

## REDESCUBRIMIENTO DE *OPUNTIA SPINULIFERA* SALM-DYCK\*

LEIA SCHEINVAR\*\*

### RESUMEN

Durante el desarrollo del estudio de las "Cactáceas del Valle de México", se redescubrió en el campo la *Opuntia spinulifera* Salm-Dyck, especie colectada en México en el siglo XIX (hace más de 140 años), sin mencionar su localidad ni su distribución geográfica. Se mencionan datos históricos y se hace una amplia discusión justificando la decisión de considerar a las poblaciones encontradas como pertenecientes al taxon mencionado. Se describe detalladamente a esta especie.

### ABSTRACT

During the study conducted on the "Cactaceae of the Valley of Mexico", *Opuntia spinulifera* Salm-Dyck was rediscovered in the field. This species was collected in Mexico in the nineteenth century, more than 140 years ago, without statement of locality or geographical distribution. Historical data and an ample discussion justifies the decision to consider the population found as belonging to the above mentioned taxon. This species is described in detail.

### INTRODUCCIÓN

*Salm-Dyck* (1834: 364) describió *Opuntia spinulifera*, proveniente de México, pero con localidad, flores y frutos desconocidos.

Hasta la fecha, la literatura al respecto no menciona que se haya encontrado en el campo a la referida especie y, desgraciadamente, no existe material tipo preservado en herbario, de las plantas descritas por Salm-Dyck (Stafleu, 1967: 414).

Pfeiffer (1837: 157) y posteriormente otros autores, compararon esta especie con *O. oligacantha* Förster y con *O. candelabrifomis* Pfeiffer, originarias de México, cultivadas en diversos jardines botánicos de Europa, de las cuales tampoco se conocían flores, frutos, ni semillas.

\* Trabajo realizado con apoyo económico del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, a través del subsidio otorgado al proyecto "Flora y Vegetación del Valle de México" Manuscrito recibido el 27 de febrero de 1976.

\*\* Jardín Botánico, Instituto de Biología, U. N. A. M.

En varias excursiones realizadas para colectar cactáceas en el Valle de México, proyecto que se está desarrollando en el Jardín Botánico de la Universidad Nacional Autónoma de México, en colaboración con la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, fueron encontradas en el extremo norte del Valle algunas poblaciones de *Opuntia* con características muy peculiares (Figs. 1A, 1B). Después de compararlas con las descripciones originales de las especies mencionadas anteriormente, se pensó que las plantas en cuestión probablemente corresponden a *O. spinulifera*. Decidimos hacer un minucioso estudio de esta especie con el objeto de aclarar una parte de este problema taxonómico y depositar el material colectado en diversos herbarios.

### DATOS HISTÓRICOS

Descripción original de *Opuntia spinulifera* (Salm-Dick, 1834):

"*O. articulis suberectis oblongo-ovatis parvulis crassis glaucescentibus; areolis parvulis, aculeis setaceis e tomento griseo, minutis albis, uno alterove longiore. Articuli poll. 4-5 longi et poll. 2-3 lati. Areolae juniores foliolo minuto rubro et setis 2-3 (lin. 3 longis) quandoque evanidis, instructae; seniores vero, ad basin plantae, setis numerosioribus, quarum media aut infima 6 linearis. Flores ignoti. Habitat in Mexico*".

Tres años después, Pfeiffer (1837) la redescubrió así:

"*Patria: Mexico. O. articulis suberectis obovatis crassis, glaucescenti-viridibus; areolis subconfertis parvulis; aculeis setaceis e tomento griseo, minutis, albis, uno alterove longiore. Articuli 4-5 poll. longi, 2-3 poll. lati. Areolae juniores foliolo minuto rubello suffultae, et setis 2-3 lin. longis quandoque evanidis instructae; seniores vero, ad basin plantae, aculeis numerosioribus, quorum medius aut infimus 6 lin. longus*".

En la misma obra, este autor mencionó a *O. oligacantha* como sinónimo de *O. spinulifera* basándose en una planta cultivada en el Jardín Botánico de Viena y que aún no había sido descrita.

El mismo autor describió (*op. cit.*: 159) a *O. candelabrifomis*, que más tarde fue confundida por algunos autores con *O. spinulifera*. A pesar de no conocer sus flores, frutos ni semillas, la ubicó en la serie Albispinae (con espinas blancas o blanquecinas) cerca de *O. spinulifera*. La siguiente es la descripción original de *O. candelabrifomis*:

"*Patria: Mexico. O. suberecta, articulis obovatis vel ellipticis, farctis, glaucescenti-viridibus; areolis subconfertis, superficiei immersis, penicillum setarum albidarum brevium; aculeosque 4-5 albos longiores, 1 longissimum applanatum album deflexum gerentibus. Articuli 6-7 poll. longi, 3-4 lati. Aculeus deflexus ultra pollicaris. Folia elongata, apice rubescentia*".

Förster (1846: 489-490) fue el primer botánico responsable de la descripción de *O. oligacantha*, misma que transcribimos a continuación:

"Ziemlich aufgerichtet. Gl. verkehrt-eif., dick, graulichgrün. Ar.: ziemlich genähert, kl., grufilzig. Stch.: borstenartig, kl., weiss, 1-2 länger".

El mismo autor, en la segunda edición revisada de su obra (1886: 945) escribió:

"Vaterland Mexico. Stamm aufgerichtet. Glieder kreisförmig-verkehert-eiförmig, dick, graulich-grün, mit kurzem bräunlichen Filtz besetzt sowie mit 3 dünnen, kurzem borstenartigen, weissen, abwärtsgebogenen Stacheln von ungleicher Länge (5-13 mm) welche oft teilweise oder auch ganz fehlen. Der Stamm ist fast 60 cm hoch und die Glieder haben eine Länge von 10-12 cm und eine Breite von 5-7 cm und sind mehr oder weniger kreisrund Blüten unbekannt. Der Fürst Salm hielt vormals diese Art und *Opuntia spinulifera* für eine und dieselbe Pflanze. Mit zunehmendem Alter aber nahm sie einem ganz verschiedenen Character an".

Salm-Dyck (1845: 46) mencionó entre las especies cultivadas en su jardín durante el año de 1844 a *O. oligacantha* pero no la describió. En su siguiente obra (1850: 241), la describió como especie cercana a *O. spinulifera* de la cual hizo nueva descripción, que consideramos de interés transcribir:

"*O. caule robusto erecto, articulis validis obovatis crassis pallido viridibus pullillis subconfertis parvulis, tomento parco griseo instructis, aculeisque 3 sublongatis acicularibus stramineis subrigidis, uno longiore patente pollicari et ultra (Nob.). Caulis 2-3 pedalis. Articuli poll. 7 longi et 5 lati, inferne attenuati. Foliola acuta, patentia, rubescentia, lin. 4-5 longa. Flores ignoti*".

En cuanto a *O. candelabriformis* la trató como otra especie diferente pero cercana a las otras dos y aclaró que posee una variedad con espinas rígidas y menos deflexas.

Posteriormente, Labouret (1858: 469-470), Förster (1886: 945-946) y Schumann (1898: 739-741), describieron a las tres especies considerándolas como diferentes entre sí pero cercanas, sin agregar nuevos datos a los ya citados. Sólo Schumann (*op. cit.*: 740) describió una flor de *O. candelabriformis* que le fue enviada desde Scheidemühl, Alemania, con las siguientes características: "flor roja, de 8 cm de largo, pericarpelo delgado, globoso de color verde-oscuro-grisáceo, encorvado, cerdoso; perianto de 6 a 7 cm de diámetro; segmentos exteriores triangular-lanceolados, verdes, los ubicados más hacia adentro con banda central rojiza; segmentos interiores carmesíes; estambres más cortos que la mitad del largo del tubo de la flor; filamentos de color carmesí; anteras amarillentas, estilo grueso, de color rojo-carmin, más largo que los estambres, con 6 lóbulos del mismo color, conniventes".

