

La propagación de las semillas

en la *Cyclanthera Hystrix* Arn.

POR

Augusto C. SCALA

Profesor de Botánica en las Univers. de B. Aires y la Plata
Jefe de la Sección Botánica del Museo de la Plata.

Son cada día más numerosos los estudios orientados en el sentido de un conocimiento más racional de las variadas funciones que realizan los vegetales todos, en procura de una emigración que asegure a su descendencia un nuevo lugar, en la lucha constante que libran con todo demuedo, estos seres en apariencia tan apacibles y resignados, que conocemos con el nombre de plantas.

La biología moderna al acumular todos los días nuevos hechos, está contradiciendo y anulando cada vez más esa pretendida *rigidez, intJUsibilidad* o *ausencia de vida* en ellas, para tratar de hallar en todas, quien es más quien es menos, una especie de conciencia elemental, que no se halla por cierto, en contradicción con las nuevas adquisiciones de la ciencia.

No quiero por el momento llevar muy lejos mi divagación; aun estamos en período peligroso para adelantarnos a las luchas que se van abriendo camino a duras penas, porque, por una parte se ha querido extremar la nota haciendo caer en el ridículo a quienes sustentaban hipótesis descabelladas al respecto, y por otra, en cambio, se otorga apenas al vegetal un lugar muy discutido y escatimado entre el reino puramente inorgánico y el organizado.

Esta situación actual del problema apasionante, tiene la inapreciable ventaja de colocarnos en un sitio equidistante; no negamos ni afirmamos, pero anotamos y seguiremos por mucho tiempo anotando tan sólo observaciones.

La pequeña y endeble plantita que hoy me ocupa, es una cucurbitácea que sólo se encuentra en Sud-América, teniendo el género *Cyclanthera* alrededor de cincuenta especies, distribuidas en las regiones cálidas de América.

La especie argentina se desarrolla de preferencia en las zonas costaneras, y debido a su hábito trepador invade otras plantas y las envuelve a menudo, formando una intrincada madeja difícil de separar. A pesar de esta condición, la planta, por si misma es sumamente débil y sus tallos flexibles y delgados tienen una consistencia totalmente herbácea.

No describiré la especie,—existen de ella buenos detalles en De Candolle (Suites au Prodrômus (*)),—y sólo recordaré la descripción del fruto: «*fructu brevissimo pedunculato ad apicem acuto et in rostrum rectum rix obliquum producto, toto aculeis brevibus distantibus obtecto*», y más adelante: «*Fructus paulo gibbosus, 15 20 mill. longus 9-12 mill. latus. Lamina cinerea, margine breviter alata et subintegra, basi appendiculata, apice trilobata «10-11-mill longa, 6-7-mill lata, $\frac{3}{4}$ -1 mill. crassa*»; datos que concuerdan con todos los ejemplares observados, tanto en su aspecto, cuanto en sus medidas, que mis esquemas reproducen algo aumentados.

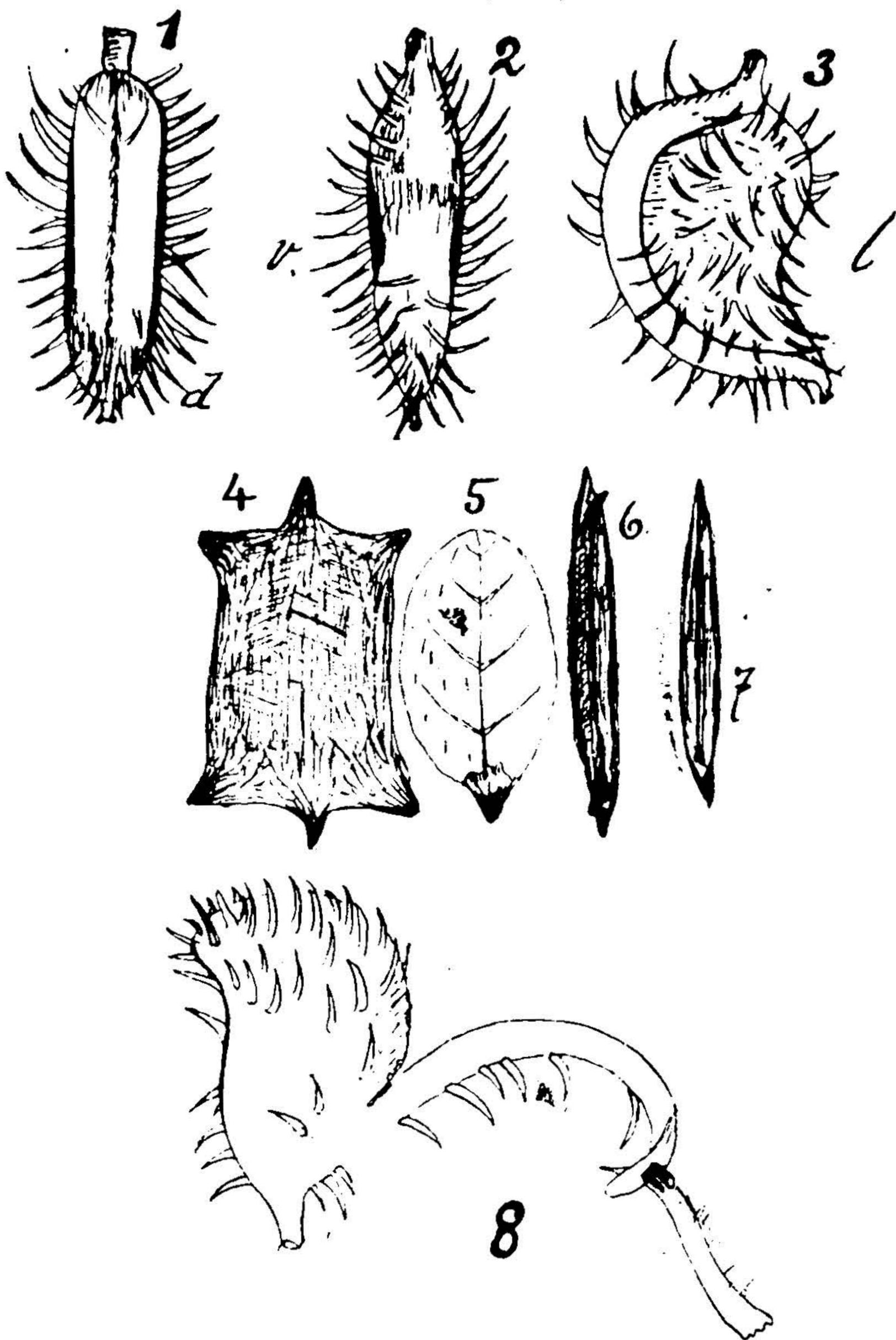
Por cuanto todos los hechos observados por mi requieren una inspección más detenida de la morfología de ambos haré notar (ver las esquemas 1,2,3) en primer término, que este frutito se presenta recubierto por emergencias que por ser de origen epidérmico son en rigor agujones, su consistencia es escasa y por tanto son flexibles, se hallan ubicados en las paredes laterales (esq. 2,3) del pericarpo así como en la ventral (esq. 2), siendo escaso o nulos en la cara dorsal (esquema 1) y acumulándose en el vértice del fruto aunque son más cortos y más débiles.

La condición de asimetría que le asigna *Baillon* (***) no coincide con la definición actual de la simetría que admite una simetría zigomorfa o bilateral y una actinomorfa o radiada; el caso de la verdadera asimetría es raro en el reino vegetal.

