

sucede de ordinario que el huevecillo presenta momentáneamente una gran cavidad interior llena de agua de vegetación. Allí aparece en muchas especies una nueva producción, la *cuartina*, tejido celular que á su nacimiento podría tomarse por una materia gomosa disuelta en el agua. Por lo general, este nuevo tejido nace simultáneamente de todos los puntos de la pared de la cavidad ovular; sin embargo en muchas leguminosas comienza en el vértice de la cavidad, y desciende progresivamente hasta su parte inferior.

Finalmente, no es raro encontrar todavía una quinta membrana, la *quintina*, que empieza por ser una especie de intestino longitudinal unido por un extremo á la chalaza ó á una prolongación de esta y por el otro al vértice de la núcula; este tubo se hincha despues hácia la parte superior.

Todas estas envolturas existen antes del desarrollo de la planta joven ó *embrion* (*embryo*) que debe contener la semilla para que pueda reproducir la especie.

El embrión se hace visible mas ó menos prontamente despues de la caída del pólen sobre el estigma; se encuentra suspendido en el vértice de la cavidad mas interna de la núcula como una lámpara en una habitación, y pende siempre del endostomo, bien sea que haya una cuartina y una quintina, ó una sola de estas membranas en derredor suyo. La parte que debe ser con el tiempo la raíz tierna, (*radícula*) está dirigida hácia el endostomo, mientras la otra extremidad, donde están las hojas (*cotiledones*) está suspendida encima de la chalaza. La raíz termina en el vértice de la núcula en un hilo muy fino que Mirbel llama el *suspensor*; la relación orgánica de este hilo con el huevecillo no está demostrada.

Cuando todas las partes que componen el huevecillo crecen uniformemente, confundiendo por consecuencia el hilo y la chalaza, y quedando el exostomo y el endostomo en la extremidad diametralmente opuesta de los puntos de unión, se dice que la semilla es *ortotropa*, lo cual es propio de los *juglans*, *tradesantia*, etc.

Si la secundina y la núcula se inclinan sobre un eje hasta el punto de invertirse completamente, la semilla se llama *anatotropa*, esto se observa en las *liliáceas*, *rosáceas*, *encurbitáceas*, *compuestas*, *rutáceas*, etc.

Por último, cuando la primina se desarrolla mas por un lado que por el otro, la semilla es mas saliente por un lado, y gira por decirlo así hácia el lado que crece menos. Mirbel la llama *campulitropa* y se observa en las *quenópodeas*, *amarantáceas*, *crucíferas*, *cariofiléas*, *leguminosas*, *papilionáceas*, etc.

No debe creerse que estos tipos de desarrollo sean bien marcados y distintos en todos los casos; hay variaciones é intermedios que resultan de la combinación de los dos géneros de desarrollo. Así varias leguminosas, el guisante por ejemplo, empiezan como todas las semillas por ser *artotropas*, despues se vuelven casi completamente *anotropas*, y mas adelante son *campulitropas*.

ARTICULO II.

DE LA SEMILLA Ó HUEVECILLO EN EL ESTADO DE MADUREZ.

Cuando ha terminado el crecimiento del huevecillo, y todas sus partes han adquirido una posición y consistencia que no cambian, se le da el nombre de semilla (*semen*). Esta semilla puede considerarse como compuesta de cuatro partes, dos de las cuales existen siempre; estas son, pasando del exterior al interior: el *arilo*, el *espermodermo*, el *albúmen* y el *embrión*.

I. Arilo.

El *arilo* (*arillus*) es una expansión del funículo al-

rededor de la semilla que no se ve sino en un corto número de especies. En el huevecillo cubre la base de la primina, pero como en aquella época no la cubre nunca completamente, y falta en muchas plantas, Mirbel no ha juzgado á propósito empezar por esta membrana la nomenclatura (*primina*, *secundina*, etc.), que ha imaginado. Siempre se ha considerado al arilo como un tegumento accidental de la semilla, ó una prolongación especial del funículo.

El arilo es unas veces carnoso, pulposo, otras membranoso y casi siempre desigual respecto á los lados de la semilla. En la nuez moscada es grande, carnoso, ramificado, y forma la cubierta irregular de los frutos que en el comercio se conoce con el nombre de *macias*.