Britton y Rose (1919 v. 1: 182) describieron *O. spinulifera*, considerando *O. oligacantha* y *O. candelabriformis* como sus sinónimos.

Para Berger (1929: 72) sólo *O. oligacantha* es sinónimo de *O. spinulifera*, señalando que su flor es amarillenta, mas no proporcionó otros datos sobre la misma; consideró a *O. streptacantha* y *O. candelabriformis* como sinónimos, opinó que la flor roja descrita por Schumann (1898) no correspondía a *O. candelabriformis* y agrupó a las especies referidas anteriormente en la serie *Albispinosae* diciendo: "... Grosse, aufrechte Sträucher mit kräftigen Gliedern. Areolen ohne Wolhaare, mit  $\pm$  kräftigen Stacheln".

Al igual que Britton y Rose, H. Bravo (1937: 190) sostuvo que *O. spinulifera*

es una especie válida y que las otras dos son sus sinónimos, e incluyó a la primera en la serie *Streptacanthae*. En cuanto a la ubicación de su área geográfica dijo: "Se ha considerado como propia de nuestro país pero se desconoce el lugar exacto de su distribución".

Backeberg (1958 v. 1: 514) describió a *O. spinulifera* y en la página 517 incluye una fotografía que no corresponde a ella. Siguiendo a Berger (1929) consideró a *O. oligacantha* como su sinónimo, colocándola en su serie *Piliferae* que incluye especies con las siguientes características: "Baumförmig, Stacheln fast borstendün, kurz, bald abfallend, Glieder breitrund bis eiförmig. Stracheln wenige".

Con relación a *O. candelabriformis* el mencionado autor cree que su posición taxonómica no es clara, pero opina que si su flor es roja como señala Schumann (1898), no puede tratarse de un sinónimo de *O. spinulifera*.

## DISCUSIÓN

En la vertiente S de la Serranía de Pachuca, en mayo de 1974, encontramos por primera vez poblaciones de *Opuntia* desconocidas para nosotros.

Observamos que las plantas jóvenes presentaban artículos inferiores o rastreros, totalmente recubiertos de pelos cerdosos blancos, en tanto que en las plantas adultas, el tronco principal ancho y corto, presentaba grupos aislados de pelos largos, cerdosos, flexibles, puntiagudos y de color grisáceo.

Al analizar detenidamente las características de esta especie, observamos que su epidermis es velutina, con abundantes tricomas microscópicos cónicos y sin lumen visible debido a las granulaciones que presentan sus paredes.

Nuestra primera impresión fue haber encontrado en el Valle de México la *O. leucotricha* DC. (nopal duraznillo), especie localizada especialmente en San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato y Zacatecas, que también presenta pelos en el tronco y tricomas en los artículos. Sin embargo, al comparar algunas estructuras morfológicas y anatómicas de las plantas de la Serranía de Pachuca con las de Zacatecas, concluimos que no se trata de *O. leucotricha* (Cuadro 1).

Con el objeto de identificar las poblaciones encontradas, decidimos hacer una búsqueda bibliográfica detallada, desde las obras de los primeros botánicos europeos que describieron cactáceas mexicanas hasta las más modernas. Nos llamó la atención la somera descripción de *O. spinulifera* Salm-Dyck (1834), referida a una especie proveniente de México sin mención de su localidad exacta y que presentaba, en estado adulto, numerosos pelos en la parte media y en la base de la planta, espinas setosas blancas, tomento gris y hojas rojas.

Considerando que son muy pocas las especies de *Opuntia* que presentan pelos en el tronco, comparamos los caracteres citados por Salm-Dyck con los que presenta la planta de los alrededores de Pachuca.

En cuanto al tercer carácter "hojas rojas", coincide con el de las plantas referidas de cerca de Pachuca.

Como dijimos anteriormente, la falta de datos relativos a la flor, fruto y semilla, así como de material de herbario, dificulta mucho tomar una decisión basada únicamente en la descripción original.

En cuanto á los otros caracteres mencionados en la primera descripción, coinciden los siguientes: forma de los artículos, color de los artículos, espinas flexibles y setosas, cortas, blanquecinas, aréolas con fieltro grisáceo y color de los foliolos en las aréolas jóvenes.

En la segunda descripción de esta especie, hecha por Pfeiffer (1837), el carácter mencionado de las aréolas cercanas, también concuerda con nuestra planta y sirve para caracterizar muchas de las especies del género *Opuntia*.

Una característica que a nuestro ver es importante y que no se menciona en estas descripciones, es la presencia de tricomas en la epidermis. Es posible que no lo mencionaron porque el tomento es tan pequeño que no lo tomaron en cuenta.

Salm-Dick, en la tercera edición de su obra (1850), describió el largo del tallo como de 2 a 3 pies, lo que corresponde aproximadamente a 1 m; las plantas que observamos presentan el tronco principal mucho más corto. ¿Será que el mencionado autor se refería a la altura de toda la planta? ¿O será que el tronco principal de estas plantas sería más alto debido a las condiciones de cultivo en que se encontraban en Europa?

Del análisis del capítulo anterior queda claro que dos especies han sido confundidas con *O. spinulifera*: *O. oligacantha* Förster y *O. candelabrifomis* Pfeiffer.

Salm-Dyck (1834; 1850), describió *O. spinulifera* en la primera obra sin relacionarla con ninguna otra especie; en la segunda describió *O. oligacantha* como muy cercana a ella, señalando que: "parecen ser la misma especie pero en estado adulto presentan caracteres bien diferentes"; en cuanto a *O. candelabrifomis*, citada en la última obra, este autor mencionó el nombre de esta especie pero no dio su descripción y consideró que su nombre estaba mal empleado.

Pfeiffer (1837) proporcionó una descripción de *O. spinulifera* considerando que *O. oligacantha*, entonces aún no descrita, era sinónimo de la primera y que *O. candelabrifomis* era una especie diferente.

Föster (1846), Labouret (1858) y Schumann (1898) trataron en sus obras a estas tres especies como distintas y señalaron que *O. candelabrifomis* posea glóquidas blancas; el último autor agregó que esta especie tiene flor roja y la describió.

Creemos que Britton y Rose (1919) no tuvieron bases suficientes para considerar *O. oligacantha* y *O. candelabrifomis* como sinónimos de *O. spinulifera*, puesto que no conocieron esta especie en el campo y se basaron en material enviado desde Italia por Berger. Acompaña su descripción una fotografía correspondiente a otra especie: *O. heliabravoana* Scheinvar (1974).

En 1975, revisando el herbario de Britton y Rose depositado en Smithsonian Institution y en New York Botanical Garden, encontramos un solo ejemplar, *Rose 4296*, identificado por los citados autores como *O. spinulifera* (= *O. oligacantha*), pero que a nuestra manera de ver corresponde a *O. heliabravoana* Scheinvar y su fotografía es la que está reproducida en la obra de Britton y Rose (1919). Esta última especie, muy abundante en la zona norte del Valle de México, es rastrera, sin tronco definido, carece de tricomas en los artículos, espinas no setosas de color amarillo, sin pelos en la base de la planta y con hojas subuladas formando ángulo recto con las aréolas (Scheinvar, 1974).

También encontramos en el herbario de New York Botanical Garden dos ejemplares colectados por Rose e identificados como *O. leucotricha* y que, desde nuestro punto de vista, corresponden a *O. spinulifera*, uno colectado en junio de 1905 en Tulancingo, dentro del área geográfica contigua a la Serranía de Pachuca; y el otro al No. 15715 (del registro de las plantas cultivadas por Rose en el New York Botanical Garden), parte de una planta donada por Weinberg en 1902 y carente de datos relativos a su procedencia (Cuadro 1).

