

Estudio Morfológico de
Pereskia aculeata Mill (Cactaceae)

Tesis para optar por el título de
B I O L O G O
Presentada por
Concepción Alarcón González

MEXICO, D. F.

1 9 6 9



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTUDIO MORFOLOGICO DE Pereskia aculeata Mill. (Cactaceae)

A mis padres con agradecimiento y amor.

A mi hermano con respeto.

A mi esposo con cariño.

***A mis maestros con admiración y reconocimiento
a sus enseñanzas.***

A mis compañeros y amigos.

AGRADECIMIENTO.

Doy las más sinceras gracias a las personas que me ayudaron para poder realizar esta tesis, especialmente— al Biólogo Javier Valdés, que ha sido mi asesor, puesto— que gracias a sus valiosos consejos he podido desarrollar este tema.

Así como a la Dra. Helia Bravo, quien me permitió usar su laboratorio y me facilitó el material necesario para realizar el trabajo sin el cual no hubiera sido — posible el desarrollo del presente.

Al Dr. Ramón Riba por su amable orientación y - consejos que me llevaron a la realización y ejecución — del mismo.

CONTENIDO.

I	RESUMEN.	1
II	INTRODUCCION.	2
III	GENERALIDADES.	3
IV	DISTRIBUCION GEOGRAFICA.	5
V	TAXONOMIA.	6
VI	FILOGENIA.	9
VII	CARACTERES MORFOLOGICOS.	10
	Tallo	13
	Hoja	14
	Flor	14
	Fruto	22
	Semilla	22
VIII	EVOLUCION	27
IX	RELACIONES GENERICAS.	28
X	BIBLIOGRAFIA.	30

I RESUMEN.

En este trabajo se describen e ilustran los caracteres morfológicos del género Pereskia, haciendo mayor hincapié en la descripción detallada correspondiente a la especie P. aculeata.

II INTRODUCCION.

Pereskia aculeata es una de las especies más primitivas de la tribu *Pereskiae*, cuya distribución geográfica abarca América tropical. En la República Mexicana se encuentra en estado silvestre en las regiones del litoral del Golfo de México.

Existen estudios recientes muy detallados acerca de su anatomía e histología de I. W. Bailey (1960-1963).

El estudio de las especies que constituyen la tribu *Pereskiae* no solamente es interesante desde los puntos de vista morfológico y anatómico exclusivamente, sino que los conocimientos que se aporten acerca de ella habrán de ayudar a establecer con precisión las relaciones filogenéticas todavía no bien esclarecidas de la misma y de las cactáceas en general.

Las fuentes bibliográficas consultadas para obtener datos de la ecología y genética de la especie no abundan en detalles, sobre todo referentes a este último punto, puesto que los trabajos más recientes en los que se encuentra algo acerca de este tema, son los publicados por Katogiri-Legeru en los años 1955-1959, en los cuales se menciona el número cromosómico de Pereskia aculeata exclusivamente sin otro detalle.

El trabajo de laboratorio realizado para el presente estudio no ha podido serlo detallado y completo que hubiéramos deseado, ya que se contó solamente con un ejemplar de la colección viva del Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México, y por tanto no se logró analizar la morfología detallada de la raíz y la madera, ya que la obtención de muestras de las mismas podrían implicar un grave peligro para la supervivencia del ejemplar del cual se desprendieran las partes necesarias.

El género sobre el cual se trabajó se considera como uno de los pocos sobre vivientes de la Tribu *Pereskiae*. En el Jardín Botánico de la UNAM existen dos ejemplares, los cuales tienen únicamente 10 años de edad, por ello su madera no está completamente desarrollada; además tienen escasos 2 cm., de espesor en sus ramas más gruesas, siendo demasiado delgadas en comparación con tallos descritos en la literatura o encontrados silvestres, los cuales llegan a alcanzar un diámetro de 30 cm.

Estimamos que al alcance de este trabajo es muy limitado, pues no pretendemos más que una contribución a los estudios morfológicos de Pereskia aculeata, que tal vez puedan servir para posteriores investigaciones de índole más profunda.

III GENERALIDADES.

Pereskia aculeata es un arbusto erecto cuando joven y más tarde provisto de ramas trepadoras con tallos numerosos que pueden alcanzar de 3 a 10 metros de altura y un grosor que varía de 1 a 30 cm.

Posee areolas con 1 a 3 espinas cortas encorvadas, las cuales facilitan a la planta su hábito trepador. Las ramas y los troncos viejos tienen además espinas largas que miden de 1 a 2.5 cm., las cuales son negras y erectas.

Las hojas son cortamente pecioladas, alternas, lanceoladas con ápice acumulado; carnosas y glabras, de 5 a 10 cm., de longitud, con la nervadura central bien desarrollada.

Flores en panículas de 2.5 a 4.5 cm., de diámetro, con los pétalos dispuestos en dos series, blancas o amarillas muy pálidas con un leve tinte rosa, actinomorfas, hermafroditas; ovario súpero unilocular, foliáceo, a menudo espinoso, sobre un pedúnculo; estilo único, estambres numerosos, unos más largos que otros; fruto una baya escamosa amarilla o roja, esto último encontrado en el oeste de la India según Manning.

Los frutos miden de 1.5 a 2 cm., de diámetro, a veces prolíficos, porque las areolas conservan, en algunos casos, la capacidad de formar otros frutos bien desarrollados; semillas morenas casi negras, con una cara plana y otra convexa, de 4 a 5 mm., de diámetro, con un hilo basal y embrión fuertemente curvado.

Pereskia aculeata se cultiva como planta de ornato dado que las ramas trepan por los muros, las rocas o los árboles y en la época de floración, origina hermosas y fragantes flores. Los frutos son comestibles y las hojas son empleadas en algunos lugares como verdura; en la India, la planta se utiliza para hacer cercas y empalizadas.

La floración se efectúa en octubre y noviembre, el agua puede afectar este fenómeno cuando es fría, haciendo que se presente tempranamente. La planta es resistente al frío durante la época de invierno, ésta es la estación que reúne para Pereskia aculeata las condiciones más favorables para su crecimiento.

El estudio de P. aculeata Mill, (oeste de la India) refiere que en la época de floración la planta llega a presentar hasta 10,000 ramas floríferas.

Las flores rara vez son producidas por plantas cultivadas en laboratorio. Si —

se plantan en invernadero hay mayor posibilidad de floración, sobre todo si los ejemplares se colocan en las orillas. Si las plantas se desarrollan libremente, los resultados son más positivos que si crecen en un tiesto, donde los límites de espacio son reducidos.

Walther Haage 1963, refirió a Pereskia aculeata como una planta cultivada.

Houghton dice, en relación con la succulencia, que en Pereskia es rudimentaria.

Las hojas en Pereskia aculeata generalmente son persistentes; en las areolas se observan pocos pelos blancos.

P. aculeata dice Norman H. Boke, se considera por los taxónomos como la más primitiva de las especies de este género, tiene la raíz más delgada con apéndices areolares y hojas que cuando jóvenes, son lunuladas. En transección serial, los brotes no fueron encontrados en ninguna de las especies arbóreas del género Pereskia según el mismo autor.

Pereskia aculeata vive en terrenos arcillosos ricos en humus, mezclada con la vegetación de las selvas tropicales.

IV DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Walther Haage, 1963, dice que Pereskia aculeata es nativa de América tropical.

Helia Bravo dice: "Cultivada en América tropical, en la República Mexicana se encuentra en estado silvestre en las regiones del litoral del Golfo de México. Posiblemente el lugar de origen de P. aculeata esté localizado en las Antillas, pero como todas las cac táceas es nativa de América".

