

24:58



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

"ESTUDIO PALINOLOGICO DE LA FAMILIA
HYDROPHYLLACEAE DE VERACRUZ"

T E S I S

Que para obtener el Título de

B I O L O G O

presenta

MA. DEL ROCIO GALLEGO FERNANDEZ

México, D. F.

1983



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.

I N D I C E

	Pág.
Presentación y agradecimientos	
I. INTRODUCCION	1
1. Importancia de la Palinología	2
2. Características generales de la Familia Hydrophyllaceae	3
3. Ubicación filogenética	4
II. OBJETIVOS	11
III. MATERIAL Y METODO	12
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSION	71
VI. BIBLIOGRAFIA	78

INTRODUCCION

A partir de 1967, se empezó a trabajar en un proyecto de estudio integral del medio ambiente y recursos vegetales del estado de Veracruz, México, en colaboración con el Instituto de Biología de la UNAM, el Arnold Arboretum, el Gray Herbarium de la Universidad de Harvard y más recientemente el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB) y el Field Museum de Chicago.

Se tomó el estado de Veracruz para este estudio, ya que su posición geográfica permite que sea el límite norte de distribución de muchos géneros y especies en América Tropical, además de tener gran diversidad de zonas ecológicas, lo que lo hace ser probablemente el Estado más rico de especies de México. y, por último, debido a que fitogeográfica y ecológicamente presenta grandes problemas por estar en el límite de la zona tropical americana y por el límite de la zona árida del noreste de México (G. Pompa y Nevling 1970).

Dentro del programa Flora de Veracruz, se han realizado estudios ecológicos y florísticos, los cuales se han visto en la necesidad de ser ampliados en el aspecto palinológico. La Palinología es una ciencia que estudia a las esporas y los granos de po-

len de las plantas. El polen es el material haploide que necesita unirse a los óvulos de las flores para que se realice la fecundación, y puede ser transportado por diversos medios como son: agua, aire, aves, insectos, etc.

Esta ciencia ha tomado gran importancia en los últimos años, -- por contribuir al alcance de estudios de paleobotánica, arqueología, melitopalínología, estudios evolutivos, medicina, investigaciones agrícolas y forestales, estudios de polinización y taxonomía. En la actualidad, esta ciencia se trabaja como un instrumento de rutina para la exploración y explotación del petróleo y carbón por el Instituto Mexicano del Petróleo y la Comisión Federal de Electricidad, definiéndose a través de los conjuntos de polen y esporas, edades, ambientes de depósito y detectando correlaciones estratigráficas. (Ludlow 1982).

El presente trabajo, trata del estudio palinológico de la familia Hydrophyllaceae de Veracruz; esta familia tiene más de 20 géneros, a menudo muy variables, con cerca de 300 especies, distribuidas en casi todo el mundo, pero principalmente en América, alcanzando su mayor desarrollo en el oeste de los Estados Unidos. En el estado de Veracruz, México, existen 4 géneros: Hydrolea con 2 especies; Nama con 9 especies y una de ellas 2-

variedades; Phacelia que incluye a 2 especies y una de ellas con 2 variedades y por último el género Wigandia con 1 especie y 2 variedades.

Las características generales de la familia Hydrophyllaceae son las siguientes: Agrupa a plantas herbáceas o sufruticasas, erectas o decumbentes, algunas veces arborescentes, anuales, bianuales o perennes, generalmente pubescentes o escabrosas, a menudo glandulares, algunas veces armadas con espinas. Hojas alternas u opuestas, las hojas basales algunas veces arrosietadas o sésiles, la lámina entera o pinnadamente (raramente plamadamente) dividida. Inflorescencia generalmente cimosa. algunas veces reducida a una sola flor, las cimas a menudo helicoidales; flores bisexuales, actinomorfas; cáliz 5-lobado, a menudo profundamente hendido, imbricado; corola gamopétala, 5-lobada, imbricada (raramente contorta), retada, campanulada, o infundibuliformes; estambres comúnmente 5, alternos a los lóbulos de la corola, los filamentos insertos en el tubo de la corola cerca de la base, a menudo dilatados basalmente, apendiculados, o sostenidos por un par de escamas; las anteras biloculares, con dehiscencia longitudinal; ovario súpero a semi-ínfero, generalmente unilocular, con 2 placentas parietales uniéndose en el centro, algunas veces bilocular; estilos 1 o 2 (raramente 3 o 4). Cápsula

de 2 carpelos, con dehiscencia loculicida, septicida o irregular, raramente indehiscente; semillas 2 a muchas en cada carpelo o algunas veces solo una debido a la aborción, variablemente rugosas, a menudo reticuladas o areoladas; embrión recto, endospermo presente. (Nash, 1979).