En cuanto a los botánicos que posteriormente han incluido en sus obras las tres especies mencionadas, creemos que se basaron en la bibliografía existente, sin aportar nuevos datos que pudieran aclarar el presente problema.

Durante el desarrollo del estudio taxonómico de las Cactáceas del Valle de México sentimos necesidad de identificar las poblaciones encontradas en el campo. Al estudiar los ejemplares colectados en la Serranía de Pachuca, probablemente correspondientes a *O. spinulifera* y a *O. oligacantha*, llegamos a dos opciones:

- 1) Considerar a los tres nombres anteriormente citados como "nómina confusa" y describir una nueva especie.
- 2) Con base en las similitudes existentes entre la descripción original de *O. spinulifera* y las poblaciones encontradas en el Cerro de Santa Isabel, aplicar el nombre a las mismas.

Nos inclinamos por la segunda opción.

En relación con *O. oligacantha* Förster, estimamos que es otra especie, relacionada con *O. spinulifera* y que presenta en el Valle de México una distribución más amplia. Será objeto de otra publicación.

En relación con *O. candelabriformis* Pfeiffer, no encontramos en el Valle de México ninguna especie que pudiera corresponder a este nombre. Mientras que la flor descrita por Schumann (1898) parece corresponder a otra especie: *O. rzedowskii* sp. nov. (Scheinvar, 1976-82) que sí existe en el Valle de México pero que presenta características del tallo muy distintas a las de *O. oligacantha* y de *O. spinulifera*.

## TAXONOMÍA

*Opuntia spinulifera* Salm-Dyck, Hort. Dyck.: 364. 1834; Pfeiffer, Enum. Cact.: 157. 1837; Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. Cult. 1844: 46. 1845; Förster, Handb. Kakt.: 479. 1846; Salm-Dyck, Cact. Hort. Dyck. Cult. 1849: 241. 1850; Labouret, Mon. Fam. Cact.: 470. 1853; Schumann, K.: 741. 1898; Britton y Rose, Cact. v. 1: 182. 1919; Berger, Kakt.: 72. 1929; Bravo, Cact. Méx.: 190. 1937; Backeberg, Die Cact. v. 1: 514. 1958.

Planta arbustiva, de aprox. 1.20 m de altura, tronco bien definido, de 25 a 36 cm de altura hasta la primera ramificación, de aprox. 24 cm de diámetro; corteza crustácea (Fig. 2C), de color gris negruzco, cubierta con mechones de numerosos pelos cerdosos hasta de 10.5 cm de largo, distribuidos irregularmente

por todo el tronco, de color blanco grisáceo, flexibles; ramas principales dicotómicas, las secundarias extendidas, divergentes, en su mayoría ascendentes, algunas descendentes, con dimorfismo acentuado: en la planta joven tronco rastrero (después semierecto), recubierto uniformemente de largas espinas cerdosas blancas (Figs. 1B y 2C), hasta de 4.5 cm de largo, delgadas, muy flexibles, con punta pungente; los artículos más jóvenes (Fig. 3A) son oblongos, con el ápice redondeado, de aprox. 14 cm de largo y 7 cm de ancho, de color verde claro grisáceo, con aréolas distantes 5 mm entre sí, inmersas en la prominencia del tubérculo, provistas de hojas caducas, subuladas, con el ápice agudo, de aprox. 5 mm de largo, color verdoso en la parte inferior y rojizo en las aréolas superiores, formando un ángulo obtuso con el artículo, tricomas en su epidermis; aréolas con lana rosada en la parte exterior y de color café en la parte interior; pelos setosos 3 a 4, amarillentos en las aréolas inferiores, glóquidas amarillentas, espinas 1 (2) (3) o más blancas, aciculares, flexibles, cortas, de aprox. 2 cm de largo; los artículos un poco más viejos (Fig. 3B) engruesan hasta 2 cm de espesor, poseen aréolas con fieltro, glóquidas y 1 a 4 pelos flexibles, blancos con manchas microscópicas negras, hasta de 5 cm de largo, que recubren todo el artículo, con 2 a 4 espinas flexibles, amarillentas; en los bordes de los artículos hay una más larga, hasta de 2.5 cm de largo; con tubérculos poco marcados, aréolas distantes 1 cm entre sí, circulares, hundidas, de aprox. 2.5 mm de diámetro, provistas de fieltro grisáceo con el ápice más oscuro, glóquidas desiguales hasta de 4.5 mm de largo, dispuestas en un haz en la parte superior de la aréola, de color amarillento pero algunas con tinte rojizo en la base y en el ápice; artículos viejos obovados, piriformes o casi circulares, con el ápice redondeado o agudo, de 17 a 26.5 cm de largo, 14 a 20.5 cm de ancho (Fig. 2A), de 2.7 a 3.7 cm de espesor en la parte inferior, de color verde claro grisáceo; en la parte inferior del artículo las espinas no están diferenciadas en radiales y centrales, estando ausentes en algunas aréolas, pero con escasos pelos setosos ondulados, blanquecinos, hasta de 1.5 cm de largo; en ambas superficies del artículo con 1 a 4 espinas delgadas, blancas, con la base amarillenta o pajiza, bien diferenciada en radiales y centrales, siendo 1 (2) de las superiores correcta, doblada en la base, hasta de 1 cm de largo, a veces torcida, aplicada sobre el artículo, blanquecinas con la base amarillenta o pajiza, las espinas de los bordes son un poco más amarillentas con la base más oscura y el ápice translúcido, de 2 a 3.2 cm de largo, un poco más gruesas que las demás, flexibles, y en algunas aréolas hay hasta 3 pelos setosos ondulados, de aprox. 1.2 cm de largo; epidermis recubierta con una capa de cera, minúsculos tricomas unicelulares falcados, sin lumen visible y estomas chicos, muy hundidos, distribuidos irregularmente, actinocíticos (Fig. 7A); el tejido conductor de los artículos presenta forma de pentágonos irregulares de aprox. 1.8 cm de largo y 1.5 cm de ancho (Fig. 2B); yema floral rojiza, obcónica, totalmente recubierta de cerdas conniventes, blancas. Flores diurnas, dispuestas en los bordes y en la superficie de los artículos, en anthesis tienen aprox. 6.5 cm de largo y 8 cm de ancho (Figs. 4A, 4B), pericarpelo subglobuloso, aprox. de 3 cm de largo y 3.5 cm de ancho, con tricomas en su epidermis, sin tubérculos marcados, con aréolas (Fig. 4C) obovadas inmersas, distantes 5 a 6 mm entre sí, provistas de abundante lana

