejores antisépticos para el hombre son limpieza, ventilación y luz solar (véase higiene elemental).

### 3) Hongos mucosos (mixomicetas)

Sobre restos orgánicos vegetales en decomposición se encuentran a veces masas mucosas que destruyen también



**Fig. 114. — Bacterias de putrefacción, Vibrios (espirojetas) (a); bacilos (b) y protozoarios en división celular (c)**



**Fig. 115. — Cultivo puro del bacilo del carbunco (anstrax). Aumento 800 dm.  
Se observan las células bacilares en formación de filamentos catenarios**



Fig. 116 — Colonias de diferentes bacterias del agua del Río de la Plata cultivadas en cápsulas con gelatina (tamaño natural)

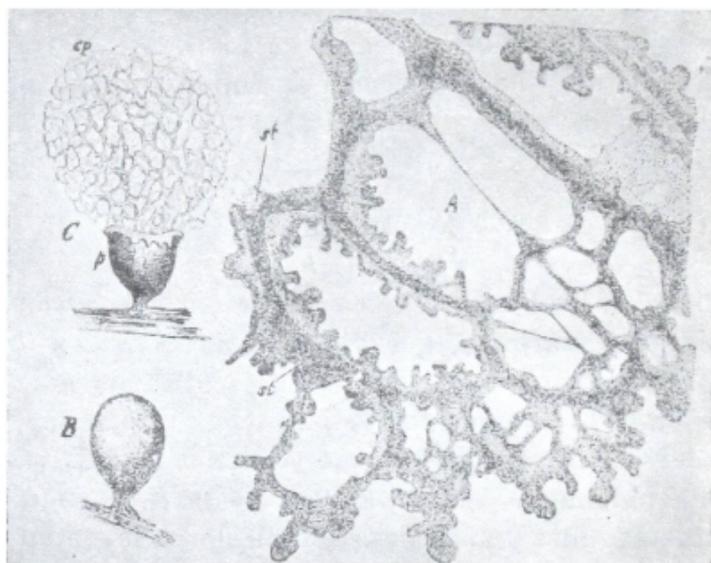
ciertas plantas como la papa, remolacha, los coles, etc. Estas masas son formadas por hongos amiboideos, (fig. 117) que confluyen entre si, formando plasmodios. Creciendo muy rápidamente, producen ellos un reblandecimiento de las frutas atacadas. Forman también esporos, que germinando se transforman en cuerpos plasmáticos con movimientos amiboideos; por eso muchos clasifican estos hongos entre los protozoarios. No tienen clorófila, son todos metátrofos parasitarios o saprógenos y son muy frecuentes en los bosques. Formas especiales son: el condroderma, el fuligo, la plasmodiófora (parásito de la hernia de los coles), etc.

#### 4) Los hongos

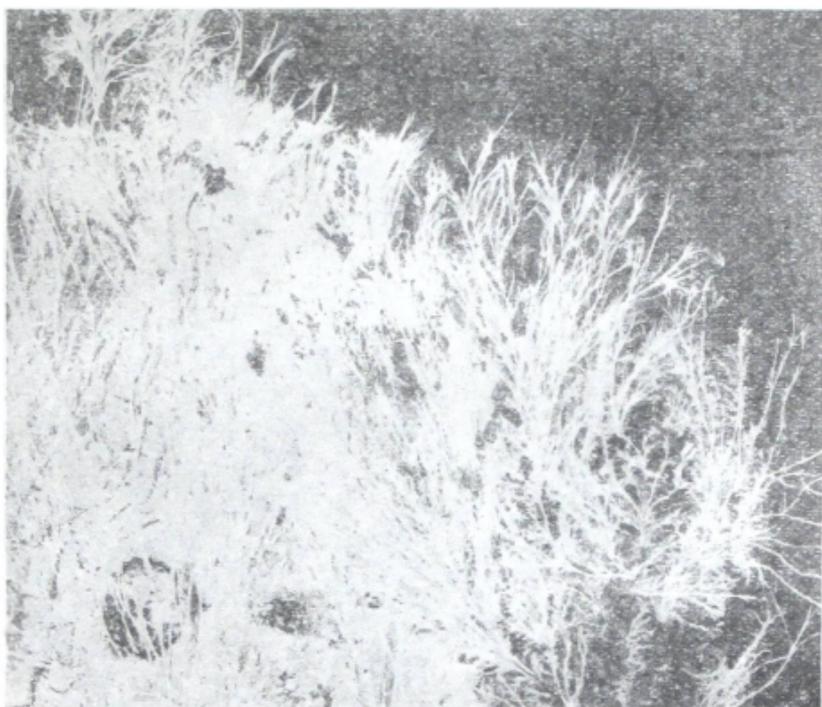
También los hongos carecen de la clorófila y son por eso organismos metátrofos, que viven de otros restos orgánicos (saprofitos y parásitos). Su cuerpo es formado por filamentos vegetativos ramificados (micelio fig. 118), que viven en la obscuridad y humedad y que se extienden en esas condiciones rápidamente, alimentándose de la descomposición de residuos vegetales y animales. Del micelio se levantan en ciertas épocas favorables los órganos de fructificación, productores de los esporos; estos esporangios contienen los esporos en cápsulas (endosporos), o en su superficie (exosporos), en tubos alargados (ascosporos), encima de membranas lamelares (conidios, basidiosporos)). Existe también procreación sexual por jugoesporos (copulación de dos células). A esa numerosa familia pertenecen:

a) *Los blastomicetas*: (fig. 119), células ovales de las levaduras (sacaromices, el productor de la fermentación alcohólica en cerveza y vino); se multiplican con enorme rapidez en temperaturas medianas por brotación de yemas; forman también esporos;

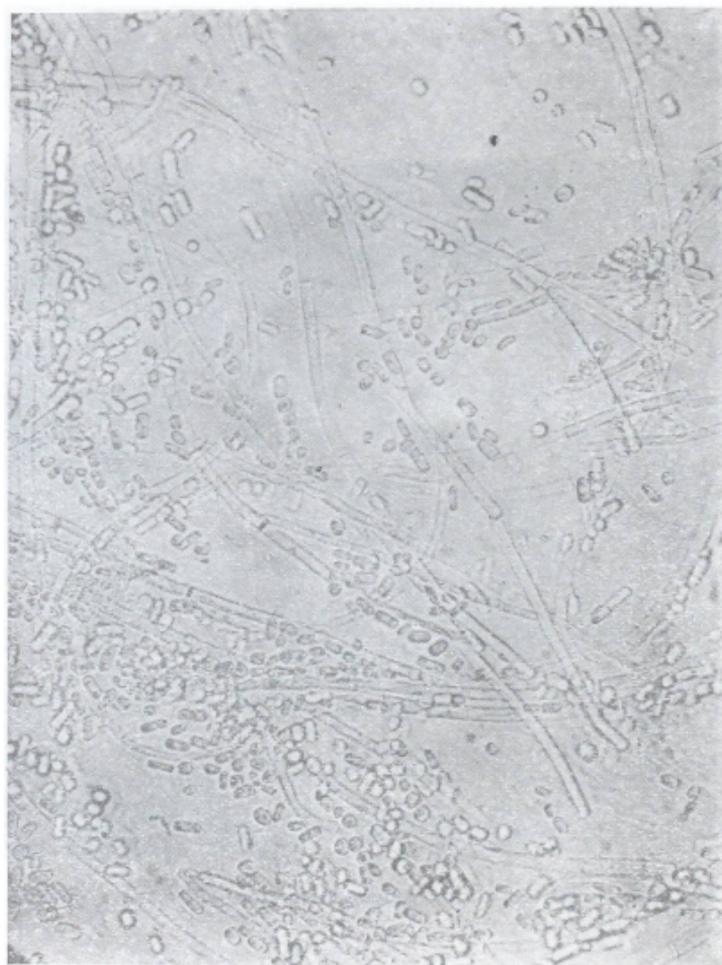
b) *Mucorineos*: (fig. 120), los mohos blancos crecen en



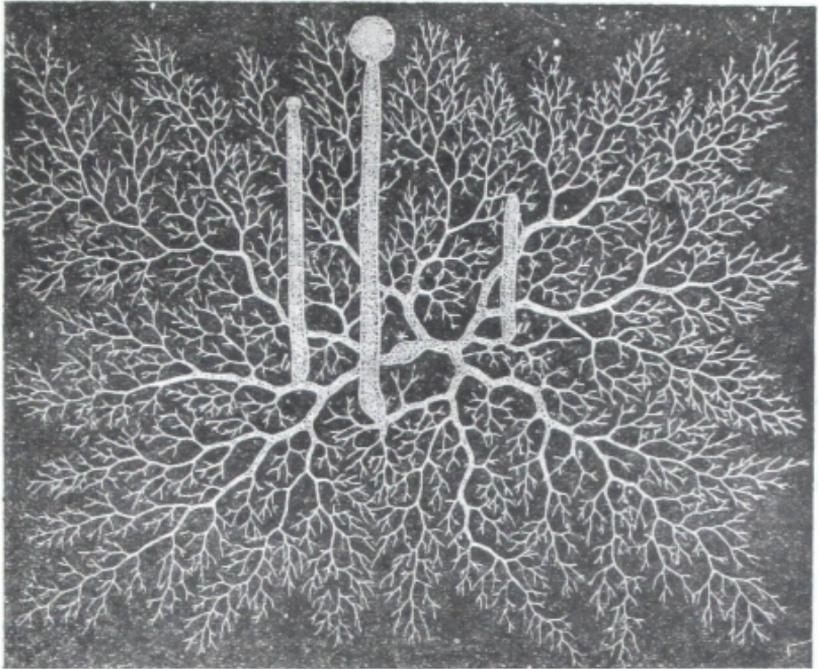
**Fig. 117. — Mixomiceta. A, masa protoplasmática amiboidea; B, espora, C, id. en germinación, saliendo el hongo mucoso (300 dm.)**



**Fig. 118. — Micelio de un hongo filamentoso destructor de leña**



**Fig. 119. — Blastomiceta con filamentos y células ovaloides**



**Fig. 120. — Mucor mucedo con micelio y esporangios**

la humedad, sobre restos alimenticios (mucor mucedo), su micelio forma endosporangios;

c) *Ustilagineas, uredíneas y peronosporcas*, son hongos microscópicos parasitarios que viven sobre hojas y frutos de plantas, destruyéndolos; su micelio penetra en los tejidos de su huésped; se procrea por esporos (conidios). A estos pertenece la peronóspora (parásito de la papa y uva), el ustilago (en los granos de cebada, maíz, trigo,) etc.

d) *Los ascomicetas (hongos tubulares)*, a los cuales pertenece el venenoso claviceps purpurea (cornezuelo de centeno), el oidio de la vid, el tricofiton tonsurans (produce enfermedades de la piel y de los pelos), el actinomices (produce supuraciones crónicas en animales y el hombre); el penicilio y el aspergilo son los frecuentes hongos grises y negros de los procesos pútridos, etc.

e) *Los basidiomicetas*, los hongos de formas grandes, conocidos por todos: son sus órganos de fructificación basidiospórica que se levantan en los bosques y valles como el agárico comestible, las trufas y morillas, etc.; varias formas son altamente tóxicas (muscarina), otras son comestibles; su micelio vegeta extendiéndose bajo la superficie.

## 5) Los líquenes

Vegetales que viven en sitios secos, sobre piedras, maderas, cortezas en formas membranosas, filamentosas y acascaradas, de color grisáceo y verdoso. Resultan ser el producto de una interesante simbiosis mutualista entre hongos metátrofos y algas autótrofas (ascomicetas y algas unicelulares verdes); sus productos germinantes se llaman soredias, sus esporos nacen en pequeñas cavidades: apotecias.

Formas conocidas son: el líquen islándico, el líquen de los renos. De un líquen ("barba de piedra") se prepara el colorante azul de tornasol.

## II GRUPO

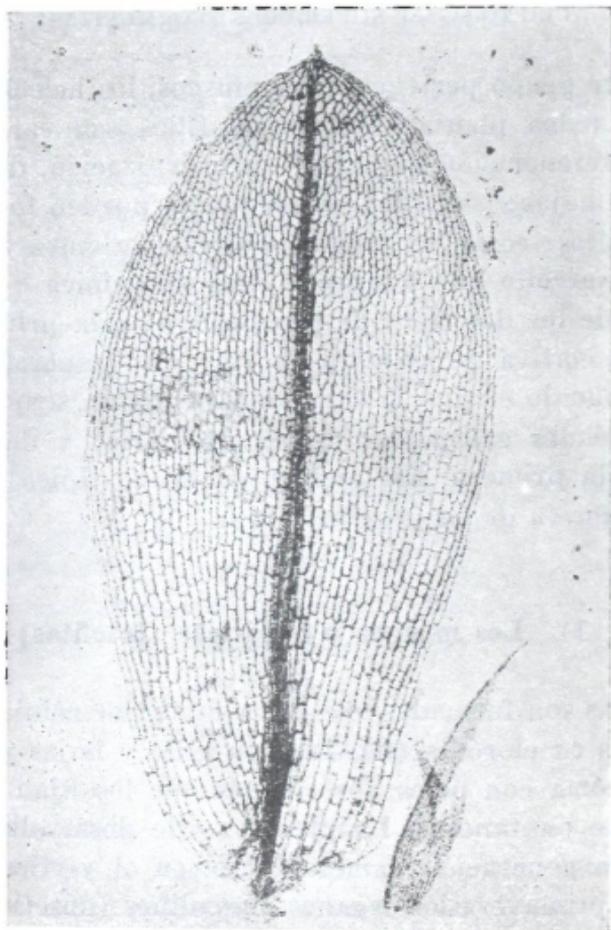
### CRIPTOGAMAS SUPERIORES (CORMÓFITAS)

A este grupo pertenecen los musgos, los helechos y equisetáceos, todas plantas autótrofas. Ellos son caracterizados por la diferenciación mayor de su organización, disponiendo de tallo y hojas; (fig. 121), es así que ya pueden formar plantas más altas; como las talófitas carecen de flores verdaderas. En su desarrollo han adoptado ellas una típica e invariable sucesión de los dos tipos de procreación: a la primera generación vegetativa productora de esporos (esporofitaria) sigue alternando el tipo la segunda generación sexual productora de células gametarias (g. gametofitaria) y de esta nace otra vez la primera. Ese ciclo procreativo típico constituye la “*alternación de las generaciones*”.

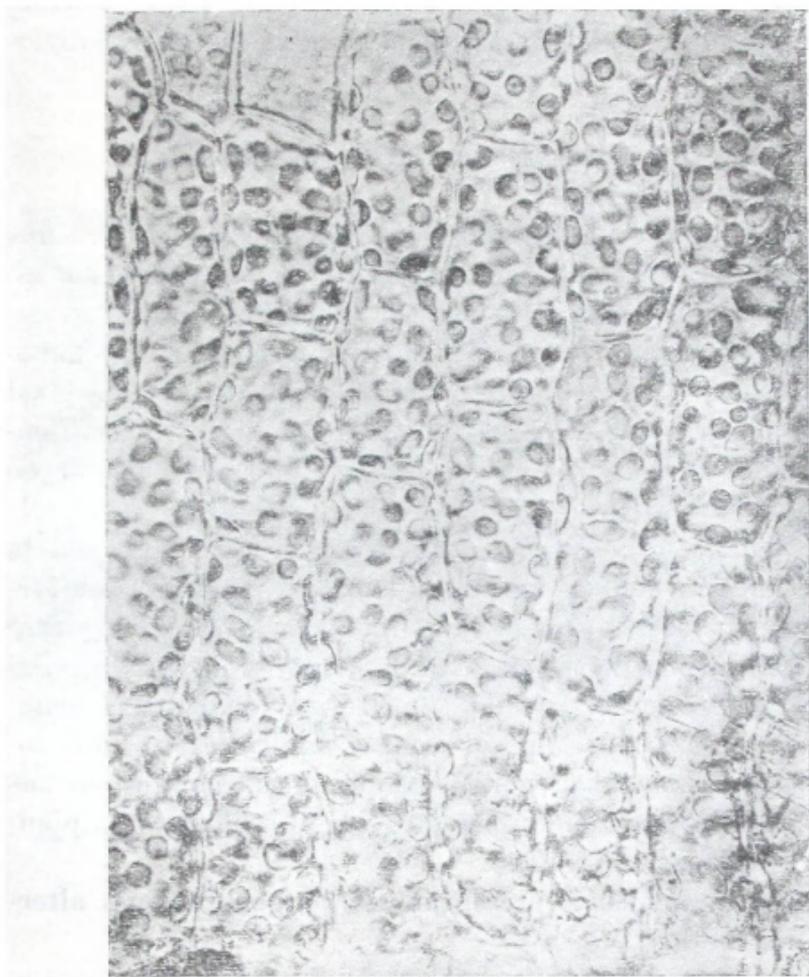
#### 1) Los musgos y hepáticas (briofitas)

Ambas son formadas exclusivamente por células seriadas riquísimas en clorófila (fig. 122) en tallo y hojas y disponen de un rizoma con pelos absorbentes que los fijan en tierras húmedas o pantanosas. La planta verde desarrollada representa a la generación gametofitaria: en el vértice del tallo nacen en primavera los órganos masculinos (anteridios) y femeninos (arquegonios), en los cuales maduran las células gametarias masculinas (anterozoides) y femeninas (oosferos). De la célula ovular fecundada, nace el esporogonio con células esporoites.

De los esporos brotan en la tierra cuerpos vegetativos semejantes a los micelios filamentosos de los hongos (protonema) y de este talo nacen nuevamente las formas verdes con



**Fig. 121. — Hoja de musgo (microst. de pequeño aumento), estructura celular**



**Fig. 122.—Células de la hoja de musgo con granos clorofílicos (microf. 600 dm.)**

hojas y tallo. Los musgos (esfaños), que con sus densas capas se sobreponen continuamente creciendo en nuevas generaciones sobre los restos de la anterior, originan el material más importante para la formación de la turba y hulla. Formas más simples son las hepáticas (marchandias, fig. 123, jungermanias, etc).

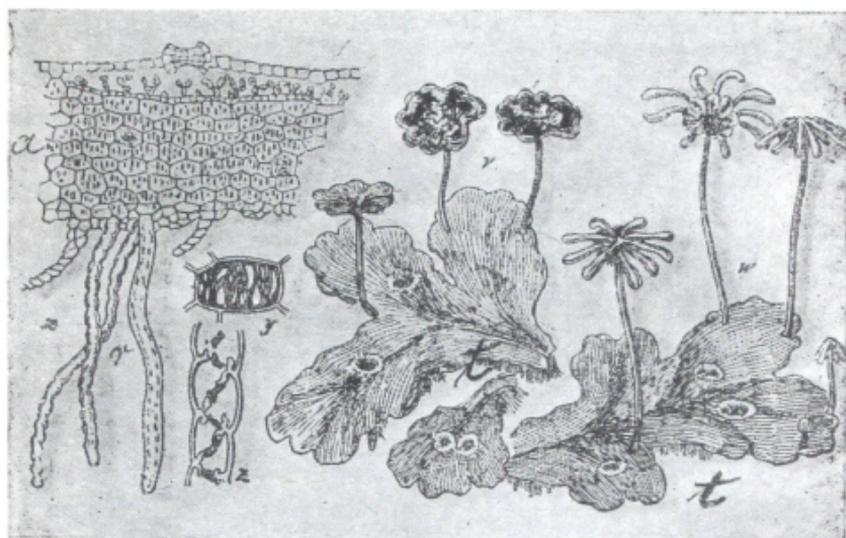
## 2) Criptógamas vasculares (pteridófitas)

Coincidiendo en la generación alternante con los briófitos los pteridófitos en cambio manifiestan en su organización estructural un progreso constante: en su tallo y hojas aparecen como producto de transformación y fusión celular manojos de vasos conductores para la circulación de la savia y así se perfecciona notablemente el sistema asimilador, permitiendo la facilidad del transporte un tamaño otra vez mayor de esos organismos.