El plano, único, pasa por el eje longitudinal, que partiendo del pedúnculo termina en el rostro del fruto, dividiéndolo así en dos porciones simétricas a ambos lados de dicho plano.

(*) *Monographiae phanerogamarum*, Vol. 3, p. 842.

(**) *Baillon, H.- Historie de plantes*, T. 8, p. 390: «*Le fruit est insymétrique*».



Cyclanthera Hystrix.—Fruto en vista dorsal (d), ventral (v) y lateral (l), figs. 1-3.—Semilla entera (4), Embrión quitado un cotiledon (5), semilla de costado (6) y embrión de costado (7),

Las semillas (esq. 4 a 7) son aplanadas o comprimidas (*chatas* como las llamamos nosotros vulgarmente) y se hallan alojadas en el fruto en número de cuatro por lo general, tocándose o casi por sus caras laterales comprimidas, y sumergidas o rodeadas por el endocarpo carnososo, que en la época de la madurez ha sido reabsorbido ya en gran parte.

La dispersión de estas semillas se verifica por la apertura subitánea del pericarpo y la salida violenta de las mismas que son arrojadas a distancias de tres y cuatro metros con toda facilidad.

Nada de nuevo pues hasta ahora, ya que se conocen numerosos casos de semillas que en una u otra forma son, arrojadas al exterior y llevadas así a la conquista de nuevo terreno, donde podrán germinar o no, extendiendo el radio de dispersión geográfica de su especie.

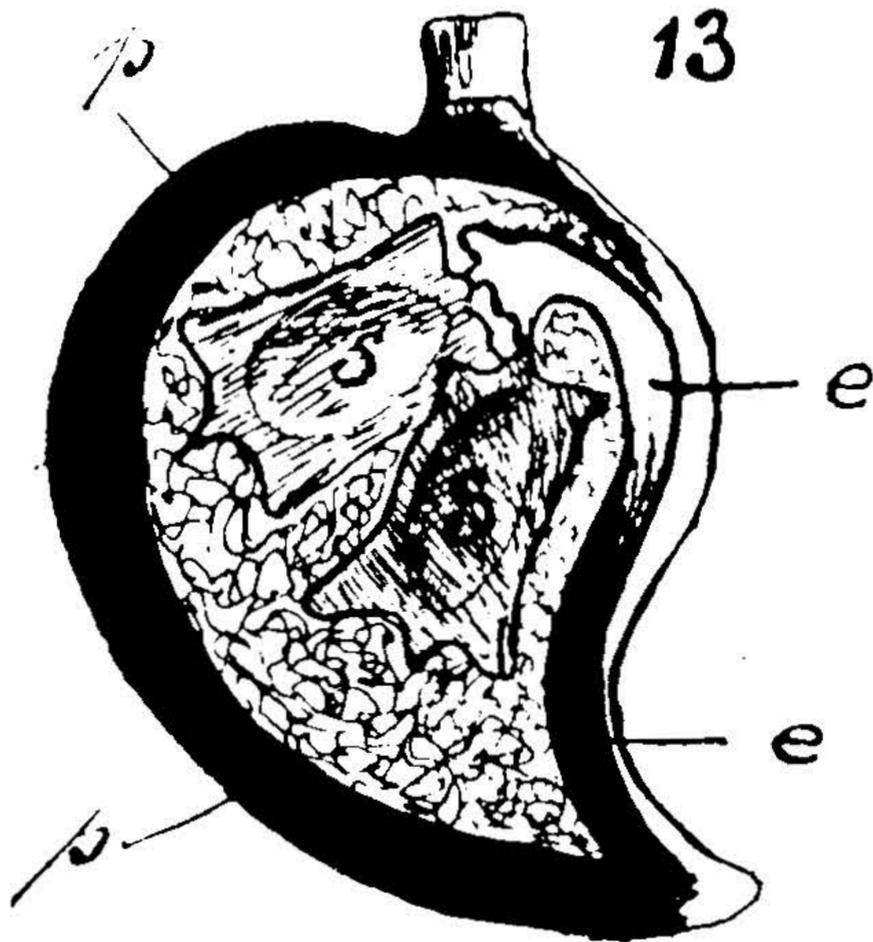
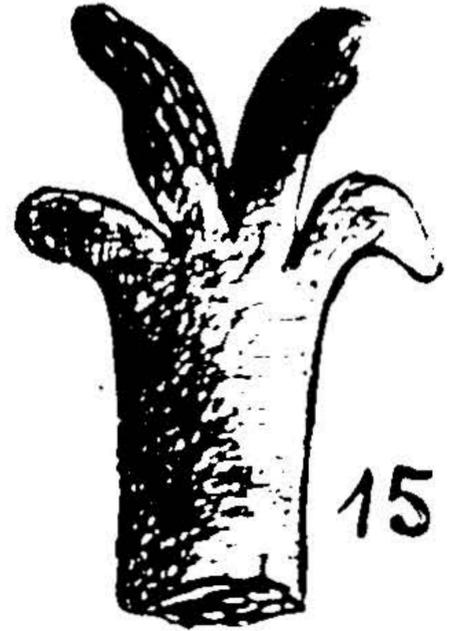
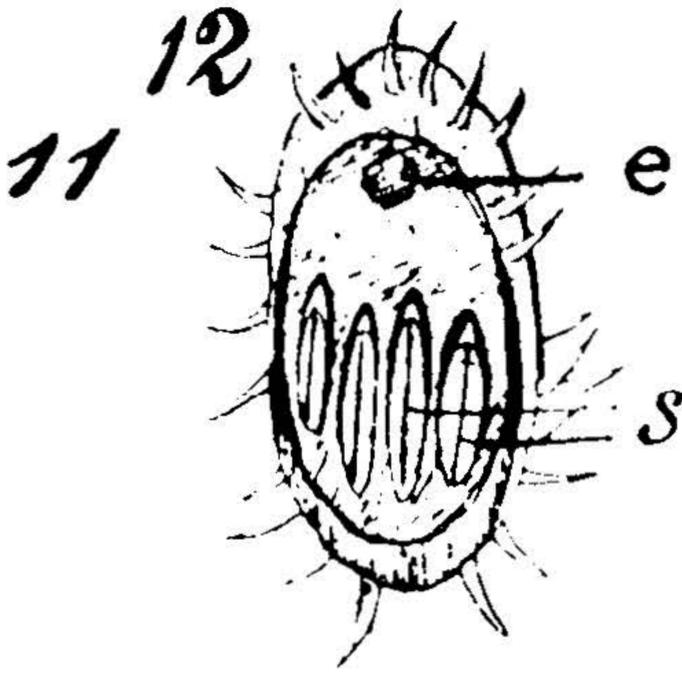
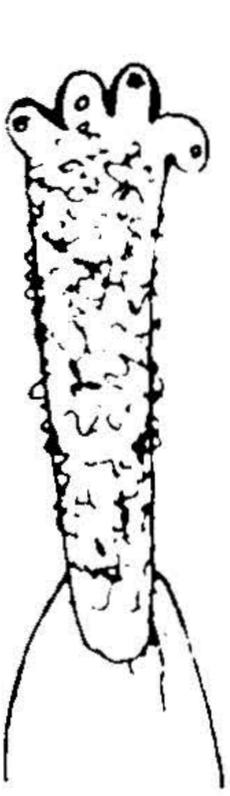
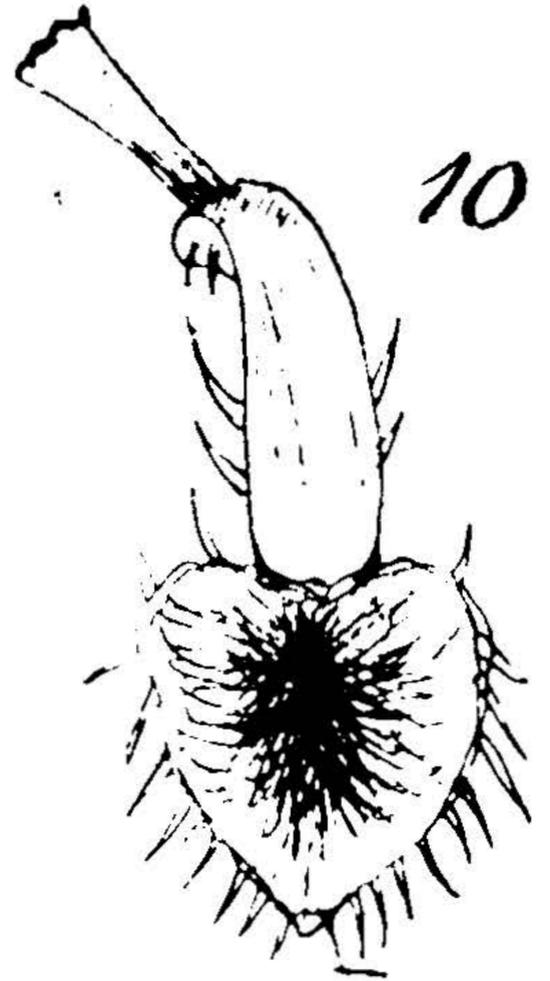
El caso que presento es conocido en si mismo, aunque los autores no coinciden siempre en las descripciones, o más bien dicho, no se han ocupado de hacer observaciones detenidas sobre la organización total de este fruto y sus semillas, que ofrecen uno de los mecanismos naturales más perfectos entre todos los citados, ya que tanto el pericarpo, como las semillas y sus anexos, están adaptados a dicha función y concurren ambos a darle término feliz.