II. Espermodermo.

Antes de las observaciones modernas sobre el desarrollo del huevecillo, los botánicos estaban generalmente dispuestos á considerar la semilla como cubierta de un corto número de membranas (dos ó tres) bastante constantes para tener cada una un nombre particular. Así Gartner admitía dos, una en la superficie la *cáscara* y otra la *túnica interna*; Richard las llamaba *epispermo* y *perispermo*; De Candolle, comparando estas envolturas á una hoja y al pericarpio, da á su conjunto el nombre de *espermodermo* ó piel de la semilla, y la considera como compuesta de la *testa* en el exterior, la *endopleura* en el interior y el *mesospermo* entre las otras dos. Pero esta analogía con los órganos foliáceos no podría probarse desde que se conoce el origen múltiple de las envolturas de la semilla, tan poco semejante al de las hojas; los huevecillos son escreceencias del borde de las hojas y no hojas metamorfoseadas como los carpelos, pétalos, etc.

Indudablemente el espermodermo ó piel de la semilla en un sentido general, procede de las membranas llamadas primina, secundina y aun terciña en el huevecillo, pero los autores no están de acuerdo acerca de las transiciones y transformaciones graduales de estas membranas. Puede existir soldadura de la primina y de la secundina, ó de la secundina con la terciña; Brongniart ha querido ilustrar este punto en muchos casos particulares, pero Mirbel no ha obtenido siempre los mismos resultados.

La superficie de las semillas es ordinariamente coriácea, de color pardo y liso, de donde le ha venido el nombre de *testa* (*testa*) por analogía con la superficie de las conchas. Esta parte del espermodermo tiene una gran facilidad de absorber los líquidos, y en algunas plantas es áspera al tacto á causa de algunas eminencias que son visibles con una lente. Algunas veces presenta pelos, ya sea á la extremidad, y entonces se la llama penacho, *coma*, ya en toda la superficie como en los algodones.

La semilla se desprende de su sustentáculo, de donde resulta una señal llamada *hilo*, *cicatricula* ó *ombigo*. Esta parte es ordinariamente mate, y su extensión respecto á la semilla varía mucho; en el castaño de Indias, donde la testa es sumamente lisa, el hilo que es blanquecino, ocupa una extensión considerable. El centro del hilo por el cual pasaban de la placenta al huevecillo los vasos nutritivos, conserva un aspecto particular; Turpin ha llamado á esta parte *onsalodio* (*omphalodium*).

La membrana interna, que en la mayor parte de los casos es la secundina del huevecillo, no es lisa ni absorbe el agua fácilmente. Comúnmente se ve su base, llamada *chalaza* ó *ombigo* interno, y cuando está invertida el rafe une los dos ombigos.

Las aberturas (*endostomo* y *exostomo*) están muy juntas y no hacen papel alguno en las semillas maduras. A consecuencia de la manera desigual de des-

arrollarse que tienen las membranas de un gran número de especies, estas aberturas (*micropilo* de Turpin) vienen frecuentemente á tocar al hilo.

III. Albúmen.

El albúmen es un cuerpo intermedio que existe frecuentemente entre el embrión y el espermodermo; se compone de materias diferentes, carnosas, farináceas, oleosas ó análogas al cuerno. Algunos autores le llaman *perispermo* porque rodea al embrión. La palabra *albúmen* alude al color habitual y al papel fisiológico de este órgano, que los antiguos anatómicos comparaban al de la clara del huevo de los animales.

El albúmen empieza por ser líquido, y aun acuoso. despues se vuelve lechoso y acabá por depositarse en las paredes de las cavidades, es decir sobre la terciña, cuartina ó quintina del huevecillo. Por mucho tiempo se ha considerado al albúmen como un cuerpo único, homogéneo, pero Brown ha demostrado que en las *ninféáceas* y en las *piperáceas*, hay un depósito en el *saco embrionario* (quintina de Mirbel) y otro en la cavidad que contiene este saco, de donde resultan dos uno dentro de otro. Mirbel cree que es la cuartina la que produce el albúmen de las semillas del *tupilan*, de la *esbatice* y de algunas otras plantas. He aquí pues un nuevo objeto de investigaciones: el saber en qué membrana se halla contenido el albúmen de cada planta, y en qué casos hay dos ó mas concéntricos.

El aumento de espesor de las membranas puede contribuir á formar el albúmen, pero en general procede mas bien de un cambio químico en los líquidos que contienen las cavidades del huevecillo. Así en la nuez de coco, es bien sabido que la parte lechosa que se bebe, se deposita gradualmente en las paredes, y forma así un albúmen tan duro como una almendra y de un gusto análogo.