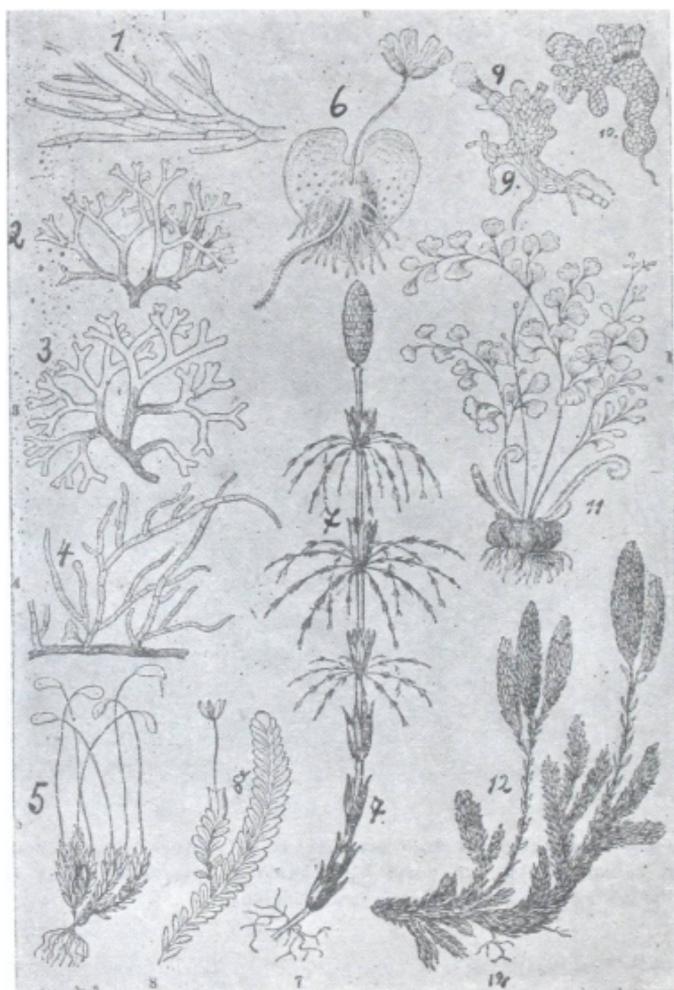
La procreación de los helechos es la siguiente: En la planta madura con sus grandes hojas (esporofito) se forman vegetativamente en el lado inferior de éstas, esporangios (sorios) con endoesporos; de los esporos nace la generación gametofitaria: el *protalio*, una formación lamelar insignificante que engendra en sus bordes anteridios con anterozoides móviles y arquegonios con oosferos ocultos en sus fondos; de la fecundación nace otra vez el esporofito, la planta verde conocida (fig. 124).

Musgos y helechos, presentan así las generaciones alternantes invertidas:

HELECHOS:	1) Planta verde. Esporos.	
	2) Esporos.	Protalio.
	3) Protalio.	Gametas. 1) planta verde...
MUSGOS:	1) Planta verde. Gametas.	
	2) Gametas.	Esporogonio y esporos.
	3) Esporos.	Protonema. 1) planta verde...



**Fig. 123. — Marchantia con talo lamelar (t) y anteridios (v) y arquegonios (w); y, z, sus células, un corte histológico en (a), sus células clorofilicas, en r sus rhizoides (formaciones radiculares).**



**Fig. 121.** — Los diferentes criptógamas superiores con sus protalios en comparación con algas; 1 y 2, algas confervas y fucos; 3 y 4, protalios de hepáticas (3) y musgo (protonema), (4); 5, el musgo en su generación sexual; 6 y 11, protalio y planta de helecho; 9 y 7, protalio y planta de equisetáceo, con microsporangio; 10 y 12, protalio y planta de licopodio; 8, hepática con esporangio.

## HELECHOS:

## MUSGOS:

ESPOROFITO:	Planta verde. Esporogonio y protonema.
GAMETOFITO:	Protalio. Planta verde.

Todas esas diferencias se explicarán recién cuando se conozca mejor la historia genética y descendencia de esos organismos.

Los helechos (fig. 125) formaban en el período cálido de la época del carbón, enormes bosques de árboles (h. arborescentes), como hoy todavía existen en países tropicales. Están fijados en el suelo por un rizoma provisto de raíces. Formas conocidas son el helecho macho (con raíz venenosa, usada como vermífugo), etc.

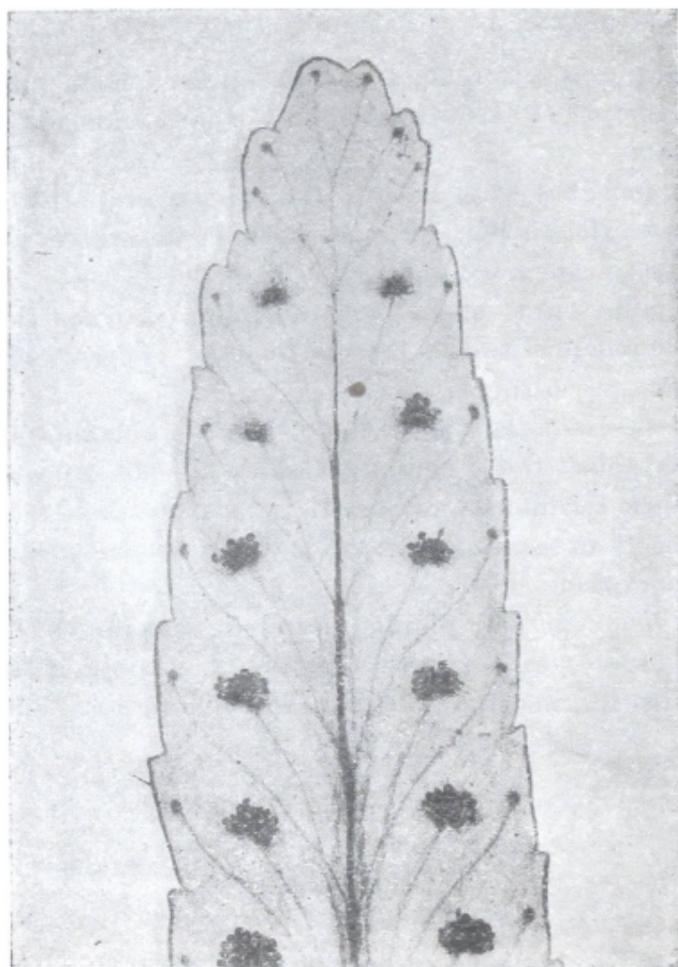
Las *equisetaceas* (asperillas o cola de caballo), plantas acuáticas sobre todo, acumulan sales silíceas en sus tallos, sus espigas terminales producen los esporangios. De los esporos nacen en éstas por separado, de unos protalios machos, de otros protalios hembras.

Las *licopodiaceas*; plantas silvestres, semejantes en su forma a musgos, con numerosas hojitas y manojos vasculares; sus esporos finísimos dan el conocido polvo de licopodio.

## III GRUPO

## PANERÓGAMAS INFERIORES (GIMNO-SPERMAS)

Entre las fanerógamas provistas de flores y frutos, con formación de semillas, conteniendo una planta en desarrollo (embrión: embriofitos) distinguimos un grupo inferior, en el cual las semillas se desarrollan *libremente*, sin ser cubiertas por una formación protectora especial (el fruto) como pasa



**Fig. 125. — Punta de la hoja de helecho, en transparencia, con esporangios y nervadura**

en las formas superiores (angiospermas); a ese grupo de los gimnospermas (con semillas no envueltas, desnudas) pertenecen las *cicadíneas* y las *coníferas*. Las primeras semejantes a palmas son plantas tropicales, entre las segundas, caracterizadas por sus agujas verdes (hojas especiales con parenquima clorofílico) citamos los pinos, abetos, araucarias, cedros, cipreses, etc.

Su procreación sexual se efectúa por *gametas* que se desarrollan en flores unisexuales (unas masculinas, otras femeninas).

La *inflorescencia masculina* forma conos alargados, compuestos por numerosas hojitas, que contienen en su cara inferior los "sacos polénicos" con los granos de polen; (\*) el grano contiene en su interior una gran célula "vegetativa" que encierra en sí una otra más reducida, la *c. generatriz* de la cual, en la germinación polénica, se originan las dos gametas masculinas, formando parte del "*tubo polénico*", que nace del grano.

La *inflorescencia femenina* representa otros conos más cortos, formados por hojas carnosas fructíferas (bracteas), las cuales albergan en su base sobre una escama dorsal los dos óvulos. (\*\*)

El óvulo contiene en su interior varias células (oóferas) encerradas en el saco embrionario (endosperma nutritivo) y éste está cubierto por las células de la nucela; hacia el interior del óvulo lleva un fino orificio: el micrópilo.

La *fecundación* consiste en la unión del gameta masculino con una célula oófera (g. femenino); su unión completa (protoplasma con protoplasma y núcleo con núcleo) engendra la *zygota*, de la cual nace en seguida el organismo nuevo,

---

(\*) Una hojita con sus dos sacos polénicos se designa como "estambre" (andróceo es el conjunto de estambres).

(\*\*) Bráctea con escama y dos óvulos se llaman en conjunto: pistilo (gineceo en totalidad).

quedándose pronto detenido en desarrollo incompleto, embrionario (vida latente) en su endosperma para representar así la semilla. Esta no representa por consiguiente un óvulo fecundado, sino ya un embrión en desarrollo, el cual en el interior de la semilla está formado con tallito, radícula y gémula rodeada por las primeras 5 - 6 hojitas (cotiledones), todo eso incluido en el endosperma (material nutritivo) y el integumento. Cada escama del cono femenino contiene ahora en lugar de los dos óvulos: dos semillas.

En la primavera siguiente ( o más tarde) se abren los conos y el viento lleva las semillas aladas a veces lejos. En la germinación de la semilla el embrión despierta de su vida latente y forma la planta nueva. La interpretación biológica de este complicado proceso y su estudio detallado lo haremos más adelante.

#### IV GRUPO

##### FANERÓGAMAS ANGIOSPERMAS

En este grupo encontramos las disposiciones más perfectas para asegurar el porvenir de la descendencia. Aquí tenemos flores más completas: flór femenina (gineceo con pistilos) y masculina (androceo con estambres), protegidas por las hojas especiales del *perianto*: la *corola* con sus *pétalos* forma el anillo interno, el *cáliz* verde con sus *sépalos* el exterior, dando así los 4 ciclos completos de la flor superior de los angiospermas ("con semillas cubiertas"); e igualmente tenemos las semillas encerradas en un fruto que favorece su propagación. Puede ahora el embrión poseer en los angiospermas una o dos primordiales nutritivas (cotiledones) y según eso distinguimos "*monocotiledones*" y "*dicotiledones*".

### a) Angiospermas monocotiledones

A este grupo pertenecen las *palmas*, (dátiles, cocos) las *gramíneas* (pastos, (fig. 126) cereales, maíz, (fig. 127) arroz, caña de azúcar etc.), las *liliáceas* (lirios, narcisos, cebollas, espárragos), las *irideas* (iris gladiolo), los *juncos*, el ananás, el banano, las *orquideas* (vainilla), etc.

En las monocotiledones tenemos entonces un pequeño embrión (fig. 128) con un sólo cotiledón en medio de abundante endosperma (albumen) en la semilla; su tallo simple no ramificado contiene los manojos vasculares diseminados en círculos concéntricos sobre todo el corte transversal; las hojas largas son de nervadura paralela, ambas caras tienen estomas; hay raíces secundarias; sus flores contienen un perianto simple (fusión frecuente de cáliz y corola), por regla general es el número de los estambres y pistilos de 3 (más raramente de 6 elementos).

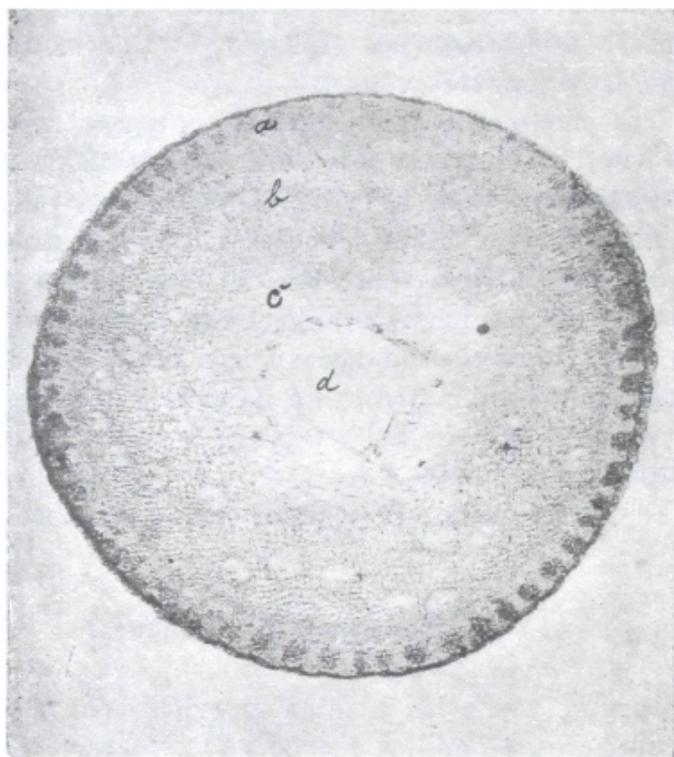
Su reproducción la estudiaremos en la parte fisiológica en detalle.

### b) Angiospermas dicotiledones

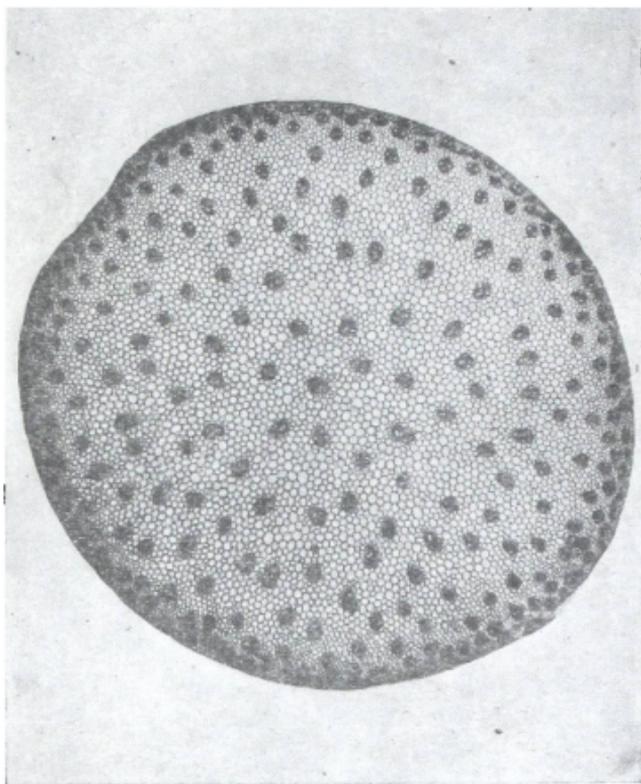
Ese grupo, reúne las plantas superiores en varios órdenes con numerosas familias y especies; es caracterizado por la existencia de dos hojas cotiledóneas grandes, que contienen la reserva nutritiva (\*) para el embrión, (fig. 129) al cual están adheridas. La raíz principal en las dicotiledóneas llega a su desarrollo máximo en las plantas leñosas; su tronco es cónico, frecuentemente ramificado; en su corte transversal forman los manojos vasculares un único círculo concéntrico, (fig. 130 y 131), que aumenta con el número de los años de

---

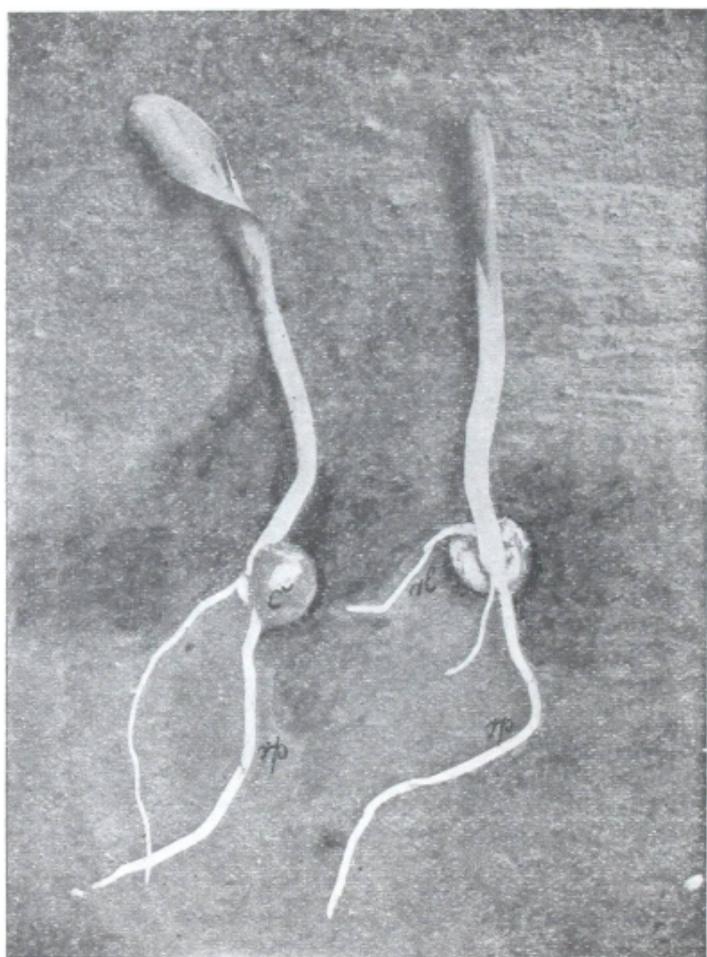
(\*) Fuera de los cotiledones puede existir también en el endosperma (albumen) material nutritivo, entonces los dos cotiledones son más pequeños.



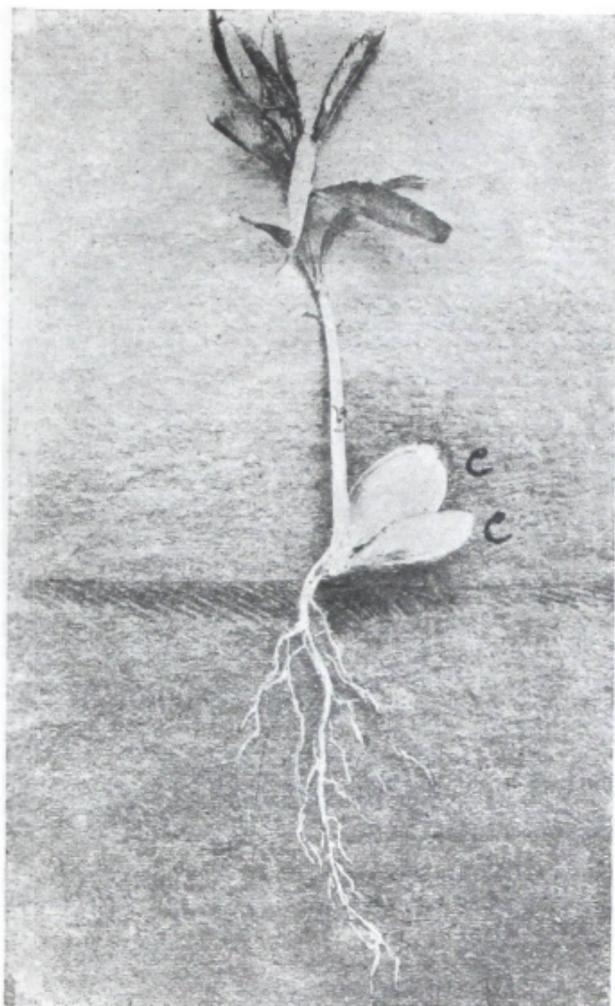
**Fig. 126.** — Corte transversal del tallo del trigo (epidermis con células clorofílicas (a); cono central con manojos vasculares (b); espacio medular (c) y luz central (d) (débil aumento).



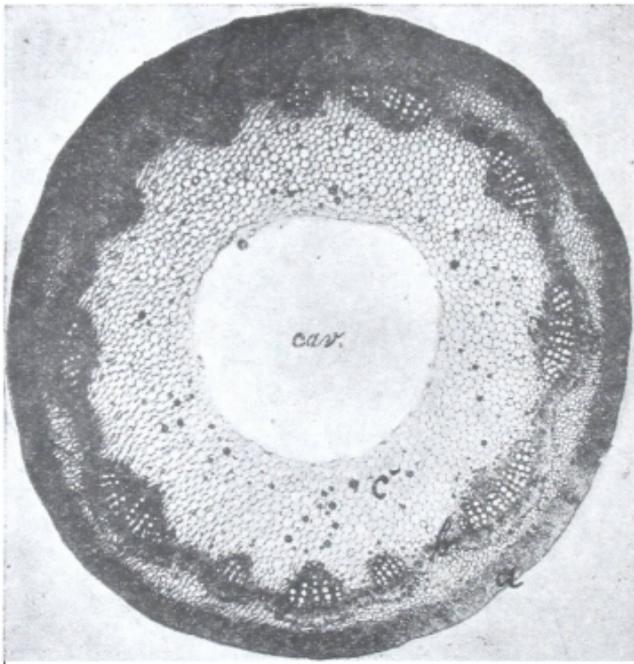
**Fig. 127. — Corte transversal del tallo de maíz con manojos vasculares diseminados**



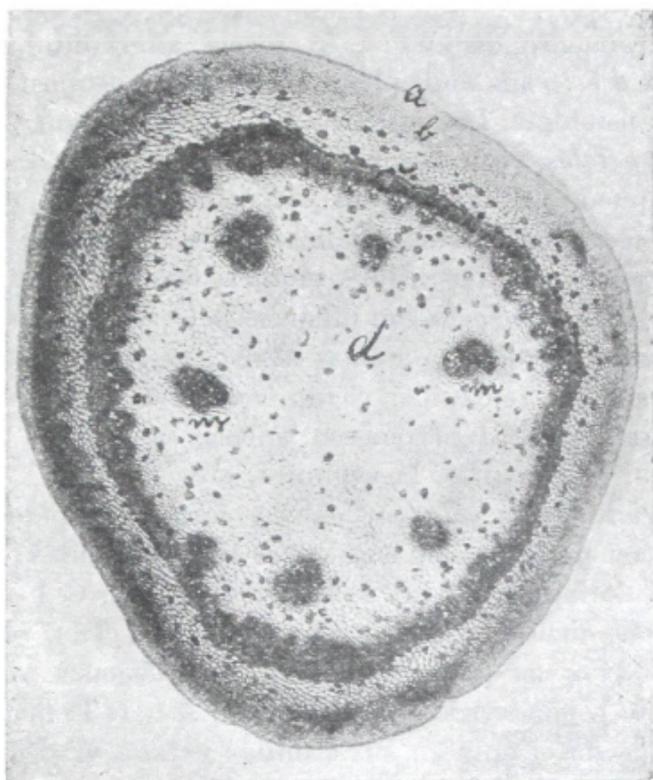
**Fig. 128. — Plantas de maíz en germinación: c, cotiledón único  
rp, rl, raíces principal y adventicial**



**Fig. 129. — Pianta de durazno en germinación: c, cotiledones dobles**



**Fig 130.** — Corte transversal por el tallo del tártago: a, epidermis; b, manojos vasculares; c, médula; cav, luz central



**Fig. 131.** — Corte transversal por la rama de un ombú: a, epidermis; b, peridermis; c, anillo de los manojos vasculares; m, manojos leño-liberianos aislados; d, sust. medular.

la planta. Las hojas son de nervadura ramificada, reticulada; con sus aberturas respiratorias (estomas) sólo en la cara inferior.