Bettfreund (*) señala el caso, dando una breve descripción en la forma siguiente: «Fruta folicular; *pt. dunculada* de 1 a 1½ cm. de largo, jibosa, pulposa, rostrada, algo doblada, púas, 4 a 5 mm. de largo, dehiscente a lo largo, se abre saltando elásticamente. Semilla: 2 a 3, chatas, escudiformes, anguladas, cuspidíferas».

La lámina coloreada que acompaña a la descripción da una idea aproximada de la manera de operarse la dehiscencia, aunque invertidos los lugares donde comienza y termina.

Aparte de algunas otras descripciones, más o menos detalladas, la especie que me ocupa no ha sido figurada en láminas de detalles y es precisamente esta circunstancia la que deseo aprovechar para poder evidenciar las ca-

(*) *Flora Argentina* Tomo I, p. 57 y Lámina N.º 40



racterísticas de esta propagación o dispersión por semillas lanzadas a largas distancias.

El hecho escueto es el siguiente: llegada la madurez casi completa, el fruto, de forma general reniforme, aguzado en el extremo distal del pedúnculo, y que por tanto puede definirse como reniforme-rostrado (esquema 3) comprimido lateralmente, se abre por dos líneas paralelas a ambos lados del dorso del fruto (esq. 3), esta porción se separa violentamente desde el rostro hasta el pedúnculo, arqueándose hacia el mismo, y llevando en su extremo adherido el soporte placentar (*espermaforo*) que también se arquea, proyectando lejos de sí las cuatro semillas prendidas ligeramente a él, cada una en su propio pedicelo (ver esquemas 8, 9, 10, 11).