Parece que el embrión absorbe todo ó parte del líquido (*amnios*) que produce el albúmen, porque cuanto mas grueso es el embrión, mas pequeño es el albúmen, y en las especies desprovistas de albúmen, el embrión es enorme respecto á la semilla. Así el albúmen es grande y el embrión muy pequeño en la mayor parte de las *monocotiledones*, en las *convulváceas*, *violáceas*, etc., mientras que en las *compuestas*, *crucíferas*, *leguminosas*, etc., el embrión es grueso, frecuentemente carnoso, y el albúmen falta.

El albúmen de varias plantas, especialmente de las *gramíneas*, es una fécula ó harina muy nutritiva, pero el de algunas palmeras ó *enforbiáceas* es oleoso. En estas últimas, particularmente en los *ricinos*, el aceite del albúmen es laxante, mientras que el del embrión, á un mismo tiempo purgante y emético, es casi venenoso por su extraordinaria acritud. Los albúmenes córneos como los del *café*, del *ruscus*, etc., producen un olor grato cuando se tuestan, pero solo el primero reúne el buen gusto al perfume.

IV. Embrión.

1.º Embrión en general.

El embrión es la planta joven, protegida y alimentada por todas las envolturas y líquidos de que ya hemos hablado. El hilo suspensor que le une al huevecillo y que no es probablemente sino el extremo de la radícula, desaparece pronto y no se ve nunca en las semillas que se acercan á la madurez.

La *radícula* ó raíz joven, la *plúmula* ó tallo joven, y los *cotiledones* ó hojas jóvenes, constituyen el embrión.

La radícula está siempre dirigida hácia el endostomo, de manera que en las semillas *ostotropas*, el

embrión es *súpero* ó *inverso*, es decir pendiente; mientras que en las semillas *anotropas* ó *compulitropas*, que son mucho mas numerosas, es *infero* ó *tieso* (*erectus*), es decir que sale casi del hilo. Los *cistos*, las *ortigas*, tienen un embrión *súpero*; en casi todas las plantas es *infero*. Algunas veces las partes interiores del huevecillo están medio torcidas, de manera que el embrión es transversal respecto al hilo, como se ve en las *mirsiáceas* y en las *primuláceas*. Todas estas posiciones deben ser examinadas, haciendo abstracción de la posición de la semilla en el fruto, y del fruto sobre la planta. De esto resulta que si la semilla está pendiente en el pericarpio, y el embrión está también pendiente en la semilla, estará derecho relativamente al fruto, y también probablemente respecto al horizonte, pero siempre se le llamará *inverso*, porque siempre se deben comparar los órganos á los que les dieron origen.

Cuando un embrión ocupa el eje mismo de la semilla, se dice que es *axil* (*axilis*); cuando en esta posición central es muy corto é *infero*, se le llama *basilar*; y si es muy corto y *súpero*, se le llama *apical*. Algunas veces está encorvado y es mas largo que la semilla, y entonces se dice que es *periférico* y si se arrolla sobre sí mismo *espiral*. Además, puede ser rectilíneo ó encorvado, sinuoso, etc., independientemente de cualquier otra consideración de los órganos vecinos.

2.º Radícula.

La *radícula* (*radicula*) es una raíz pequeña, simple, ordinariamente delgada y puntiaguda, algunas veces gruesa y obtusa; su longitud varía segun las especies.

Cuando la semilla está colocada en circunstancias favorables para germinar, el agua llega primero á la radícula, que se limita y se prolonga de varios modos. En la mayor parte de los *dicotiledones*, el crecimiento se verifica por la extremidad misma de la radícula, sin rotura del tejido de esta extremidad, mientras que en los *monocotiledones* y en algunos *dicotiledones*, una nueva raíz sale de la radícula, y la vaina que produce la rotura del tejido se llama *coleorriza*; Richard llamaba á las raíces de la primera especie *exorrizas* y á las segundas *endorrizas*.

La parte de la radícula mas inmediata al tallo se cubre durante la germinación de pelillos linfáticos simples, que no tardan en caerse; estos son los pelos *radicales* que hacen probablemente el papel de raíces pequeñas.

La radícula siempre tiende á descender durante la germinación.

3.º Plúmula.