La flor presenta, si bien muy variada en los detalles, los 4 ciclos completos de hojas de fructificación, cáliz, (verde u oscuro), corola (de colores variadísimos), estambres y pistilos—generalmente dispuestos en forma alternante y en número de 4 o 5 (o sus múltiples). Los detalles están determinados en la fisiología. Las órdenes dicotiledóneas son:

1) *Apétalas* (con flor sin pétalos, sólo con cáliz, y también ese puede faltar: flor sin perianto); a estas pertenecen las *amentáceas* con eflorescencia masculina en forma de amentos (álamo, sauce, castaños, roble, morera, encina, nogal, abedul, aliso, etc.), las *urticíneas* con inflorescencia cónicas (ortigas, lúpulo, cáñamo, higuera, plátanos, olmo), *euforbiáceas* con jugo lechoso cáustico (euforbio, ricino, mandioca, etc.), *lauríneas* (laurel, saxigrafas), pertenecen además a éste el ombú, la remolacha, el ruibarbo, la espinaca, etc.

2) *Dialipétalas* (flor con cáliz y corola con pétalos separados); mencionamos los siguientes representantes: *rosáceas*, (fórmula florística: (\*) cal 4-5, cor 4-5, A n, G 1-n; rosas, frambuesas, ciruelo, cerezo, manzano, peral, etc.), *ranunculáceas* (cal 3-6, cor 0-n, A n, G 1-n; anémonas, ranúnculo, eléboro, etc.), *papaveráceas* (cal 2, cor 4, A n, G 1; la adormidera, su jugo da el opio en sus semillas y tallo verde), *umbelíferas* con flores pequeñas agregadas en umbelas (zanahoria apio, perejil, anís, cicuta), *leguminosas* con frutos en vaina (legumbre) cal 5, cor 5 A 9+1 G 1; guisantes, arveja, lenteja, haba, trébol, alfalfa, índigo, campeche, robinia, copal, mimosas), *crucíferas* (cal 2+2, cor 4, A 2+2 G 2; rábano, coles, berro), *cucurbitáceas* (cal 5, cor 5, A 5, G 1; pepino, melón,

(\*) En la fórmula florística significa cal. (cáliz), cor. (corola), p. (perigon), A. (androceo), G. (gineceo), la cifra significa el número y sus componentes, n. (numeroso), gráficamente se designa la fórmula en los conocidos "diagramas florísticos" (véase textos de botánica).

sandía), además las *malváceas* (malva, tilo, cacao, algodónero), los claveles, el lino, etc.

3) *Gamopétalas (simpétalas)* con pétalos soldados en forma de tubo. Sus familias: las *solanáceas* (cal 5, cor 5, A 5, G 2-5; papa, tomate, pimiento, belladona, tabaco), *escrofulariáceas* (digital, verónica), *convolvuláceas* (enredaderas, batata, jalapa, cuscuta); *labiadas*, corola con 2 labios (salvia, menta) *primuláceas* (primavera), *oleáceas* (jardín, olivo, fresno), *rubiáceas* (quinos con el alcaloide quinina en sus cortezas, el cafetero (cafeína), *compuestas* con flores muy pequeñas reunidas en una corona (margaritas, dalias, ajenjo, manzanilla, cardos, etc.)

Habiendo así pasado en revista, en un cortísimo resumen, los hechos fundamentales de la *sistemática botánica*, notamos en seguida, en comparación con el estudio análogo de la *sistemática zoológica*, que la "serie vegetal" no presenta ni de lejos esa gran productividad en la organización diferenciada entre sus distintos tipos, como lo observamos en los animales; en cambio encontramos en los vegetales una variabilidad mucho mayor en el detalle entre los representantes del mismo tipo; en otras palabras, la serie vegetal ha evolucionado principalmente en *anchura*, la serie animal en *profundidad*. Se explica eso por las diferencias del plan estructural de plantas y animales: mientras que en el mundo vegetal, desde la alga unicelular hasta el árbol dicotiledonio, domina exclusivamente la asimilación y sus órganos correspondientes, en el mundo animal se correlacionan más y más los sistemas dirigentes neuromotores, al sistema asimilador, y de este dualismo funcional depende la organización cada vez más compleja. Antes de continuar este análisis comparativo sobre el *plan energético vegeto-animal*, que es de grandísima importancia para la biología, nos dirigimos ahora al estudio de las funciones de las plantas que es de lo que trata la fisiología vegetal.

## B) Curso fisiológico

Siendo cada planta, tal como los animales, producto de una célula germinativa (zigota o espora), depende de la multiplicación, diferenciación y maduración de ésta y sus descendientes la organización externa e interna de la planta adulta; ésta a su vez condiciona las producciones y efectos del organismo vegetal. También en la planta son los últimos componentes y productores las *células vegetales*, que se diferencian y asocian para formar los *tejidos*. Los tejidos forman en combinaciones los diferentes *órganos*, los *órganos* se reúnen para los *sistemas*, o *aparatos* que elaboran las funciones vegetales. Seguiremos ahora el desarrollo de la planta y de sus funciones a través de esas diferentes fases, haciendo así, para evitar repeticiones, el estudio de la fisiología vegetal en forma sintética, en lugar del analítico que hemos seguido en la parte zoológica y como corresponde también al carácter dominante de sus respectivas energéticas.

## I) Germinación vegetal

Tanto el espora de los vegetales inferiores como la semilla de los superiores permanecen antes de su germinación por un tiempo más o menos largo (\*) en estado de vida latente (véase parte zoológica pág. 129), en el cual ellas sin embargo trabajan y respiran si bien en una forma casi insensible; la prueba es que faltando absolutamente O ellas se asfixian. La diferencia entre espora y semilla es que el primero, fuera del protoplasma germinativo, no contiene ninguna organización

---

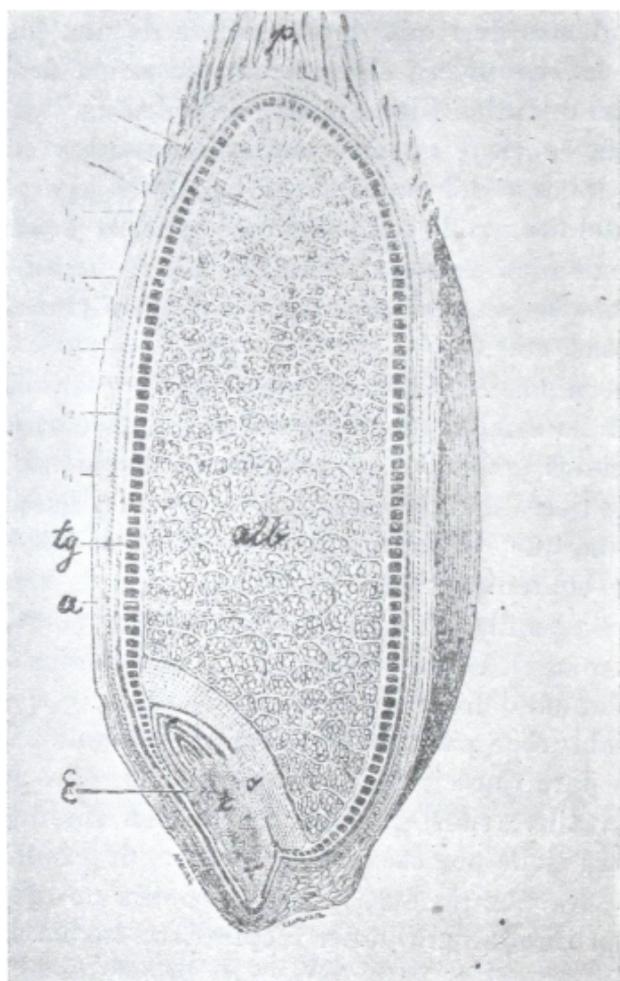
(\*) Hay semillas que resisten diez y más años, pero poco a poco pierden ellas su actividad. El relato de que granos de trigo encontrados en las tumbas egipcias (trigo de momias) hayan germinado, es una mistificación.

superior mientras que en la semilla ya existe el embrión, que ha nacido del óvulo fecundado (célula-huevo, cigota), cuando la semilla estaba todavía unida a la planta madre; el esporo es además derivado de una célula de una planta, mientras que la cigota era el resultado de unión de dos células gametarias distintas (de la misma o de dos distintas plantas). La semilla contiene además material nutritivo en forma de los cotiledones y del endosperma (albumen) para los primeros días del desarrollo del embrión (fig. 132) y esa reserva es en determinadas especies tan abundante que su cultivo resultó de enorme importancia para el hombre (los cereales, las leguminosas, etc).

La germinación depende fuera de la constitución normal, sana (\*) de la semilla (factores endógenos), de otras condiciones especiales exteriores (f. exógenos): humedad, calor, aire y lecho de tierra apta. Para germinar necesita la semilla abundante agua, que reabsorbe, hinchándose y reblandeciendo su cáscara y contenido; sólo agua pura, nada de sales necesita para eso la semilla. El agua ablanda la reserva alimenticia y el aire con su O. es necesario para la transformación del material ablandándolo en sustancias solubles, que el embrión pueda reabsorber para poder crecer y germinar. El calor es necesario para que ciertos fermentos encargados de la transformación (inversión) puedan actuar con rapidez; el lecho en la tierra tiene por eso que ser poroso, de granos finos; sobre todo para plantas cultivadas, la semilla no debe estar demasiado profunda para poder respirar. La luz no es necesaria para la germinación. El *quimismo de la germinación*, consiste en la transformación del almidón y la celulosa de la semilla en maltosa y glucosa soluble por intermedio de la *diastasa* sacarolítica; otro fermento análogo es la *invertina* que desdobra

---

(\*) Para averiguar la capacidad germinativa, se hace una prueba con 100 semillas entre hojas mojadas de papel de filtro con temperatura de 10-15°.



**Fig. 139.** — Corte por un grano de trigo: E, embrión con tallo (t) radícula (r) y gémula; (o), unión con el albumen (alb); tg, tegumento interno; t 1-5, cáscara del fruto (a); p, pelos

la sacarosa de la caña en glucosa y levulosa; los granos de aleurona (cuerpos protéicos) se digieren por un fermento proteolítico (*pepsina*), transformándolos en p. albumosas y peptonas; los cuerpos grasosos (oleosos), se disuelven por *saponasas* (fermentos lipolíticos) en ácidos grasosos y glicerina. Debido a esos procesos fermentativos durante la germinación se eleva visiblemente la temperatura, de las semillas brotantes (termómetro). En años húmedos y fríos se forman los fermentos en calidad insuficiente; tales semillas se pueden mejorar por el procedimiento que consiste en exponerlas por corto tiempo a temperaturas de 40° (tostarlas ligeramente). Los cambios morfológicos de la germinación (fig. 133) son los siguientes:

Lo primero que se nota en la semilla hinchada es la salida de la radícula del embrión a través de la abertura del micrópilo, su punta se dirige enseguida hacia abajo (geotropismo positivo), buscando además la humedad (hidrotropismo p.) y se cubre pronto con numerosos pelos absorbentes para empezar su función. El tallo se alarga después y se dirige en dirección opuesta (geotropismo negativo) y junto con él se elevan también los cotiledones y el endosperma en los dicotiledones separándose entonces la semilla de la tierra (germinación epigea), en cambio en los monocotiledones permanece el tallito corto y con su cotiledón pegado a la tierra (g. hipogea) y se eleva en cambio la gémula (el brote terminal del tallo), aquí muy tempranamente, engendrando el tallo de la planta, lo que, en el primer caso, se hace recién cuando los dos cotiledones se abren transformándose en hojas verdes. La porción del tallo entre raíz y cotiledones en este caso se llama "hipocotilea" en las monocotiledóneas el tallo es continuo epicotileo. De la gémula nacen después las primeras hojas verdes definitivas; las cotiledónicas se secan cuando su material nutritivo (fig. 134) y el del albumen es reabsorbido totalmente por la plantita; que en este momento, pasando del período de germinación al siguiente de crecimiento, ya dispone de raíces, tallo y hojas

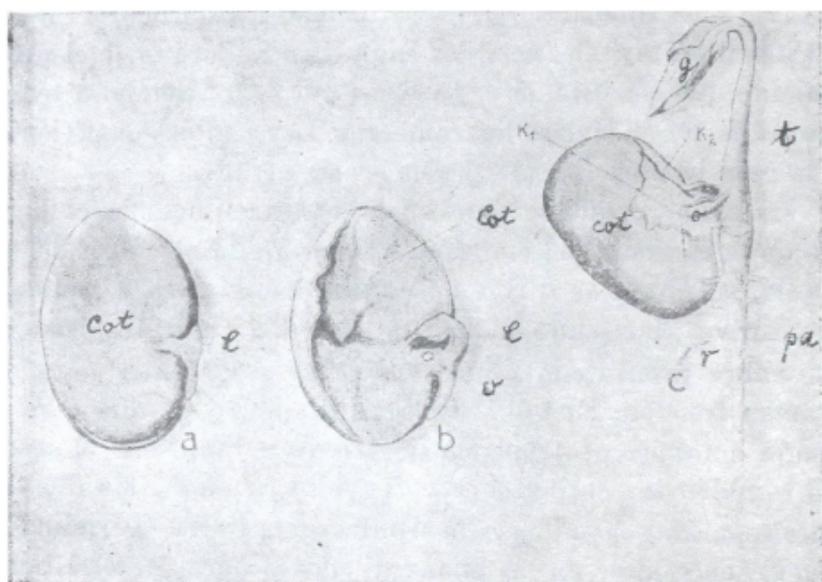
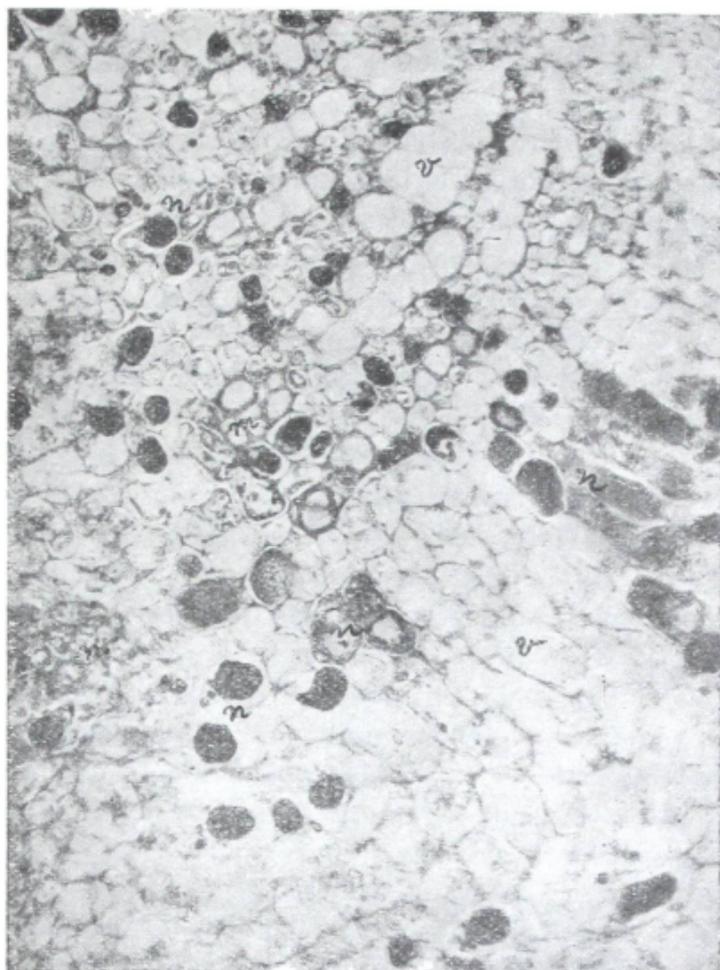


Fig. 133. — Germinación de una haba: a, cara externa de un cotiledón; b, cara interna en unión con el embrión (e); en c, germinación; r, raíz con pelos absorbentes (pa); t, tallo; g, gémula con hojas verdes.



**Fig. 134. — Corte histológico por un cotiledón con estructura celular; depósito de reservas nutritivas (n) y células vaciadas (v)**

verdes; los *tres órganos fundamentales vegetativos, nutritivos* a los cuales nos dirigiremos ahora.

## II) Organización y crecimiento vegetal

De los tres órganos constitutivos vegetales es la *hoja verde* el aparato central, el laboratorio químico orgánico para la función esencial asimiladora de las plantas, donde se efectúa la síntesis de los cuerpos químicos orgánicos complejos desde sus elementos orgánicos, es la "*hoja verde la verdadera creadora de la vida*", sin ella no existiría la biósfera terrestre, todos sus componentes vegetales, animales y humanos viven de su trabajo directa o indirectamente. Por eso en las plantas inferiores puede faltar raíz y tallo, pero la hoja o su sustituto, la célula clorofílica, existe siempre en todas las plantas autótrofas (fig. 135): sabemos que en las metátrofas (hongos y bacterias) tenemos formas intermediarias entre vegetal y animal, que no asimilan como plantas sino que se nutren como los animales de productos orgánicos.

La hoja (fig. 136) representa el tipo fundamental de los órganos vegetales que en sus múltiples adaptaciones se transforma por un lado en cubiertas, cápsulas, cálices, vainas, estípulas, zarcillos, espinos, aparatos caza-insectos (adaptaciones defensivas de la biofilaxia individual) o en depósitos de reserva nutritiva (hojas de bulbos, cotiledones, hojas carnosas); y por el otro son las mismas también las productoras de las células germinativas (esporos, gametas sexuales, etc.) transformándose en esporangios, hojas polénicas (estambres), hojas fructificantes carpelos, (pistilos, ovarios) (\*) para la autofilaxia de la especie. Ese polimorfismo estructuro-fun-

---

(\*) La prueba más convincente es, que en las flores cultivadas dobles, se transforman regresivamente esos órganos otra vez en hojas (rosas, claveles).



**Fig. 135. — Células clorofílicas de la hoja con estomas (s), visto de abajo**

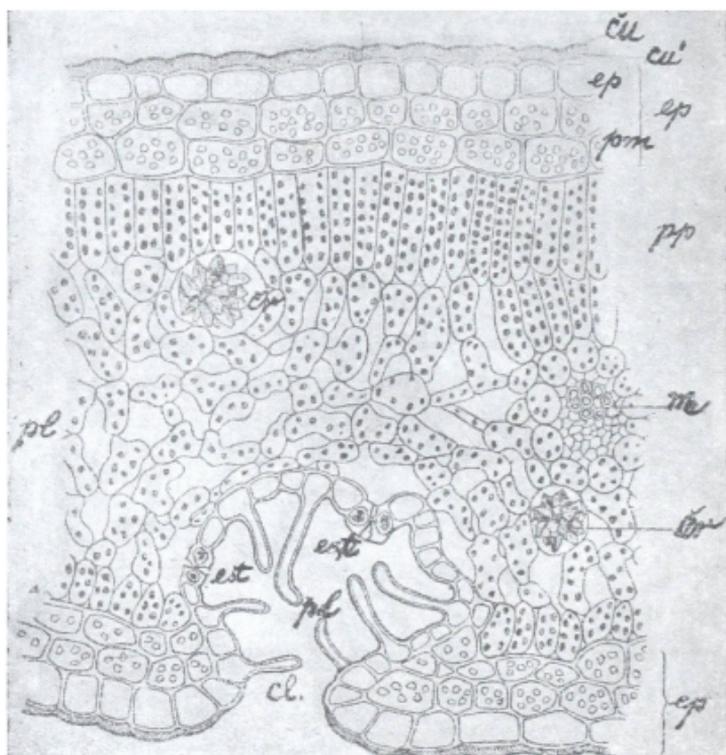


Fig. 136. — Corte transversal de una hoja de laurel cerezo; ep, epidermis; cu, cutícula; pm, peridermis con inclusión de almidón; pp, parenquima clorofílico empalizada; pl, parenquima clorof. lacunar; cr, cristales de oxalato de calcio; est, estomas, que en este caso se encuentran en el fondo de pequeñas canaletas (cl.); pl, pelos cutáneos.

cional, ha dado lugar a la teoría de la "*metamorfosis vegetal*", que ya el poeta Goethe la había concebido: la hoja representa, según ella, el órgano típico universal de la planta, la base para su evolución multiforme.