blanca con la punta blanca o de color amarillo pardo, glóquidas amarillentas, caducas, de 1 mm de largo, espinas setosas 4 a 5, siendo una ascendente, de 7 a 8 mm de largo y las otras divergentes, hasta de 1.2 cm de largo y con numerosos pelos setosos blanquecinos e incluso amarillentos, ondulados, aprox. de 2 cm de largo; segmentos exteriores de la primera espiral subulados, con margen ondulado, ápice acuminado, aprox. de 8 mm de largo y 1.3 mm de ancho en la base, amarillos ligeramente verdosos (Fig. 4D), los siguientes oblongos, de 1.2 cm de largo y 4.1 cm de ancho en la base, bordes un poco ondulados en la parte inferior y aserrados en la parte superior, amarillos con amplia banda central de color castaño, apiculados, con apículo de 4 mm de largo; segmentos interiores espatulados (Figs. 4F y 4G), de 4 cm de largo y 2.2 cm de ancho en la parte superior, con el margen inferior ligeramente ondulado y aserrados en la parte superior, de color amarillo brillante ligeramente verdoso, pasando al día siguiente a color rosa salmón, con el ápice cortamente apiculado de color castaño; estambres numerosos, los primarios de 5 mm y los secundarios de 1.7 cm de largo, con filamentos angostados en la parte superior y anteras amarillas, dorsifijas, de 2 mm de largo, con dehiscencia longitudinal (Fig. 4I); granos de polen poliporados, poros casi al ras del grano, presentando ectexina con el tectum formando una red irregular e interrumpida, recubierto de grandes y pocas microespinas (Figs. 5A y 5B); ovario subgloboso (Fig. 4B), óvulos globosos, anátropos, funículos bifurcados que no se desarrollan mucho después de la fecundación, estilo amarillo claro verdoso, de 9 mm de ancho y 2 cm de largo, con 8 lobos estigmáticos subdivididos en 11 o hasta 16 lóbulos (Fig. 4H), dispuestos paralelamente unos frente a los otros, emergentes sobre las anteras, de color verde oscuro, de 6 mm de largo. Fruto globuloso, de aprox. 3 cm de diámetro, epicarpo de color verde claro amarillento, recubierto de tricomas microscópicos, sin tubérculos prominentes, aréolas distantes 4 a 6 mm entre sí, provistas de abundantes pelos setosos caducos con el tiempo, hasta de 3.5 cm de largo y semejantes a los que se encuentran en el pericarpelo de la flor (Figs. 6A y 6C), ombligo hasta de 1 cm de profundidad, mesocarpo y endocarpo hasta de 1.2 cm de ancho, de color blanco verdoso. Semillas 22 a 90, de 3 a 4 mm de largo y 3 mm de ancho, de color café grisáceo, irregularmente anguladas, de color acre, con amplio arilo de color más claro (Fig. 6D), embrión lateral encorvado, de 2.5 mm de largo, hipocótilo de 1 mm y cotiledones de 1.5 mm envolviendo el perisperma que está bien desarrollado. Florece desde febrero hasta principios de agosto y fructifica de agosto a octubre. El fruto no es aprovechado como alimento por tratarse de una especie considerada como "corriente" aunque es un xoconostle (tuna ácida) comestible, designado como uno de los xoconostles con espinas y tuna blanca.

Esta especie es abundante en el extremo N del Valle de México, en el Cerro de Santa Isabel y en el Cerro Gordo, localizados en el Municipio de Pachuca, entre 2,600 y 2,760 m de altitud, sobre rocas riolíticas con afloramientos de caliche o suelo derivado de estas rocas, muy pedregoso, formando parte del matorral xerófilo espinoso con pastizal. También ya fue colectada fuera del Valle de México en Tulancingo y nosotros la observamos en Huayacocotla, Veracruz, en una barranca del Río Metztlán.

Los campesinos que viven en estas regiones y están dedicados al pastoreo de ovejas, destruyen esta bella especie considerándola como de mala calidad probablemente debido a la cantidad de espinas y cerdas que todos los órganos poseen.

Se encuentra asociada, entre otras a las siguientes cactáceas: *O. robusta* Wendl., *O. lucens* Griff., *O. heliabravoana* Scheinv., *O. oligacantha* Först., *Coryphantha cornifera* (DC.) Lem., *C. sulcolanata* (Lem.) Lem., *C. cornuta* (Hildm.) Berg., *C. octacantha* (DC.) Br. & R., *Cylindropuntia rosea* (DC.) Backbg., *C. x pallida* (Rose) Scheinv. comb. nov., *Echinocereus cinerascens* (DC) Rümpl., *Echinofossulocactus phyllacanthus* (Mart.) Lawr.

Nombre vulgar: nopal ardilla, nopal corriente.

*Serie taxonómica y afinidades con otras especies.* Consideramos que *O. spinulifera* pertenece a la serie *Leucotrichae* Britton et Rose que agrupa especies que presentan: tricomas en la epidermis, espinas blanquecinas, setosas, numerosos pelos y espinas cerdosas. La especie tipo de esta serie es *O. leucotricha* DC., muy relacionada con ella, pero que se distingue por las características que se puede apreciar en el Cuadro 1. También está muy relacionada la *O. oligacantha* Förster, que también se distingue por numerosas características, inclusive por los tricomas y estomas que se pueden observar en las Figs. 7A y 7B.

## CONCLUSIONES

Consideramos que la especie estudiada probablemente corresponde a *O. spinulifera* Salm-Dyck, descrita hace 140 años, sin datos de distribución geográfica y que debe ser ubicada en la serie *Leucotrichae*.

*O. oligacantha* Förster es una especie distinta, que también creemos haber redescubierto en el Valle de México, otro miembro de la serie *Leucotrichae*.

Sobre *O. candelabrifomis* no se ha aclarado todavía a qué especie se referían los autores del siglo pasado.

## EJEMPLARES DE HERBARIO EXAMINADOS

*Opuntia spinulifera*:

HIDALGO. Plant from Mr. Weinberg, 1902 (NY). Mpio. Tulancingo: Hills near Tulancingo, J. N. Rose, 22.VII.1905 (NY). Mpio. Pachuca: Cerro Santa Isabel, 15.V.1974, L. Scheinvar & O. Tirado 1416, 1416A (MEXU, ENCB); *Ibid.* 1.VIII.1974, L. Scheinvar & C. Ramírez 1522, 1538, 1544 (MEXU, ENCB); *Ibid.* 3.X.1974, L. Scheinvar & C. Ramírez 1605 (MEXU, ENCB); Cerro Gordo, Pachuca. 5.VIII.1975, L. Scheinvar & E. Velazco 2015 (MEXU). Plant cult. from Mr. Weinberg, 1902 J. N. Rose 15715, New York Botanical Garden (NY).

*Opuntia leucotricha:*

DURANGO. Cultivada en el Jardín Botánico Exterior de la UNAM, 25.VI.1974, *L. Scheinvar 1491* (MEXU); *Ibid.* 20.IX.1974, *L. Scheinvar 1595* (MEXU).

GUANAJUATO: Km. 294 Carret. Querétaro-San Luis Potosí, V.1965, *H. Bravo 7* (MEXU).

SAN LUIS POTOSÍ. Mpio. Villa de Reyes: Jesús María, 12.IV.1957, *J. Rzedowski 8784* (ENCB). Mpio. Mexquitic: El Porvenir, 13.V.1969, *M. Mitastein 321* (ENCB). Mpio. San Luis Potosí: 6 Km W de Bocas, 5.VI.1955, *J. Rzedowski 5854* (ENCB).

ZACATECAS. Mpio. Villa de Cos, Km 40 de la Carret. Zacatecas-Saltillo, 14.V.1969, *M. Mitastein 341* (ENCB).

*Opuntia oligacantha:*

HIDALGO. Mpio. Pachuca: Cerro Santa Isabel, 1.VIII.1974, *L. Scheinvar & C. Ramírez 1536* (MEXU, ENCB); *Ibid.* 3.X.1974, *L. Scheinvar & C. Ramírez 1601, 1604, 1606* (MEXU, ENCB); *Ibid.* 1.VIII.1974, *L. Scheinvar 1522* (MEXU, ENCB) Neotipo; *Ibid.* 1536 (MEXU); *Ibid.* 3.II.1976, *L. Scheinvar & F. Hajek 2101A* (MEXU, ENCB, POM). Mpio. Zempoala: Cerro El Cerillo, E. de Téllez, 23.III.1973, *L. Scheinvar & J. Ahuatzin 1029, 1030* (MEXU, ENCB). Mpio. Tezontepec: Cerro Tepetlizpa, entre Tezontepec y Sta. María, 8.VIII.1974, *L. Scheinvar, C. Alvarez & C. Ramírez 1564* (ENCB).

*Opuntia heliabravoana*

Cultivada, 1900, plant from Mrs. Leo Suck, *J. N. Rose 4296* (NY).