El tallo tierno es algunas veces poco visible en la semilla, pero en otros casos es tan largo como la radícula. Está compuesto de dos partes, una inferior á los cotiledones, el *tallito* (*cauliculus*); y la otra superior *yemecilla* (*gemula*).

El tallito es el pequeño tallo simple, contiguo por la base á la raíz, y que se diferencia de ella por la tendencia á elevarse en el momento de la germinación. La *yemecilla* es el primer retoño de la planta situado en la extremidad del tallito, la cual es por lo general muy poco visible en la semilla.

4.º Cotiledones.

Los cotiledones son en un principio membranas muy pequeñas ó abultamientos laterales del embrión, que no se parecen todavía á las hojas; pero no obstante son las primeras hojas tales como existen en la semilla. La germinación las modifica y las da comúnmente un tinte verde; muchas veces tienen estomas, vasos, glándulas, etc., como las hojas. Estas partes

caen muy pronto; faltan en las plantas desprovistas de hojas, como las cuscutas y tienen algunas veces yemas axilares. Su forma es generalmente mas redondeada, menos dividida ó dentada que la de las hojas y sus nervaduras son menos salientes.

Los nombres de las dos grandes clases de vegetales fanerogamas, estan tomados de los caracteres que presentan sus cotiledones. Las plantas de *cotiledones* tienen dos cotiledones opuestos, y á veces varios verticilados; los *monocotiledones* tienen un solo cotiledon.

La diferencia esencial entre estas dos clases no consiste en el número de cotiledones sino en su posición relativa. Puede decirse de una manera general que las primeras hojas de los monocotiledones nacen á diferentes alturas sobre el tallo joven, mientras que las de los dicotiledones siempre estan en un mismo plano. Como esta disposición continúa frecuentemente en las hojas caulinares, sucede que los dicotiledones tienen frecuentemente hojas opuestas, y los monocotiledones no las tienen nunca. El cotiledon único de las plantas de esta última clase abraza á la yemecilla en una hendidura que tiene en su base, del mismo modo que las hojas sub-siguientes envainan ordinariamente el tallo.

Hay algunas circunstancias que suelen engañar acerca de la naturaleza del embrión de ciertos dicotiledones. Estas circunstancias son:

1.^a La soldadura de los dos cotiledones en una sola masa, como se ve en el castaño, *ebenus*, capuchina, etc.; comunmente hay una raya que indica la soldadura, ó bien los dos cotiledones se desunen tarde ó temprano en algun punto.

2.^a La desigualdad de los cotiledones, que se observa en su mayor grado en el *trapa* y *corácea*; uno de los cotiledones es tan corto que la planta en su primera edad parece monocotiledon.

3.^a La ausencia de los cotiledones; en las cuscutas, plantas parásitas que tienen flores en un estado regular, como muchos dicotiledones, los cotiledones faltan lo mismo que las otras hojas; el *cyclamen*, las *lentibularieas* y el *lecito*, presentan germinaciones análogas sin cotiledones.

4.^a El aumento en el número habitual de los cotiledones; el *ceratophyllum* tiene cuatro verticilados, dos de ellos mas pequeños que los otros; los pinos y abetos tienen de cuatro á doce cotiledones verticilados, mientras que los otros géneros de la familia de las coníferas tienen dos como de ordinario. La extrema analogía de los géneros de esta familia, bajo cualquier otro aspecto, no permite dar gran importancia al número de los cotiledones. También se encuentran en ciertos monocotiledones *varios* cotiledones desarrollados de una manera mas ó menos evidente, pero situados siempre á diferentes alturas; en las gramíneas, por ejemplo, se encuentran señales de cotiledones alternos.

5.^a La soldadura de muchos embriones. En las aurantiáceas se encuentran comunmente dos ó tres embriones en una misma semilla, y este hecho puede presentarse accidentalmente en otras plantas. Existen ejemplos aunque raros de dos embriones que se sueldan en la semilla, como algunos gemelos en el seno de su madre. En los animales que nacen unidos se observa á veces que uno de los dos individuos desaparece en parte, de lo cual resulta para el otro un aumento extravagante en el número de miembros, por ejemplo, dos cabezas, tres piernas, etc. Lo mismo se ve en las plantas de tres cotiledones en lugar de dos, por aborto casi completo de un embrión soldado anteriormente.