Podemos imaginarnos la hoja verde como un almacén de canales (manojos vasculares de la nervadura) (fig. 137) llenado por acumulación de células clorofílicas en agrupación densa seriada (parenquima empalizada) o rala (parenquima lacunar o esponjoso) y cubierto todo eso por el epidermis con numerosas aberturas respiratorias (estomas), (50-200 y más por milímetro cuadrado), por las cuales penetra el  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}$  con el aire hacia los intersticios ramificados del parenquima, para ponerse así en contacto directo por endósmosis con las células clorofílicas. Fuera de ese intercambio gaseoso *asimilador* y *respiratorio* se efectúa así también el *transpiratorio* (evaporación del agua). En las células parenquimatosas de la hoja tenemos la clorófila en forma de granos clorofílicos (cloroplastos, cloroleucitos) y como estos elementos protoplasmáticos necesitan la luz solar difusa para su función asimiladora, (\*) la hoja efectúa lentamente debido a la irritabilidad de su pecíolo y ramas jóvenes, sus movimientos heliotrópicos buscando la posición más ventajosa (dirección perpendicular de los rayos sobre la superficie de la hoja), según la dirección de la fuente de energía luminosa; debido al heliotropismo, extienden arbustos y árboles sus hojas en inserción espiral o alternante alrededor de las ramas (filotaxis). Los productos de asimilación insolubles elaborados durante el día (almidón) en los cloroleucitos se transforman en la noche en sustancias solubles (azúcar) que circulan ahora en los manojos vasculares (por pecíolo, tallo y raíces) para ser transportado a los demás órganos donde son utilizados para el crecimiento o depositados en reserva.

---

(\*) Especialmente son los rayos-rojos y verdes, de ondas largas y oscilaciones lentas (rayos térmico-químicos) los eficaces.

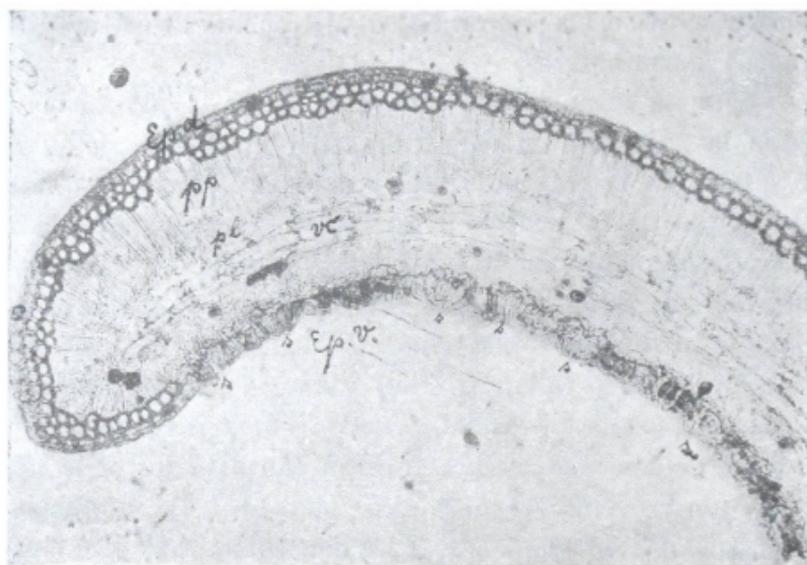


**Fig. 37. — Corte transversal por la nervadura central de una hoja de palma. Ep, epidermis; pp, parenquima empalizado; mv, manajo vascular; n, vc, vasos centrales de la hoja.**

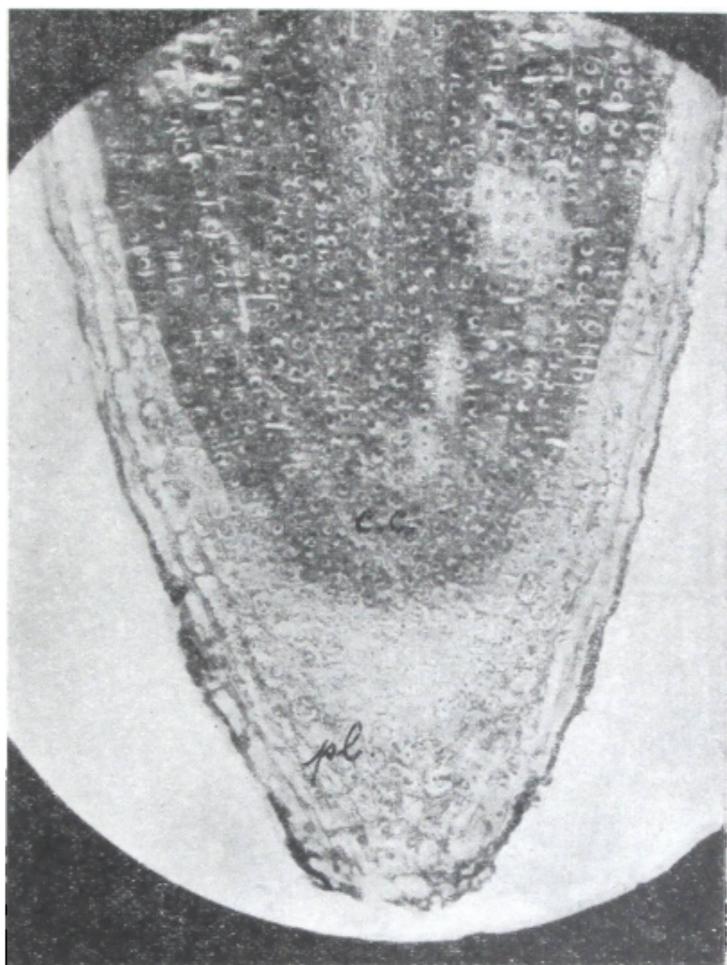
Las hojas (fig. 138) pueden durar algunos años (h. perennes) o caer al fin de la estación (h. caducas), reparándose la hoja por un proceso especial de suberificación transversal del pecíolo. Sus diferentes formas de adaptación las estudiaremos en el capítulo de la ecología vegetal.

Las funciones de la hoja son entonces: asimilación del C, respiración de O, transpiración de H<sub>2</sub>O, elaboración de hidrocarburos, albúmina y grasas, formación de depósitos de reserva y transformación en hojas de funciones especiales biofálticas y germinativas.

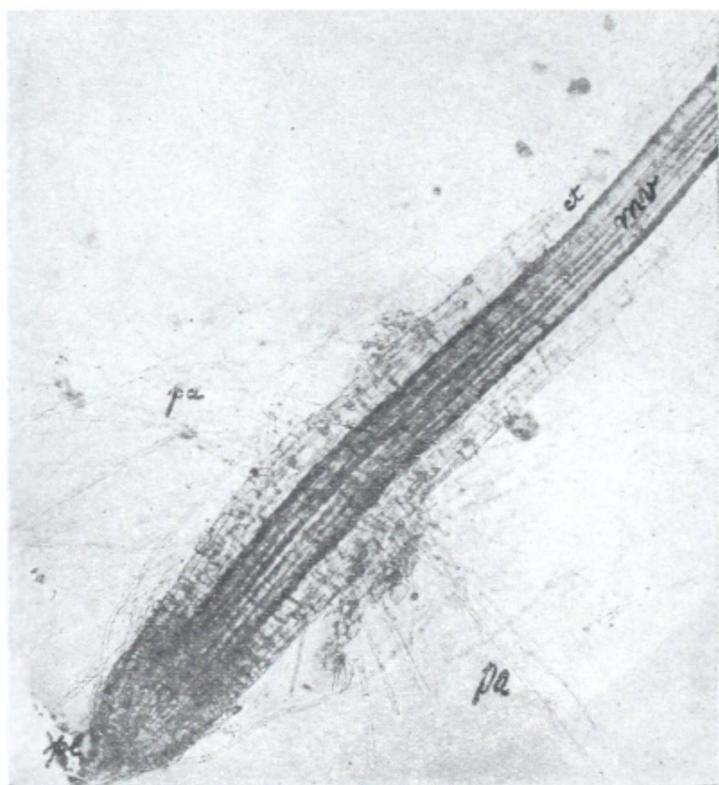
Según su importancia biológica, para la planta sigue a la hoja la raíz, que en la germinación ha nacido de la radícula; fuera de la raíz principal y sus ramificaciones que continúa el eje hacia abajo (polarización geotrópica), observamos frecuentemente raíces laterales (véase fig. 143) y adventiciales (aéreas, estolones). Las ramificaciones radiculares están en su punto terminal cubiertas por una calota cónica de epidermis (piloriza o cofia, fig. 139) cubierta de sustancias mucilaginosas para facilitar su penetración, y directamente por encima de ella se desarrollan en gran cantidad los pelos absorbentes (túbulos celulares alargados) (fig. 140). La influencia del geotropismo e hidrotropismo ya los conocemos, hay que mencionar también su tigmotropismo negativo (influenciación por contacto); las raíces evitan los cuerpos sólidos (piedras), penetrando en los intersticios, su crecimiento lento, pero continuo vence así resistencias increíbles (dislocación de rocas). El punto de crecimiento de la raíz se encuentra directamente por debajo de la piloriza en las llamadas *células apicales* (véase fig. 141). La *función específica absorbente* de agua y sales los ejercen únicamente los pelos absorbentes en los extremos de cada ramificación radicular (fig. 142), el resto es tejido de sostén y aparato circulador. La "superficie absorbente" es por eso muy extensa, en la periferia de la ramificación geotrópica enteramente análoga a la "superficie asimi-



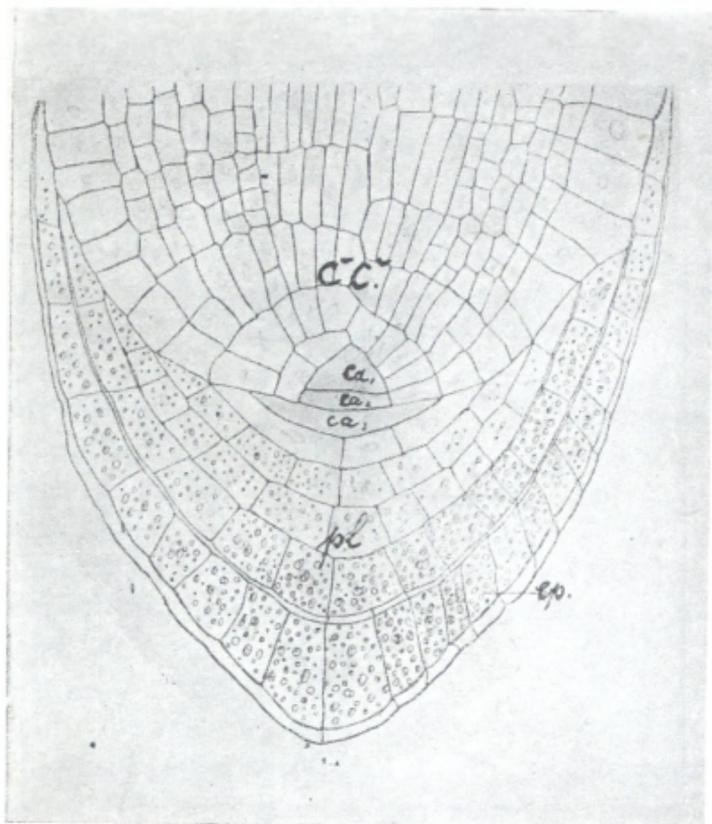
**Fig. 138.** — Corte por la hoja de palmera. *Epd* y *epv*, epidermis dorsal y ventral; *s*, estomas; *pp*, *pl.* parenquima empalizado y lacunar; *vc*, vasos centrales.



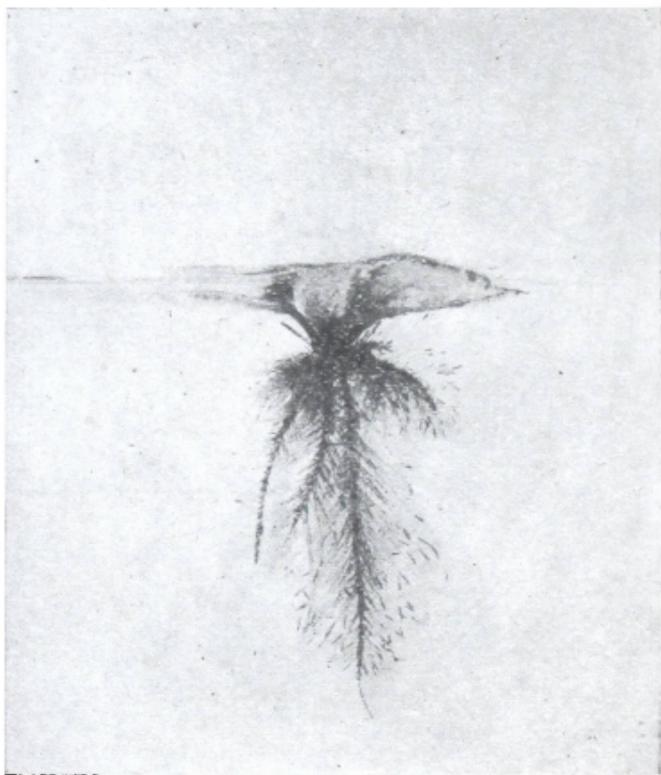
**Fig. 139.** — Corte longitudinal por la punta de la raíz del jacinto; cc, cono central; pl, piloriza



**Fig. 140. — Raíz en transparencia, su cono central con vasos centrales (mv) y pelos absorbentes (pa), saliendo de la corteza (ct)**



**Fig. 141. — Corte esquemático de raíz con cono central (C C), células apicales (ca), pleroma (pl), epidermis (ep)**



**Fig. 142. — Desarrollo enorme de pelos absorbentes en planta acuática**

ladora" formada por la corona de hojas verdes en el otro polo heliotrópico (polarización divergente vegetal).

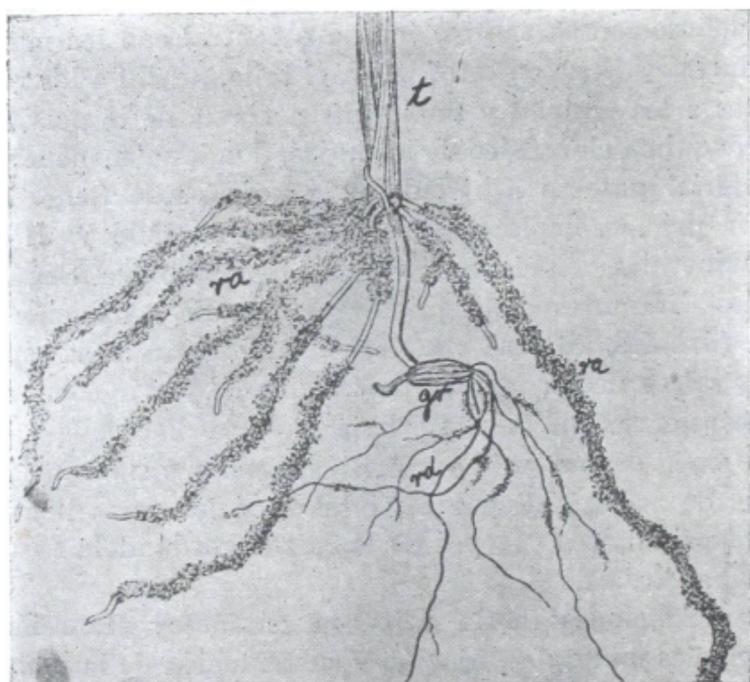
El material reabsorbido (solución acuosa de diferentes sales) por los pelos radiculares desde la zona vecina de la tierra íntimamente pegada a éstos (calzón terrestre radicular, fig. 143), circula como "savia ascendente, bruta" de la parte periférica (epidérmica y cortical) de la raíz hacia los vasos leñosos en su centro, (cilindro central con los manojos vasculares) y llega en estos hacia el tallo, de allí a las ramas, de éstas a los peciolos y finalmente a través de la nervadura, al parenquima clorofílico de las hojas, donde se encuentra con el material gaseoso asimilado y la hoja verde tiene así su materia prima completa  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}$  por un lado y  $\text{H}_2\text{O}$  y sales minerales por el otro para su labor sintética. Según las especies diferentes distinguimos plantas de radicación profunda (árboles, alfalfa) y superficial. (\*) En muchas especies ciertas raíces tienen también la función de servir como depósito de reserva. En ese caso, baja la savia elaborada por las hojas (savia descendente o nutritiva), con sus sustancias orgánicas de azúcar, albúmina y grasas en los vasos liberianos y se depositan esos cuerpos en la raíz engordándola (remolacha, rábano, etc).

Las funciones de la raíz son entonces: absorción de agua y sales minerales, fijación y sustentación de la planta, y formación de depósitos de reserva nutritiva subterrestre.

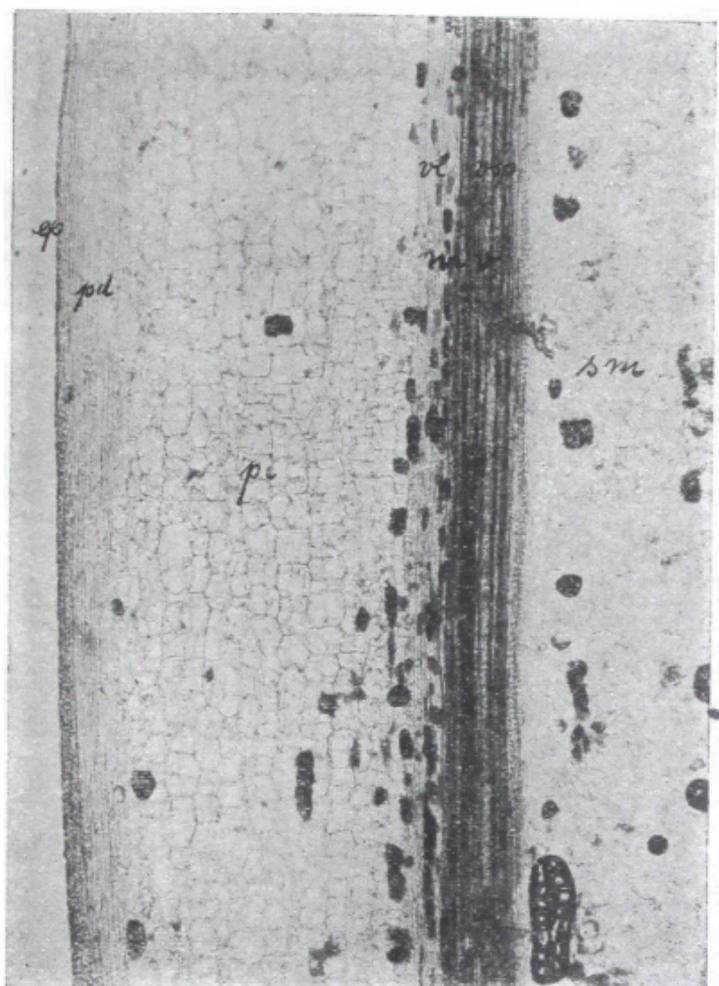
El tercer órgano es el *tallo*, que sirve de intermediario entre raíz y hoja. Como órgano de sostén se forman en él los tejidos más resistentes (lignificación), que rodean a los numerosos manojos vasculares leñoso-liberianos (fig. 144 y 145) que ya conocemos. En su periferia cubierta por epidermis y sustancia cortical (corteza), contiene él en su cilindro central

---

(\*) Muy instructivo es un "herbario de raíces", para el cual es menester preparar la superficie radicular con cuidados especiales (chorro de agua, sin arranque).



**Fig. 143. — Sistema radicular de una planta de cebada: gr, grano; rd, raíces directas; ra, raíces adventicias con "calzoncillos" de tierra; t, tallo**



**Fig. 144.** — Corte longitudinal de tallo de rosal; ep, epidermis; pd, peridermis; pi, parenquima incoloro; mv, manajo vascular; vl, vasos cribosos liberianos; vsp, vasos espirales leñosos; sm, substancia medular; las manchas negras son células con sales de oxalatos.



**Fig. 145. — Un manajo libero-leñoso del rosal, con aumento mayor; designaciones, fig. 144**

el liber y la madera con sus respectivos canales, y entre ambas zonas se encuentra el anillo delgado de las células del cambium, la zona generatriz, que permite el crecimiento de plantas perennes dicotiledóneas y gimnospermas (fig. 146), faltando en las monocotiledóneas (fig. 147). De la distribución diferente de los manojos libero-leñosos (fig. 148), en esos grupos ya hemos hablado; de ese hecho depende el engrosamiento progresivo del tallo en muchos árboles, los que en el corte transversal evidencian sus anillos leñosos anuales (figura 154) producidos por el cambium, que elabora en primavera una zona vascular menos espesa y más blanda en otoño un anillo más denso y duro (madera de otoño). (\*).

El centro del tallo, es formado por un tejido celular blando: *la médula*, la cual con sus rayos medulares irradia sobre el tronco; según las diferentes formas de tallo distinguimos troncos cónicos, estípites cilíndricos, cañas o pajás huecas (reabsorción de la médula), tallos trepadores, flexibles con tigmotropismo positivo), estolones, rizomas, tubérculos y bulbos como depósitos de reserva germinativa (yemas) y nutritiva (cebollas, papas).