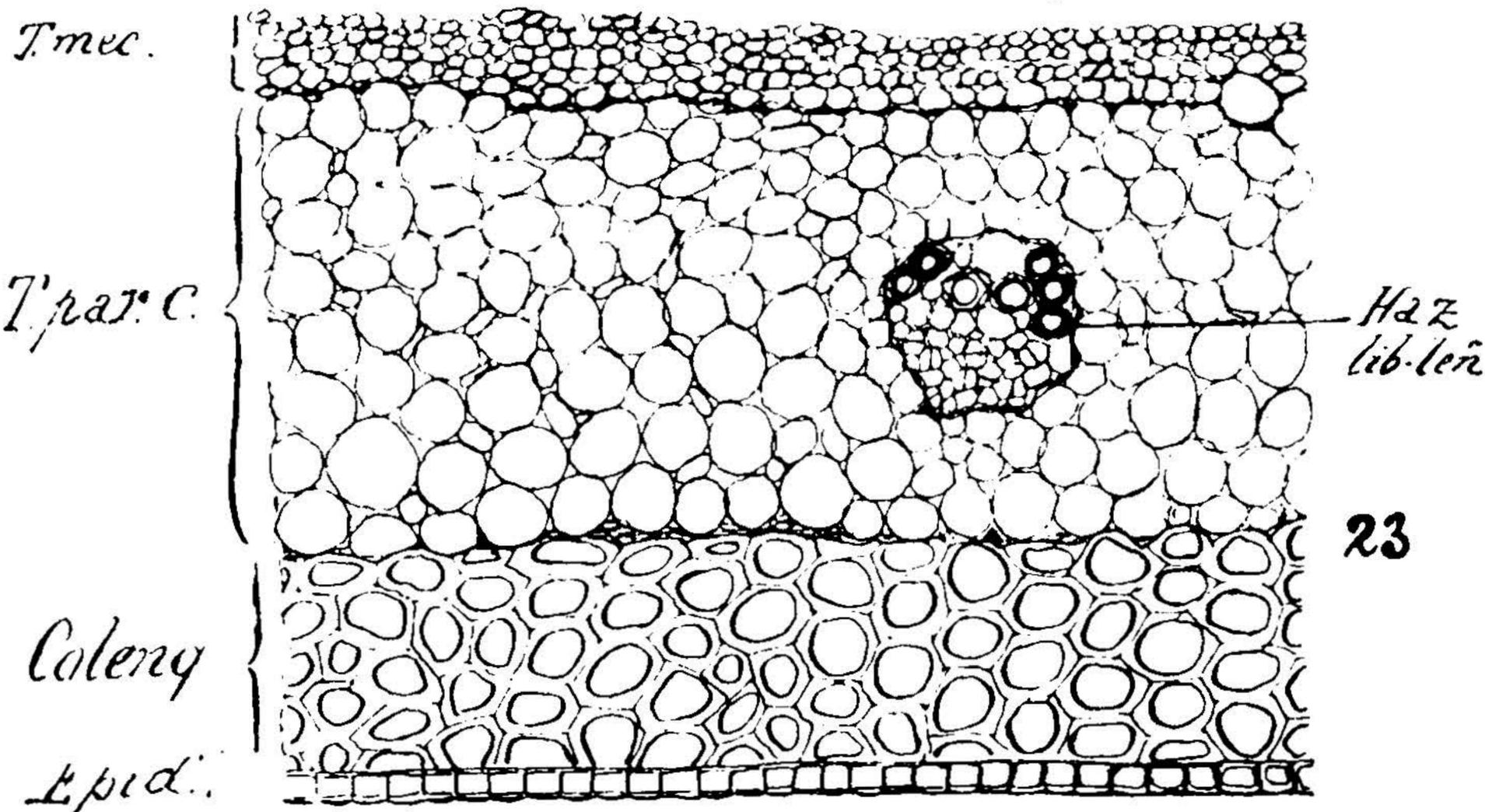
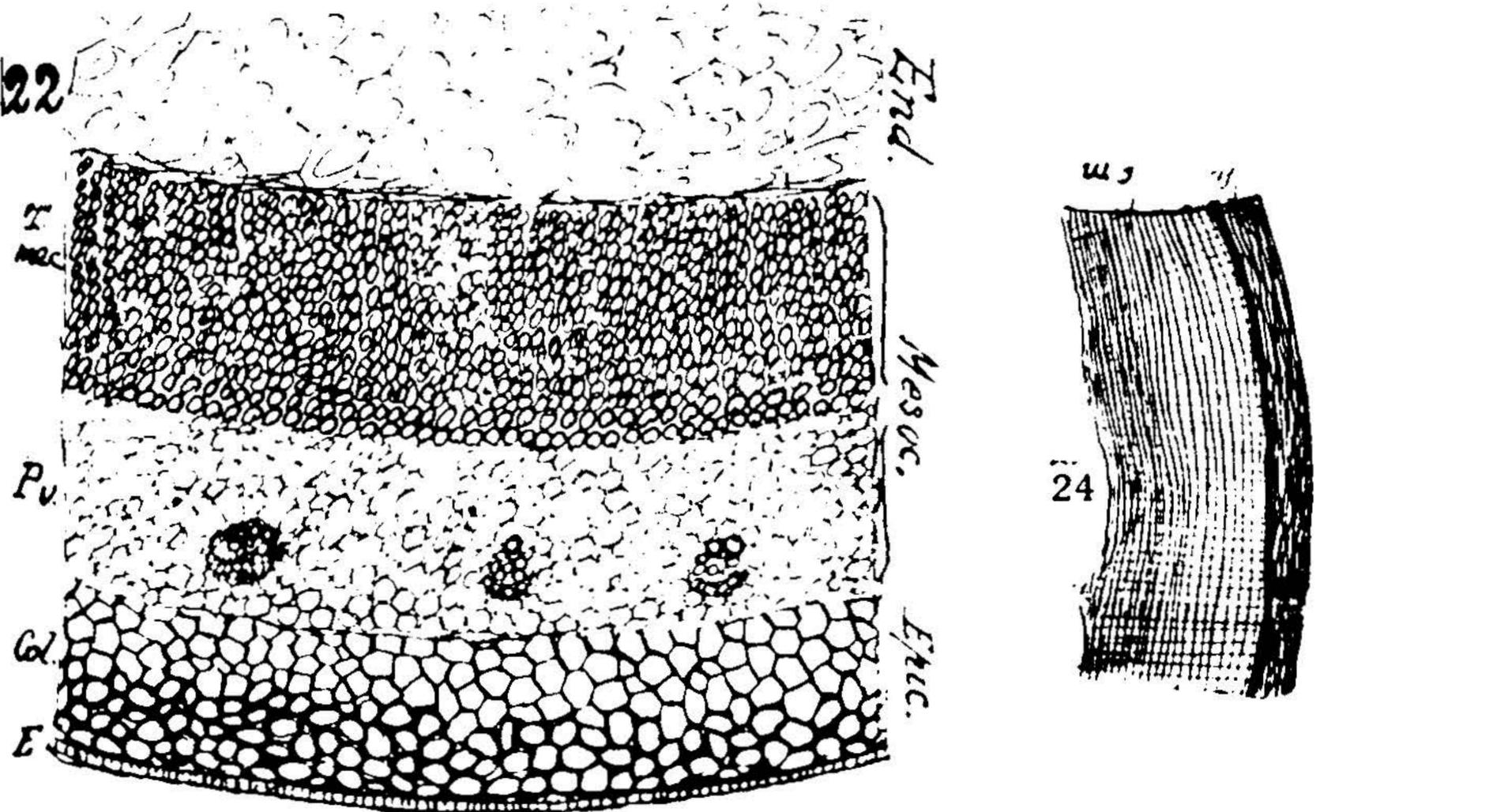
El esquema 12 del fruto, observado en corte transversal, permite ver la posición relativa de las semillas (s) dentro de la pulpa del endocarpo, así como el corte del mismo espermaforo (e) en cuyo extremo se hallan las mismas.

El esquema 13 del mismo fruto visto en corte longitudinal permite observar la posición de las semillas vistas desde su parte más amplia (s) el espermaforo (e, e) en cuyo extremo se fijan, así como también la cara dorsal del pericarpo (p,p) transformado en éste sitio en poderoso proyector mecánico como demostrará su estudio histológico, que haré en las páginas siguientes.

El espermaforo (ver esquemas 11, 14 y 15) es un vástago cilíndrico de origen placentar, que se halla soldado íntimamente con el extremo rostral del pericarpo dorsal (ver esquemas 8 a 11 y 16 a 19) arqueado fuertemente en el fruto cerrado (esquemas 13 y 18) y en tensión como el pericarpo mecánico dorsal.

Los esquemas 11 y 14 a 15 ofrecen mayores detalles del extremo inferior del espermaforo, en el núm. 11 se ven restos de las células endocárpicas que lo rodean, y en la parte superior las cuatro subdivisiones o lobulillos con su correspondiente cicatrícula, donde se adhería cada semilla. El esquema 14 ofrece una vista ventral y el 15 una dorsal de ese soporte tetradáctilo.

Si se observan ahora los dibujos 16 al 19 se notará que representan esquemáticamente el aspecto del fruto



22. Pericarpio del fruto de *Cyclanthera Hystrix* $\frac{60}{1}$: E, epidermis.— Col) Epicarpo colenquimático (Epicarpo).— Po, parenquima vascular (Mesocarpo, —T. mec., Tejido mecánico (mesocarpo interno) —End., Endocarpo.

23. Corte transversal del pericarpio $\frac{130}{1}$

24. Corte longitudinal del Espermaforo.

de la *Cyclanthera Hystrix* de frente (esqs. 16 y 17) y lateral (esqs. 18 y 19).

A representa las paredes delgadas del fruto que abriéndose longitudinalmente permiten el desprendimiento del dorso *B* que lleva en su extremo distal (antes el rostro mismo) el espermaforo *C* y éste las semillas *D*.

El esquema 18 muestra todos los órganos *in situ* que ofrece al recorrer la línea *A B C D* el aspecto de una espiral fuertemente tendida.

El esquema 19 exhibe el desenlace de todo el dispositivo, haciendo ver que tanto el tejido mecánico del pericarpo dorsal *B*, cuanto el del espermaforo *C* contribuyen solidariamente a formar la doble *honda* cuya acción se completa por la débil adherencia puntiforme de las semillas al espermaforo tetradáctilo y por la forma *extraplana* de las mismas, colocadas, además, de manera que al salir *cortan* el aire, disminuyendo la resistencia.

Se explica así que sean arrojadas tan lejos y maravilla la suma de dispositivo *pseudo inteligentes* que la integran y aseguran esta forma de dispersión.

Tales dispositivos debían tener forzosamente una adecuada adaptación histológica, resultando así en efecto, al observar la estructura del fruto y semillas, confirmando esta presunción.

En el esquema 20, que representa una porción del fruto en corte transversal, muestra el pericarpo provisto de la base de un aguijón *P* (uno de los tantos que ofrece éste, ver esquemas 1 a 3). En su interior y rodeadas por el endocarpo carnososo se hallan dispuestas las cuatro semillas (*s*) pudiendo notarse su aplastamiento y la esclerificación de sus respectivos testas (*t*).

