

**Legumbre.**—Fruto seco, dehiscente, por lo regular con varias semillas, que se abre en dos valvas por las suturas ventral y dorsal (Guisante, fig. 82). Varía mucho la forma de este fruto, como se verá al hablar de la familia de las leguminosas.

**Drupa.**—Fruto carnoso, frecuentemente con una sola semilla y con endocarpio huesoso (Melocoton, Cerezo, Guindo, etcétera). La nuez es un fruto drupa, cuya carne es mas ó menos coriácea (Nogal, Almendro). Las drupillas de la zarzamora, de la frambuesa y de algunas otras plantas, pueden considerarse como drupas aglomeradas.

**Aguenio.**—Fruto seco, monospermo, indehiscente, y cuya semilla está poco adherida al pericarpio (fruto de las Compuestas).

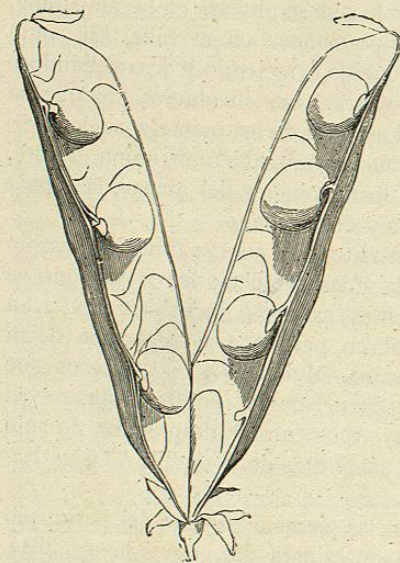


Fig. 82.—Guisante: fruto

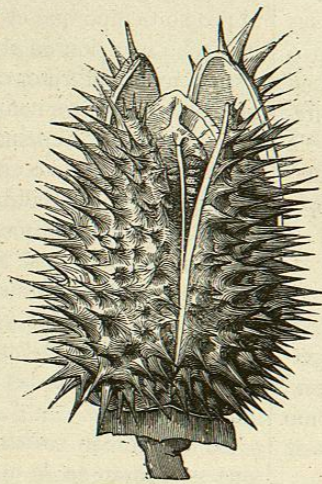


Fig. 83.—Datura: fruto

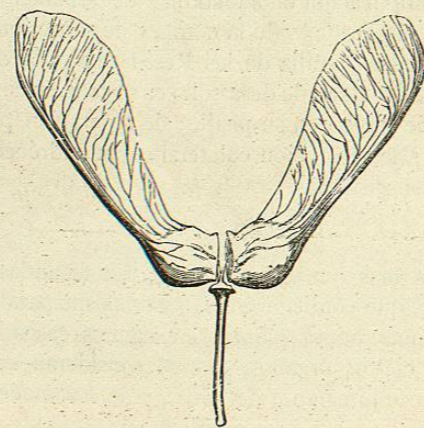


Fig. 84.—Arce: fruto

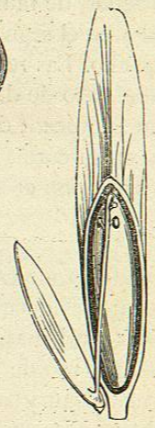


Fig. 85.—Fresno: fruto abierto

**Glaterio.**—Fruto de diversas celdas y semillas, cuya dehiscencia se verifica por tantas valvas, denominadas *cocos*, como celdas existen (Euforbiáceas).

**Polaquenio.**—Fruto formado de dos ó mas porciones monospermas, las cuales son otros tantos aquenios (Umbeladas, Borragineas, Labiadas y otras familias).

**Carcerulo.**—Fruto seco, indehiscente, compuesto de numerosas celdas y semillas, no separándose las primeras unas de otras: este fruto lleva por lo comun una bráctea (Filo). El fruto de la granada está reputado como un carcerulo; de él difiere, sin embargo, por su cáliz adherente, por ser las celdas membranosas y las semillas provistas de una sustancia jugosa.