El crecimiento del tallo en altura (crecimiento axial) se hace por medio del "*cono vegetativo apical*", (fig. 149) el cual representa el polo de crecimiento heliotrópico con sus células iniciales apicales, como lo conocemos en la raíz. En su brote terminal (yema) muestra este cono vegetativo en las fanerogamas un tejido embrionario (meristema, fig. 150) con tres capas de células apicales, las que por multiplicación sucesiva forman: la superior el epidermis, la media la corteza y la inferior el cilindro central. En las criptógamas es una sola célula triangular la generatriz de todos los tejidos; a ciertas distancias se desprende de la célula apical una "cé-

---

(\*) En los tallos de plantas herbáceas forman los manojos vasculares las "fibras vegetales" aislables (fibra textil de lino, ortiga, cáñamo, etc.)

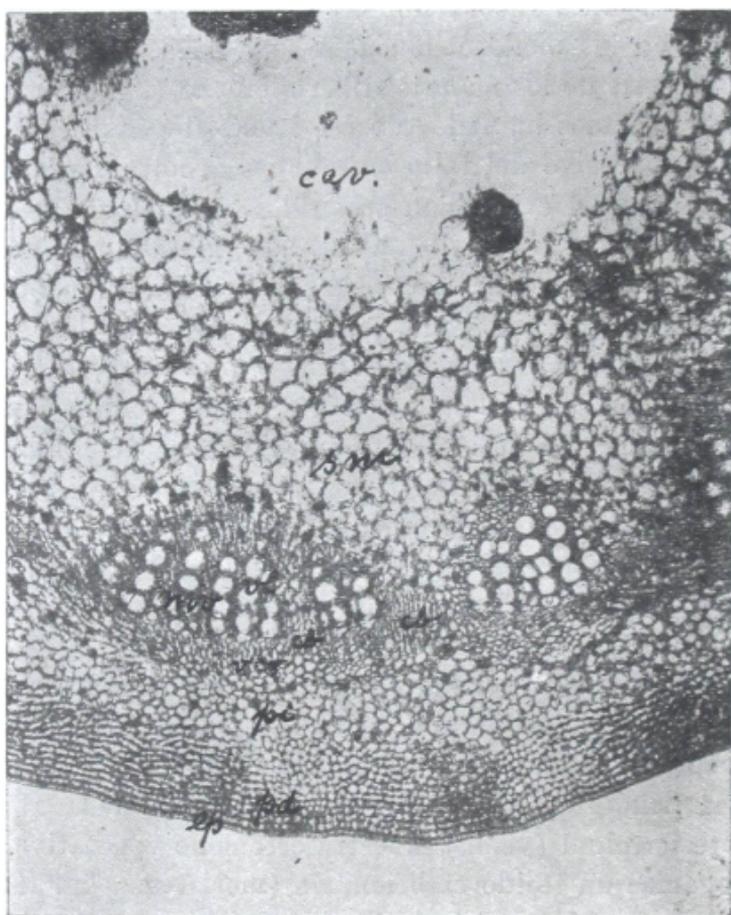
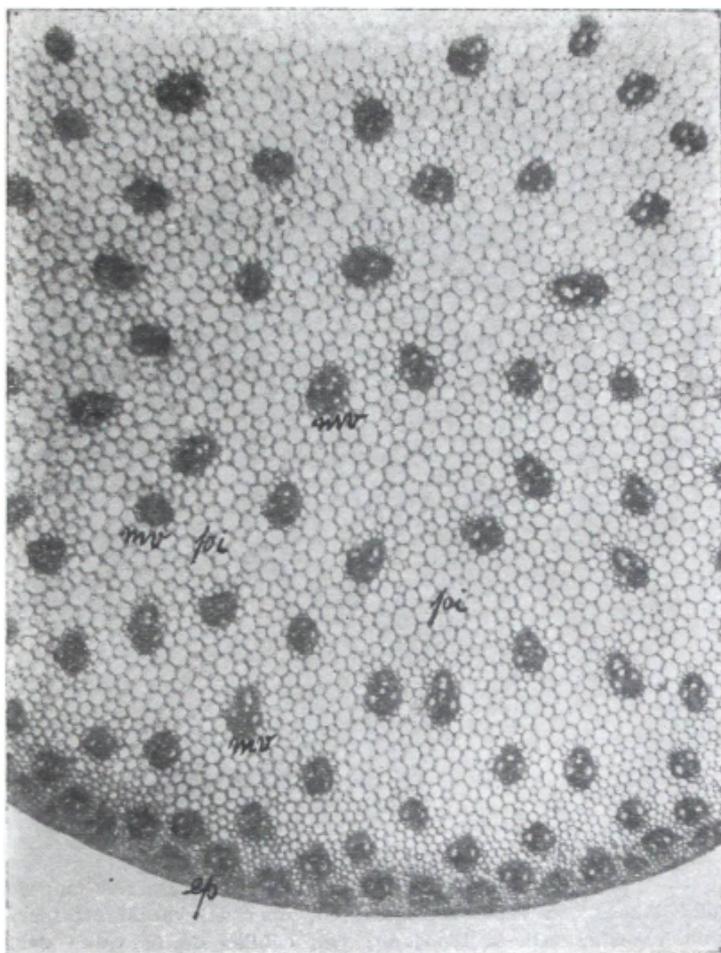
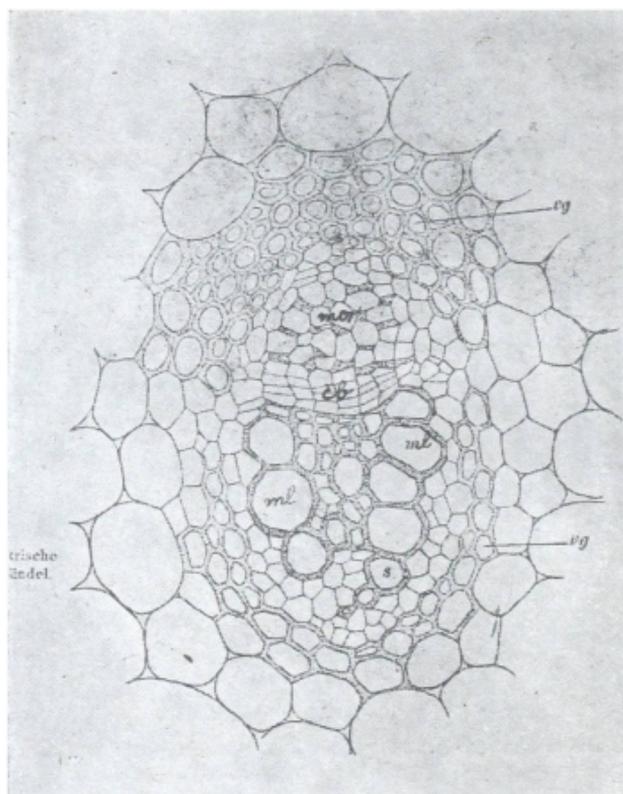


Fig. 146. — Segmento de un corte transversal de tallo de ricino: ep, epidermis; pd, peridermis; pi, parenquima incolore; mv, manojos vasculares; cb, cambium; sm, substancia medular; vcr, vasos cribrosos; vi, vasos leñosos.



**Fig. 147.** — Sector de corte transversal por el tallo de maíz con epidermis (ep) y manojos vasculares (mv) en parenquima incoloro (pi)



**Fig. 148a.** — Manojo vascular libero leñoso de dicoletones; ml, manojo interno vascular leñoso con vasos espirales; cb, zona del cambium; mer, manojo externo vascular criboso liberiano; vg., células de la vaina del manojo vascular.

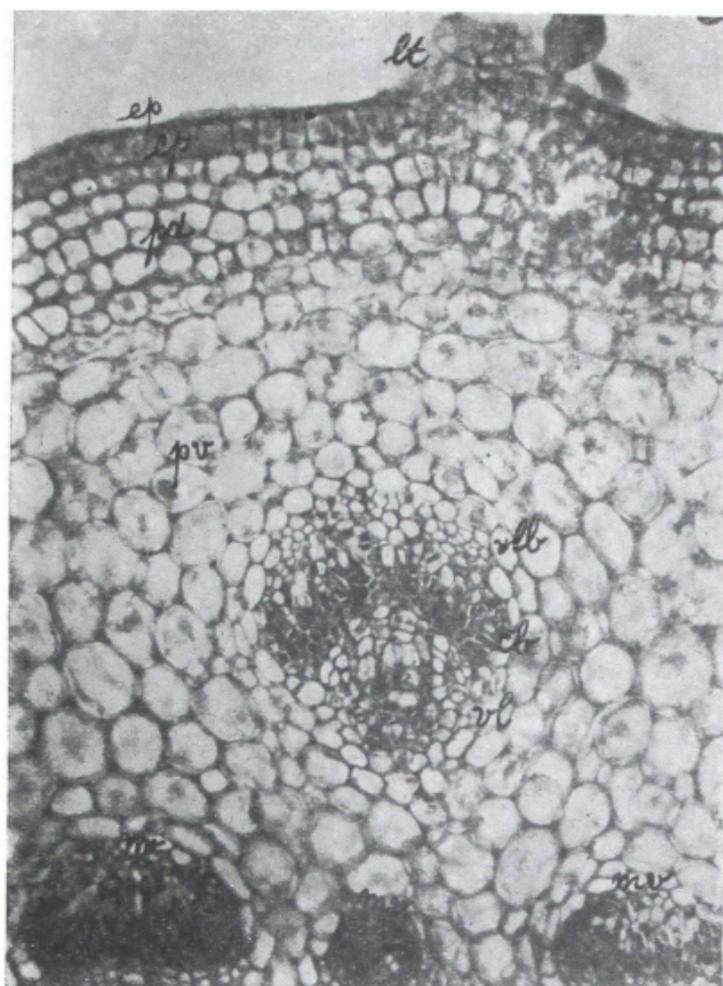
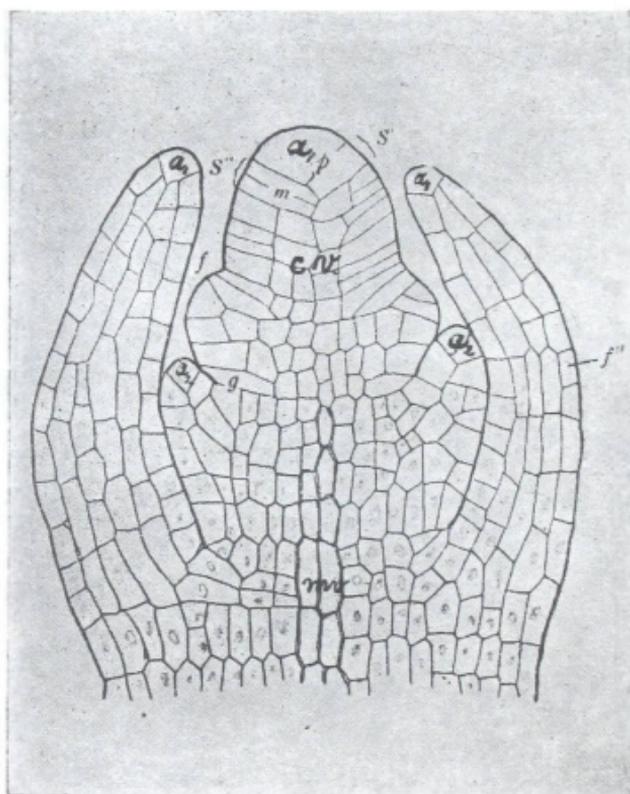
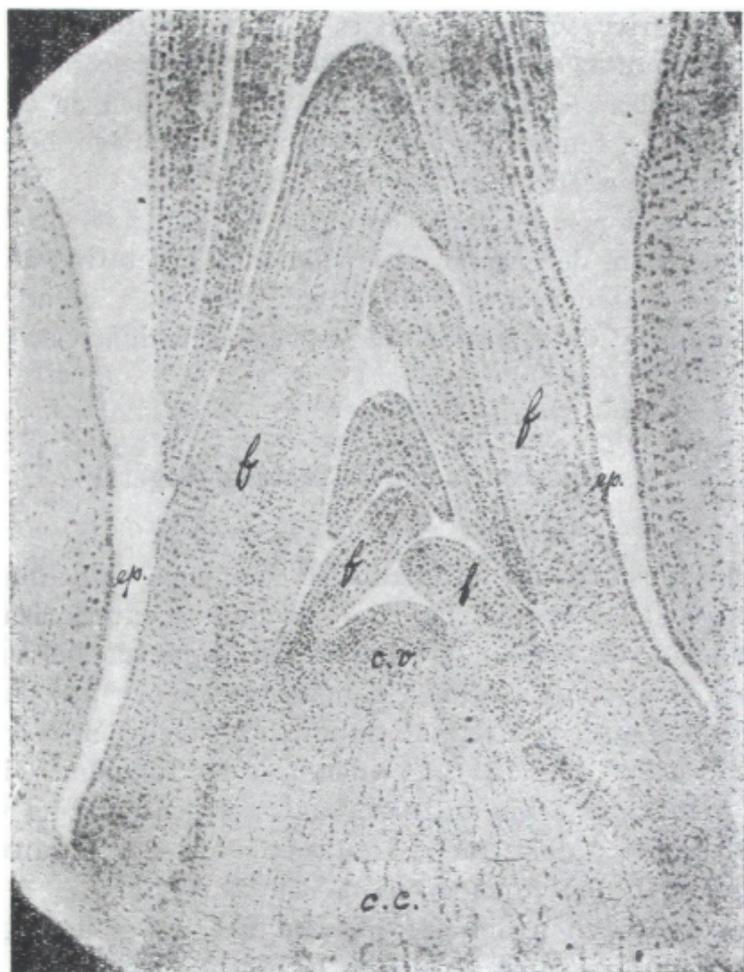


Fig. 148b. — Corte por la rama de un limonero: ep, epidermis; pd, peridermis con células de corcho (corteza); pv, parenquima verde; mv, manojos vasculares con cb, cambium (zona vegetativa rica en células plasmáticas, intensamente coloreadas); vlb, vasos liberianos; vl, vasos leñosos; lt, lentícula respiratoria.



**Fig. 149. — Esquema de un cono vegetativo (cv) con células apicales axilares ( $a_1$ ) y parietales ( $a_2$ ); mv, mancho vascular**



**Fig. 150. — Corte longitudinal por un pimpollo de rosa con cono vegetativo (cv) y tejido embrionario de hojas (f); ep, epidermis; cc, cono central**

lula apical axilar", que representa el material germinativo para los "brotes axilares", que darán las ramas y hojas laterales; el punto de inserción del brote axilar con el nuevo cono vegetativo sobre el tallo es el "nudo", los intervalos entre esos puntos son los "entrenudos". Ese proceso se repite en todas las ramificaciones sucesivas. También en el tallo observanse los fenómenos del geotropismo negativo, heliotropismo positivo e hidrotropismo negativo.

Las funciones del tallo son entonces: la de servir de órgano de sostén, de órgano de crecimiento vegetativo axial y axilar, de contener el aparato circulatorio para savia bruta y elaborada y de depósito de reservas germinativas y nutritivas. (\*\*)

### III. Diferenciación estructural vegetal

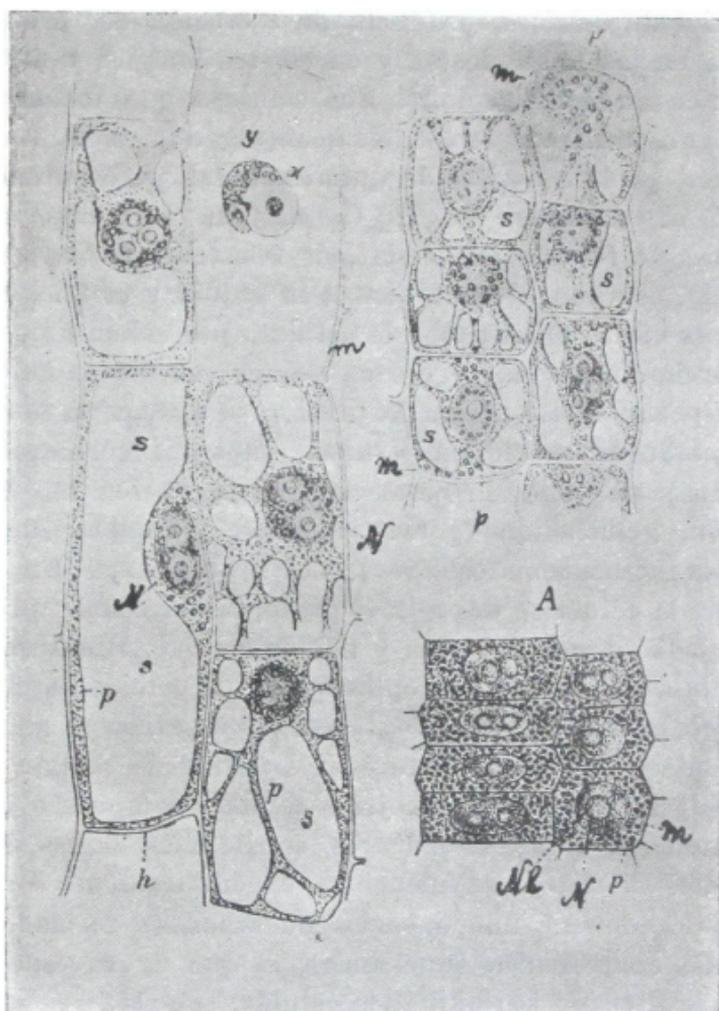
Todos los órganos estudiados se componen de células vegetales; en ellas residen las energías que se exteriorizan en germinación, desarrollo, crecimiento y organización sucesiva; para comprender forma y función de los órganos vegetales debemos pues recurrir al estudio de su elemento constitutivo, la célula (fig. 151). El asiento de las funciones vitales de las plantas, es como en los animales el protoplasma vegetal distribuido o difusamente (en mixomicetas y algunas algas tubulares p. ej.) o en forma de células. (\*\*)

La organización del protoplasma vegetal es análoga al animal (ver fisiol. animal); tiene la misma composición química y muestra igualmente bajo el microscopio un movimiento continuo interior (corriente protoplasmática), así como

---

(\*) Las ramas y tallos jóvenes verdes (con células clorofílicas), ejercen además la función asimilativa de las hojas.

(\*\*) Su composición: 70 o/o agua, 10 o/o sales minerales, 10 o/o cuerpos albumínicos, 10 o/o sustancias diferentes como azúcar, asparagina, dextrina, grasas, encimas, etc.



**Fig. 151.** — Células vegetales con membrana (m); protoplasma (p); núcleo (N), nucleolo (NI) y jugo intracelular (s)

deja ver elementos granulosos, filamentosos y líquidos (granoma, filoma y hialoma vegetal).

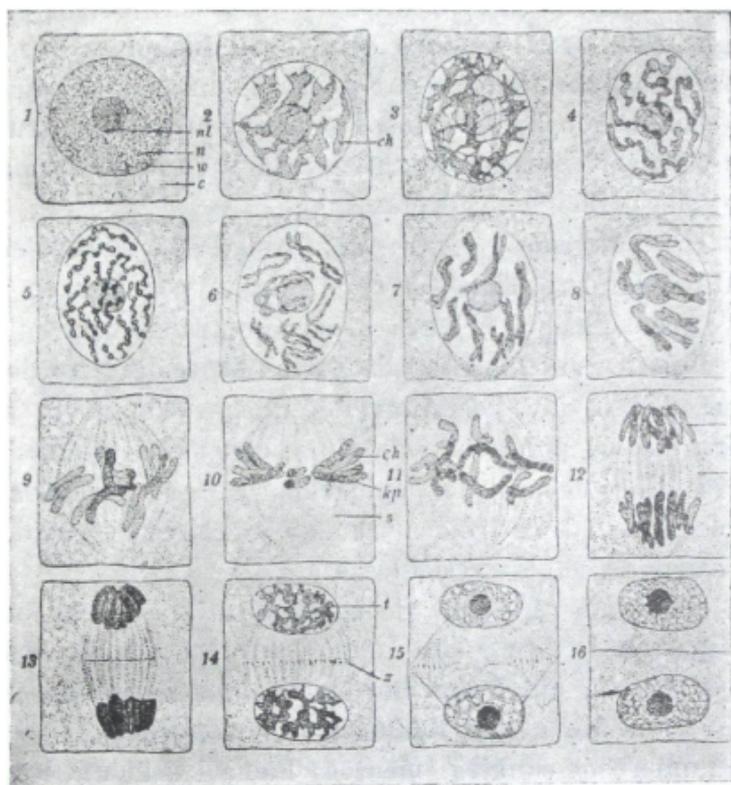
En cuanto a las células se distinguen por una membrana especial de *celulosa*, producto de secreción del protoplasma (falta en las mixomícetas y en ciertos hongos, y en el tubo polénico en germinación). Esa celulosa que forma muchos productos utilizados en la técnica (algodón, médula del sauco, etc.) es de constitución química igual, pero polimerizada, como el almidón,  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . En las superficies la celulosa se transforma en la más resistente *cutina* (cuticulización), especial defensa contra la sequía y el frío. En tallo y raíces viejas se sustituye la celulosa por capas superpuestas de corcho (suberina) y en los tejidos vasculares que necesitan especial resistencia a la presión se agrega al interior de la membrana celulósica *lignina* (sustancia leñosa de las maderas) (\*); otros procesos de transformación son la liquefacción, gelificación (gomas, resinas) y mineralización (silicatos, incrustación calcárea), del protoplasma. En el interior de la célula se designa el protoplasma como "protoplasto" que se divide en soma y núcleo celular. Mientras que en las células jóvenes el protoplasto llena la célula completamente; con la maduración progresiva, éste se retrae más y más del centro, limitándose a revestir la periferia celular, sustituyéndolo en el interior el jugo celular, compuesto de agua con solución de sales, azúcares, sustancias ácidas, aromáticas, etc. El núcleo se encuentra excéntricamente en el protoplasto, contiene uno o varios nucléolos, es formado por el retículo cromosómico (nucleinas), el que figura especialmente en la división kariokinética celular, (fig. 152).