Pereskia aculeata fue introducida extensamente en el oeste de la India; también ha sido reportada del norte y oriente de Sudamérica y a 7 millas al sureste de la isla de Vieques en Puerto Rico.

Ahora se encuentra extendida en Panamá, Colombia, Guatemala, Brasil, Paraguay y Argentina, según estudios realizados por C. Marsden en 1958.

V TAXONOMIA.

La clasificación del género Pereskia puede hacerse según los autores americanos de la siguiente manera:

N.Y. Britton y J. N. Rose. *The Cactaceae* 1919-1923.

Familia *Cactaceae* Lindley *Nat. Syst. ed.* 2.53-1836.

Tribu 1. *Pereskieae* Britton y Rose.

Género Pereskia (Plumier) Miller.

La clasificación que se sigue en Europa se basa en el sistema de Alvín Berger, la cual se conoce desde 1929.

Sistema de Alvín Berger 1929.

A. Berger *Kakteen* 1929

Subfamilia 1 *Pereskioideae* K. Sch.

Género 1 Pereskia Plum

Subgénero 1 Eupereskia K. Sch.

Subgénero 2 Rhodocactus Berger

Género 2 Maihuenia Phil.

El sistema utilizado actualmente en Europa se basa en la clasificación de Curt-Backeberg, la cual es una modificación del sistema de Alvín Berger.

Sistema de Curt Backeberg.

Subfamilia 1 *Pereskieae* Br. y Rose.

Género 1 Pereskia Plum

Subgénero 1 Eupereskia K. Sch.

Subgénero 2 Rhodocactus Berger.

Género 2 Maihuenia Phil.

Los trabajos recientes de Helia Bravo (1969) incluyen la siguiente clasificación:

Subfamilia 1. *Pereskioideae* K. Schumann, *Gesamtschr.* 754. 1898.

En México existe sólo un género: Pereskia.

El nombre del género también se ha escrito Peireskia, Peirescia ó Perescia.

El género comprende 20 especies que han incluido según Berger dos subgéneros: Eupereskia y Rhodocactus.

Eupereskia integrada por P. aculeata con ovario súpero y Rhodocactus integrado por especies que tienen parte del ovario más o menos incluido en el receptáculo como P. autumnalis. Algunos autores como Knuth, han elevado Rhodocactus a la categoría de género, entidad aceptada por Backeberg en su obra *Die Cactaceae*.

Las especies citadas en México, silvestres y cultivadas son:
Pereskia aculeata y P. zinniaeflora, P. lichnidiiflora, P. tampicana y P. pititache.

La primera es nativa de las Antillas y de la costa noreste de América del Sur.

En México se encuentra cultivada en regiones tropicales como en los jardines de Cuernavaca donde se ve trepando por los muros.

De Candolle situó en el género Pereskia a Cactus zinniae flora y Cactus lychnidiiflora.

La única especie silvestre de México es Pereskia pititache que es un árbol — que crece en Tehuantepec.

CLAVE DE LAS ESPECIES.

- A.—Plantas trepadoras; flores blancas;
 espinas de las ramas cortas, generalmente 2,
 recurvadas..... 1 P. aculeata.
- AA.—Plantas arbustivas o arbóreas; flores coloridas.....
- B.— Flores con tinte púrpura; pétalos enteros.....
- C.— Flores en corimbos..... 2 P. tampicana
- BB.— Flores solitarias..... 3 P. zinniaeflora.
- BB.— Flores anaranjadas; pétalos fimbriados o dentados.
- C.— Pétalos fimbriados.....
- D.— Hojas con nervadura central poco prominente..... 4 P. pititache.
- DD.— Hojas con nervadura central muy prominente..... 5 P. lychnidiflora
- CC.— Pétalos dentados..... 6 P. autumnalis.

VARIEDADES DEL GENERO PERESKIA.

Pereskia aculeata rubescens Pfeiffer (Enum Cact 176.1837) está descrita con
 hojas azul verdosas con pelucilla matizando con rojo bajísimo.

Pereskia aculeata longisima De Candole Prodr. 3:475. 1828.

Pereskia brasiliensis. Pfeiffer (Enu. Cact 176.1837) son denominaciones sínó-
 mas de Pereskia aculeata. Miller Gard, Dic. ed. 8.1768.

Pereskia aculeata tiene variedades que se basan en la forma de las hojas, por-
 ejem: P. aculeata var. lanceolata Pfeiffer.

SINONIMOS DE PERESKIA ACULEATA.

Pereskia longisima

Pereskia acardia.

Pereskia nundulata

Pereskia brasiliensis

Pereskia fragans.

BIBLIOTECA CENTRAL
 U. N. A. M.

VI FILOGENIA.

Según Franz Buxbaum, Pereskia no difiere del resto de las dicotiledóneas; — tiene una apariencia arbórea o arbustiva, a veces desarrolla corteza de color moreno por largo tiempo, la corteza es verde.

Pereskia aculeata es la planta que tiene mayor parecido con el resto de las — dicotiledóneas. En caracteres florales está colocada entre las más primitivas de las cactáceas; tiene dos tipos de raíces, una raíz fibrosa y varias raíces adventicias.

Pereskia aculeata demuestra una naturaleza escutiforme en los carpelos, los — cuales se pueden comparar con los carpelos de Phytolacca (Phytolacaceae); también se — puede establecer una relación entre los gineceos de Pereskia y Phytolacca.

Norman H. Boke, "Durante la ontogenia de P. aculeata los carpelos crecen — juntos formando un estilo sólido".

La posición del micrópilo en las semillas de ambas es muy similar, es decir en ambas es central; en Pereskia aculeata las semillas difieren en la testa externa de las semillas presentes en Phytolacca.

Bailey (1962) demostró, basándose en la anatomía de la madera solamente, — que Pereskia aculeata no puede ser la más primitiva dentro del género.

Bailey (1962) concluye que la estructura del tallo y raíces de Pereskia aculeata impiden la posibilidad de que esta especie sea la más primitiva representante viviente de la tribu Pereskieae.

Las interpretaciones de Bailey (1963–1964) en sus estudios de anatomía floral y desarrollo, están sostenidas por Norman H. Boke (1963–1964).

VII CARACTERES MORFOLOGICOS.

Pereskia aculeata es un arbusto de aproximadamente 3 metros de alto (Miller) que puede llegar a alcanzar hasta 10 metros (Cf. Britton & Rose, 1929); los tallos son verdes la mayor parte del tiempo. Los especímenes del Jardín Botánico poseen tallos verdes, pero en la superficie se puede notar la aparición de tonos claros que corresponden a la corteza del arbusto.

El tallo de P. aculeata crece erecto y más tarde se desarrollan ramas trepadoras. En la superficie del tallo se observan las areolas, en las cuales hay escasos pelos de color blanco, además 2 espinas cortas encorvadas y 3 a 6 espinas erectas que varían de 1 a 2 cm., de longitud. En las ramas de los troncos viejos hay espinas negras muy largas. Fig. No. 1.

Las hojas se originan por debajo de las 2 espinas pequeñas encorvadas, siendo persistentes durante todo el año. Son alternas con nervaduras laterales poco marcadas en la superficie; la nervadura central está bien desarrollada. Las hojas son cortamente pecioladas, lanceoladas, con el ápice acuminado. Fig. No. 2.

Pereskia aculeata florece durante octubre y noviembre, las flores únicamente permanecen abiertas 24 horas, son pequeñas, de 3 a 4 cm. de diámetro, el color varía, pueden ser blancas, amarillas o rosadas; son hermosas y fragantes pero no se han formado en los especímenes del Jardín Botánico. Lo mismo ha ocurrido con los frutos los cuales son bayas amarillas o rojas con semillas negras de testa frágil.