**Samara.**—Fruto en realidad apocarpio, unilocular y que contiene una semilla provista de alas ó de alas membranosas (Olmo): los frutos del Arce (fig. 84) y del Fresno (fig. 85), están considerados como una samara formada de varias simples y adheridas entre sí.

**Baya.**—Fruto carnoso, indehiscente, en el cual no existe hueso; difiere de la caja por su consistencia carnosa, que produce con frecuencia la desaparición de los tabiques y el aborto de varias semillas (Uva, Grosellas, Tomates, etc.) Hay ciertos frutos que indiferentemente se califican de baya ó de caja (Pimiento, Alquequenje); y aun en especies del mismo género, hay unas con fruto caja y otras con baya; la Belladona (fig. 86) y la Vid tienen una baya de dos cavidades; en otras hay tres, cuatro en algunas, y en varias hasta cinco.

**Hesperidio.**—Bayas multiloculares de epicarpio glanduloso

**Cariópside.**—Fruto seco, monospermo, indehiscente y con semilla única íntimamente unida al pericarpio (Trigo, Avena y otras Gramíneas).

**FRUTOS SINCARPIOS.**—**Caja.** Fruto seco, uni ó plurilocular, y cuya dehiscencia se efectúa de distintos modos presentando, además, multitud de modificaciones. Muchas plantas ofrecen fruto caja, tales son entre otras, las escrofulariáceas, cariofileas, violaráceas, cistáceas, litiáceas, etc. Pueden consultarse los caracteres de estas familias.

**Silicua.**—Fruto seco, bivalve, con las semillas adheridas á las dos suturas, dehiscente y cuatro veces mas largo que ancho. Alelí, rábano y otras crucíferas. La silicua se llama por algunos silicula, cuando su longitud excede muy poco de su anchura (Draba, Cochlearia).

aromático, con el mesocarpio seco y esponjoso y el endocarpio tapizado por células pulposas, que nacen de las paredes de las cavidades y que se extienden ó contienen las semillas (Naranja).

**Peponida.**—Baya compuesta de tres á cinco carpelos (y en algunos casos uno solo), soldados con el tubo receptacular, y que forman una cavidad única de placentas parietales muy carnosas y con numerosas semillas (Melon, Calabaza).

**Pomo.**—Baya formada de varios carpelos, por lo general cinco, cartilaginosa y que constituyen cinco espacios, estando soldados con el tubo receptacular (Manzano, Membrillero).

**FRUTOS AGREGADOS.**—Se comprenden en esta sección, el fruto sicono, sorosis y estróbilo ó piña.

**Sicono.**—Conjunto de pequeños frutos provenientes de flores femeninas y reunidos en la parte interna de un receptáculo carnoso (Higuera).

**Sorosis.**—Fruto constituido por la unión de muchos frutitos ó pequeñas drupas por medio de las envolturas de la flor que se hallan desarrolladas y unidas formando una baya apezonada (Ananas, Moral).

**Estróbilo ó Piña.**—Fruto agregado, pero que difiere bastante de los dos anteriores: los carpelos, representados por escamas, carecen de estilo y de estigma, no se doblan para encerrar la semilla, sino que se arrian unos á otros; unas veces dichos carpelos son leñosos y forman por su aproximación una espiga cónica (Pino, fig. 87); otras constituyen una cabezuela globosa (Ciprés, fig. 88); y algunas son carnosas y soldados entre sí (Enebro).

## SEMILLA

La semilla de los vegetales fanerógamos no es mas que el óvulo fecundado que contiene una planta en miniatura, llamada *embrion*, destinada á producir un vegetal idéntico á aquel de quien procede.