En el esquema 21 pueden observarse las diversas partes del pericarpo que se adelgaza paulatinamente hasta quedar reducidas sus diversas capas formativas a un delgado tabique que constituye la región débil por donde el fruto se abrirá en la madurez.

Este pericarpo consta de una *epidermis* (seguir el esquema 21) delgada uniseriada, la capa subepidérmica, que con la anterior constituyen el epicarpo, forma en realidad el haz elástico, hallándose sus células transformadas en fibras colenquimáticas, haz que se halla en fuerte tensión

por la curvatura misma del fruto (ver esquema 3, en el cual se ha representado por una línea curva la línea de dehiscencia futura). Sigue a ésta la capa o zona de parénquima vascular, que contiene, como puede verse en los esquemas 22 y 23, los haces conductores libero-leñosos que distribuyen el alimento a todo el fruto. A esta capa, sucede siempre hacia adentro una tercera, que puede denominarse *haz mecánico amilífero*. Sus células, alargadas longi-

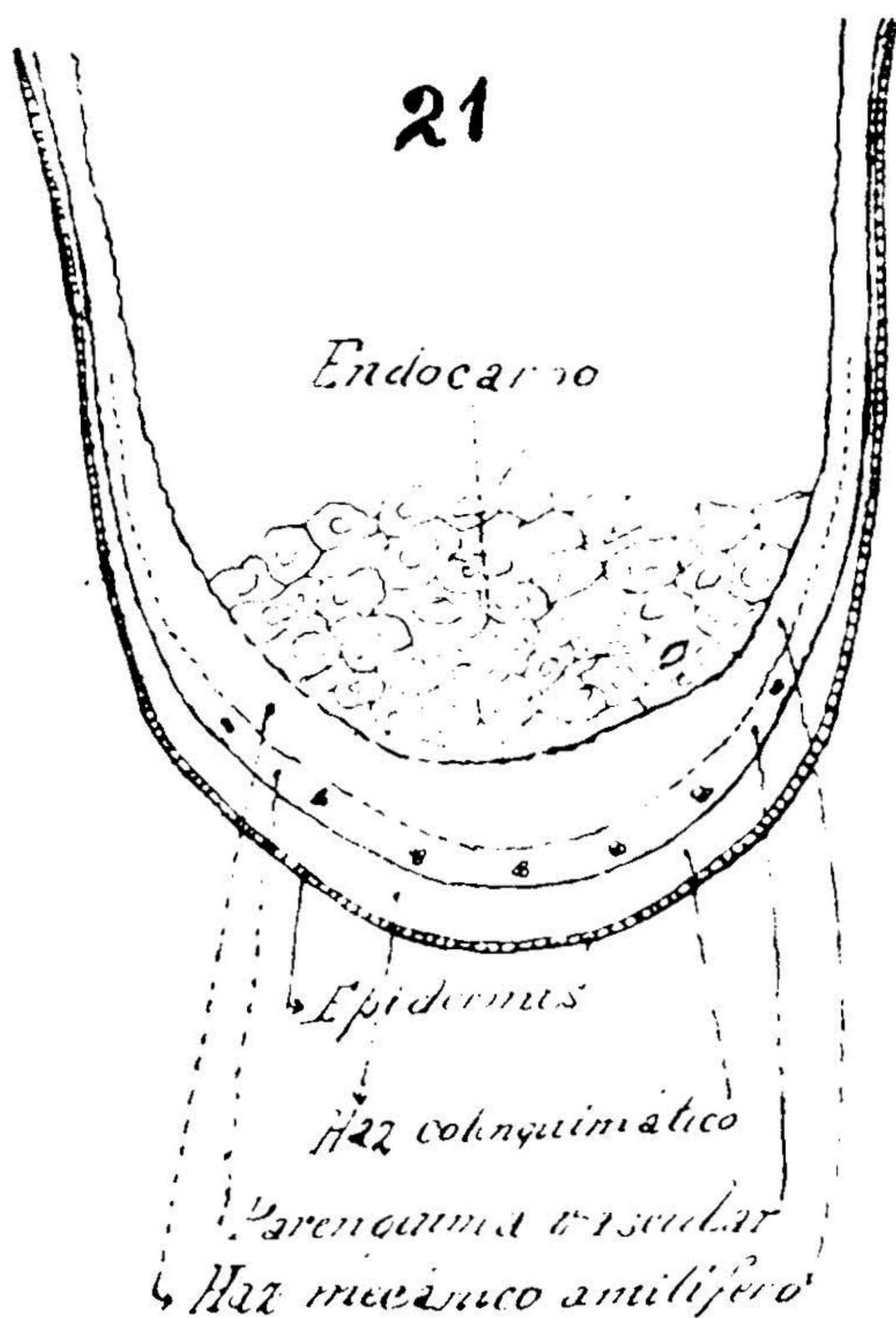


Fig. 28.—Cyclanthera Hystrix

tudinalmente, tienen sus paredes reforzadas por bandas de lignina, y su conjunto recuerda exactamente el aspecto de las células de la capa mecánica de dehiscencia de las anteras. El juego simultáneo de sus bridas lignificadas provocan la dehiscencia del fruto, al llegar la época de la madurez, coincidiendo con la de mayor deshidratación del

mismo y realizándose en días de bajo grado higrométrico, como he podido observarlo constantemente.