P. aculeata posee una raíz fibrosa normalmente, pero en condiciones especiales llega a desarrollar raíces adventicias. Una rama terminal de P. aculeata, en agua, desarrolló raíces adventicias de 1.5 cm. de longitud al cabo de un mes.

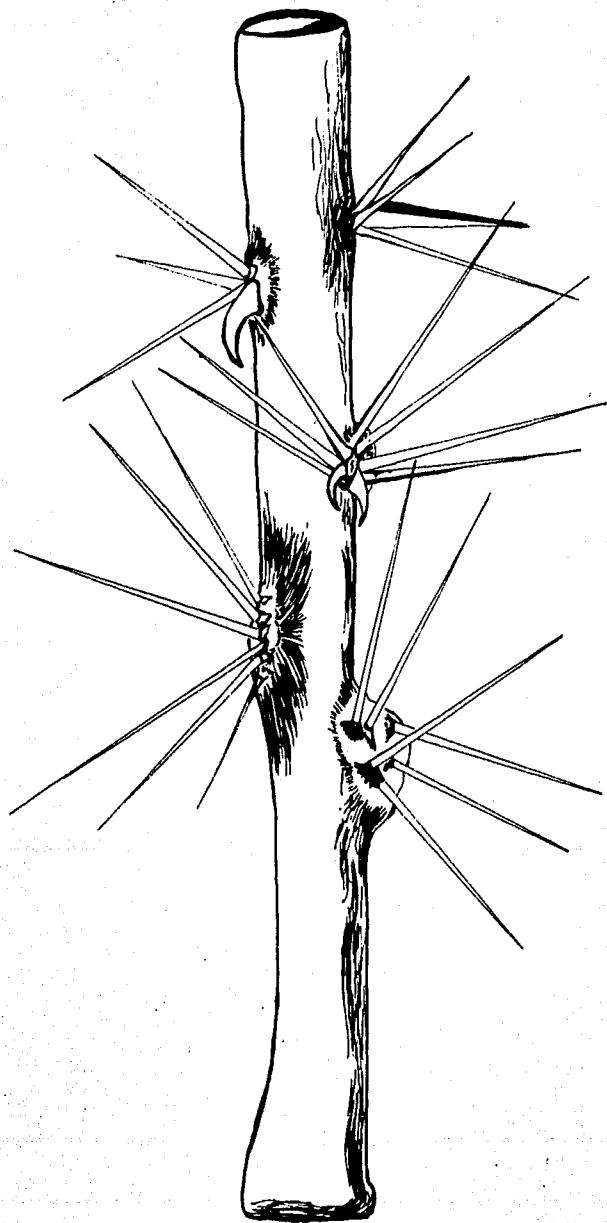


Fig. No. 1 *Detalle de una rama joven de Pereskia aculeata mostrando las areolas, espimas y glóquidas.*



Fig. No. 2 Implantación de las hojas en las ramas terminales de la planta. (Pereskia aculeata).

1.- T A L L O

El tallo de Pereskia aculeata, a diferencia de las otras cactáceas, es semejante a los tallos del resto de las fanerógamas. El número de ramas del tallo es variable en una sola planta, son cilíndricas, delgadas, y provistas de hojas bien diferenciadas.

Las ramas son largas y repadoras, forman enredaderas de 3 a 10 metros de largo (cf. Britton & Rose, 1929). Los tallos más largos y viejos pueden tener un diámetro de 30 cm. como sucede en ejemplares de las selvas tropicales.

Las ramas terminales de las plantas maduras son en general más numerosas — y más delgadas que las de Pereskia sacharosa.

En Pereskia aculeata los esteles de las ramas están compuestos de pocos cordones fasciculares y presentan comparativamente amplias lagunas parenquimatosas. En — P. aculeata hay tendencia a poseer dos huellas nodales unilagunares.

En el espécimen estudiado en el Jardín Botánico se pueden observar 16 ramas del tallo, las cuales en la parte superior presentan multitud de ramas trepadoras que han alcanzado una longitud de 4 metros durante 10 años de vida de la planta; el aspecto es semejante a un arbusto, de color verde, el cual predomina por mucho tiempo.

Si observamos a corta distancia la porción inferior de P. aculeata se notarán las areolas, que son pequeñas áreas en las cuales crecen de 3 a 7 espinas largas negras, las cuales varían de tamaño, son muy resistentes, con bases anchas, que se unen entre sí, man teniendo su individualidad.

Las espinas negras grandes crecen en la porción central de las areolas, y las espinas pequeñas encorvadas, que son 2 ó 3, crecen en la porción inferior; su crecimiento es tá en dirección opuesta al de las areolas, y las espinas largas. Algunas veces, en las areolas se pueden observar vellosidades cortas de color blanco.

En la parte terminal de la planta se encuentran las ramas jóvenes, en las cuales se distinguen areolas dispuestas alternadamente, con abundantes vellosidades blancas, — las cuales persisten entre las hojas pequeñas.

En las areolas de estas ramas jóvenes pueden desarrollarse varias estructuras — que pueden ser: hojas, brotes de ramas y raíces adventicias como sucede cuando se colo — ca una rama terminal en agua, o las dos espinas encorvadas. Las hojas nacen debajo de — las espinas encorvadas, dentro de las areolas.

En las yemas terminales de las ramas jóvenes se desarrollan 2 ó 4 hojas peque

ñas que alcanzan desde 0.5 a 2.5 cm. de longitud.

Cuando surge un tallo nuevo, sólo se observan estructuras como las enumeradas en una rama joven, también es verde con un grosor de sólo 0.5 mm.

2.— H O J A .

Las hojas de Pereskia aculeata son perennes, simples, lanceoladas, oblongas, pecioladas, carnosas, glabras, de 5 a 10 cm., de longitud, tienen una vena media conspicua la cual sustenta una prominente nervadura sobre la superficie baja de la hoja (illus. Britton & Rose Fig. 4.1919) con numerosas venas laterales que se extienden diagonalmente hacia los márgenes de la lámina, el pecíolo es corto, sin estípulas. Cuando jóvenes las hojas presentan en el borde un leve color azul o rojizo. Fig. No. 3.

Limbo.— La superficie del haz, como la del envés de la lámina foliar de Pereskia aculeata, se encuentran revestidas de tejido epidérmico delgado. Houghton, en relación con la succulencia de las hojas de este género, señala que es casi rudimentaria. Algunos autores han descrito el tono azul en el haz de la hoja, el cual en nuestros ejemplares apenas es perceptible en el borde de la hoja.

La superficie del limbo no presenta vellosidades, las cuales sólo se encuentran en la base del pecíolo, en las areolas o en los brotes de las ramas.

Venación.— Partiendo de la base del pecíolo hacia el ápice de la hoja se observa una gran vena central bien desarrollada de la cual parten pequeñas nervaduras laterales que llegan al borde de la hoja, se notan levemente en el haz, pero pueden observarse mejor en el envés. La nervadura central es menos conspicua en la parte superior de la lámina foliar. (I. W. Bailey).

3.— F L O R .

Los órganos reproductores de Pereskia aculeata están representados por bellas flores que pueden variar de color; tienen perigonios blancos amarillos, o con un ligero tinte rosa; con flores hermafroditas, actinomorfas, pedunculadas. Dispuestas en inflorescencias paniculadas o en corimbos. Fig. No. 4.

En caracteres florales, el género Pereskia es el más primitivo de las cactáceas.

El receptáculo lleva una serie de brácteas lanceoladas que llegan a ser reflejadas en los frutos y éstos tienen en el borde una serie de pequeñas brácteas triangulares que están delimitadas por los segmentos del perianto.