Si se examina el embrión de un guisante ó de una judía, se le verá compuesto de los órganos siguientes: 1.º, de un *tallito* con una yemecilla; 2.º, de una raicilla; y 3.º, de dos cotiledones ó paletas que representan las hojas seminales. Dicho embrión se halla contenido en una cavidad cerrada por todas partes y circunscrita por un tegumento de doble envoltura; la mas externa, llamada *testa*, está fija por el hilo

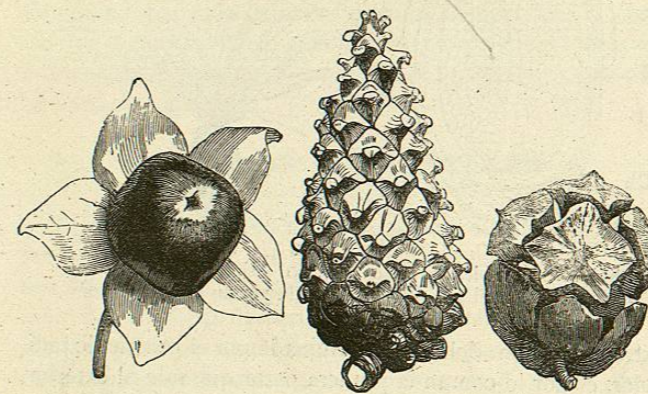


Fig. 86.—Belladona: fruto. Fig. 87.—Pino silvestre: fruto. Fig. 88.—Ciprés: fruto

ó ombligo al cordón umbilical ó funículo, el cual nace de la placenta; la interna, denominada *endopleura*, da paso á los jugos nutricios mediante la *chalaza* ú ombligo interno, que comunica con el hilo por medio de un cordón ó sea el rafe; por último, cerca del hilo hay un pequeño orificio, llamado *micropilo*, por donde penetra la fovilla ó líquido fecundante del polen.

**Posiciones relativas de la semilla y del embrión.**—Conviene advertir que en la primera edad del huevecillo el hilo y la chalaza se confunden, en cuyo caso no existe el rafe, ocupando el micropilo el extremo libre del huevecillo; debe consignarse tambien: 1.º, que la base del ovario es el punto de unión de este con el receptáculo, y el vértice, el sitio, donde por lo general, nace el estilo; 2.º, base de la semilla es el punto por el cual está fija á la placenta, y que se inclina por el hilo; y vértice el extremo de una línea ideal, recta ó curva, que partiendo de la base continua á igual distancia de los bordes hasta terminar en la extremidad libre de la semilla. A su vez, el embrión tiene eje, base y vértice, estando la segunda representada por el extremo de la raicilla, y el vértice por la extremidad superior de los cotiledones.

El vértice de la semilla es ostensible siempre que el hilo se halla en uno de los extremos de su gran diámetro, ó está situado cerca de su punta (Salvia, Achicoria); pero si el hilo corresponde al centro de dicho diámetro, en cuyo caso se llama ventral, (así como á la semilla deprimida ó peltada) es difícil apreciar su vértice, pero es fácil y conveniente distinguir la cara ventral de la semilla, puesto que mira siempre á la placenta, mientras que la cara dorsal es la parte opuesta.

La semilla se llama *recta*, cuando su base corresponde á la del ovario, es decir, que está fija en el fondo de esta cavidad; *inversa*, si su base se dirige al vértice del ovario; *ascendente*, cuando una parte de la placenta, sea esta parietal ó axil, y el vértice de la semilla se dirigen hácia la parte superior del ovario; *suspendida*, cuando ofreciendo las condiciones anteriores, su ápice mira hácia la base del ovario; *horizontal*, si

estando fija en una placenta central ó parietal, se cruza su eje en ángulo recto con el del ovario.

La raicilla es *súpera*, cuando mira al vértice del ovario, é *íntera*, si lo hace á la base de dicho órgano: dichas posiciones se notan en la semilla recta y en la ascendente. El embrión es *antitropo*, cuando, siendo su eje recto, el micropilo, y por consecuencia la extremidad radicular, aparecen opuestas al hilo; *homotropo*, si siendo el eje recto, el micropilo se halla contiguo al hilo, mientras que la chalaza (y por lo tanto la extremidad cotiledonar) se aleja del hilo y no corresponde con él sino por el rafe; en este caso la base de la semilla y del embrión se corresponden entre sí, y de aquí la palabra *homotropo*; *anfitropo*, si siendo su eje curvo, el micropilo se ha aproximado al hilo sin que la chalaza se haya alejado, resultando que los dos extremos del embrión se dirigen hácia el hilo; *heterotropo*, si á causa de la desigual evolución de las cubiertas, ninguno de los extremos del embrión corresponde al hilo, y la punta de la raicilla deja de pertenecer al micropilo.