HIDALGO. Mpio. Pachuquilla: 2 Km N de La Trinidad, *J. Rzedowski 30704A, 30704B*, (MEXU, ENCB). Mpio. Mineral de Reforma: entre Pachuquilla y S. Juan Tizahuapan, Cerro Chililete, 16.III.1973, *L. Scheinvar & J. Ahuatzin 1011, 1013* (MEXU, ENCB). Mpio. Zempoala: Sierra de los Pitos, Hacienda Tepa, 23.III.1973, *L. Scheinvar & J. Ahuatzin 1020*; *Ibid.* 27.IV.1973, *L. Scheinvar & P. Ruiz 1070, 1081*; Santa María Tecajete, Cerro Tecajete, 22.XI.1973, *L. Scheinvar & C. Alvarez 1236* (MEXU, ENCB) Holotipo.

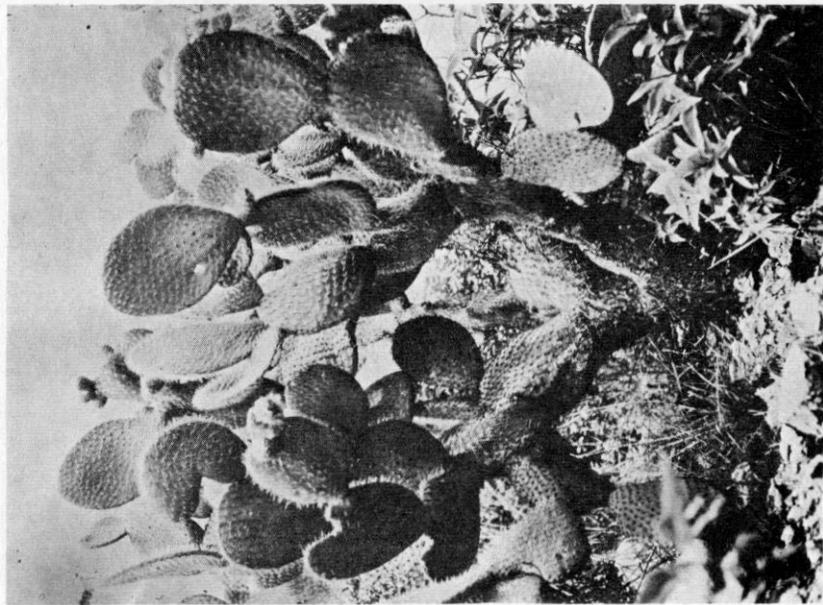
## AGRADECIMIENTOS

La autora agradece a la Sra. Elvia Cárdenas E. la elaboración de las láminas ilustrativas de este trabajo, a la Ing. Agrón. Fusa Sudzuki M. la realización del estudio anatomomorfológico de los estomas, epidermis y dibujos correspondientes con cámara clara, al Sr. F. Ruiz del Instituto de Física de la UNAM la toma de fotografías en el microscopio electrónico de barrido, a la Arq. Helen O'Gorman

la traducción del resumen al inglés, al Ing. Diétr Herbel, de Múnich, quien facilitó copias de la 1a. edición de Förster que no se encontraban en México, a la Dra. H. Bravo la revisión del manuscrito y al Dr. J. Rzedowski, sin cuya orientación y estímulo no hubiera sido posible realizar el presente trabajo.

## LITERATURA CITADA

- BACKEBERG, C., 1958. *Die Cactaceae; handbuch der kakteenkunde*. v. 1. G. Fischer. Jena, 338 p.
- BERGER, A., 1929. *Kakteen*. G. Fisher. Stuttgart, 346 p.
- BRAVO H., H., 1937. *Las cactáceas de México*. Universidad Nacional de México. México, D. F., 755 p.
- BRITTON, N. L. y J. N. ROSE, 1919. *The Cactaceae*. v. 1. Carnegie Institution of Washington Washington, D. C., 236 p.
- FÖRSTER, C. F., 1846. *Handbuch der Kakteenkunde*. Wöller. Leipzig, pp. 489-490.
- , 1886. *Handbuch der Kakteenkunde*. 2a. ed. I-II. Wöller, 1,029 p.
- LABOURET, J., 1858. *Monographie de la famille des cactées*. Dusag, Librairie Agricole de la Maison Rustique. Paris, 682 p.
- PFEIFFER, L., 1837. *Enumeratio diagnostica - cactacearum*. Sumtibus-Ludovici Oehmigke. Berlin, 189 p.
- SALM-DICK, J., 1834. *Hortus Dyckensis*. Arnz. Dusseldorf, 364 p.
- , 1845. *Cactaceae in Horto Dyckensi cultae anno 1844*. Apud Henry & Cohen. Bonn, p. 46.
- , 1850. *Cactaceae in Horto Dyckensi cultae anno 1849*. Apud Henry & Cohen. Bonn, 266 p.
- SCHEINVAR, L., 1974. *Opuntia heliabravoana*, una especie nueva de Cactaceae. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 45, Ser. Botánica (1): 75-86.
- , 1976-82. *Opuntia rzedowskii* "nopal de pedregal", una especie nueva de Cactaceae. *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México* 47-53, Ser. Botánica: 121-133.
- SCHUMANN, K., 1898. *Gesamtbeschreibung der Kakteen*. Neumann-Neudam. Berlin, 832 p.
- STAFLEU, F. A. y R. S. COWAN, 1976. *Taxonomic literature*. v. 1: 414. IAPT. Bohn, Scheltema & Holkema, Utrecht.



**A** Fig. 1- *A. Opuntia spinulifera* SD. Planta adulta con penachos de pelos visibles en el tronco.  
B. Planta joven con el tronco cubierto de pelos.  
Loc. Cerro de Santa Isabel, entre Pachuca y Mineral del Monte, Mpio. Pachuca, Edo. Hdgo.