Fig. No. 3 Disposición de las hojas de *P. aculeata* en una rama terminal.



Fig. No. 4 Inflorescencia compuesta en Pereskia aculeata.

La anatomía vascular indica que hay un tubo corto floral formado por la adhesión y unión de las bases de los estambres y segmentos del perianto. El tubo floral, en su interior, forma un nectario cilíndrico grande; la parte externa está íntimamente adherida al receptáculo. Hay usualmente 5 carpelos, cada uno con un óvulo; los carpelos son libres pero sus bases están unidas. Fig. No. 6

La base del ovario está parcialmente dividida en 2 lóculos por pequeñas particiones, las cuales representan los márgenes fusionados de los carpelos unidos desde su origen.

El tipo de receptáculo floral (meristemos residuales) llega a ser un cuerpo con nexo el cual se alarga en el fruto, llenando la porción de la cavidad del ovario no ocupada por semillas.

El ovario es súpero y la columnela formada por el fruto llena la porción de la cavidad del ovario.

La columnela formada por el fruto tiene características primitivas. Las flores de *P. aculeata* parecen ser evolucionadas siendo esta característica un producto de reducción evolutiva.

No obstante las especies *P. aculeata* y *P. sacharosa* han sido consideradas primitivas según Berger y Buxbaum, quienes pensaron que estas especies tenían ovarios súperos como oposición a los ínferos atribuidos a otras especies.

Ontogenia floral.— Las fragantes flores blancas de *P. aculeata* Mill. están en panículas flojas o corimbos; tienen 3 ó 4 cm. de diámetro y permanecen abiertas sólo un día; el receptáculo lo sustentan 5 ó 7 brácteas pequeñas erectas, pero la transición de éstas en los 10 o 12 segmentos del perianto es abrupta. Fig. No. 5.

El gineceo consta de 5 carpelos cada uno con un óvulo; el perianto, blanquecino, es persistente en el fruto, el cual llega a ser amarillo al madurar y es de 1.5 a 2 cm.

Los segmentos del perianto sólo tienen un cordón conductor central el cual llega a ser una vena media, pero ésta es más pequeña y más larga que la de los cordones laterales. Las brácteas más viejas del receptáculo tienen un crecimiento marginal limitado siendo ásperas y triangulares.

Las bases de los carpelos jóvenes están unidos, siendo libres sólo en menos de la mitad de la longitud del gineceo. Los primordios carpelares forman el estilo al alargarse y unirse en una sólida estructura. No obstante, el lóculo del ovario es extremadamente

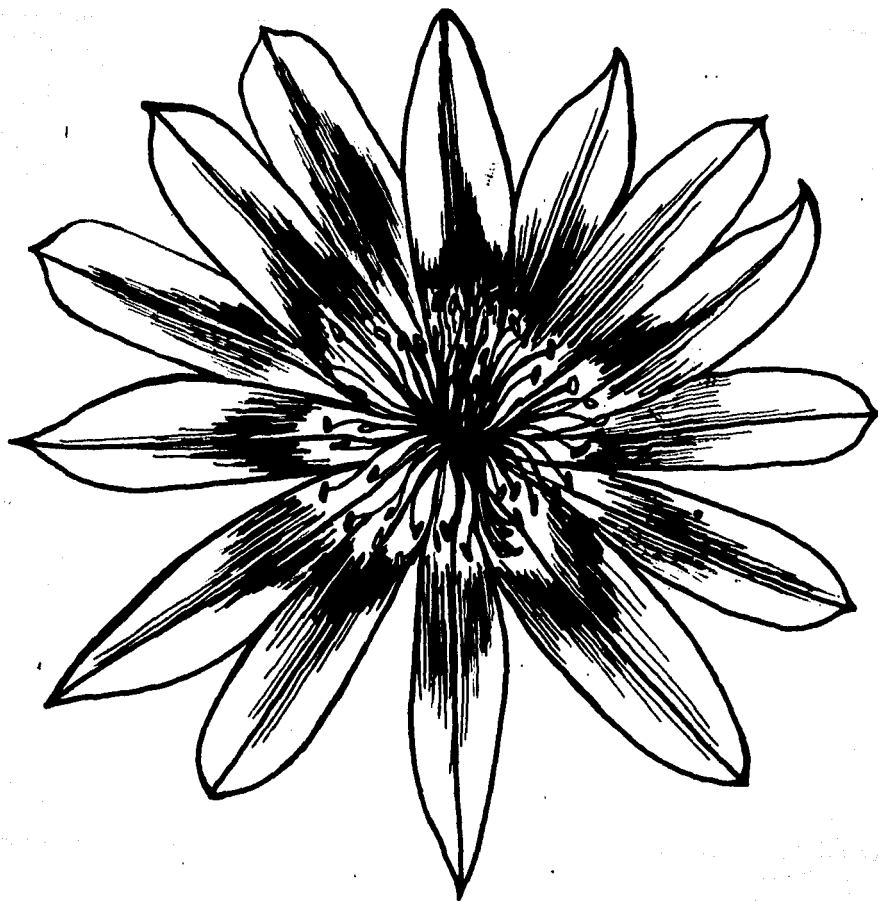


Fig. No. 5 Flor de P. aculeata mostrando el androceo y gineceo.

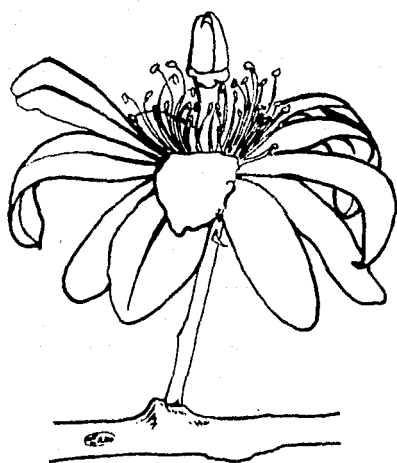
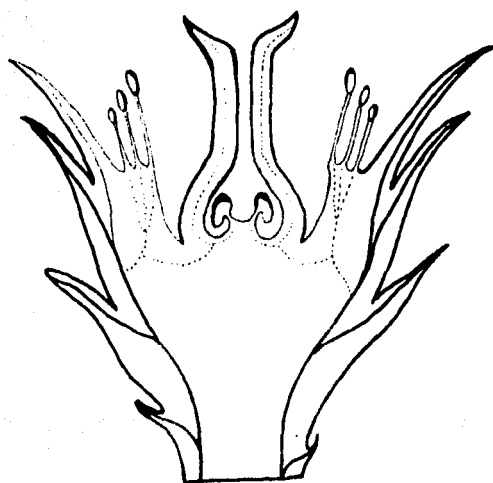


Fig. No. 6 Corte longitudinal de la flor de Pereskia aculeata: en el inferior se observa una vista lateral de la misma, su implantación en la rama y la disposición de los — pétalos en dos series, una superior y la otra inferior.

pequeño y está parcialmente unido por bandas de tejido, el cual se extiende por la bóveda del ovario de la flor.

Por crecimiento comparativo esto representa vestigios de los márgenes fusionados de carpelos adyacentes, lo cual es mucho más conspicuo en otras especies (Boke — 1964); los óvulos se inician donde el tejido se encuentra rebordeado en el ovario de la flor. En todos los especímenes vistos, hay solamente un óvulo por carpelo y éste nace en la parte externa en el margen del lóculo, no sobre un corto cono en el centro del ovario como reportó Buxbaum (1955).