**Forma y superficie de las semillas.**—Las semillas, atendiendo á su forma, se denominan globosas, ovoideas, oblongas, reniformes, etc. Atendiendo á su superficie se dicen lisas, estriadas, asurcadas, rugosas, cuyos nombres y otros varios indican el carácter peculiar de las diferentes semillas respecto á esta condición.

El hilo, punto por el cual la semilla se fija en el funículo ó en la placenta, forma una cicatriz deprimida ó prominente, en cuyo centro ó en uno de los lados hay uno ó mas orificios (onfalodios), que indican el paso de los vasos nutricios desde el funículo á la semilla. La chalaza ó hilo interno forma unas veces una protuberancia mas ó menos perceptible, y otras una simple mancha (Naranja). A su vez el rafe ó funículo interno se pronuncia á modo de una fajita á lo largo de uno de los lados de la semilla, ramificándose con frecuencia en el espesor de la testa (Naranja, Almendro). El micropilo, que en el huevecillo forma una abertura, se halla visible en ciertas semillas, desaparece en el mayor, pero se reconoce el sitio que ocupaba, observando el punto en que termina el extremo de la raicilla.

**Tegumentos propios y accesorios de las semillas.**—No siempre presentan las semillas la testa y endopleura manifestadas; sucede con frecuencia que en la época de madurez se confunden estas cubiertas en una, ó bien alguna se divide en diversas láminas, notándose que á veces la semilla se halla protegida por tres ó cuatro envolturas, cuyo estudio se hará al exponer el desarrollo de los óvulos.

Los *arilos* son cubiertas accesorias que se desarrollan generalmente despues de la fecundación, y que envuelven mas ó menos á la semilla sin adherirse á la testa; consisten unos en expansiones del funículo, las cuales se designan con el nombre especial de *arilos*, y resultan otros de la dilatación de los bordes del micropilo, y se llaman *falsos arilos*. En el nenúfar blanco (fig. 89) se nota un cojinete (A A), que, naciendo del funículo (F), se ensancha gradualmente y cubre á modo de casquete el vértice del óvulo, concluyendo por envolver á toda la semilla, sobre la cual se aplica, pero sin adherirse á ella, de manera que apenas ofrece una abertura estrecha del lado de la chalaza. En otras plantas, tales como la pasionaria, bonetero, sauce, nuez moscada, asclepias, etc., el arilo presenta condiciones especiales, cuya descripción es ajena á este tratado.

Se denominan *carúnculas* á ciertas excrecencias que se elevan sobre diversos sitios de la testa, las cuales son independientes del funículo y del micropilo; tal es, por ejemplo, la cresta glandulosa que en la semilla de la violeta y de la celidonia indica el trayecto del rafe; el penacho de pelos



que ocupa la region de la chalaza en los epilobios (fig. 90), puede considerarse como una verdadera excrecencia.

**Embrion ó plántula.**—Muchas plantas fanerógamas tienen su embrion con dos cotiledones ú hojas seminales, y de aquí el nombre de *Dicotiledóneas*, habiendo algunas especies de esta clase que ofrecen tres, seis, nueve ó mas, dispuestos en verticilo, como en varias coníferas; hay, por el contrario, otras muchas que no presentan mas que un cotiledon, por cuya circunstancia se llaman *Monocotiledóneas*. Los cotiledones son, por lo general, carnosos ó foliáceos; unas veces son sentados, otras peciolados, ó bien se hallan reducidos á un simple peciolo sin limbo; verifican funciones análogas á las del albumen, especialmente en las semillas que no ofrecen este último órgano.

La semilla de alguna plantas tiene varios embriones; así, por ejemplo, en la del naranjo suele haber dos, tres y hasta cuatro desiguales, irregulares y arrollados unos sobre otros, mirando todos hácia la chalaza por su extremidad cotiledonar, y á la raicilla por el micropilo; la semilla del almendro consta frecuentemente de dos embriones, de los cuales parece que nace uno de otro, pudiendo separarse con facilidad y apreciar en cada uno su tallito y sus dos cotiledones.