**B**

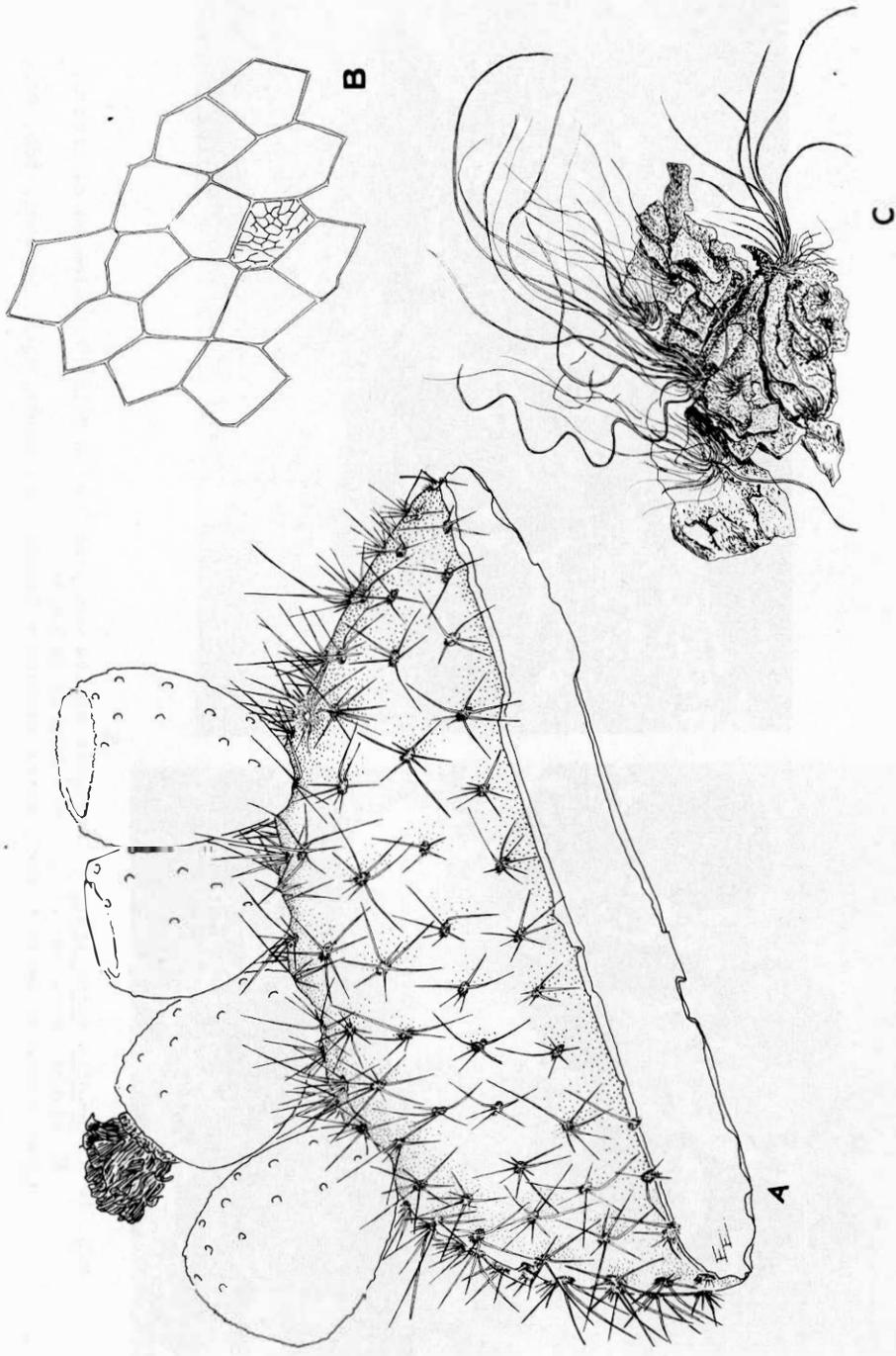


Fig. 2- A. artículo viejo (tam. nat.); B. tejido conductor en corte longitudinal de un artículo (tam. nat.); C. corteza escamosa con abundantes y largos pelos y cerdas de un tronco viejo (tam. nat.)

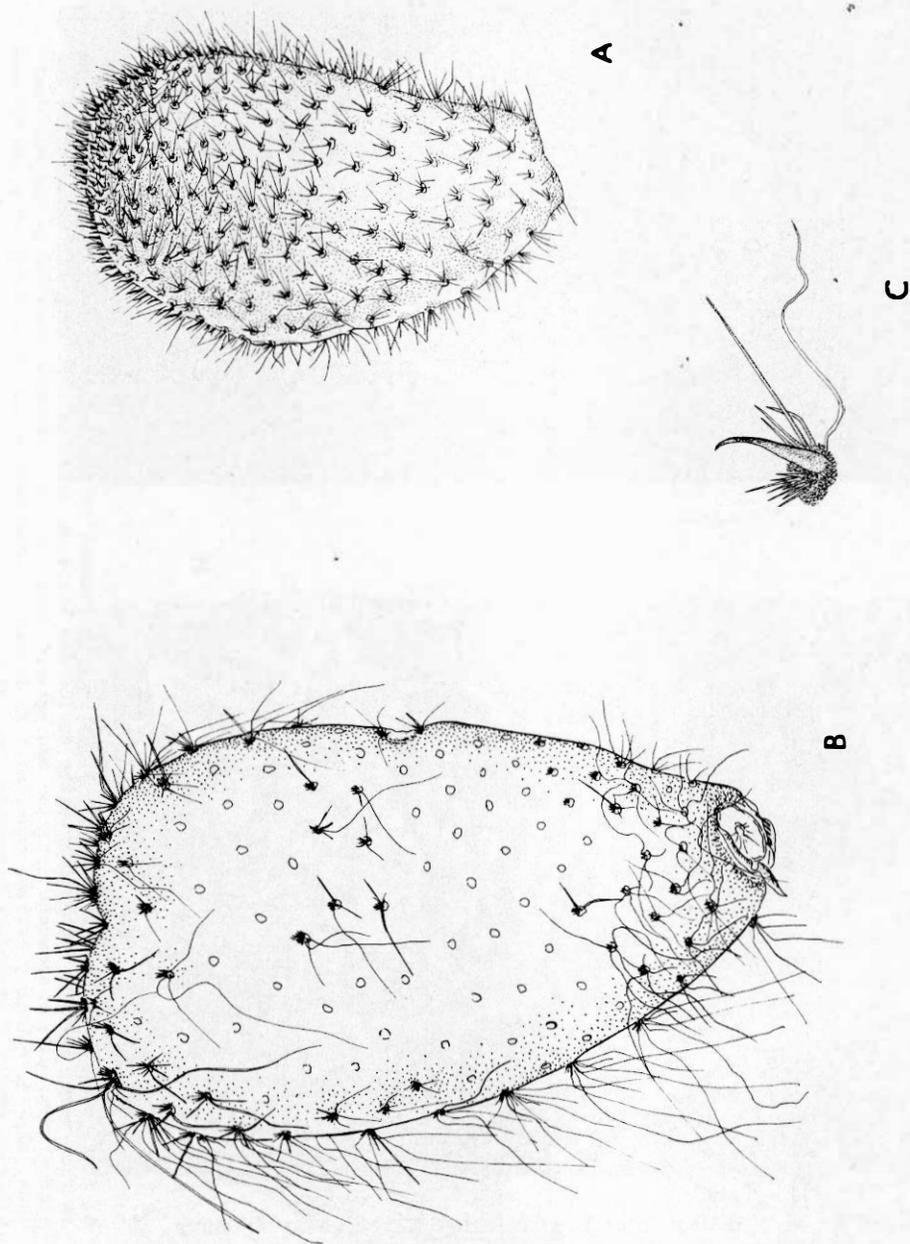


Fig. 3- A. artículo muy joven (aum. xl); B. Artículo un poco más desarrollado (aum xl); C Aréola del artículo.