Durante el desarrollo de los carpelos los meristemas florales residuales llegan a ser parte del ovario, como en otros cactus. Boke (1964). Dice que éstos representan el patrón libre del receptáculo debido al tejido carpelar. Con la aproximación de la floración esta estructura se expande dentro de una cúpula baja convexa, la cual juega un importante papel en el desarrollo del fruto. A mitad del desarrollo el receptáculo floral se alarga formando una copa o tasa sobre el borde del cual nacen los estambres y segmentos del perianto.

Las yemas florales viejas y las ramas del estilo llegan a estar cubiertas dentro y fuera con tejido papiloso estigmático; esto se continúa con un sólo centro de transmisión, el cual crece desde los márgenes fusionados de los carpelos y funículos, llenando el espacio cerca de los óvulos. Con la aproximación de la floración, los idioblastos mucilaginosos siguen apareciendo en todos los apéndices florales y en el receptáculo.

Según Buxbaum las flores de Pereskia aculeata tienen un eje floral en forma de un cono invertido. Sólo en P. sacharosa y P. aculeata el cono tiene algunos órganos foliares con areolas en sus axilas; las areolas a veces forman brotes florales laterales. Las brácteas son pequeñas hacia la base y la punta de los perigonios.

Algunas veces, en P. aculeata se forma una flor estéril en la punta de la inflorescencia la cual tiene hojas parecidas a brácteas hacia la cima excepto en los internudos cortos. La pequeña línea de brácteas de la punta del cono axial es abruptamente seguida por hojas petaloides periantadas. Fig. No. 7.

En P. aculeata se forma un verdadero tubo corto, mostrando así la temprana tendencia en las cactáceas de formar un receptáculo. El tubo corto está formado por varios internudos, posee areolas, las cuales pueden crecer dentro de ramas laterales, hacia el margen del receptáculo. En las cactáceas con hojas, el nudo es constantemente unilacunar en los tallos.

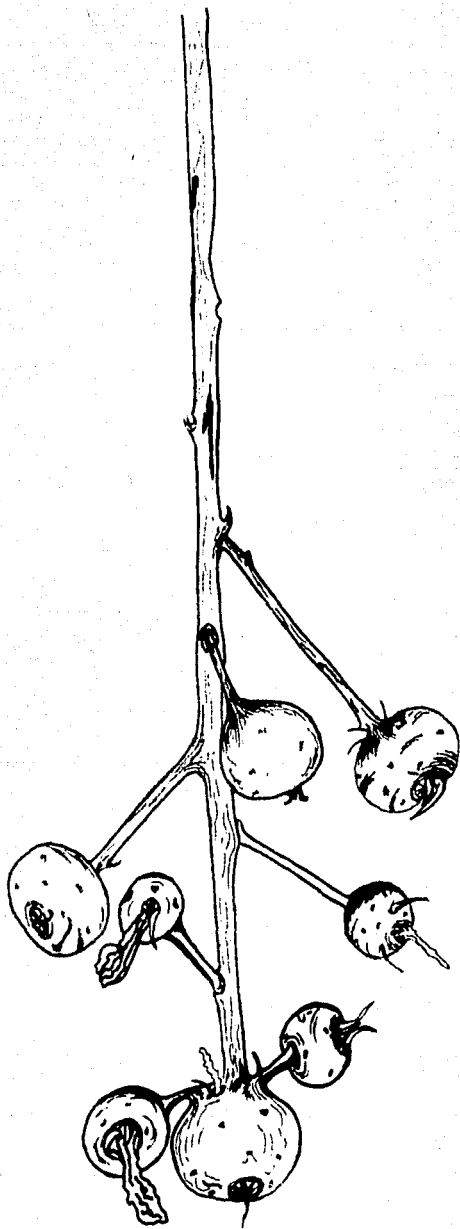


Fig. No. 7 Inflorescencia mostrando la disposición natural de los frutos, persistiendo — aún el perianto. Nótese en el fruto inferior central, como las areolas dan origen a dos nuevos frutos.

4.— FRUTO .

La morfología de los frutos, en muchos casos, puede ser de importancia filogenética.

Los frutos de Pereskia nunca han sido descritos con detalle, sólo Britton y Rose muestran la gran variabilidad de tamaños y tipos en este grupo. Fig. No. 8.

Las verdaderas Pereskias (Eupereskias) como P. sacharosa y P. aculeata tienen un tipo especial de fruto porque éstas especies tienen ovario súpero. El fruto se forma, particularmente, por crecimiento del eje floral, pero el ovario nunca llega a incluirse en el tejido axial; éste sigue el mismo tipo de crecimiento que ocurre en el desarrollo floral de las especies de Pereskia.

Los frutos de Pereskia aculeata son como sigue: presentan forma de "manzanita" recubierta de brácteas persistentes. El fruto inmaduro verde, tiene una ligera depresión en la punta, las brácteas están usualmente fijas en vivo por la sequía de la flor. El resto es poco triangular a escala lineal; algunas areolas tienen espinas pequeñas. El fruto maduro es globular, puede ser o hacerse volver al eje de las flores, que en estas especies tiene forma semejante a copa o cúpula, hacia la punta, circundando (sin fusión) el ovario súpero.

Un corte longitudinal del fruto muestra esta cúpula; la cáscara circunda al ovario maduro. Aunque el ovario y el tejido axial, de fuera, es muy estrecho, se comprimen juntos, no hay fusión verdadera y el ovario está unido a la cubierta axial solamente en esta base. La pared del ovario, el verdadero pericarpio, es succulento; en la superficie interna, sólo la base del ovario constituye un tejido sólido muy jugoso, el cual llena el orificio del ovario por completo, formando una pulpa gelatinosa. Esto se nota cuando el crecimiento de la parte basal de la flor y el eje de la base del ovario hacen que el funículo sea desplazado hacia el centro en su porción lateral dentro de la flor y las pocas semillas formadas son embebidas entre el pericarpio y la pulpa central.

5.— SEMILLA .

Las semillas de Pereskia aculeata son negras o moreno oscuras; la primera indicación del desplazamiento del tejido de reserva puede ser observada en otras especies primitivas de Pereskia; sus semillas difieren en la testa de las semillas de Phytolacca mucho más que las de P. sacharosa.

Pereskia tiene semillas planas en uno de sus lados y el otro es curvo, pero las semillas no son arqueadas o planas sobre el mismo lado. Fig. No. 9.

Si se quita la testa es posible observar junto al tegmen transparente, el perispermo; es mucho más pequeño que en P. sacharosa. Considerando la circunferencia el em-