El embrion de las monocotiledóneas presenta, por lo comun, forma cilíndrica ú ovoides. Para poder distinguir sus partes componentes, es preciso cortarle verticalmente; en este caso se nota, sobre un cuerpo mas ó menos elevado, una pequeña eminencia ó pezoncito marcada por una abertura oblicua ó vertical; dicha eminencia representa la yemecilla; la abertura que ha de dar paso á las hojas indica la separacion entre el tallito y cotiledon; algunas veces es difícil distinguir la extremidad radicular de la cotiledonar, pero correspondiendo la primera al micropilo, suele estar mas próxima á la pared que la otra, como se observa en la semilla del yaro.

Si la semilla del trigo y de otras gramíneas se corta en dos mitades longitudinales en la direccion del surco de su cara interna, se observa un parénquima farináceo muy abundante, y desde la base de dicha semilla, y á lo largo de su cara dorsal, asciende el embrion, cuyo color es amarillento siendo al propio tiempo semitransparente; por dentro, ofrece una hoja carnosa que avanza hasta el tercio de la longitud de la semilla, cuya hoja contiene otras varias pequeñas que se aplican y están situadas entre la mayor y la cara dorsal del ovario. Las hojas mencionadas nacen de un cuello ensanchado y adelgazado hácia la base; la hoja mas interior es el cotiledon; las otras representan la yemecilla; el cuello ó platillo cónico, el tallito terminado por la extremidad radicular.

**Albumen.**—En muchos vegetales contiene la semilla, además del embrion, un parénquima accesorio llamado *perispermo* ó *albumen*, cuyo origen y desarrollo se explicará al tratar del óvulo. El albumen está destinado á nutrir el embrion y existe primitivamente en toda semilla; si el embrion no absorbe mas que una parte del albumen, la otra se condensa hasta la época de la germinacion, en cuyo caso se llama el embrion albuminoso; pero si el albumen es absorbido por completo, designase aquel exalbuminoso. El perispermo abunda mucho en ciertas semillas, al paso que en otras es muy tenue y membranoso; pero por lo general, se encuentra tanto mas abundante, cuanto mas pequeño sea el embrion y vice-versa. Respecto á su consistencia es farináceo (Trigo, Rumex, fig. 91);

carnoso, mucilaginoso, oleaginoso (Amapola, fig. 92); córneo (Café); eburneo ó de consistencia y superficie análoga á la del marfil (Fetetephas); en los nenúfares (fig. 93) hay dos perispermos.

**GERMINACION.**—La germinacion es el acto por el cual crece el embrion, se despoja de sus cubiertas y acaba por bastarse á sí mismo, tomando su nutricion del exterior. La

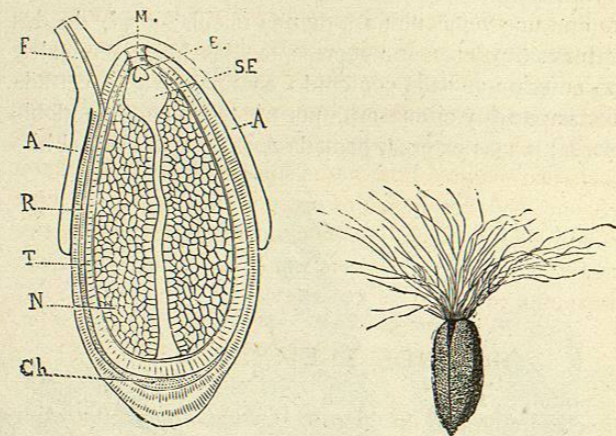


Fig. 89.—Nenífar blanco: corte vertical de la semilla joven. Fig. 90.—Epilobio: semilla coronada por un arilo de pelos.

extremidad libre del tallito, terminada por el pezoncillo radicular, es por lo comun la primera parte que sale al exterior, ensanchando el orificio del micropilo; posteriormente se separa por completo dicho tallito de sus cubiertas, en union con