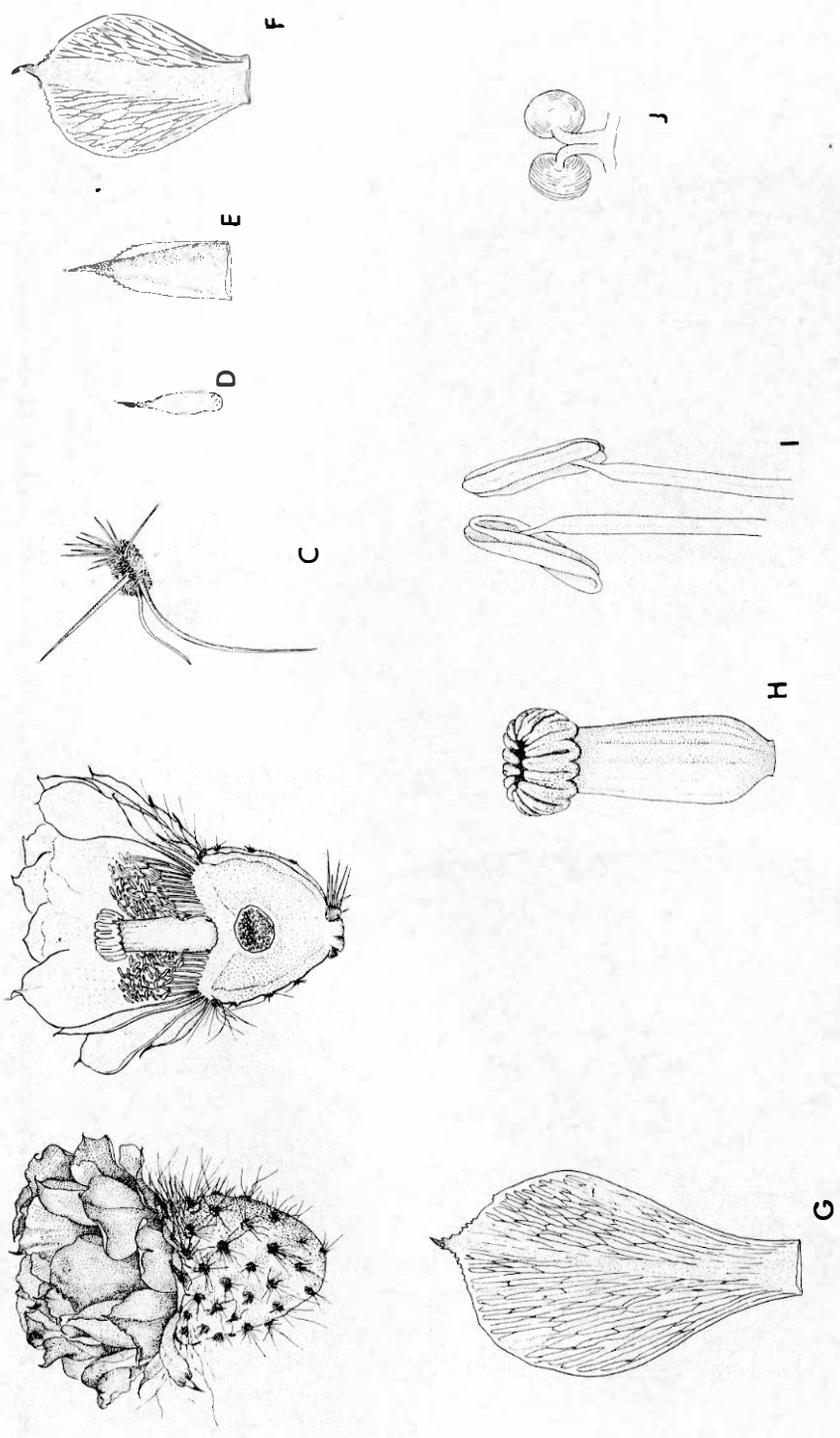


FIG. 4- A. flor, vista exterior (tam. nat.); B. Corte longitudinal de la flor (tam. nat.); C aréola del pericarpelo de la flor (aum. x4); D. segmento exterior de los más externos (aum. x3); E. segmento exterior de los más desarrollados (aum. x3); F. segmento interior más externo (aum. x2); G. segmento interior de los más desarrollados --- (aum. x2); H. estilo y estigma (aum. x2); I. filamento angostado en la parte superior y antera dorsifija (aum. x15); J. óvulos y funículos bifurcados (au. x10).

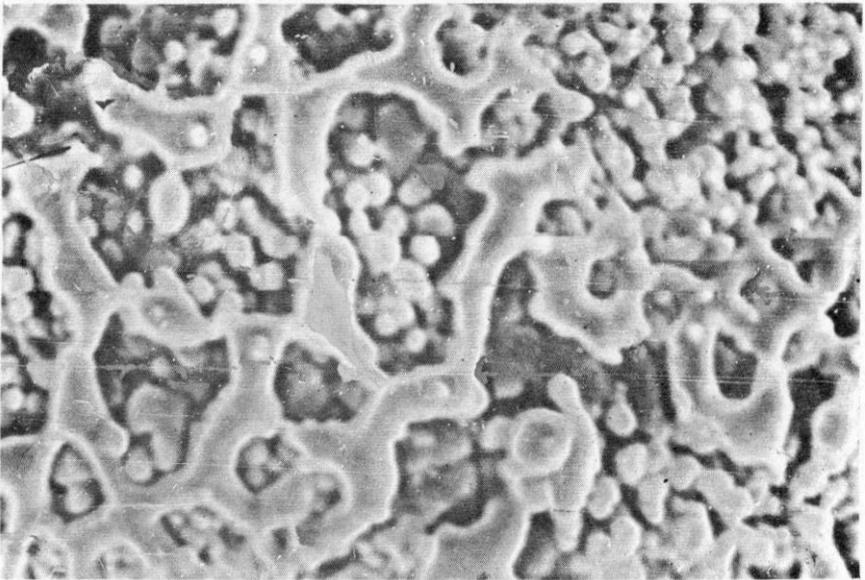
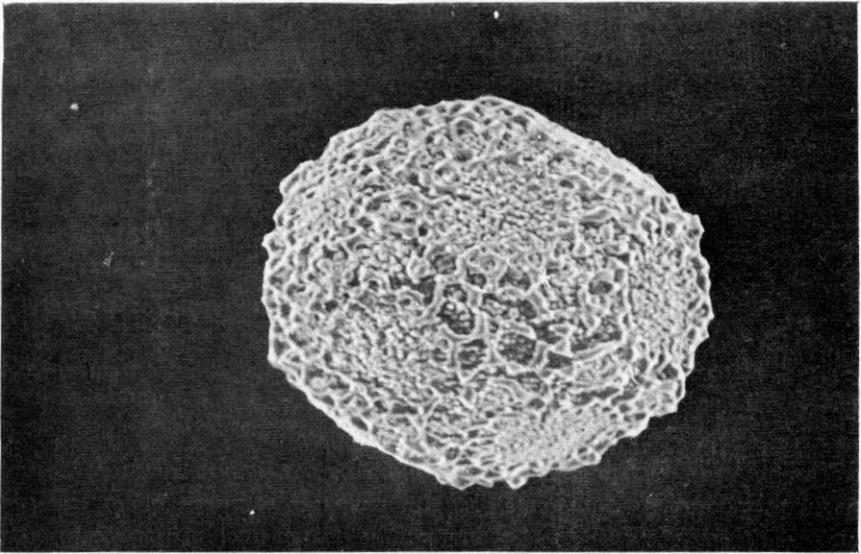


Fig. 5- A. grano de pólen de *O. spinulifera* ( aum. x 1000 ); B. ectexina irregularmente reticulada , retículo discontinuo muy caracterfstico de esta especie ( aum. x 2000 ). —Microscopio Electrónico de Barrido Cambridge del Instituto de Física de la U. N. A. M. Foto : F. Ruiz.