Filogenéticamente, se encuentra situada cerca de las familias Convulvaceae, Polemoniaceae y Boraginaceae. Diferentes autores las sitúan dentro de determinados órdenes como Bessey (1915) que las incluye dentro de las Polemoniales, Wettstein y Rendle (citado en el Hutchinson (1964) las colocan en el suborden Boraginae de las Tubiflorae; Hallier (1912) las incluye junto con las Boraginaceae, tratándola como un taxón primitivo de las Campanulales y Hutchinson (1964) reúne en las Polemoniales a las familias Polemoniaceae e Hydrophyllaceae. Más recientemente, Takhtajan (1969) y Cronquist (1981) coinciden en situarlas dentro de las Polemoniales en una posición intermedia entre Polemoniaceae y Boraginaceae pero más cercana a esta última.

Económicamente la familia Hydrophyllaceae no tiene gran importancia, a excepción de algunas utilizadas como plantas de ornato.

En medicina se están haciendo investigaciones acerca de las caracte-

rísticas alergógenas de algunos géneros específicamente del género *Phacelia* (Reynolds 1980).

En México, la Palinología se ha estudiado poco, de modo que para Veracruz existen antecedentes sobre estudios palinológicos recientes de varias familias (Correa 1972), pero dentro de ellos no se incluye a la familia Hydrophyllaceae como tal, por lo que el presente trabajo constituye un inicio para subsecuentes estudios.

Las características morfológicas que se observan en los granos de polen son: asociación, polaridad, simetría, aberturas, ornamentación de la exina, tamaño y forma.

Consisten en lo siguiente:

- 1) Asociación.- Es el observar si los granos se encuentran solos (eumónadas) o agrupados en 2 (diadas), 3 (tríadas), 4 (tetradas), de más de 4 (poliadas), másulas cuando son más grandes que las poliadas y cuyo número es difícil de precisar; polinias que es una masa de polen de uno o más lóculos de anteras fusionadas en uno sólo. Existe el caso de las pseudomónadas o cryptotetradas en donde hay 4 granos de

los cuales 3 están reducidos y uno solo es el que permanece como en Cyperaceae.

2) Simetría.- Es la característica inherente en un cuerpo que puede ser dividido en mitades o a partes similares. En el caso del grano de polen, esta simetría es la correspondencia de las partes divididas por un plano llamado plano simétrico, colocado en vista ecuatorial y es llamado eje polar.

3) Polaridad.- Cuando un grano de polen es simétrico y el plano ecuatorial de simetría lo divide en 2 partes iguales, se dice que es polen isopolar, y si lo divide en partes -- distintas es heteropolar.

4) Aberturas.- Son líneas adelgazadas y especialmente delimitadas de la exina, a través de las cuales generalmente pasa el contenido celular en la germinación del grano de polen. Cuando la abertura es de forma alargada, de longitud doble que la anchura, se llama colpo; si es redondeada, se llama poro; cuando está compuesta por ambas formas son colporados. Cuando la abertura de la ecte-

xina y la de la endexina son redondas, el polen se llama pororado. Según el número de aberturas se denominan tri (3), tetra (4), penta (5) o estefano (6 ó más), con la terminación colpado, porado, o colporado según el caso.

5) Ornamentación de la exina.- El tectum de la exina presenta frecuentemente un relieve superficial debido a los elementos esculturales cuyo eje mayor generalmente no sobrepasa los 5 de longitud. Cuando el polen carece de este relieve se llama liso y es escábrido si la superficie es áspera, pero el relieve tiene una proyección menor de 1 m.