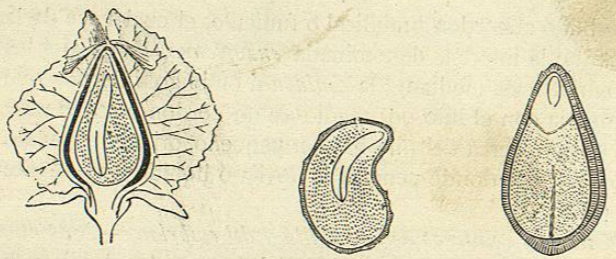


Fig. 91.—Rumex: fruto cortado verticalmente. Fig. 92.—Amapola: semilla cortada verticalmente. Fig. 93.—Nenífar: semilla cortada verticalmente.

los cotiledones y la yemecilla situada en su extremo superior; á su vez esta última se prolonga, y ascendiendo hácia afuera extiende sus pequeñas hojas; al propio tiempo se desarrolla el pezoncillo radicular y se introduce en la tierra.

Si el tallito, ó sea el primer entrenudo de la planta terminado por los cotiledones, se prolonga mientras se efectúa la germinacion, los mencionados cotiledones se elevan y aparecen fuera del suelo, en cuyo caso se llaman *epigeos* (Habichuela comun, Rábano, etc.); cuando el tallito crece poco y la yemecilla, formando el segundo entrenudo, se prolonga rápidamente, los cotiledones permanecen ocultos en el interior de la tierra, y con frecuencia prendidos debajo de las cubiertas de la semilla, en cuyo caso se denominan *hipogeos* (Encina, Naranjo, etc.)

La evolucion de la raicilla de los monocotiledóneos ofrece una particularidad notable: dichas semillas están provistas en su base de una especie de estuche, llamado *coleoriza*, formado de una capa celular que, no habiendo seguido el desarrollo de la raicilla, ha sido perforada por esta.

## ANATOMÍA

En la ORGANOGRAFÍA se han descrito los órganos fundamentales que concurren á la vegetacion y á la reproduccion de la planta, es decir, la raíz, el tallo, las hojas, los verticilos de la flor y la semilla; pero estos órganos fundamentales se componen de partes íntimas, que no se pueden estudiar sin el uso del microscopio. Estas partes, cuya estructura difiere poco de una planta á otra, y que son los elementos del tejido vegetal, han sido llamados órganos elementales: la ciencia que tiene por objeto el conocimiento de dichos órganos ha recibido el nombre de *anatomía de los tejidos*, ó mas particularmente *anatomía*.

### ÓRGANOS ELEMENTALES

Si se examina con un microscopio un corte, tan fino como sea posible, del tallo, de la raíz, de las hojas ó de los órganos florales, en un vegetal cualquiera, presenta un gran número de cavidades diversas, unas completamente circunscritas por paredes, otras desprovistas de paredes propias, y ocupando los intervalos de las primeras: su conjunto ofrece el aspecto de un tejido, y de aquí el nombre de tejido vegetal.

Las cavidades cerradas presentan tres modificaciones principales: 1.º tienen un diámetro casi igual en todos sentidos, y entonces se designan con el nombre de células; 2.º son mas largas que anchas, y sus dos extremidades se adelgazan en forma de huso, en cuyo caso se llaman fibras; y 3.º forman sacos muy prolongados, de los cuales no se pueden ver las dos extremidades bajo el microscopio: estos son los vasos.

**Células.**—Las células ofrecen formas muy variadas que dependen de su manera de sobreponerse: si no se oprimen mutuamente, conservan su forma primitiva, que es ovoidea ó esferoidal; pero si sus caras contiguas se aplanan por efecto del desarrollo, adquieren una forma poliédrica, y figuran tan pronto un dodecaedro como un prisma de cuatro lados prolongado en columna, aplanado como una tabla ó igual en todos sentidos, en forma de cubo. El corte de las células prismáticas presenta siempre cuadrados iguales; el corte vertical de las células dodecaédricas es exagonal; y de aquí el nombre de tejido celular que se ha dado al conjunto de las células, cuyo aspecto representa los alvéolos de las abejas; algunas veces, por último, las células están colocadas punta con punta, de manera que figuran series de cilindros ó de toneles sobrepuestos.