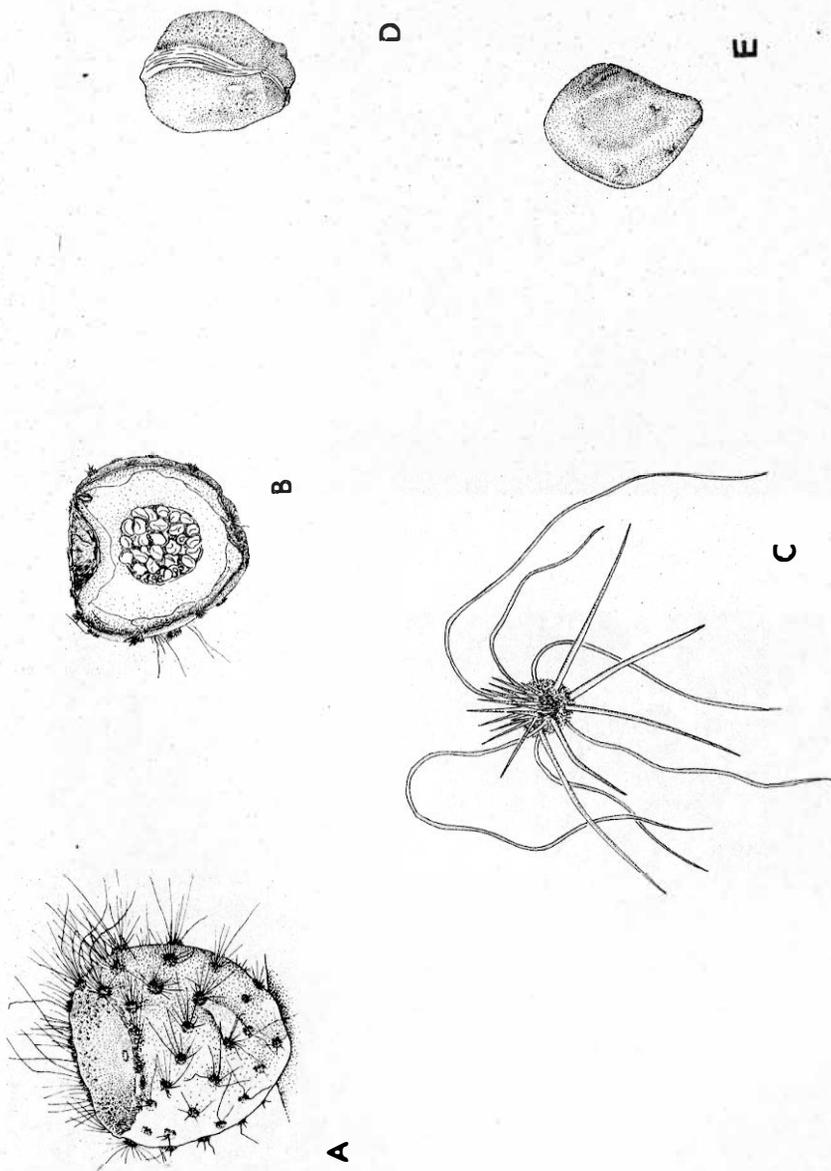
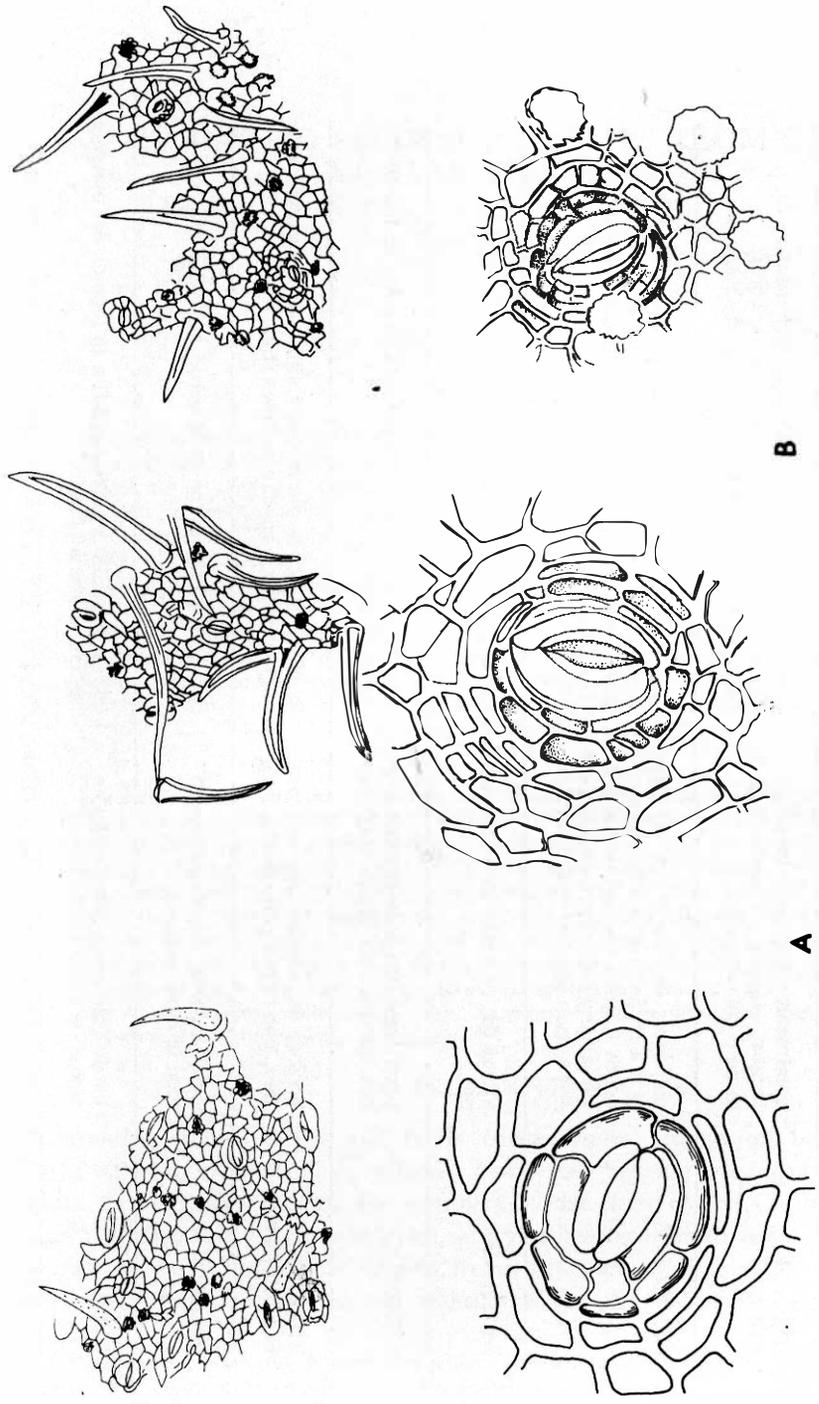


Fig. 6- A. fruto (aum. xl) ; B. corte longitudinal de un fruto (aum. xl) ; C. aréola del fruto (aum. x4) ; D. semilla con ancho arilo en vista lateral (aum. xl0).



B

A

C

Fig. 7 - ESTOMAS, CELULAS EPIDERMICAS Y TRICOMAS:  
 A. O. spinulifera ; B. O. oligacantha ; C. O. leucotricha ( dibujados con cámara lácida: x100 ; x400)

*O. leucotricha*

*O. spinulifera*

ALTURA	3 a 5 m o más	hasta de 1. 2 m
TRONCO ADULTO	totalmente recubierto de pelos largos, blancos y setosos, hasta de 8 cm de largo.	corteza descubierta, escamosa, con mechones de pelos cerdosos, flexibles, de color blanco grisáceo, hasta de 10. 5 cm de largo, distribuidos irregularmente.
ARTICULOS	oblongos, de 10 a 28 cm de largo y 11 a 15. 5 cm de ancho. Vasos leñosos forman rombos de 1 a 2. 2 cm de largo y 1 a 1. 2 cm de ancho, en ocasiones con los vértices truncados de ancho.	obovados con el ápice redondeado, agudo o cordiforme, de 17 a 33 cm de largo y 9 a 22 cm de ancho. Vasos leñosos forman pentágonos irregulares de aprox. 1. 7 a 2. 7 cm de largo y 1. 5 a 1. 7 cm de ancho.
AREOLAS	al ras de los artfculos o prominentes.	hundidas.
ESTOMAS	poco hundidos, con cristales grandes, uno en cada célula epidérmica.	muy hundidos, con cristales más chicos, en las células epidérmicas.
TRICOMAS EPIDERMICOS	largos, de paredes muy engrosadas, con lumen pequeño (fig. 7A).	cortos, cónicos, sin lumen visible por las granulaciones presentes en sus paredes (fig. 7B).
HOJAS	color castaño purpúreo oscuro con la base verdosa.	color rojizo claro con base verde amarillenta.
FLOR	estilo rojo con 6 lóbulos del estigma de color verde claro.	estilo amarillo verdoso con 11 a 16 lóbulos del estigma de color verde oscuro.

CUADRO 1 — CUADRO COMPARATIVO DE CARACTERISTICAS ENTRE *O. LEUCOTRICHA* Y *O. SPINULIFERA*