Los cotiledones vistos en la semilla son ordinariamente planos, y cuando son en número de dos, estan aplicados uno contra otro por su cara superior, de modo que ocultan la yemecilla. En algunas auran-

traieas los cotiledones estan ensanchados por la base que cubren mutuamente por los bordes; sin embargo es regla general que las caras coincidan en toda su extensión, de donde se puede inferir que los cotiledones, cuando son en número de dos, se hallan vigorosamente opuestos desde su origen.

Dos cotiledones aplicados uno contra otro estan algunas veces, además, plegados al través ó longitudinalmente sobre su nervadura central, encorvados en forma de callado de arriba abajo, arrollados en espiral, ó en fin, arrugados irregularmente. Este último caso se presenta en las malvas; los cotiledones espirales en las combretáceas, granado, etc.; los demás dobles en diferentes tribus de crucíferas.

Cuando el embrión está encorvado una ó dos veces, se cuida de notar la posición relativa de los cotiledones y de la radícula. Se dice que esta es *lateral* ó que los cotiledones son *acumbentes* (*accumbentes*), cuando la raíz se encuentra al lado de la hendidura ó concisura que resulta de la yusta posición de los cotiledones. Al contrario, la radícula es *dorsal* ó los cotiledones *incumbentes* (*incumbentes*) cuando la radícula se repliega sobre el dorso de los cotiledones.

Los cotiledones de naturaleza foliácea tienen estomas y son mas ó menos verdes en la germinación; los carnosos ó farináceos, no tienen estomas, ni verdean, y disminuyen de volumen en la germinación. Contienen un depósito de materia nutritiva que sirve á la planta nueva, y que el hombre emplea para su uso en las habas, guisantes, lentajas y otras leguminosas.

CAPITULO V.

DE LA REPRODUCCION DE LOS VEGETALES FANEROGAMOS SIN FECUNDACION.

Este género de reproducción es de dos clases; por *division* ó por *desarrollo de gérmenes* sin el complicado aparato de flores, frutos y semillas que hemos descrito.

Una planta se reproduce por division, por ejemplo, cuando se hacen estacas; se arranca una rama, que plantada en tierra echa raíces y se convierte de este modo en un nuevo individuo. Las raíces echan ramas que separadas de la planta madre, se convierten en plantas nuevas; se estaca también con algunas hojas que tienen la facultad de echar raíces por su base cuando se las coloca en tierra húmeda.

En todos estos casos, se puede decir que la multiplicación se verifica por la tendencia natural que tienen todas las fracciones de un vegetal, á completarse, echando los órganos de que carecen; entonces es evidente que las plantas nuevas no son mas que la extensión de las antiguas. La misma cosa se verifica en el reino animal cuando se cortan polipos en pedazos que se convierten en otros tantos individuos vivos.

Los gérmenes se desarrollan en muchos puntos de los vegetales, especialmente en la axila y en el borde de las hojas.

La vegetación ordinaria produce en cada axila una yema, que en cierto modo es un nuevo individuo ingerido sobre el primero. Es tal la fuerza con que se acumulan los jugos en este punto, que si se arranca una yema, se forma al momento otra. Los ojos de los tallos subterráneos tales como los tubérculos de patata, son puntos análogos donde solo faltan las hojas; es sabido que basta un pedazo de patata que tenga un ojo, para que pueda echar un tallo aéreo. Las plantas bulbosas se multiplican frecuentemente por bulbillos laterales ó cebolletas, que nacen en la base de las hojas.

El borde de las hojas presenta menos frecuentemente esta disposición, sin embargo, se conocen dos

plantas, el *bryophyllum calycinum*, y el *malaxis paludosa* que producen fácilmente gérmenes de esta manera; la hoja del *bryophyllum* es gruesa, recortada en su borde. Cuando es un poco antigua y se la coloca en tierra húmeda, se ve salir en sus bordes, en cada ángulo entrante, una planta pequeña, con hojas tallo y raíces; la hoja se pudre mas tarde ó mas temprano y quedan un gran número de plantas jóvenes. En la *malaxis* (orquídea), la hoja es entera, y hácia la extremidad, muy cerca del borde, nacen una multitud de gérmenes, algunos de los cuales predominan, ahogan á los otros y reproducen la planta.

No se puede desconocer la analogía de posición de estos gérmenes con los huevecillos que nacen en el borde de los carpelos, hay sin embargo una gran di-

ferencia que consiste, en que en los huevos, un nuevo órgano que es el verdadero germen (el embrión), en cierta época y á consecuencia de la absorción del pólen por el estigma, viene á colocarse en una posición inversa, entre las membranas salidas del carpelo, mientras que en los gérmenes de las hojas, toda la joven planta procede directamente de la hoja. Se puede considerar el desarrollo de los gérmenes no fecundados como análogo al de las envolturas del huevecillo, antes de la introducción del embrión.