Quando el tejido celular, que hasta aquí se ha llamado parénquima, es compacto, las superficies de las células, aplicándose exactamente unas contra otras, no dejan entre sí intervalos apreciables; pero si el tejido es flojo aquellas conservan su forma redondeada, y no pueden de consiguiente estar reunidas sino por puntos de contacto poco numerosos; de esta disposicion resultan intervalos mas ó menos extensos, que reciben el nombre de meatos intercelulares, los cuales pueden existir tambien entre las células poliédricas, cuando un líquido ó un gas interpuesto tiende á empujar á estas; y hasta sucede á veces que la impulsión se efectúa regularmente en meatos próximos, cada uno de los cuales se halla circunscrito por un reducido número de células; entonces se desunen estas, y una porcion de su pared es impelida

hácia el interior; pero en la parte donde dos meatos están mas aproximados uno al otro, sus presiones excéntricas se neutralizan recíprocamente, permaneciendo las células coherentes; en tal caso toman la forma de estrellas, cuyas ramas contiguas forman istmos que separan los meatos.

Algunas veces se halla circunscrito el espacio intercelular por un gran número de células, y entonces se le da el nombre de laguna: esta no resulta siempre del alejamiento de las células circundantes; es debida tambien, tan pronto á destruccion de varias de ellas, como á la rápida marcha de la vegetacion.

En su primera edad, las células consisten en sacos circunscritos por una membrana delgada y homogénea, que, blanda y húmeda al principio, se reseca despues poco á poco. Unas veces constituye una membrana, por sí sola, la pared de la célula, y otras la cubre interiormente una segunda membrana, pero esta no forma un saco continuo; rómpese en diversos puntos, y solo protege la membrana externa de una manera incompleta, resultando de aquí adelgazamientos en las partes en que aquella está sola, y engrosamientos en los sitios donde se halla protegida por la interna. Cuando esta última no falta sino en partes poco extensas, los adelgazamientos que resultan de su ausencia ofrecen el aspecto de puntuaciones, ó bien de rayas cortas.

Si la membrana interna se rompe irregularmente en una extension poco considerable, los adelgazamientos que provienen de su ausencia figuran una red irregular, cuyos claros corresponden á los puntos en que la membrana interna falta, y las mallas á aquellos en que protege la membrana externa. Por último, cuando las soluciones de continuidad de la membrana interna afectan una irregularidad notable, los claros ó adelgazamientos resultantes de su ausencia están separados unos de otros por ensanchamientos que tienen la forma de anillos paralelos, ó representan un hilo, describiendo una espiral de una extremidad á otra de la célula.

En resúmen, las células pueden ser homogéneas, punteadas, rayadas, reticuladas, espirales ó anulares; y en muchos casos se observa que una misma célula pasa sucesivamente de una á otra de estas modificaciones. Con frecuencia ocurre que dentro de la segunda membrana se desarrolla una tercera, luego una cuarta, y una quinta, etc., lo cual aumenta tanto mas el espesor de las paredes de la célula. Se ha notado en varios casos que las membranas posteriores á la segunda se amoldan exactamente sobre ella, de modo que los adelgazamientos de la célula se corresponden, lo mismo que los espesamientos.

**Fibras.**—Las fibras varían en su longitud; pero las mas tienen una pared muy gruesa, formada al principio por una membrana única que tapizan sucesivamente otras nuevas desarrolladas del exterior al interior; y como la cavidad de la fibra disminuye cada vez mas con la edad, llega una época en que parece casi llena; el canal hueco que le sirve de eje es cilíndrico; pero sus paredes exteriores, que se juxtaponen exactamente contra las de las fibras vecinas, son aplanadas y prismáticas, como se puede ver practicando un corte transversal en el tejido fibroso.

Como las fibras se adelgazan en sus dos extremidades, no pueden ser contiguas en toda la superficie; pero en los intervalos formados por estas extremidades vienen á situarse