Durante el período del crecimiento activo se efectúa tal división muy rápidamente (originándose p. ej. en un minuto hasta 20.000 células nuevas en un hongo).

---

(\*) Según la ubicación de esas sustancias la membrana aparece punteada, rayada, anillada, espiralada.

Además, el protoplasma en ciertos órganos (hojas y tallos jóvenes) contiene como "inclusioniones" los gránulos clorofílicos (cloroplastos) que son formados por los *leucitos*, cuerpos albumínicos esféricos en combinación con la clorófila, la substancia coloreada verde (existen también otros colorantes rojos, naranjados, azules, etc.: los cromoleucitos). La clorófila se desarrolla sólo en plantas a la luz del día (brotes



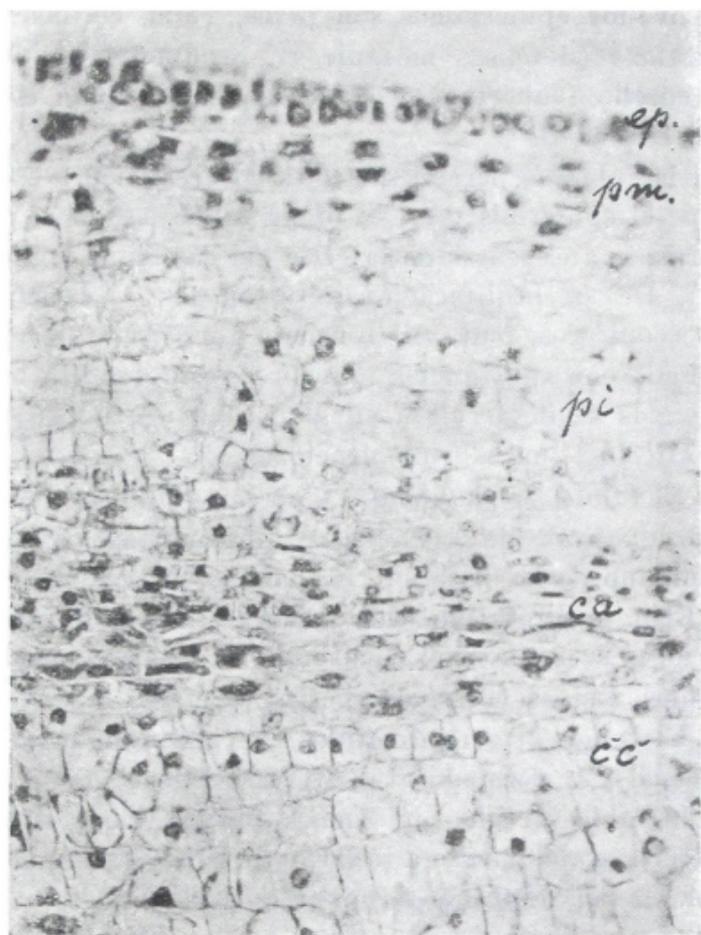
**Fig. 152. — Figuras kariokinéticas vegetales; 1-8 prófasis; 9-12, metafasis; 13-16, telefasis; ch, cromosomas; nl, nucleolo; n, núcleo; c, somatoplasma; t, armazón filamentoso; s, filamentos del huso.**

incolores en la obscuridad; espárragos, estolones de papas en el sótano, etc.).

- Otras inclusiones son los corpúsculos amiláceos y protéicos (aleurona) y los cristales de oxalato de calcio (rafides), también fosfatos y carbonatos de calcio. La forma celular puede ser poliédrico (hexagonal como las células del panal), ovaloide, irregular, alargada o aplanada, fibrosa, tubular, fusiforme, etc.; sus dimensiones varían de ultramicroscópicas (ciertas bacterias) de menos de 0,1 milésimo de milímetro, hasta 2-20 $\mu$  y hasta 20 y más centímetros en ciertas algas tubulares. Muchas células se fusionan, perdiendo totalmente o parcialmente por perforación sus tabiques y se transforman en canales leñosos o liberianos. Las agrupaciones de células idénticas en estructura y función forman los tejidos; sus principales formas son:

a) El *tejido epidérmico*. — Es formado por células cúbicas que cubren las superficies de hojas, tallos y raíces en una o varias capas (fig. 153), hacia afuera se transforma su membrana celulósica en una capa de cutina especialmente desarrollada en plantas que necesitan defenderse contra la sequía (xerofitos) como palmeras, cacteos y otras plantas con hojas perennes. Por debajo del epidermis está el *peridermis*, de desarrollo especial en tronco, ramas y raíces, formado por varias capas de células vesiculosas.

El epidermis (epitelio) de hojas y tallos verdes, contiene para el pasaje de aire y agua orificios formados por dos "células porteras"; entre sus bordes vecinos concavos está el "ostiolo", que lleva a la "camera subestomática" y de aquí parten numerosos canales (meatos) hacia las lacunas del parénquima clorofiliano. Los estomas se encuentran en las plantas monocotiledóneas en ambas caras, en las dicotiledóneas sólo en la cara inferior. Las células "porteras" regularizan el abrir y cerrar de los estomas: en tiempo húmedo y caliente se abren, en tiempo seco se cierran. Los estomas son microscópicos



**Fig. 153.** — Corte histológico por una rama joven; epidermis (ep); peridermis (pm); parenquima incoloro (pi); capa de células amiláceas (ca); cono central (cc).

(o, 5 y menos), su número por milímetro cuadrado es muy variable con un máximo aproximado de 700. Una hoja de manzano tiene 400.000 estomas, de vid 3.000.000, de col 11.000.000.

Derivados epidérmicos son pelos, vello, cerdas, aguji-  
nes, escamas (defensas mecánicas), productos peridérmicos  
son el corcho (suberina) y la cera que defienden contra el  
frío y la sequedad.

En las plantas perennes, debido al crecimiento exéntrico,  
se rompe el epidermis y en su lugar se desarrolla el perider-  
mis, formado a expensas de la capa del cambium cortical (fe-  
lógena). De su proliferación resultan las cáscaras de los  
árboles (coníferos, frutales) formado por corcho peridérmico  
impregnado con sustancias tánicas y resinosas. En lugar de  
las estigmas se desarrollan en el corcho de ramas y raíces  
las "lenticelas" para la respiración.

b) El *tejido parenquimatoso*. — Las reuniones de las cé-  
lulas *productivas* de los órganos forman su parenquima:  
p. clorofiliano de las hojas, p. incoloro en la corteza, ramas y  
raíces. El p. proliferativo (meristema) es el tejido joven, em-  
brionario, p. secretor es el encargado de la secreción de esen-  
cias, ácidos, resinas (véase energética vegetal).

c) El *tejido prosenquimatoso*. — (t. conductor y de sos-  
tén fibronal) es formado por los vasos liberianos y leñosos  
destinados a la circulación. Ambos forman haces o manojos  
que corren paralelamente a lo largo de raíz y tallo para pene-  
trar por las nervaduras y terminarse en las hojas.

Los vasos liberianos son tubos unidos entre sí por mem-  
branas perforadas, en los cuales corre de arriba hacia abajo  
la savia nutritiva, orgánica, elaborada en las hojas — los vasos  
leñosos formados por tubos más gruesos con paredes espirala-  
das, anillados, punteados por la lignificación (traqueidas),  
contienen en cambio la savia ascendente, bruta, mineral de  
las raíces. Otros vasos son los lactóforos (para el jugo lecho-  
so del caucho, para aceites, resinas, gomas, tanino, etc.).

Al prosenquima (fig. 154) pertenece también el tejido de sostén fuera del vascular; las fibras leñosas y el esclerenquima de las cáscaras (capas densas de lignina en las células corticales).

La combinación de esas tres clases de tejidos, forma los diferentes órganos vegetales que ya conocemos, aquí también se ve, que la diferenciación de células y tejidos de la planta es mucho más monótona simplificada de lo que pasa en animales.

#### IV **Energética vegetal**

La energética vegetal comprende todas las diferentes formas y modalidades, en las cuales la planta recibe, transforma, acumula y emite energías mecánicas, físicas, químicas y psíquicas. Sus formas principales son:

- a) *Asimilación*, (recepción y transformación orgánica del material).
- b) *Respiración*, (desdoblamiento, oxidación y eliminación material).
- c) *Circulación*, (repartición del material nutritivo).
- d) *Transpiración*, (recepción y eliminación del agua).
- e) *Secreción*, (producción de materiales y sustancias especiales).
- f) *Crecimiento*, (multiplicación celular, incorporación, ubicación y acumulación del material).
- g) *Maduración*, (elaboración de órganos y sustancias definitivos).
- h) *Irritabilidad*, (reacciones moto-secretoras a estímulos físico-químicos).
- i) *Reproducción*, (producción y reunión de elementos germinativos).
- k) *Asociación*, (unión en simbiosis con plantas de la misma especie, de otras especies y de animales).



**Fig. 154.** — Corte por un tronco de árbol de 3 años; m, médula; rm, rayos medulares, I II, III, los 3 anillos anuales de leña; a, sus vasos primaverales grandes; b, sus pequeños de otoño; cb, cambium; z.l, zona liberiana; p, parenquima irregular; pd, peridermis; ep, epidermis con células de corcho.

a) *Asimilación vegetal (as. clorofílica)*. Tal proceso fundamental y característico para la vida vegetal autótrofa se divide en tres fases: recepción, asimilación transformadora e incorporación o eliminación de los materiales utilizados. El acto de la recepción material consiste en la entrada de las "substancias nutritivas" al interior de la hoja; esas substancias son gaseosas: ácido carbónico ( $\text{CO}_2$ ) y oxígeno (O) del aire; líquidos el agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) de la tierra y sólidas, pero disueltas en  $\text{H}_2\text{O}$ , las substancias minerales: sales de sulfatos, nitratos, fosfatos con potasio, calcio, magnesio, hierro; entran además los silicatos (hojas cortantes), sodio (en plantas marinas), cloro, yodo y bromo (pl. marinas,) etc. Como durante la germinación la asimilación clorofílica no se necesita todavía (reservas orgánicas de la semilla), la planta germinante exige sólo las sales indispensables en solución acuosa, así que en tales "soluciones nutritivas" puede la planta germinar y más tarde asimilar (\*) (cultivos artificiales). Tal material recibido del aire y de la tierra encuentra su reunión organizadora en la hoja, donde la clorófila estimulada por los rayos térmicos solares que absorbe expresamente por eso, debe efectuar los siguientes procesos:

- 1) Fija el  $\text{CO}_2$  y desdobra su constitución, reduciendo el gas en carbón (C) y  $(\text{O})_2$  (proceso analítico).
- 2) Fija el  $\text{H}_2\text{O}$  y lo reúne con el  $\text{C}=\text{CH}_2\text{O}$  (aldehído fórmico) (proceso sintético).
- 3) Despiden el O a la atmósfera (purificación).
- 4) Reúne los grupos  $\text{CH}_2\text{O}$  polimerizándolos en complejos mayores de  $6 = \text{C}_6(\text{H}_2\text{O})_6 =$  glucosa.
- 5) Reúne varias moléculas de glucosa en fórmula:  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n =$  almidón (fécula) bajo eliminación de una molécula de  $\text{H}_2\text{O}$ .

(\*) Esas soluciones nutritivas vegetales contienen, p. ej., por 1 litro de  $\text{H}_2\text{O}$ : 0,25 fosfato de potasa, 0,25 sulfato de magnesio, 0,25 nitrato de potasa, 1,00 nitrato de calcio, 0,02 fosfato de hierro (solución de Knop).

Tal proceso asimilador, que en realidad no se efectuará tan esquemáticamente, representa el proceso vegetal fundamental, *químico, sintético, endotérmico*, q. d. para su ejecución era necesario la intervención de calor de afuera; por él la planta verde, eleva (transformación energética) los elementos orgánicos a combinaciones orgánicas, que representan "energías neo-creadas", y en su combustión (oxigenación) se desprende la misma cantidad de calor (en calorías) que era necesaria para su elaboración. La planta ha acumulado en esa forma *energía térmica solar condensada*.

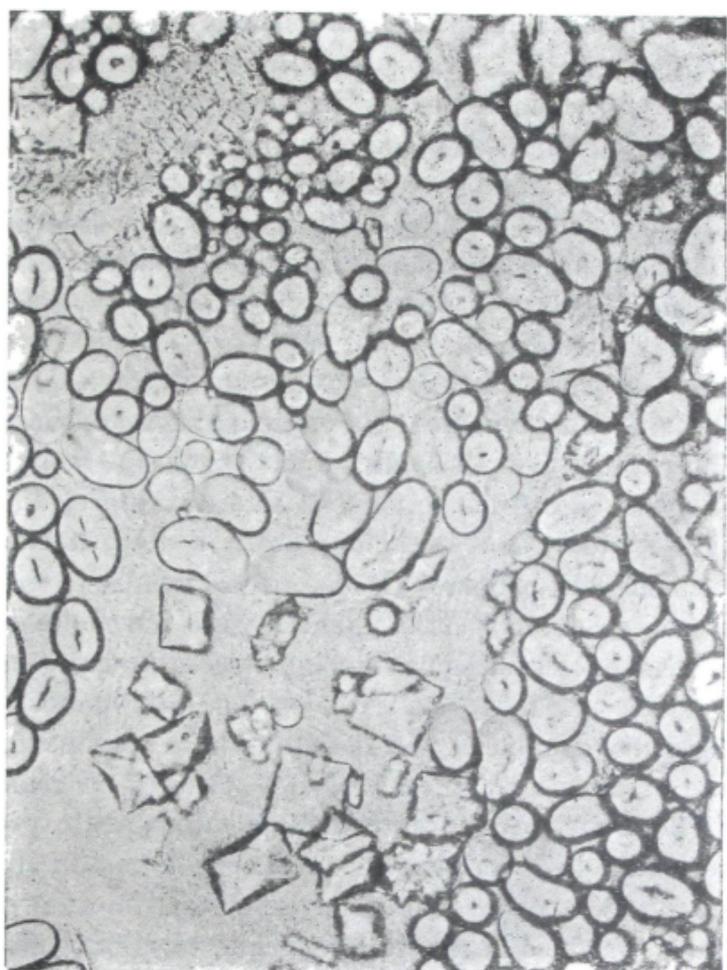
El almidón (fig. 155), representa la sustancia madre para todos los demás productos orgánicos vegetales, transformándose en azúcares, sacarosa, maltosa, gomas, ácidos orgánicos (ácido málico, cítrico, vínico, oxálico, fórmico), sustancias aromáticas, terpena, alcanfor, alcaloides y glicosidos (\*) y grasosas (aceites). En combinación con los nitratos, sulfatos y fosfatos minerales y esos hidrocarburos  $(C-H_2O)_n$  se efectúa después la formación de las sustancias albumínicas (aleuron, legumina, nucleína). el almidón (fig. 155), se transforma directamente por polimerización en celulosa, suberina, inulina, etc. En las proteínas encontramos especialmente las amido-ácidos (combinaciones de ácidos orgánicos con el grupo  $NH_2$ ) por ejemplo leucina, asparagina, etc.

1 metro cuadrado de hoja fabrica así en un día ca. 20 gramos de almidón; como el aire sólo contiene 0,04 %  $CO_2$ , necesita tal cantidad de hojas para ese trabajo ca. 100 metros cúbicos de aire!

Si en una tierra escasean los nitratos, los fosfatos o la potasa, pueden las plantas sólo asimilar insuficientemente y empobrecen en material de asimilación. De cada uno de esos minerales se necesita una determinada cantidad (un mínimo),

---

(\*) Alcaloides: estricnina, conina, nicotina, atropina, morfina, quinina, cafeína, teobromina; glicosidos: digitalina, coniferina, vanilina, amigdalina.



**Fig. 155. — Granos de almidón y cristales de oxalato de calcio de cotiledón de haba**

sin el cual la planta no puede desarrollarse debidamente (necesidad del abono para plantas de intensa asimilación como cereales, leguminosas, legumbres). En la producción de los nitratos, indispensables para la síntesis de las sustancias protoplasmáticas protéicas (azoadas), intervienen las bacterias nitrificantes, que en simbiosis se desarrollan en las raíces (p. ej. de leguminosas) formando allí granulaciones donde bajo la acción de esos hongos se forman nitratos del nitrógeno (N) o amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) de la atmósfera y esos nitratos son reabsorbidos después por las plantas (inoculación de las semillas con cultivos de bacterias nitrificantes, papel biofílico de las bacterias). (\*)

b) *Respiración vegetal*. — Como los animales, también las plantas tienen pulmones: los espacios lacunares intercelulares interparenquimatosos de hojas y raíces. Mientras que la asimilación clorofílica se efectúa sólo durante el día (proceso endotérmico), la respiración continúa día y noche como en los animales. El oxígeno (O) del aire se une en la "respiración interna o celular" con el almidón y sus derivados oxidándolos (quemándolos) hacia sus componentes iniciales el  $\text{CO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ ; ambos residuos respiratorios son eliminados. Como durante el día domina el proceso opuesto, la asimilación, sólo de noche se nota la producción de  $\text{CO}_2$ . De los 20 gramos de azúcar que 1 metro cuadrado de hoja diariamente produce, 4 gr. son oxidados otra vez, así que queda un saldo en favor de 16 gr. de hidrocarburos. Por la respiración interna, proceso exotérmico, produce la planta la energía, térmica y mecánica necesaria para su crecimiento: elaboración de sustancias fermentativas, germinación y neo-formación de protoplasma. Sin O. se asfixian las plantas. (\*\*)

---

(\*) Veremos más adelante la nutrición diferente metátrófa de plantas aclorofílicas, de parasitarias y sarcófagas (biología vegeto-animal).

(\*\*) La respiración "intramolecular", fermentativa de hongos y bacterias anaerobias, la estudiamos más tarde en detalle.

c) *Circulación vegetal*. — Para efectuar el transporte de las sustancias minerales y orgánicas es necesario un proceso aspirador, que contribuya a que poco a poco suban o bajen las primeras desde las raíces hacia las hojas, y las segundas en sentido opuesto; su vehículo líquido es el agua absorbida de la tierra.

El proceso que produce ese movimiento del agua es la *endósmosis*. Si nosotros sumergimos en agua una vejiga de cerdo llena de agua salada, entonces atrae tal solución de cloruro de sodio (Cl Na), el agua a través de la membrana permeable y la bolsa se llena con agua—el mismo proceso de succión debido a su presión osmótica ejercen las células vegetales (soluciones salinas) sobre el agua de la tierra y tal proceso endosmótico mueve el líquido y con él los sales y demás sustancias disueltas a través de las células y vasos liberiano-leñosos hasta las hojas y viceversa. Contribuye además la transpiración continua en la superficie de la planta que establece una presión negativa, para aumentar el efecto de succión hacia arriba. Son entonces principalmente, las concentraciones diferentes del jugo celular mismo, (energía endosmótica del plasma) las que dirigen la corriente de la savia; (\*) debido a la atracción del agua por el plasma, a través de sus membranas celulósicas semipermeables se establece el “*turgor*” (presión intracelular); el turgor de las raíces varía de 1-2 y más atmósferas y explica el fenómeno de la “*sangría*” en muchos árboles (cauchú, leche vegetal); debido a su turgor resisten también los tejidos no lignificados de plantas herbáceas al viento y otros efectos mecánicos (conservación de forma y dirección); si falta el turgor (en tiempo seco), las plantas se marchitan, perdiendo forma y resistencia.

La corriente acuosa ascendente se efectúa en los vasos le-

---

(\*) La atracción capilar, a la cual antes se atribuía la circulación, no es sino una causa secundaria, la “impregnación” de troncos careados con soluciones conservadoras, en cambio es debido a la capilaridad.