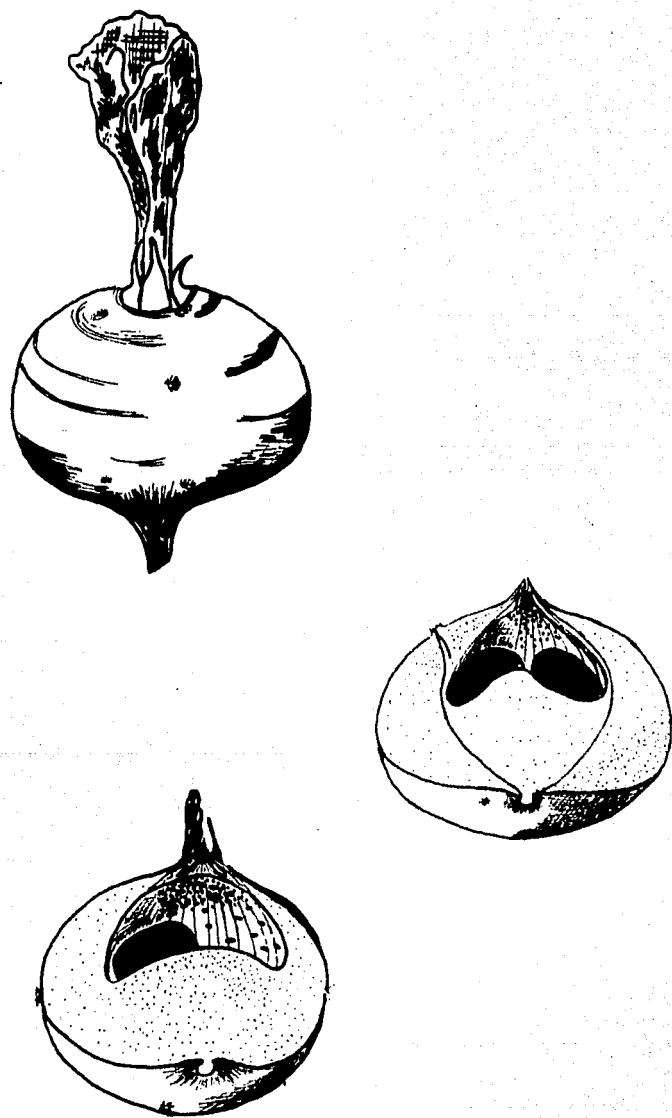


Fig. No. 8 Detalle del fruto de Pereskia aculeata y los cortes longitudinales del mismo.

brión ocupa la mayor parte de la semilla. Si el tegmen es eliminado y luego el perispermo pequeño, el cual está unido al tegmen, que es también eliminado, se observa que el embrión está colocado libremente ocupando casi la totalidad de la superficie interna y el plano medio. Los cotiledones son anchos, largos y el plano medio coincide con la simetría de la semilla siendo un plano encorvado o en espiral.

En el embrión se encuentra almacenado almidón como materia de reserva; - hay una marcada reducción del perispermo asociada con el embrión . Fig. No. 10.

Los hilios de las semillas no se encuentran colocados en el mismo plano. Las testas tienen estrias longitudinales.

En el caso de P. aculeata los cotiledones de las semillas con embriones germinados, antes del desarrollo del epicotilo, son más largos que otros representantes de las - cactáceas, estos finos y delgados cotiledones son anchamente ovales y ligeramente cordados; tienen dos trazas pinnadas de vascularización, las venas laterales basales son arqueadas.

Los cotiledones de P. aculeata son mayores que los de P. diaz-romeroana y P. humboltii, en las condiciones anteriores.

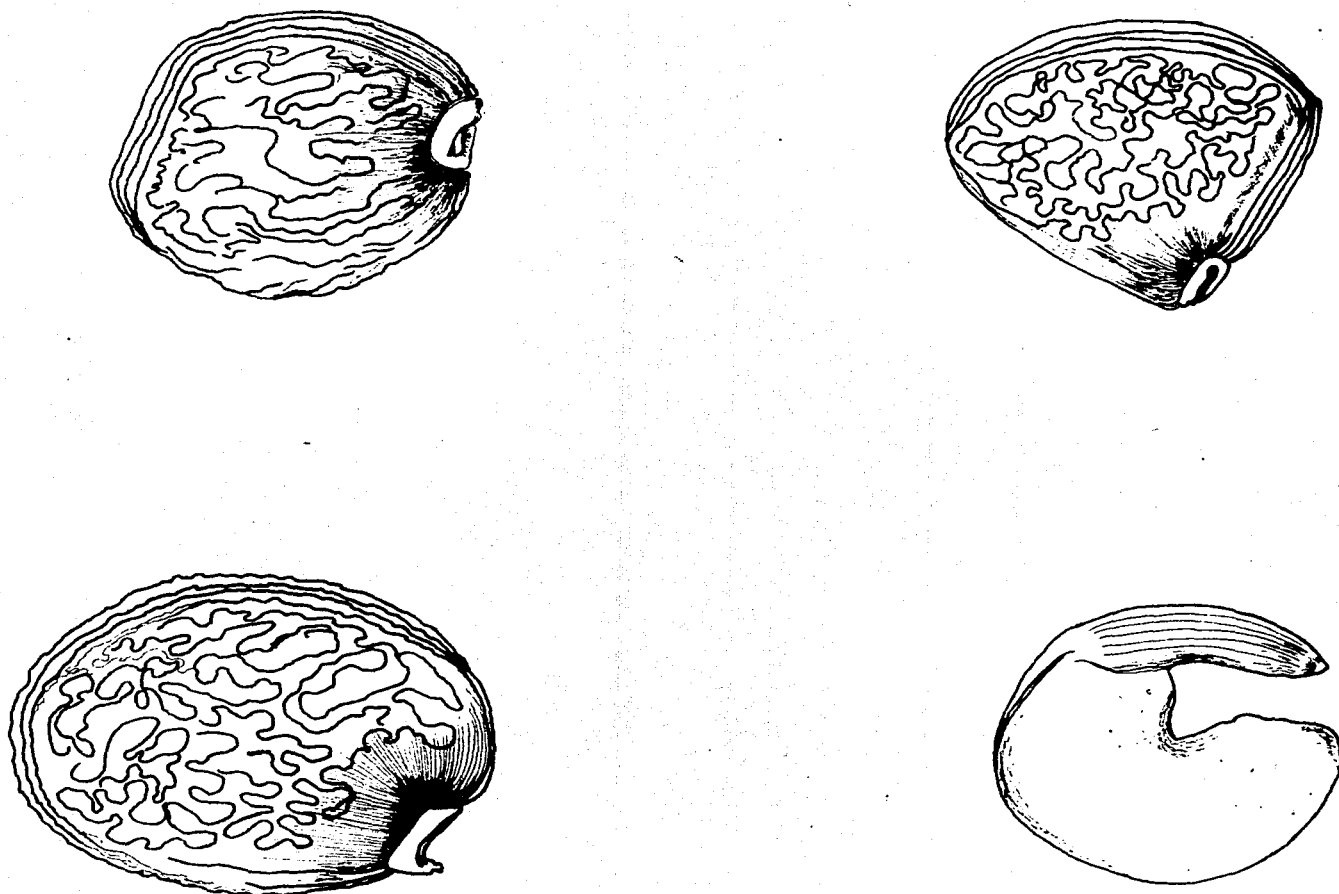
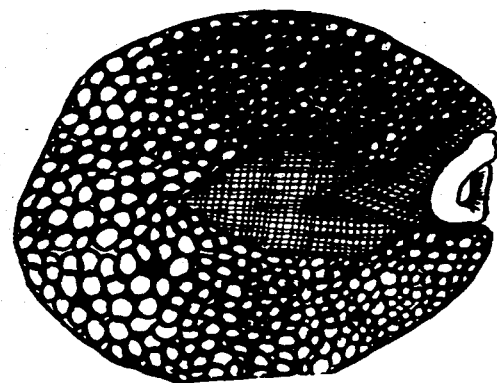
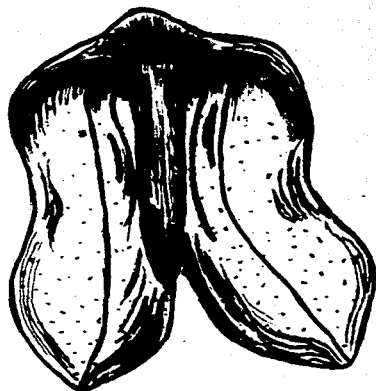


Fig. No. 9 Semillas de *Pereskia aculeata* dibujadas con la misma posición en que se encontraron dentro del fruto. En el ángulo inferior derecho se observa el embrión de la planta.



**Fig. No. 10 Embrión de P. aculeata dibujado con la misma posición en que se encontró-
dentro de la semilla, en el cual se ven sus dos cotiledones grandes separados,-
vistos de frente.
En el lado derecho de la lámina se observa una semilla sin su testa.**

VIII EVOLUCION.