Esto nos prepara á comprender cómo en las criptogamas, los gérmenes no fecundados pueden hacer un papel mas importante que los gérmenes fecundados, si puede afirmarse que en dichas plantas exista esta última categoría.

PARTE CUARTA.

De algunos órganos accesorios de las plantas fanerogamas.

CONSIDERACIONES GENERALES.

ACOSTÚMBRASE designar como órganos á ciertas modificaciones particulares de los verdaderos órganos, tales como las puas, los zarcillos, los retoños, los tubérculos y otros depósitos de materia nutritiva, los pelos, las escamas, etc. La mayor parte de estas modificaciones tienen importancia á causa de los efectos fisiológicos y de los caracteres distintivos que de ellos resultan; pero en la organografía, no se puede considerarlos sino como estados notables, ya sea de los órganos fundamentales, ya de los órganos reproductores.

Lo que los caracteriza es que se encuentran en todas las partes de las plantas, así que el tallo, las hojas, los órganos florales, pueden tener espinas, pelos, etc.

Ya hemos hablado de las escamas y de los pelos al tratar de los órganos elementales, de que son una modificación frecuente; los retoños y los tubérculos son mas bien del dominio de la fisiología, así pues nos limitaremos á decir dos palabras acerca de los zarcillos y de las puas.

CAPITULO PRIMERO.

DE LOS ZARCILLOS.

Los *zarcillos* (*cirrhoi*) son prolongaciones flexibles, filiformes, que se tuercen y arrollan naturalmente alrededor de los obstáculos, de modo que sostienen las plantas llamadas trepadoras.

Todas las extremidades de órganos son susceptibles de presentar este estado.

Hay *zarcillos peciolares*, es decir, en que el peciolo está prolongado de este modo, bien porque el limbo falte, bien porque la hojuela terminal de una hoja compuesta no existe; los *lathyrus*, *vicia*, *clematis* y otras son ejemplos.

Los *zarcillos foliares* ó prolongación de los limbos en zarcillos, se ven en la *methonica superba* y otras plantas; mas frecuentemente en las hojas compuestas.

Los *zarcillos estipulares* existen en las cucurbitáceas.

Los de la vid son evidentemente *pedunculares*, porque reemplazan á los pedúnculos y dan á veces frutos medio desarrollados.

En la *fritillaria verticillata* existen brácteas convertidas en zarcillos, en el *calytrix* son los sépalos los que se transforman, y en el *strophantus* los sépalos.

En cada especie se arrollan los zarcillos en un sentido particular; en la brionia y también muchas veces en la vid y las pasionarias, el sentido de la espiral cambia en la longitud del zarcillo.

Los *ganchos* por cuyo medio se fija la hiedra son raíces adventivas en un estado particular de rigidez.

CAPITULO II.

DE LAS PUAS.

Las puntas duras que protegen á las plantas contra los ataques del hombre y de los animales, se llaman de una manera general *puas* (*arma*).

Examinando su origen orgánico, se encuentra que estan formadas de dos maneras. Unas son simples inducciones de pelos, ó eminencias superficiales y puntiagudas del tejido celular; á estas se les llama *aguijones* (*aculei*). En los rosales, *cactus*, etc., se ve sobre el mismo tallo pelos y aguijones, y los intermedios, y su posición tan parecida, que no se puede dudar de su semejanza.

Muchas veces algunos órganos tales como los ramos, hojas, etc., terminan en una punta que es sin duda alguna su continuación, ó se cambian completamente en pua, entonces se llaman *espinas* (*spinæ*).

Los *gleditschia*, *cratægus*, etc., tienen ramos convertidos en espinas, y la prueba es que estas puas son algunas veces ramosas, tienen á los lados hojas ó restos de ellas y nacen donde existen los verdaderos ramos. Se observa también que el cultivo los disminuye y los hace mas blandos, porque hace desarrollar los órganos que la sequía y la esterilidad del terreno endurecen.

Los peciolos de los astragalos tragacanto se transforman en espinas cuando las hojuelas se caen; estas son espinas peciolares. Las *pictetia*, algunas *acacias*, etc.,