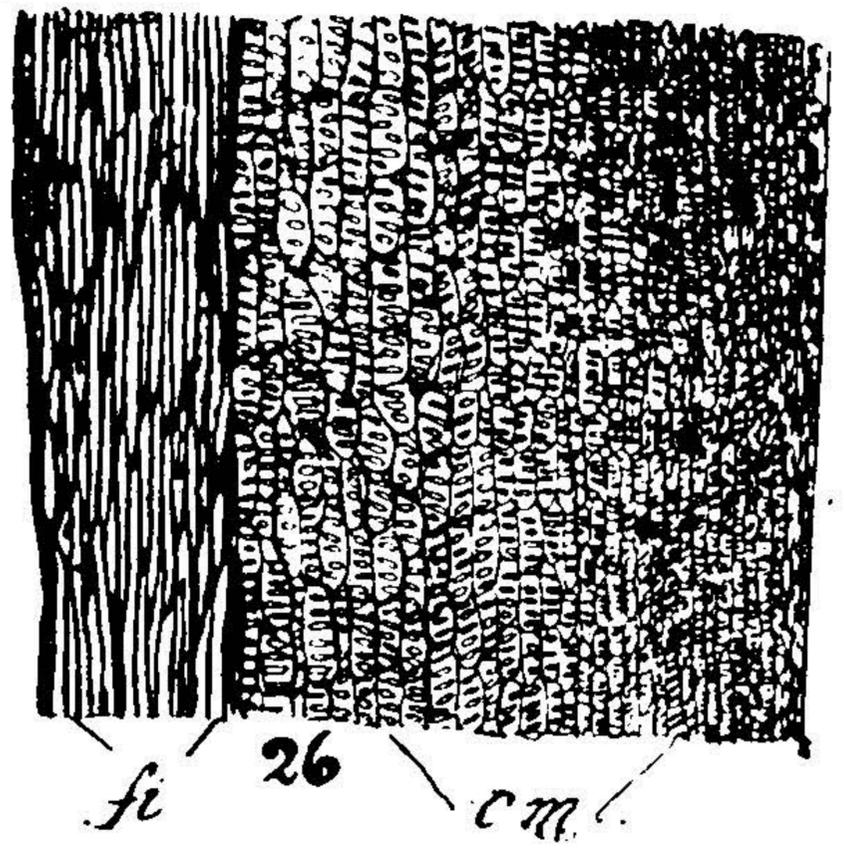
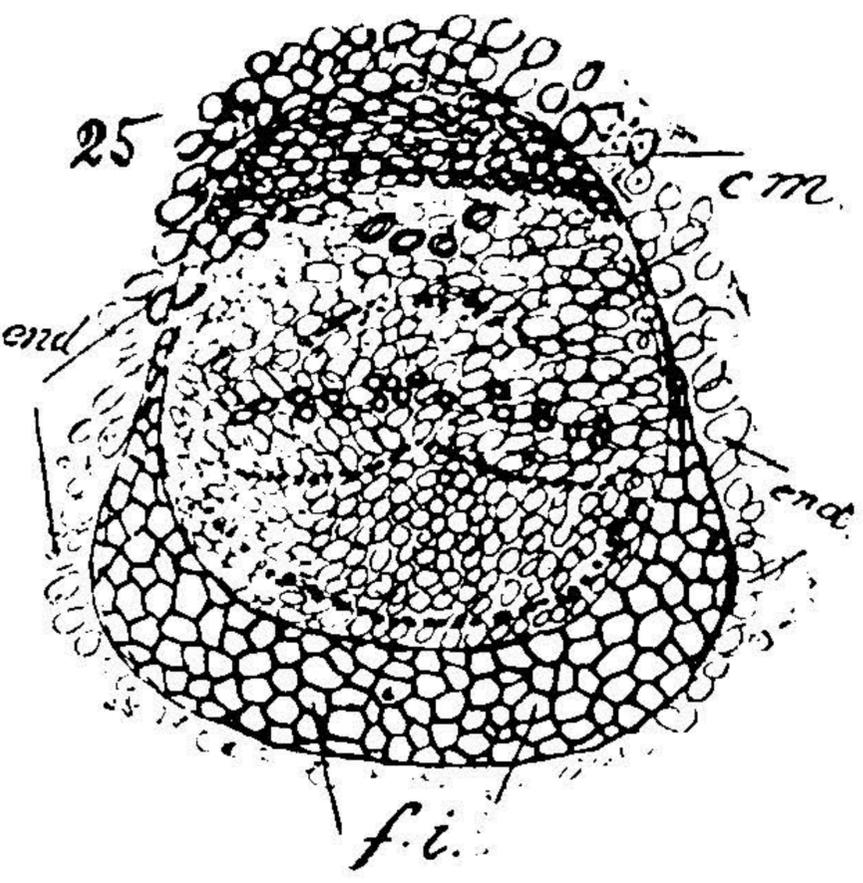
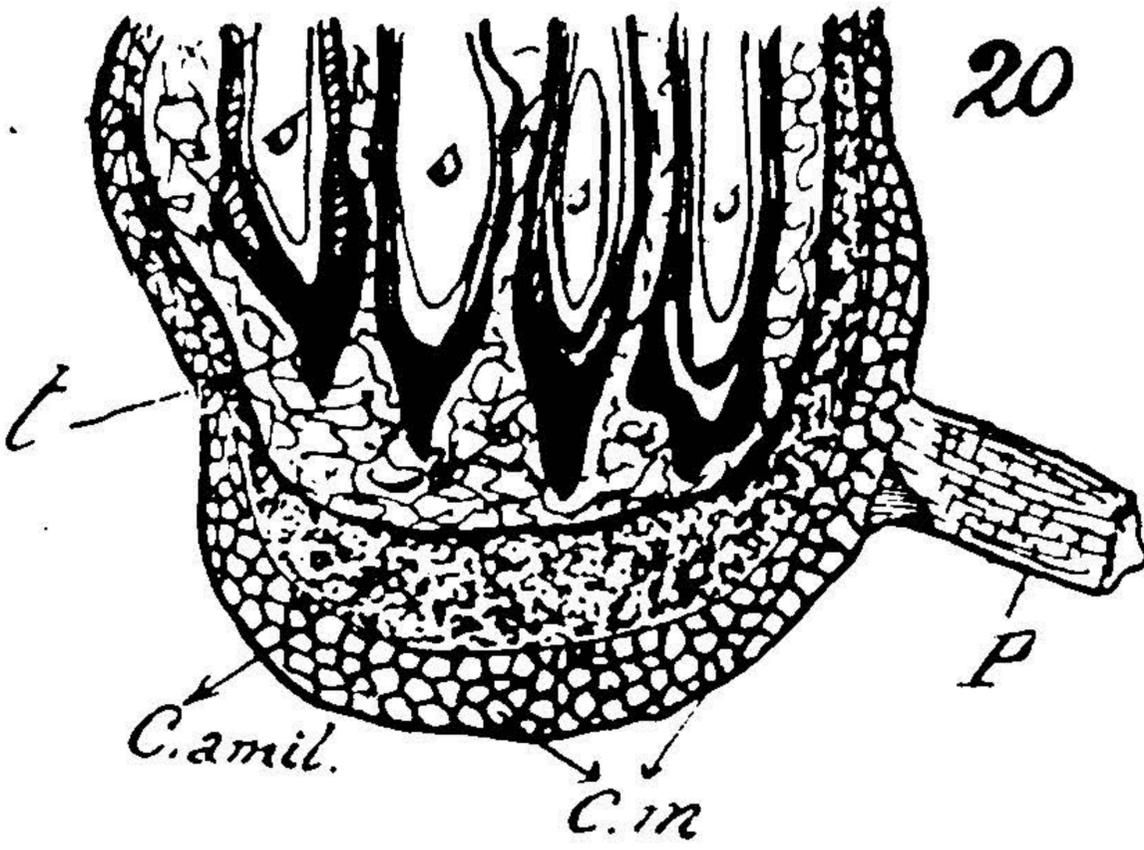
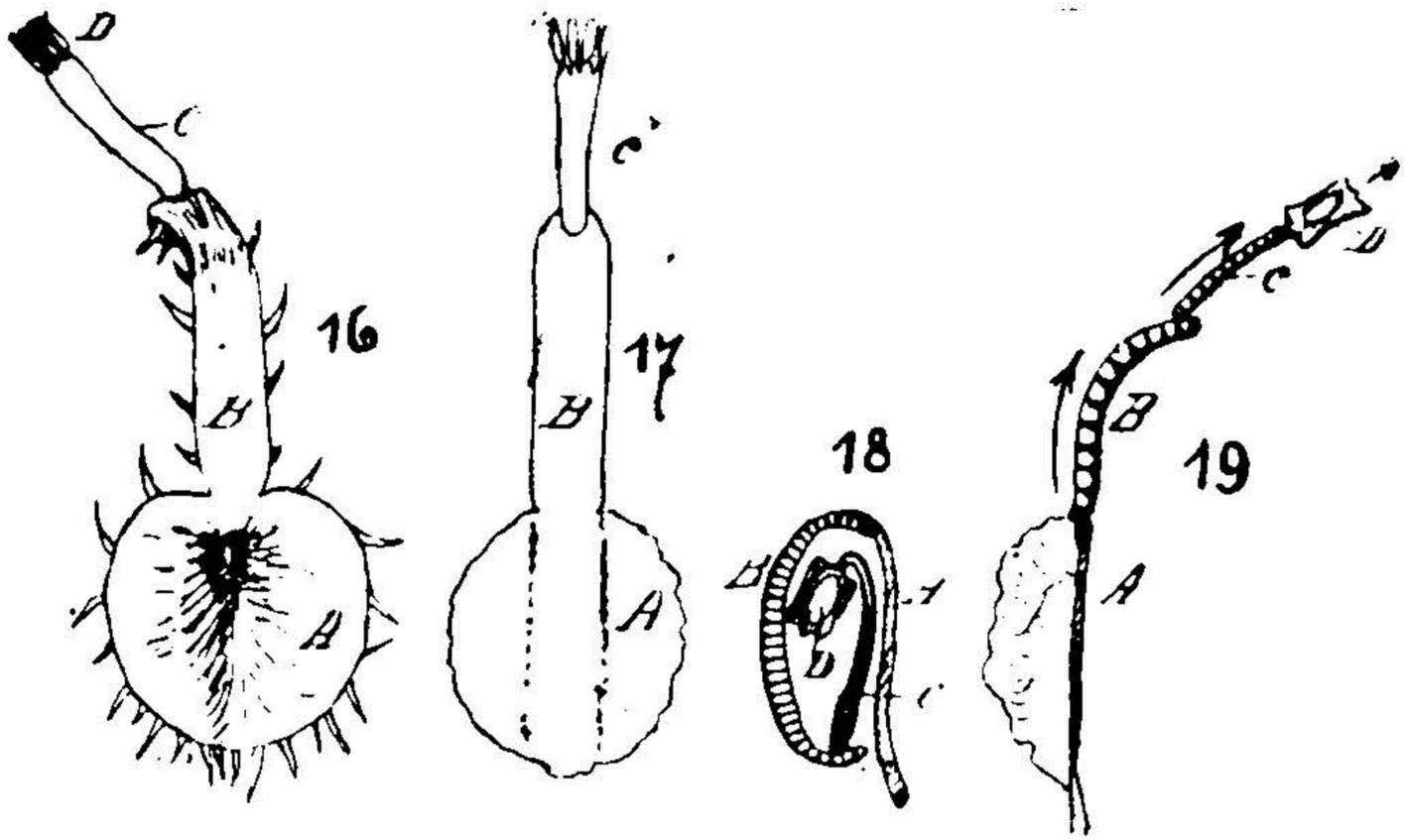
Esta capa forma el brazo que tiende el arco constituido por el epicarpo, el cual al hendirse, como consecuencia de ello, la capa delgada se liberta así y se arquea violentamente hacia atrás (ver esquemas 8 a 10 y 16 a 19). El endocarpo (ver esquemas 20, 21 y 22), constituido por un tejido de células muy laxas, es reabsorbido totalmente al llegar la madurez, y las semillas, así como el espermaforo que las sostiene, se hallan libres dentro de la cavidad única del fruto (ver esquemas 16 y 18).