ñosos, por eso se puede cortar a los árboles completamente la corteza, sin que ellos se sequen. Las sustancias orgánicas de la savia nutritiva en cambio circulan en los vasos liberianos de la corteza y como el almidón mismo no es soluble en agua, es transformado por diastasas en azúcar y llevado en esa forma de las hojas a los conos vegetativos o semillas en desarrollo o a los diferentes depósitos de reserva, donde se transforma nuevamente en almidón (almidón migratorio) y también las albúminas circulan en formas solubles (ácidos amídicos, asparagina, etc.), hacia los diferentes depósitos. En todos esos procesos complicados interviene continuamente el juego alternante de fermentos y encimas, procesos analíticos y sintéticos, como los conocemos del trofismo animal. En esa forma elabora la planta sus variados frutos, etc., que usamos como alimentos. En la tabla adjunta van reunidos los principales productos vegetales (cereales, leguminosas, legumbres, frutas, pastos) y su composición química respectiva (en 100 partes):

	Agua	Albúmina	Grasa	Hidrocarburos	Celulosa	Sustancias minerales
Trigo.....	13,6	12,4	1,8	67,9	2,5	1,8
Centeno.....	15,1	11,5	1,8	67,8	2,0	1,8
Cebada.....	13,8	11,1	2,2	64,9	5,3	2,7
Avena.....	12,4	10,4	5,2	57,8	11,2	3,0
Arroz.....	13,7	6,3	0,9	77,5	0,6	1,0
Maíz.....	13,1	9,9	4,6	68,4	2,5	1,5
Lentejas.....	12,5	24,8	1,9	54,8	3,6	2,4
Porotos.....	14,3	22,6	1,7	53,2	5,5	2,7
Habas.....	14,8	23,7	1,6	49,3	7,5	3,1
Papas.....	76,0	2,0	0,2	20,6	0,7	1,0
Legumbres.....	80-92	1,2	—	2,4	1-1,5	0,5
Frutas.....	85	0,5	—	10-15	4	0,5
Pasto verde.....	75	3,0	0,8	13,1	6	2,1
Trébol.....	78	3,5	0,8	8,0	8	1,7
Lupinas.....	85	3,1	0,4	5,7	5	0,7
Heno.....	13,0	9,5	3,1	40,9	26,7	6,8
Paja.....	15	2,5	1,5	33,0	41	3,6

### **d) Transpiración vegetal**

Un fenómeno asociado con la circulación acuosa de la planta es la transpiración. Debido a los procesos osmóticos están necesariamente hojas y ramas verdes repletas de  $H_2O$  y como ellas están en contacto inmediato con la atmósfera, se evapora de esa gran superficie constantemente el agua hacia el aire, variando ese "facto transpirador" según la saturación de la atmósfera con agua (estado higromético).

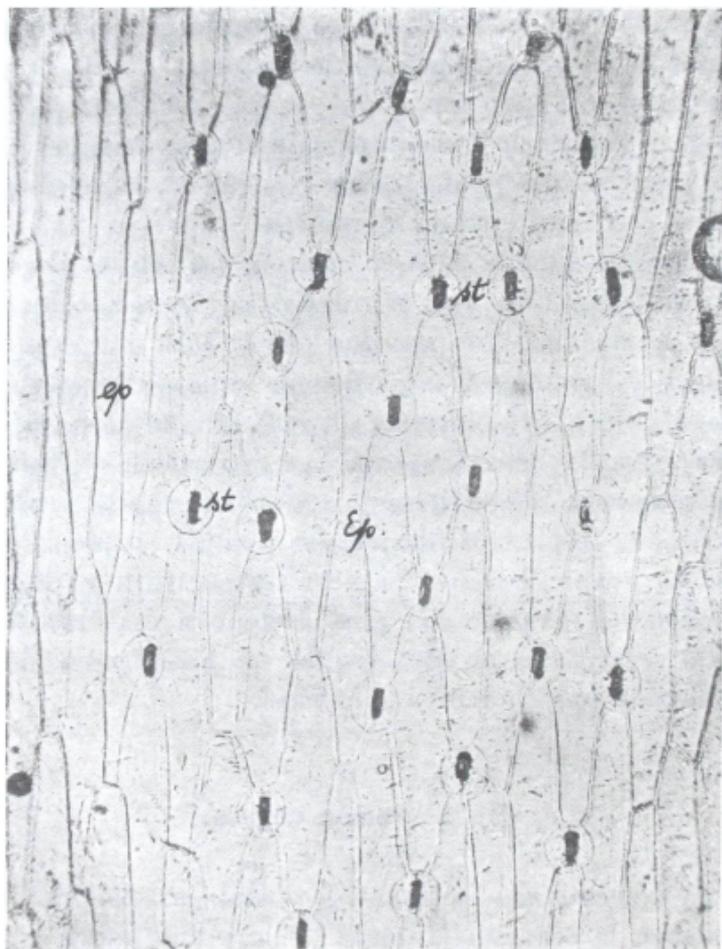
Interviene además aquí el juego de las células porteras de los estomas (fig. 156), que regulariza según temperatura, luz, viento y humedad la evaporación que se hace por esos "poros vegetales" (el resto de la superficie de la hoja y rama es impermeable debido a la epidermis, la cutícula, la cera, el corcho, etcétera). En 24 horas importa la evaporación (\*) por metro cuadrado de hoja 15 - 80 litros de agua! Los grandes árboles evaporan más de 100 litros diarios, las plantas pequeñas  $\frac{1}{2}$  litro y más. La evaporización rebaja la temperatura y produce la ozonización del oxígeno del aire. Debido a esa transpiración continua respiramos en los bosques ese aire fresco, delicioso, tan saludable para hombres enfermos.

### **e) Secreción vegetal**

Una determinada cantidad de sustancias elaboradas no es utilizada en la economía interna de la planta, sino expulsada con fines defensivos o ofensivos hacia afuera: secreción. A este fenómeno pertenecen los diferentes fermentos líticos como la distasa (sacarólisis), pepsina (papaína), (proteolisis), sapo-

---

(\*) El grado extremo es una verdadera "sudación" por los poros acuíferos de las hojas.



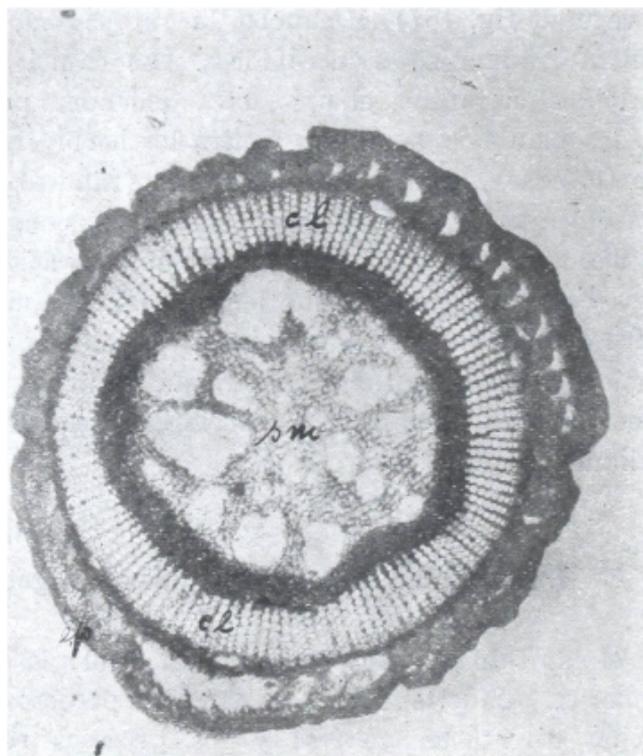
**Fig. 156.** — Cara inferior de hoja con estomas (st); epidermis (ep)

nasa (lipolisis), invertina (desdoblamiento de azúcares compuestos); esos procesos fermentativos pasan en la germinación, en la circulación, asimilación, etc. Otras secreciones son las gomas (en lesiones de la corteza de acacias, ciruelos, duraznos, etcétera), las resinas, las terpinas (en coníferas), el lacten (leche vegetal, fig. 157), el caucho, la gutapercha, que defienden contra traumatismos mecánicos. Las esencias y aceites, los alcaloides, el tanino, el opio, etc., defienden por su sabor amargo las plantas y sus hojas contra los herbívoros; el ácido fórmico (ortigas), los cristales de oxalato (rafides), las incrustaciones calcáreas y silíceas hacen lo mismo contra insectos, orugas, moluscos, etc. Otros cuerpos aromáticos, ácidos y dulces en frutos y nectáreos, en cambio tienen el efecto opuesto, sirven para atraer animales frugívoros, insectos, colibrís, etc.

Como del crecimiento y de la maduración vegetal ya nos hemos ocupado en los capítulos anteriores, pasamos ahora a la irritabilidad vegetal.

#### *f) Irritabilidad vegetal (psiquismo vegetal)*

En el capítulo correspondiente de la fisiología celular animal, hemos estudiado la diferencia entre los procesos tróficos de asimilación directa en general y los procesos reactivos de asimilación indirecta — la misma distinción vale para la célula vegetal. Y la diferencia salta a la vista en el siguiente ejemplo: Tomamos 3 plantas verdes iguales (p. ej.: macetas con pasto), y las colocamos en un largo cajón abierto solamente por un lado, por el cual entra la luz. La primera está cerca del orificio, la segunda en la mitad del cajón, la tercera en el fondo; según su colocación recibe la primera el máximo, y la tercera el mínimo de luz solar durante algunos días. La asimilación orgánica se efectúa en la 1.<sup>a</sup> normalmente, en la 2.<sup>a</sup> menos bien, la 3.<sup>a</sup> sufre “hambre de luz” y asimila por eso un mínimo; la



**Fig. 157.** — Corte transversal de una rama de planta enforbiácea con sistema circular de "canales de lactex" (cl)

cantidad de almidón asimilado por día en las tres plantas anda paralelamente bajando en razón directa de su distancia de la luz; q. d. entre la energía solar recibida y la cantidad de sustancia asimilada hay un paralelismo recíproco cuantitativo: tanto más calor recobrado, tanto más material asimilado. Observamos ahora, después de algunos días, que las tres plantas que permanecen siempre en su cajón, cambian lentamente de dirección en la posición de sus tallos y hojas. Mientras que la 1.<sup>a</sup> queda en posición casi vertical normal, la 2.<sup>a</sup> se ha inclinado hacia el lado de luz, y la 3.<sup>a</sup> está por completo oblicuamente torcida hacia el orificio; el fenómeno se explica por el heliotropismo, las plantas buscan la luz solar y se dirigen hacia ella; por eso en nuestro experimento resulta que la planta que recibía el máximo de luz no se inclina casi nada y la que recibía el mínimo se ha inclinado en cambio en grado máximo, q. d. que la intensidad del movimiento efectuado está en razón inversa con la cantidad de luz recibida, tanto menos luz recibida, tanto mayor inclinación efectuada; no hay entonces ningún paralelismo entre las cantidades de energías en juego, hay solamente una correspondencia entre estímulo y reacción, pero no una equivalencia cuantitativa como en el caso de la asimilación directa.

Tales procesos de correspondencia solamente cualitativa entre estímulo y reacción representan la irritabilidad animal y vegetal, la forma más elemental de los fenómenos psíquicos en general. Mientras que en los animales las reacciones se exteriorizaban en forma de movimientos (taxismos), en los vegetales observamos generalmente en su lugar los "*tropismos*", q. d. los cambios de posición y dirección sin locomoción definitiva, pero también taxismos existen en las formas movibles (zoósporos, corpúsculos, clorofílicos, gametas). La causa de los tropismos está en los procesos osmóticos, que la célula dentro de ciertos límites puede activamente variar y según el turgor aumentado o disminuído cambia la célula y sus asociaciones, los tejidos,

de forma y dirección, como estudiaremos más adelante en detalle. Las formas principales de tales reacciones senso - motores (estímulo, recepción, reacción osmótica, movimiento trópico), son :

1) El *heliotropismo* positivo o vegetativo, según que la planta o sus órganos buscan o evitan la luz solar; su resultado es la nutación (el crecimiento diferente según el lado del sol). A este fenómeno pertenece el movimiento rítmico de las hojas de vigilia y de sueño, especialmente notables en las mimosas, en ciertas leguminosas, etc., y se debe al llamado "hinchazón motriz" del pecíolo un grupo de células especialmente aptas para las regulaciones osmóticas. También sustancias narcóticas (cloroformo, etc.), producen el "sueño vegetal".

2) El *geotropismo*. — La tendencia de dirigirse hacia abajo o arriba (positivo o negativo), es producido en la raíz por la posición de gránulos de almidón movibles, que corren según la gravitación al fondo de la célula, estimulando la dirección de su crecimiento en este sentido. Si dejamos germinar semillas sobre un eje en rotación constante, las raíces se dirigen hacia adentro siguiendo la atracción centripetal.

3) *Higrotropismo*. — Reacción que produce, que las raíces se dirigen hacia el lado de la humedad.

4) *Tigmotropismo*, *rheotropismo*. — Dirección del crecimiento hacia cuerpos sólidos (plantas trepadoras), o líquidos corrientes o inversamente (positivo o negativo).

5) *Termotropismo*, *galvanotropismo*. — Encurvamiento en dirección del calor, de la corriente galvánica o inversa.

6) *Fototaxis*. — Muestran los granos clorofílicos, las algas, etc., buscando la luz moderada, evitando la excesiva.

7) *Quimiotaxis*. — Presentan los gametas masculinos, que reaccionan a estímulos químicos (aromáticos, ácidos), p. ej.: son atraídos por el ácido málico.

Para la recepción y conducción de los estímulos dispone la planta sólo en pocos casos de órganos especiales nerviosos pe-

riféricos sensitivos, generalmente funciona el mismo protoplasma o ciertos filamentos de él como "neuroplasma". Un sistema nervioso central no se ha elaborado. Detalles de esto más adelante.

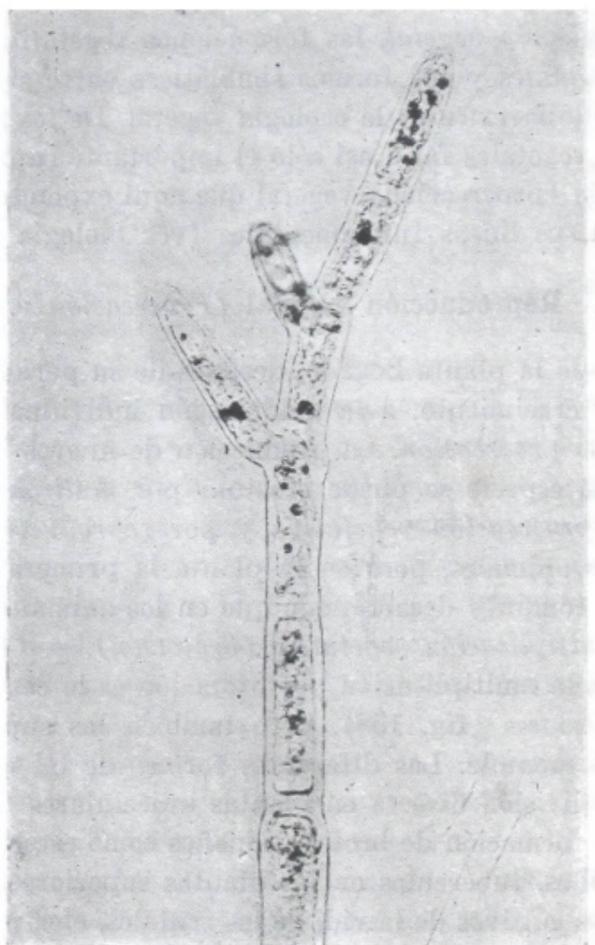
La *asociación vegetal*, las formaciones vegetativas, las sociedades vegetales y sus formas simbióticas entre sí y con los animales estudiaremos en la ecología vegetal. De los fenómenos energéticos vegetales falta así sólo el importante capítulo de la reproducción (procreación) vegetal que aquí expondremos únicamente en sus líneas fundamentales (ver biología genética).

#### V. Reproducción vegetal (*Procreación v.*)

Habiendo la planta llegado, después de su período de germinación y crecimiento, a la maduración individual, empieza la fase de su *procreación*. La producción de nuevos individuos de la misma especie se puede efectuar por *multiplicación directa*, por *procreación vegetativa* y por *reproducción sexual* como en los animales, pero en la planta la primera forma es mucho más común y desarrollada que en los animales.

a) *Multiplicación vegetativa (brotación)*. — Como ya lo hemos visto, la multiplicación por brotación es la común en las plantas inferiores (fig. 158), pero también las superiores la presentan a menudo. Las diferentes formas de tal multiplicación son la división directa en plantas unicelulares (bacterias, algas), y la formación de brotes pequeños como estolones, cebolletas, bulbillos, tubérculos en las plantas superiores; pertenecen a ésta los cultivos de la vid, de los frutales, etc., por estacas e injertos y los fenómenos regenerativos múltiples (véase biología experimental). Todos esos brotes nacen de yemas con células generatrices apicales como ya lo hemos estudiado en el crecimiento vegetal.

b) *Procreación asexual esporofitarea*. — Aquí no se trata de brotes vegetativos comunes que se separan de la planta madre, sino de elementos celulares especiales, los *esporos* (fi-

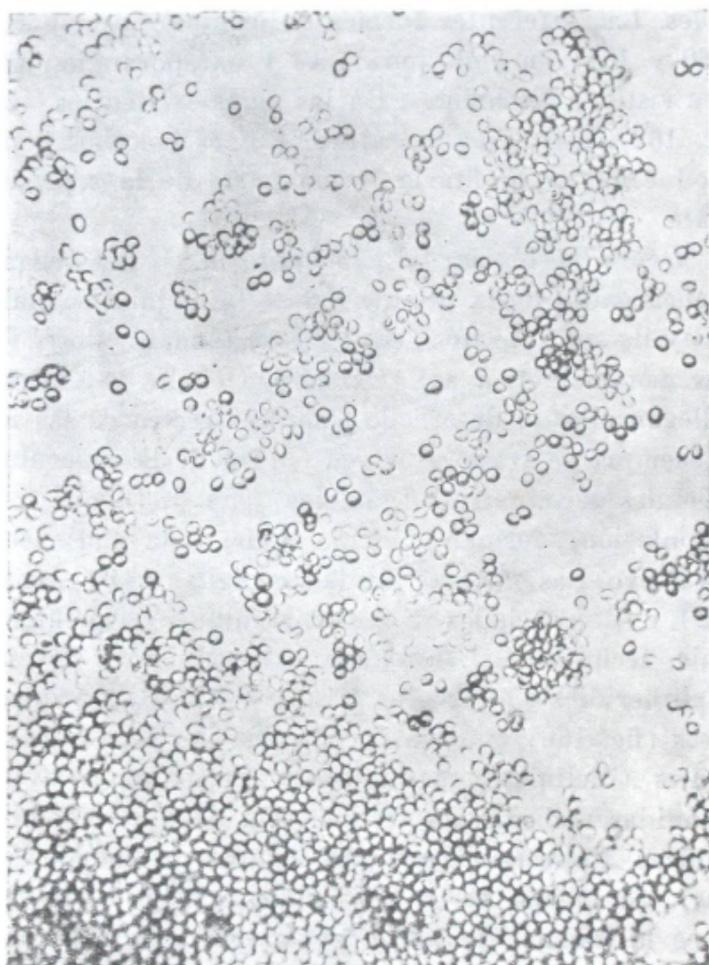


**Fig. 158. — Alga filamentosa con brotes vegetativos laterales**

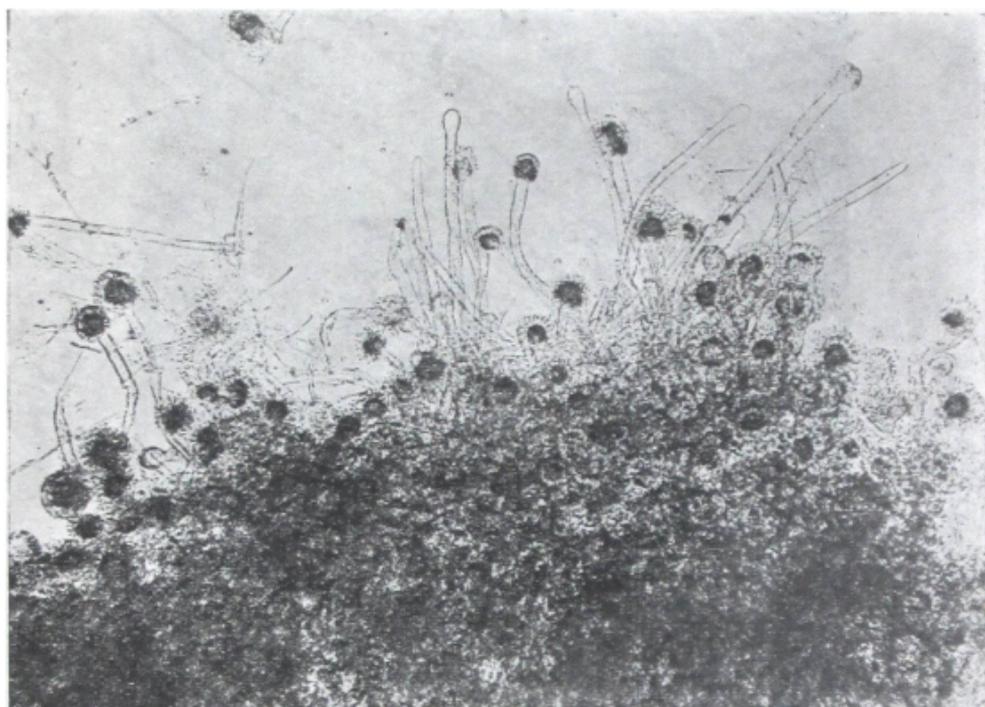
gura 159), que perpetúan la especie a través de condiciones desfavorables exteriores (calor, frío, sequedad, falta de materia nutritiva, etc.), germinando cuando hay otra vez condiciones favorables. Las diferentes formas de originar los esporos (figura 160 y 161) en endosporangios y exosporangios, etc., ya lo hemos visto en los hongos. En las algas existen los "zoosporos (fig. 162), con cilias vibrátiles. En los helechos y musgos la reproducción esporofitaria forma parte de la reproducción alternante.

c) *Reproducción sexual gametofitaria.* — Los órganos vegetales encargados de la producción de las células sexuales gametarias y de sus aparatos accesorios se llaman "flor" (brotes de hojas metamorfotizadas). Existiendo en los vegetales inferiores, llegan ellos al desarrollo completo recién en las fanerogamas. Siempre se trata aquí (en contra de la esporulación), de *dos* células germinativas (gametas) (fig. 163), que reuniéndose (copulación), forman la célula óvulo, de la cual nace el organismo nuevo. Las gametas pueden ser iguales (isogamia, conjugación), o diferenciadas en tales masculinos y femeninos (heterogamia, fecundación). Los órganos productores de esas gametas (antheridios o androceos (fig. 164 y 165), y arquegonios o gineceos (fig. 166), pueden encontrarse por separados: flores unisexuales (diclínicas, masculinas y femeninas), o pueden estar reunidas ambos sexos en una sola flor: hermafroditas o monoclínicas. Flores sin elementos sexuales se llaman estériles (neutras). Si ambas flores unisexuales existen en la misma planta, se la llama: "*monóica*" (higuera, palmeras, castaño, avellana, pino, cedro, pepino, melón, etc.); si están en plantas distintas: "*dióicas*" (sauce, álamo, ombú, muérdago, espinaca, cannabis índica, lúpulo, etc.). Si en una planta existen tanto flores unisexuales como hermafroditas, se la llama "*poligámica*" (plátano).