Helia Bravo (1937), señala sobre este punto: "se asegura de manera inconclusa que las cactáceas derivaron de las Portulacaceas, posiblemente de una rama que evolucionó hacia cualidades morfológicas de succulencia, de ellas se originaron primeramente — los géneros Pereskia y Pereskiopsis, los cuales son considerados como los más antiguos y — los antecesores de los grupos actuales".

Baylev (1962 . 1963), indica: "Pereskia, ha sido considerada por varios taxónomos como una planta que tiene ausencia de acentuada succulencia, como sucede en los árboles leñosos dicotiledoneos y en los grandes arbustos".

Pereskia, en contraste con otras cactáceas, presenta en sus hojas una venación típicamente pinnada. Fig. No. 11.

Pereskia aculeata, no se considera la más primitiva representante de las cactáceas, ya que la estructura de su raíz y tallo lo niegan completamente; en cambio, Pereskia sacharosa tiene una forma del xilema característico de las cactáceas ancestrales.

Desde la publicación de Berger (1926), "Die Entwicklungslein der Kakteen" Pereskia sacharosa Griseb. y P. aculeata Miller han sido consideradas como los más primitivos miembros de la tribu Pereskieae Britton y Rose, de la subfamilia Pereskioideae K. — Schum. tomando en cuenta las evidencias florales como base; por tanto, se han catalogado como las cactáceas más primitivas (Buxbaum 1953).

IX RELACIONES GENERICAS.

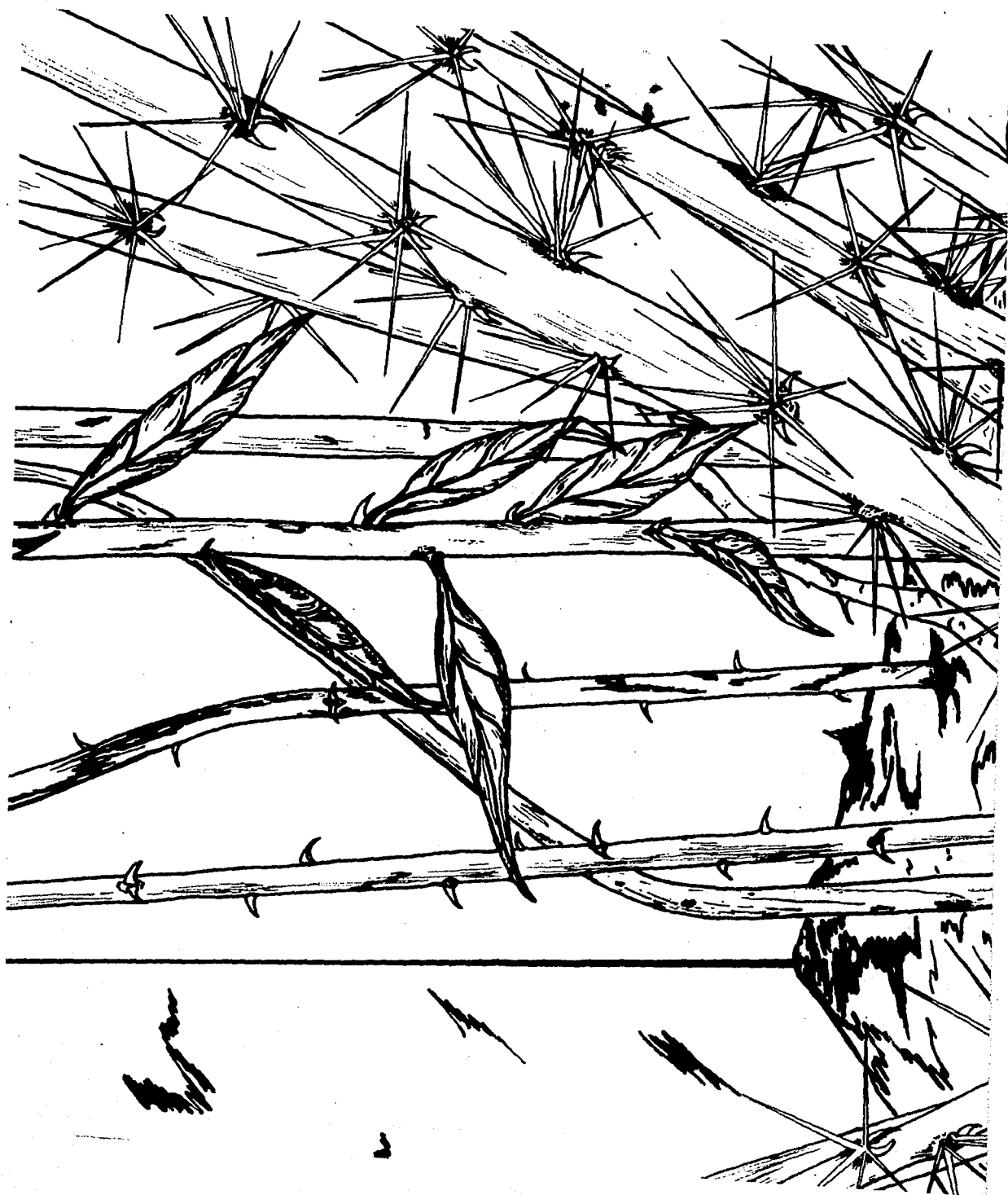
Houghton dice: "Pereskia tiene las espinas semejantes a las que poseen el -- resto de las fanorógamas y en algunas especies de este género existen transiciones hasta llegar al género Pereskiopsis, en el cual el cojinete de espinas ya posee los caracteres propios de las cactáceas y, además, por primera vez aparecen las glóquidas, que en Nopalea llegan a tener su máximo desarrollo".

En relación con la succulencia, agrega que en Pereskia es casi rudimentaria; más que en Pereskiopsis y Quiabentia, ya que tanto las hojas como los tallos son gruesos y carnosos en estos géneros.

Otro factor que se ha tomado en cuenta para describir la evolución es la pérdida gradual de las hojas a través de los géneros anteriores.

En Pereskia las hojas son laminares y delgadas. En Pereskiopsis el tamaño se reduce y a la vez hay un engrosamiento de las hojas. En Nopalea y Opuntia se reduce más aún y pierden el aspecto de hojas, adquiriendo una forma cilíndrica o tubular.

Con respecto a la duración de las hojas en Pereskia éstas generalmente son -- persistentes, en Pereskiopsis caducas y en Opuntia existen por breve tiempo o persisten modificadas en forma de espinas.