Los esquemas 12 y 13 muestran las semillas y el espermaforo *e* (vistos ambos en corte transversal y longitudinal respectivamente), el tejido endocárpico a que aludo. El esquema 11 representa el espermaforo con sus cuatro lobulillos que dan inserción a las semillas, rodeado aún de los restos fibrosos de las células reabsorbidas.

El *espermaforo* (esquemas 14 y 15) cuya extremidad puede verse por su cara ventral E.v. y dorsal E.d., tiene una constitución apropiada para favorecer y provocar el desprendimiento instantáneo de las semillas por el mecanismo ya apuntado. Aparte el débil apoyo que a éstas les ofrece el punto de inserción *i* tiene una estructura apropiada como órgano de lanzamiento:

El esquema 24, que representa el corte longitudinal de dicho vástago, permite ver el haz elástico *fi* de fibras colenquimáticas y la amplia zona *cm.* de células mecánicas cuya constitución y elementos formativos son idénticos a los observados en el endocarpo. Estos elementos pueden verse en sus detalles y aspectos en los esquemas 26 y 27, que son fracciones del mismo corte vistas con aumentos mayores (leyendas iguales).

El corte transversal del mismo espermaforo (esquema 25) ofrece la disposición o topografía general de los elementos que lo integran. Puede observarse los restos *end* del tejido endocárpico completamente dislacerado y el vástago independizado y totalmente constituido. La zona *f.i.*, que lo rodea en forma de arco, es la llamada capa o zona elástica, que funciona en combinación con la *cm* como en el endocarpo ya descripto, la zona más externa en la región superior, es más incrustada que las subyacentes, en



En las figs. 25 y 26 se ven respectivamente cortes transversal y longitudinal del espermaforo.

las cuales se hallan implantados los haces libero-leñosos propios de los tejidos placentares, y que sirven para alimentar a los óvulos en su desarrollo y transformación en semillas.