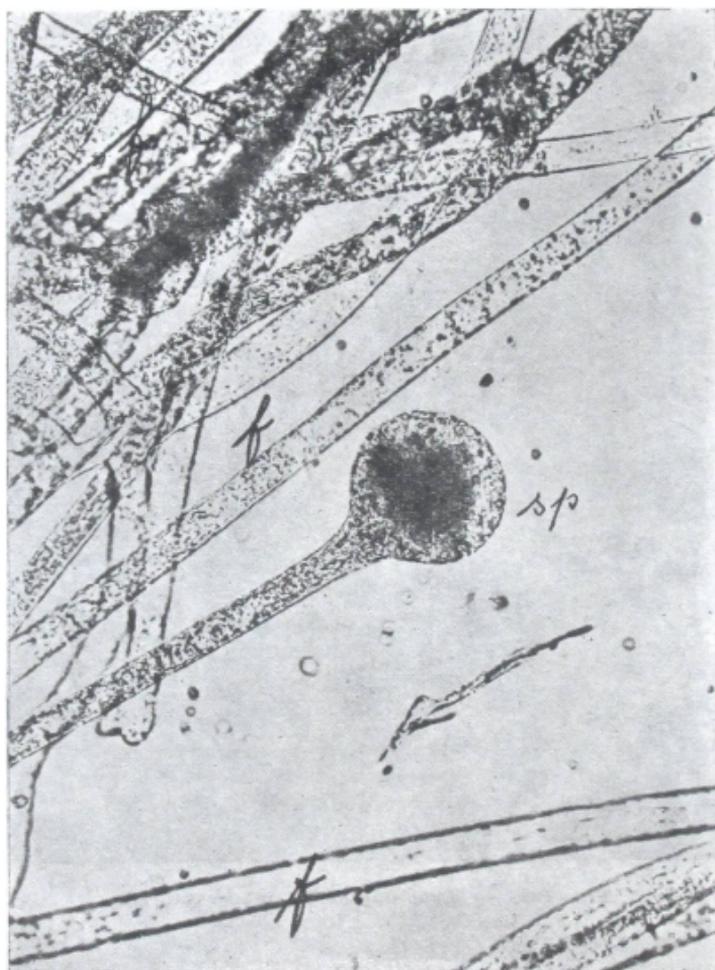
La unión de las gametas se efectúa en los criptógamas por movimientos espontáneos de las gametas masculinas (esperma-



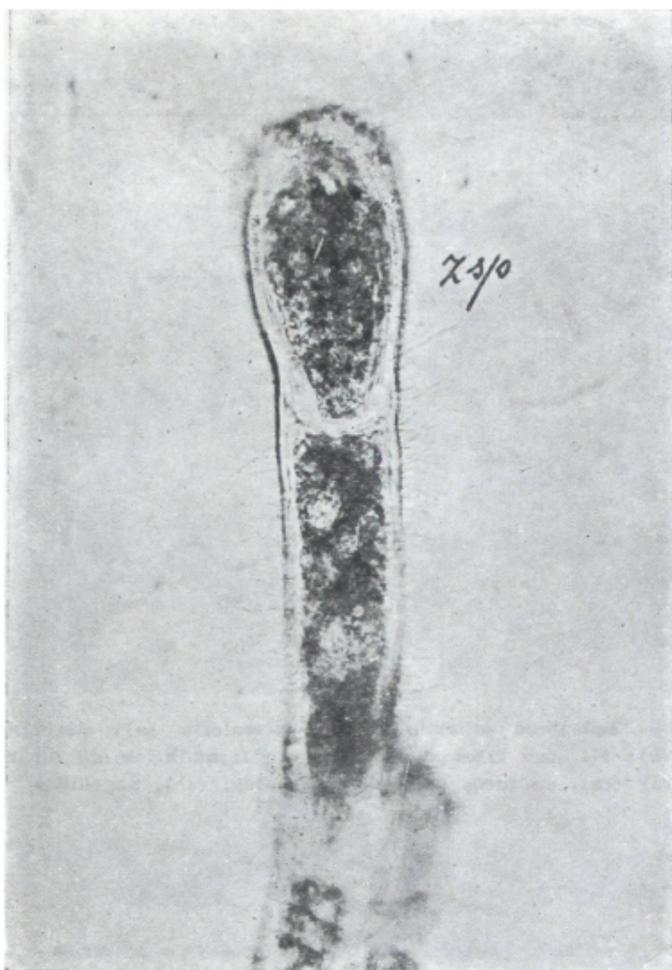
**Fig. 159. — Esporos de un hongo (aumento de 800 dm.)**



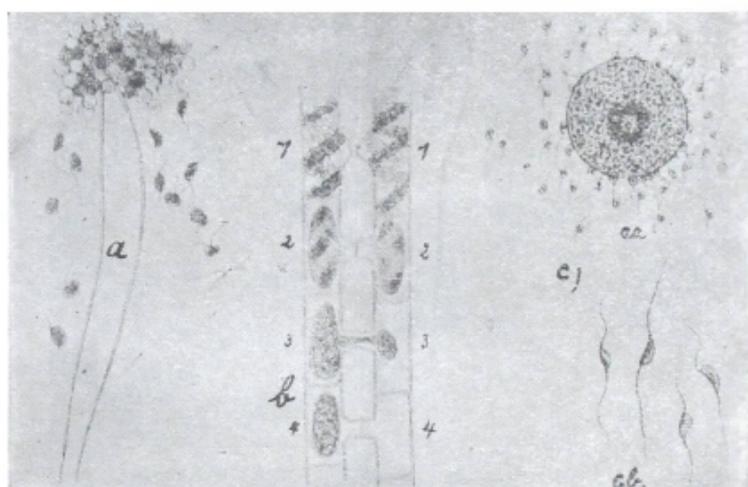
**Fig. 160. — Esporangios de mucor mucedo**



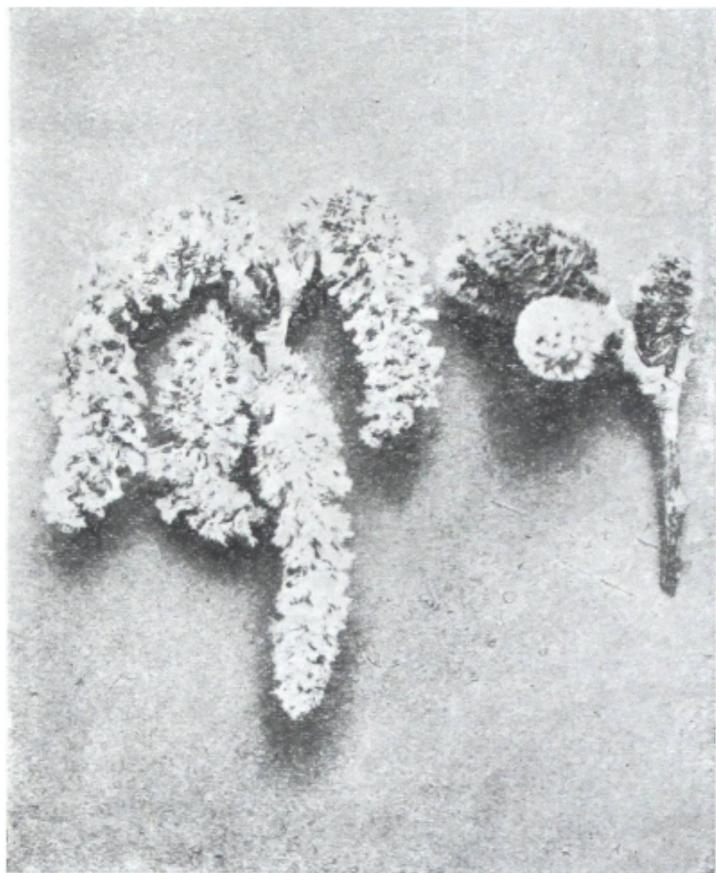
**Fig. 161. — Endosporangio de una alga tubular: f, filamentos de alga sin tabiques celulares; sp, sporangio**



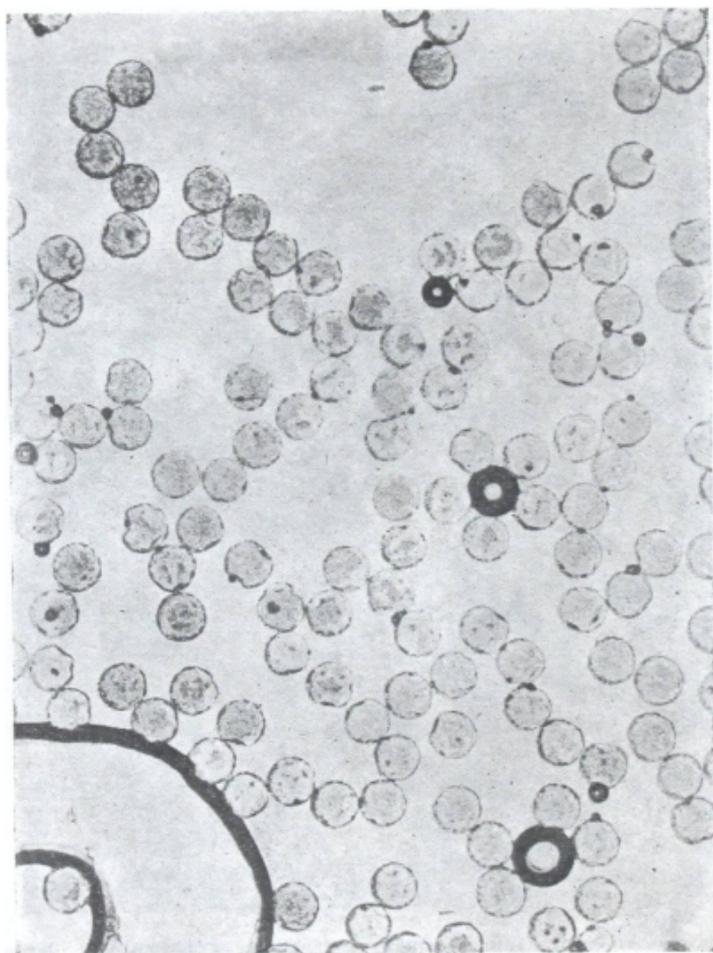
**Fig. 162. — Formación de un zoósporo (zsp), en la punta de una alga tubular**



**Fig. 163. — Zoósporos saliendo de un ascomiceta (a); conjugación de 2 algas (b); 1-4, sus fases sucesivas; en c fecundación de un macrósporo (oosporo) (ca), de fucoas por microzoósporos; (cb), flagelados.**



**Fig. 164. — Amentos (inflorescencias masculinas y femeninas) de sauces**



**Fig. 165. — Granos polénicos de angiospermas**



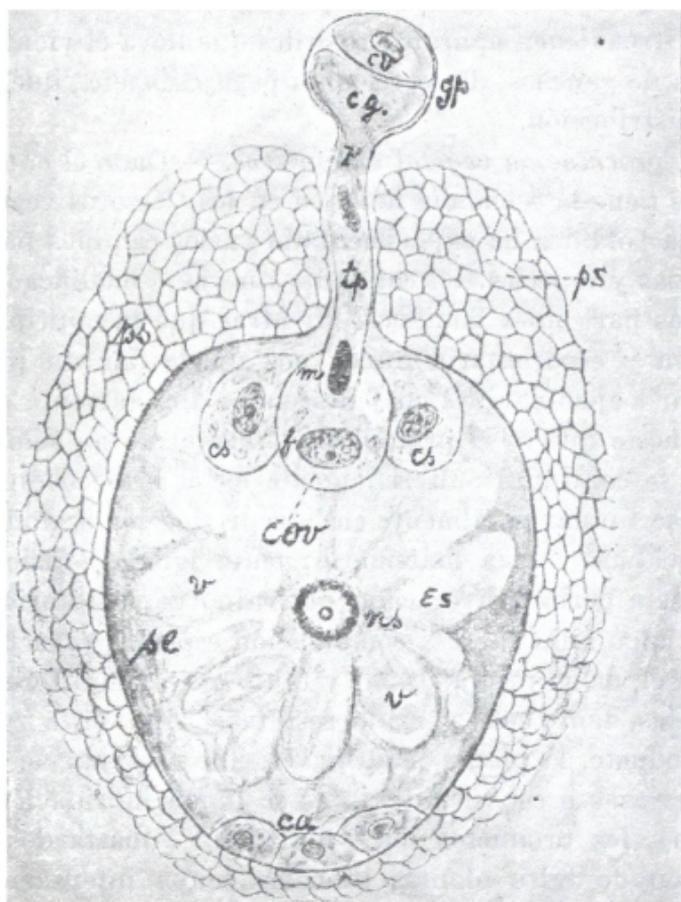
Fig. 166. — Corte transversal del ovario de un pepino. Ep, epidermis verrugosa; mv, manojos vasculares del parenquima del ovario; ov, célula ovular con nucela en su carpelo; s, cavidad hacia la cual lleva el micrópilo.

tozoides) en las algas, fucos, hongos y helechos (quimiotaxis), en los fanerogamas se efectúa la transmisión o por el viento que lleva las gametas (gránulos polénicos) hacia las flores femeninas (*anemofilia* en coníferas, sauces, álamos, roble), o la reunión se efectúa con la intervención de animales, los cuales atraídos por el color y aroma de la flor (significación biológica del perianto, esp. de la corola) o por el contenido dulce de sus nectarios transportan en su superficie (patas, pelos), el polen de una flor a otra: *insectifilia* (orquideas, frutales, salvas, etc.), *ornitofilia* (intervención de colibrís en regiones tropicales), *malacofilia* (intervención de caracoles). El momento de la apertura de las flores es función heliotrópica, variando la hora del día para las distintas especies (reloj floral), igualmente varía el tiempo de la estación, llegando las plantas en diferentes meses a florecer (calendario floral). Una vez en contacto el grano polénico de los fanerogamas con la flor femenina (figura 167), penetra el protoplasma del polen: el "tubo polénico" por el estigma del estilo del gineceo, al interior del óvulo, recluso en el saco ovárico.

El óvulo por su parte contiene el endosperma con el saco embrionario que encierra a la óosfera hacia la cual penetra el tubo polénico (quimiotaxis) a través del orificio micropílico del óvulo y uno de sus núcleos se fusiona finalmente con la gameta femenina de la óosfera, realizando así el acto de la fecundación. La cigota óvulo-polénica empieza en seguida a multiplicarse (división celular) y se transforma en el embrión de la futura planta, incluido en el endosperma que se transforma en el material nutritivo de la semilla (albúmea); el ovario en cambio se transforma en el fruto. En ese momento se separa la semilla con el embrión (embriofitos) de la planta madre - padre y permanece en estado de vida latente hasta la germinación (v. a.) (\*)

---

(\*) Podríamos llamar por eso las plantas solamente en ese sentido modificado: "ovíparas"; pero hay también plantas "vivíparas" donde, como en las mangroves, caen las plantas jóvenes del árbol recién después de su germinación completa.



**Fig. 167.** — Copulación de los gametos fanerogámicos (m y f); fecundación del óvulo (ov), con su núcleo (f), por el núcleo masculino (m), del tubo polínico (tp), salido del grano polínico (gp). Al lado de la célula ovular las células sinérgidas (cs); todo eso en el saco embrionario (se), con vacuolos (v) y células antípodas (ca). El saco embrionario rodeado por las células de la nucela (perisperma, ps), cv, eg, célula vegetativa y generatriz del tubo polínico.

Las variadas clases de frutos carnosos o secos atraen a diferentes especies animales (aves, mamíferos, frugívoros y omnívoros), que contribuyen a su propagación (rol biológico del fruto). Otros tienen aparatos volátiles que lleva el viento, otros disponen de ganchos, de secreciones pegajosas, etc., que favorecen su distribución.

d) *procreación vegetal en cultivos*. — Dado el enorme interés que tiene la economía humana en los "tesoros vegetales", la técnica botánica ha experimentado varios caminos para producir razas y especies con calidades nuevas o modificadas, más ventajosas para fines humanos. Mientras que la multiplicación vegetativa y esporofitaria nunca nos puede dar un producto distinto del ejemplar del cual descendía directamente el brote usado, puesto que es el protoplasma vegetal de un sólo individuo que se continúa inalteradamente en el brote o esporofito, cambia eso fundamentalmente en la reproducción sexual, donde dos individuos, nunca matemáticamente iguales, fusionan su protoplasma germinativo; cada individuo gametofitario es, en el fondo, algo nuevo: en la combinación especial, característica sólo para él, de su protoplasma; y tanto mayor la diferencia de los gametas, tanto más variado resulta el tipo de la zygota y de su producto, la planta madura. La unión sexual de dos gametas de razas o especies distintas se llama hibridación (bastardación), los productos son "híbridos" ("bastardos"). La producción de tales plantas híbridas ocupa intensamente la fitotécnica moderna, sea por el interés científico, sea por el rendimiento práctico que puede ofrecer, y esos empeños han sido de gran importancia para el estudio de las leyes de la herencia y variación orgánica, como más adelante veremos.

Existen 3 caminos para producir plantas con calidades nuevas y constantes:

- 1) El "cultivo" por selección de los tipos más perfectos y su unión sexual por fecundación artificial (transporte del polen con pincel sobre la flor femenina). En este caso realmente

no se chear tipos nuevos, si no se mejoran al grado máximo posible los existentes. Por ese camino se consiguió mejorar el rendimiento de los cereales, papas, remolachas, etc. Tal "*selección sexual artificial*" tiene que trabajar con razas puras para conseguir resultados constantes.

2) Un segundo "*método de cultivo*" consiste en buscar entre las diferentes variaciones naturales de las especies las llamadas "*formas de mutación*" y de cultivarlas en la forma del cultivo como en 1). Mutaciones son creaciones naturales aberrantes del tipo, que de vez en cuando se observa. Varias razas de cereales (p. ej.: el trigo, "square head"), se originaron en esa forma.

3) El tercer método es el "*cruzamiento*" de tipos de raza diferente por fecundación artificial con selección sexual consecutiva de su descendencia. Debido a tales cruzamientos obligamos a la planta a alterar su "herencia constante" y procrear tipos nuevos con los caracteres combinados o fusionados de los tipos cruzados. Los esfuerzos de los cultivadores de esos métodos nos han provisto hoy ya de un gran número de hechos nuevos sobre la herencia de las diferentes calidades y su correlación orgánica y el porvenir del hombre está íntimamente ligado con esos resultados de la procreación intencional de "valores vegetales" nuevos, que la naturaleza ofrece al espíritu investigador incansable del hombre.

---

## Movimiento administrativo del tercer trimestre de 1916

---

Entradas de visitantes pagas al Jardín Zoológico:  
215.021.

Los tranvías, camellos, petizos, cochecitos, etc., han producido \$ m<sup>n</sup>. 3.311.50, viajando 20.048 pasajeros.

Se ha ingresado a la tesorería municipal: \$ m<sup>n</sup>. 24.814.75.

Se ha consumido:

Forraje seco . . . . .	126.818 kilos
Granos en general. . . . .	31.942 „
Pan . . . . .	7.590 „
Leche. . . . .	148 litros
Pasto verde. . . . .	92 carradas
Caballos carneados . . . . .	224 animales
Fruta y verdura . . . . .	1.665.50 \$ m <sup>n</sup> .
Papas y cebollas . . . . .	81.25 „ ..
Pescado . . . . .	966.— „ ..