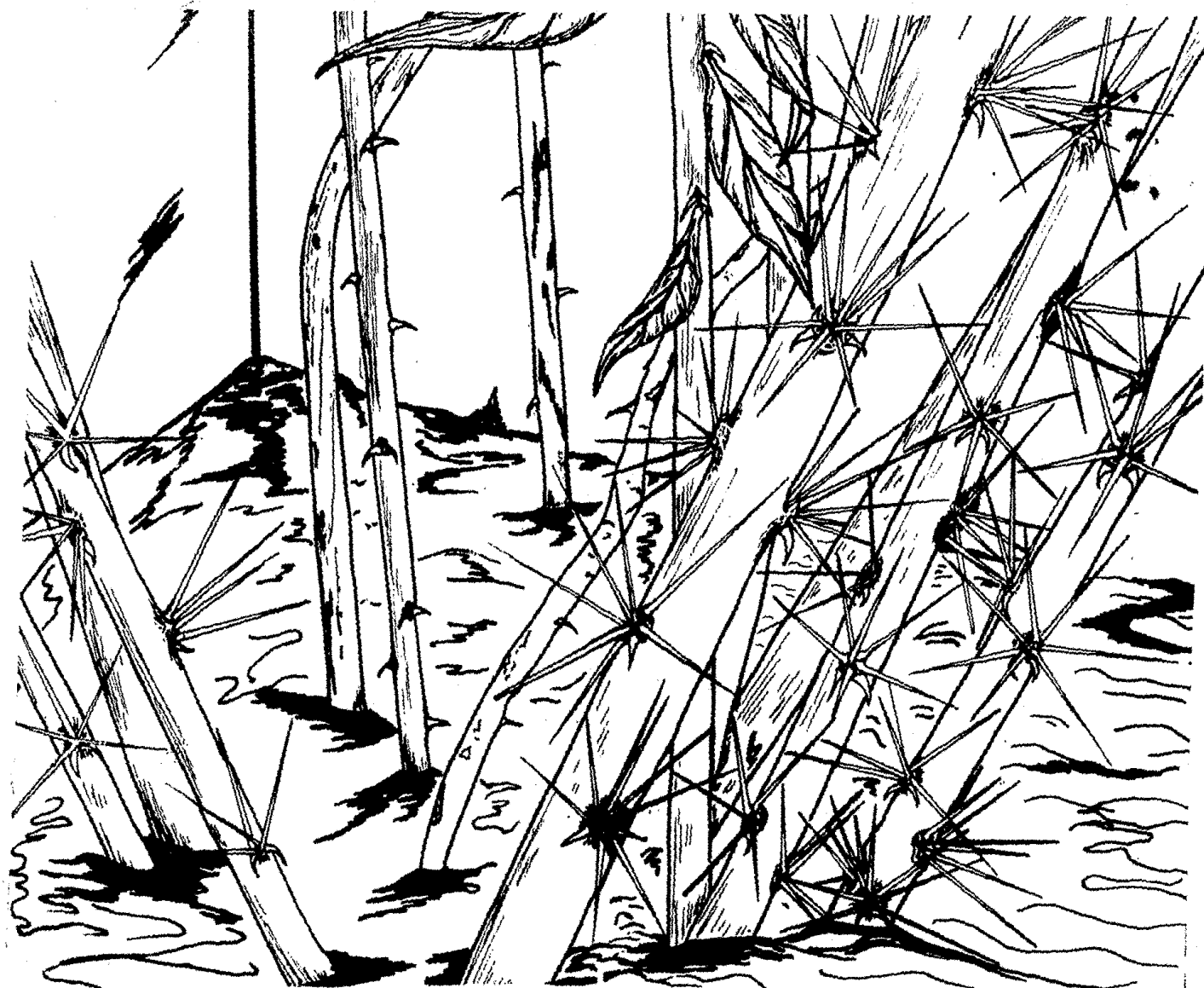


Fig. No. 11 Las ramas numerosas del tallo de una sola planta de *P. aculeata* mostrando sus glóquidas, afeolas, espinas largas cortas y sus hojas (este ejemplar fue dibujado directamente del natural en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México).

X BIBLIOGRAFIA.

1. Backeberg, C. 1930. The object of my travels and my theory of Cactus distribution Cact. and Succ. Jour. 3 (10): 105.
2. Bailey, I. W. 1960. Comparative anatomy of the leaf-bearing Cactaceae. Foliar distribution, vasculature of Pereskia, Peresklopsis and Quiabentia. Jour. Arnold. Arb.
3. Bailey, I. W. 1961. Comparative anatomy of the leaf-bearing Cactaceae. XII. Jour Arnold. Arb. 45 (3): 376-383.
4. Bailey, I. W. 1962. Comparative anatomy of the leaf-bearing Cactaceae VI. The Xilem of Pereskia sacharosa and Pereskia aculeata. Jour. Arnold. Arb. 43 (4): 376-383.
5. Bailey, I. W. 1966 The significance of the rediction of vessels in the Cactaceae. - - Jour. Arnold. Arb. 47 (4): 288-292.
6. Boke, N. H. 1966 Ontogeny and development of the flower and fruit of Pereskia aculeata. Amer. Jour. Bot. 53 (6): 534-542
7. Bravo, H. 1937. "Las Cactaceas de México" UNAM pp. 73-78.
8. Britton, N. L., J. N. Rose 1920. "The Cactaceae, 1 " Publ. 248 Carnegie Institution of Washington.
9. Buxbaum, F. 1953 Roots and Stem. "Morphology of Cacti" Section I. pp. 7-11-60.
10. Buxbaum, F. 1953. Fruit and Seed. "Morphology of Cacti "Section III. pp. 380-388.
11. Haage W. 1963. The Cactus Family. Cacti and Succulents. pp. 149-150.
12. Hertrich, W. 1956. " Genus Pereskia; (Tribe I. Pereskieae) of the family Cactaceae"- (Lasca Lvs. 6 (1): 14-15 illus; repr. in Cact. Succ. Jour 28 (4); 108-109, Illus).
13. Houghton, D. A. 1929. "The Genus Pereskia" Jour. of the Cact. and Succ. Soc. of Amer. 1 (2): 1-2-13 illus).
14. Katogiri, L. 1952. Studies of chromosom number in some Cactacea spicies. Idengaku zasshi 1: 233-236.

15. Manning, J. 1931 *The Cactacean's primer.* Jour. Cact. Succ. Soc. Amer. 2(5): - - - 349-352 (6):367-371, 392-394, (8); 403-406 (12); 496-498; 3(1) 14-17 illus.
16. Marsden, C. 1958. *Common names for Cacti.* "Grow Cacti" Cacticultures Series Book 1. pp. 125-130-156.
17. Ochoterena, 1918. "Las Cactaceas de México" Ed. Esc. Nal. Prep. pp. 7-30. (Bibliot Riquelme).
18. Sachar, R. C. 1962. Pereskia aculeata, comparative effects of gibberelin and indole-compounds on the induction of parthenocarpy in sexual incompatible. Amer. Jour - Bot. 49:913-917.

Fig. No. 1 Detalle de una rama joven de Pereskia aculeata mostrando las areolas, espinas y glóquidas.

Fig. No. 2 Implantación de las hojas en las ramas terminales de la planta. (Pereskia aculeata).

Fig. No. 3. Disposición de las hojas de P. aculeata en una rama terminal.

Fig. No. 4 Inflorescencia compuesta en Pereskia aculeata.

Fig. No. 5 Flor de P. aculeata mostrando el androceo y gineceo.

Fig. No. 6 Corte longitudinal de la flor de Pereskia aculeata: en el inferior se observa una vista lateral de la misma, su implantación en la rama y la disposición de los pétalos en dos series, una superior y la otra inferior.

Fig. No. 7 Inflorescencia mostrando la disposición natural de los frutos, persistiendo aún el perianto. Nótese en el fruto inferior central, como las areolas dan origen a dos nuevos frutos.

Fig. No. 8 Detalle del fruto de Pereskia aculeata y los cortes longitudinales del mismo.

Fig. No. 9 Semillas de Pereskia aculeata dibujadas con la misma posición en que se encontraron dentro del fruto. En el ángulo inferior derecho se observa el embrión de la planta.

Fig. No. 10 Embrión de P. aculeata dibujado con la misma posición en que se encontró dentro de la semilla, en el cual se ven sus dos cotiledones grandes separados, vistos de frente.
En el lado derecho de la lámina se observa una semilla sin su testa.

Fig. No. 11 Las ramas numerosas del tallo de una sola planta de P. aculeata mostrando sus glóquidas, areolas, espinas largas cortas y sus hojas (este ejemplar fue dibujado directamente del natural en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México).