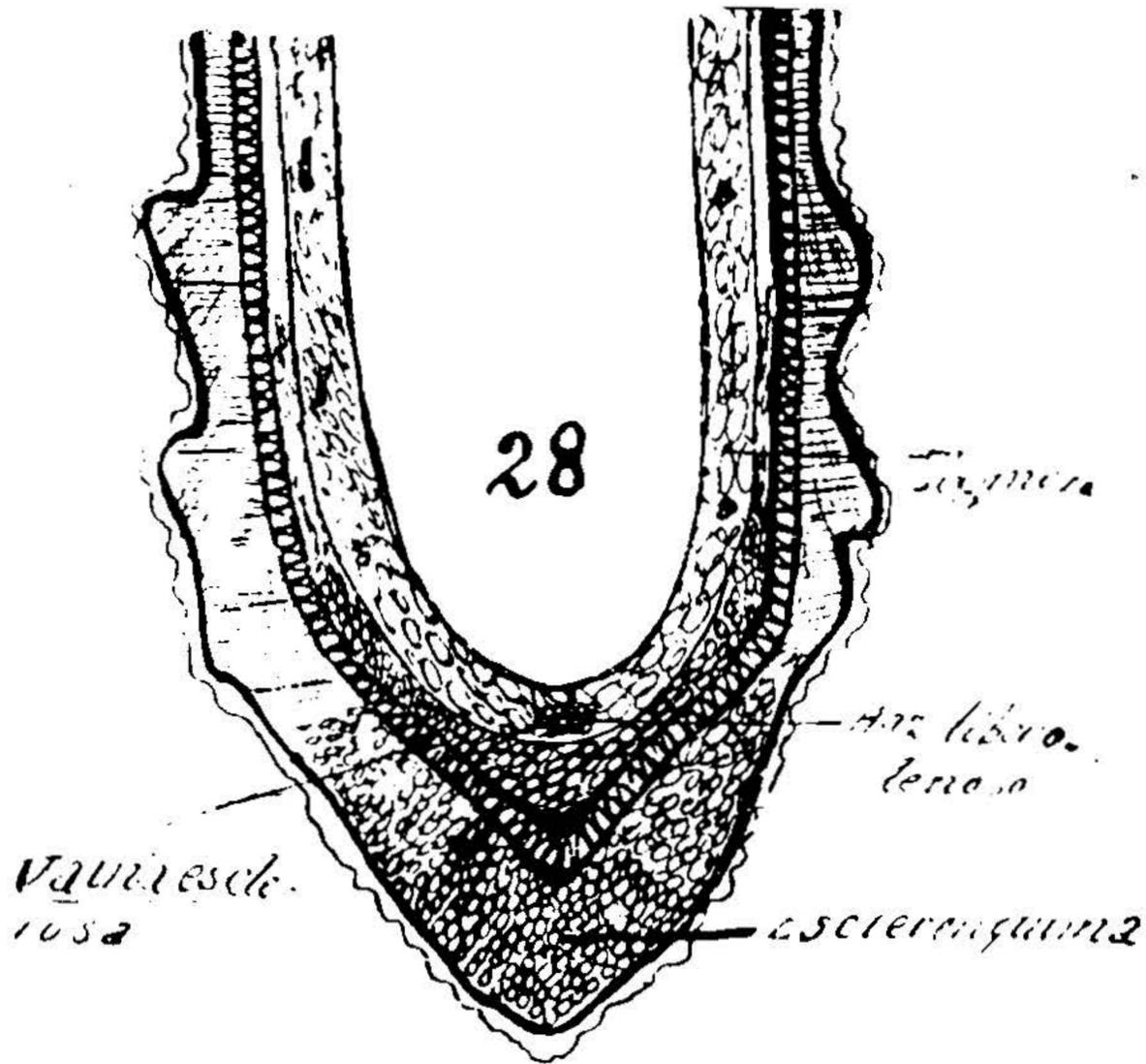
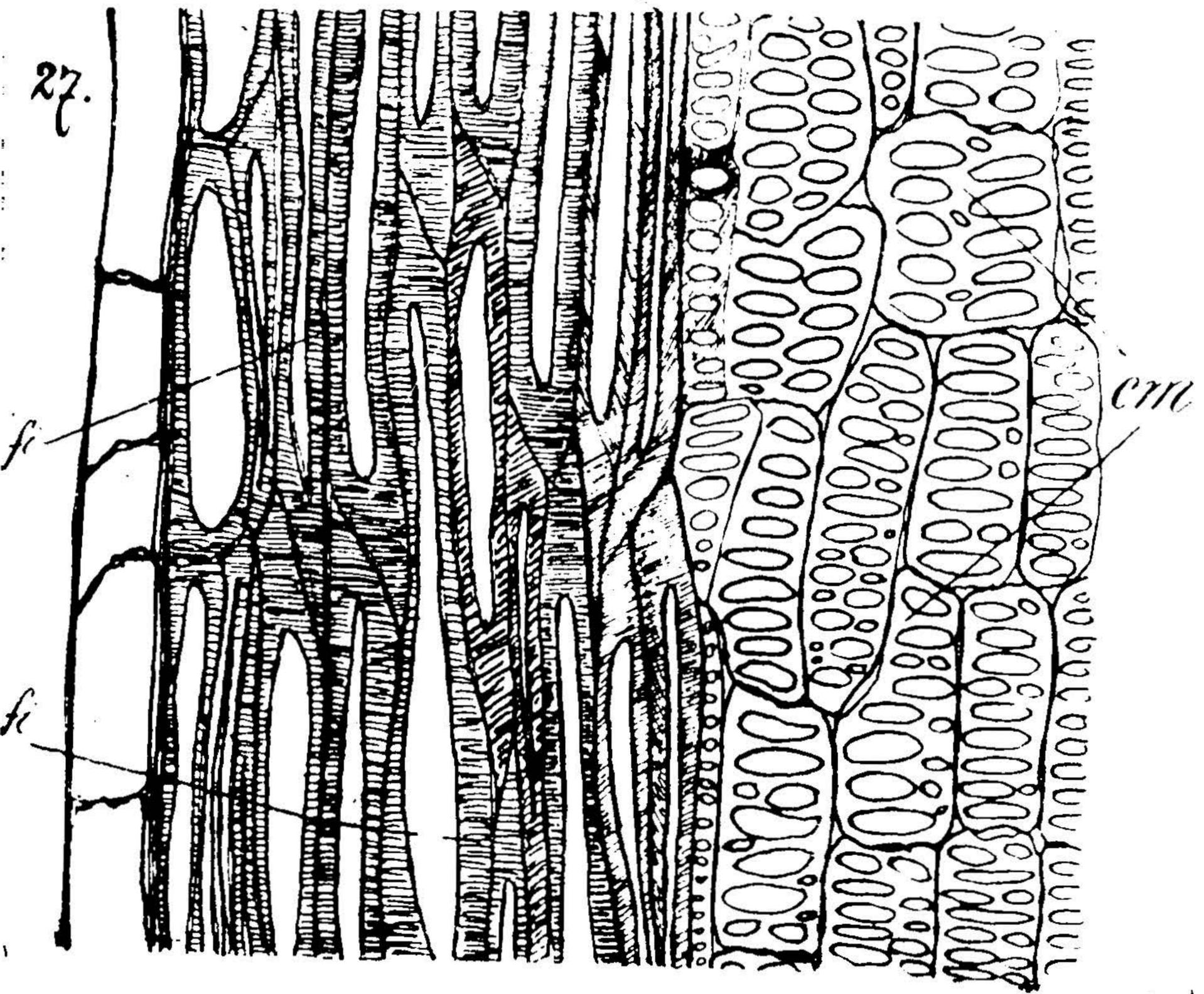
Es muy interesante comprobar la acumulación de numerosos corpúsculos de almidón en la capa mecánica amilífera, como la hemos titulado (ver esquemas 20 y 21). Esta carga inusitada de granos amiláceos, precisamente en la capa mecánica, creo que debe interpretarse teniendo en cuenta la función mecánica que ya se atribuye al almidón, cuando éste, ostensiblemente, no llena la de reserva (caso presente), ya que el pericarpo queda como órgano residual cumplido todo el ciclo y se agosta y muere. La presencia del mismo en dicho lugar, así como también, aunque en menor cantidad en el espermaforo, traduce la función de turgescencia que cumple aumentando el poder de lanzamiento de ambos órganos elásticos.

El esquema 28 representa un corte transversal perpendicular al eje mayor de la semilla y muestra la compresión lateral de ésta y la constitución particular de la testa, cuyo esclerenquima y vaina esclerosa, sumamente endurecidos, facilitan la proyección a largas distancias. El tegmen en cambio es de poco espesor y completamente celulósico, por el atraviezan los pequeños haces vasculares conductores. El embrión ha sido suprimido (puede verse en los esquemas 5, 7 y 12); absolutamente inactivo, y al estado de vida latente, es elevado por este admirable mecanismo a cumplir la misión de propagar su especie en el tiempo y en el espacio.

En resumen, *Clements*, incluiría este fruto, desde el punto de vista de la migración, en el grupo de los *bolócoros* o *de propulsión*, éstos, aunque operen a distancias relativamente reducidas, su acción acumulativa, año tras año, las hace considerar entre las de mayor importancia.

En el mismo sentido hubiera hablado *Kerner von Marilaun* incluyéndole en el gran grupo de frutos cuyas semillas se difunden y propagan en el espacio gracias a los ingeniosos aparatos de lanzamiento.

Este que acabo de estudiar, en la modesta cucurbitácea argentina, se caracteriza y diferencia de los otros por un doble dispositivo de lanzamiento el que se completa por



27.--Corte longitudinal del Espermaforo 300
1

28.--Corte transversal de los tegumentos seminales 60
1

la especialización del vástago que soporta las cuatro semillas (*espermaforo*) cuyo extremo terminado en cuatro muñones en forma de dedos (ver esquemas 14 y 15) recuerda una pequeña mano tetradáctila que lanza sus cuatro semillas aplanadas cual si fuera el brazo del antiguo discóbolo griego!

La naturaleza, inspiradora del hombre, le ofrece una vez más nuevo motivo de imitación!

BUENOS AIRES, Oct. 8 de 1927.