Según su forma, los elementos esculturales son:

- a) Gránulo (polen granuloso).- Isodiamétrico, no puntiagudo.
- b) Gema (polen gemado).- No puntiagudo, anchura igual o mayor - que la altura; base constreñida.
- c) Pila (polen pilato).- No puntiagudo; altura mayor que la anchura; forma de clavo.
- d) Verruga (polen verrugoso.- No puntiagudo; anchura igual o mayor que la altura; base no constreñida.
- e) Clava (polen clavado).- No puntiagudo; altura mayor que la anchu

ra; forma de maza.

f) Báculo (polen baculado).- No puntiagudo; altura mayor que la anchura; forma de bastón.

g) Espina (polen equinado o espinoso).- Puntiagudo; altura mayor que la anchura. Si la espina es menor a los 3 m se llama espínula y el polen es espinuloso o equinulado.

Por su disposición se clasifican en:

a) Reticulado.- Mallas o retículos.

b) Estriado.- Líneas más o menos paralelas.

c) Rugulado.- Disposición irregular.

d) Insulado.- Pequeños islotes.

6) Tamaño.- Se define por las longitudes de sus ejes polar y ecuatorial medidos con el grano de polen en cortes ópticos meridiano y ecuatorial, respectivamente. Si los granos son de simetría radial, la anchura se mide por la línea que une un polo con la parte media de una de las aperturas; si son de simetría bilateral se miden los 2 diámetros ecuatoriales.

7) Forma.- Erdtman (1952) propuso una clasificación de formas referidas a granos acetolizados y tomando al polen -

radialmente simétrico como un elipsoide cuyo eje de rotación es el eje polar. Si el eje de rotación es de la misma longitud que el diámetro ecuatorial, el grano es esferoidal. Si el eje polar es 2 veces el diámetro ecuatorial, el grano se denomina perprolado con una serie de etapas intermedias según las magnitudes relativas del eje polar (P) y el diámetro ecuatorial - (E) como: prolado esferoidal, subprolado y desde el esferoidal hasta el peroblado, oblado esferoidal, suboblado y oblado.

Para el estudio de los granos de polen también se toman en cuenta algunas características de la exina de tal manera que existe una - clasificación en base al tectum. Por lo tanto, los granos pueden ser:

- a) Tectado.- Con presencia de tectum. Este a su vez puede ser imperforado (sin poros) o perforado (con poros)
- b) Atectado o intectado. Sin tectum.
- c) Semitectado.- Tectum incompleto (aquí se incluyen los reticulados).

Erdtman (1952) realizó un estudio palinológico de algunos ejemplares de la familia Hydrophyllaceae, pero no específicamente de los - existentes dentro del estado de Veracruz. Trabajó con 15 especies de 12 géneros y encontró granos de polen tricolporoidados (constric

tiocolpados; algunas veces triipseudocolpados, tricolpados o estefanorrugados), oblados esferoidales a prolados (con eje polar de 15 a 32 micras). Sexina tan gruesa como la nexina o en ocasiones un poco más; reticulados (que pueden desaparecer en el apocolpio). Colpos tenui marginados y con membranas frecuentemente granuladas. Encontró semejanzas a los granos de polen de Boraginaceae (Ehretioideae), Primulaceae (Soldanella), Scrophulariaceae, etc. Los granos en Convulvaceae y Polemoniaceae, que están cercanas filogenéticamente a las Hydrophyllaceae, son diferentes.

En las conclusiones y discusión de este trabajo, se tratará de establecer una comparación de las características de los granos que -- aquí se estudian y de los estudiados por Erdtman.

OBJETIVOS:

Como ya se ha mencionado anteriormente, el estudio de la Palinología se ha incrementado considerablemente en los últimos años, por lo que es indispensable la elaboración de un catálogo que ayude a la ordenación sistemática en este aspecto, de la mayor parte de las especies en nuestra zona tropical.

Por todo lo anterior, el presente trabajo tiene tres objetivos fundamentales:

- 1.- Contribución a la elaboración del catálogo palinológico del programa Flora de Veracruz.
- 2.- Ampliación de las colecciones de polen que se encuentran en el país.
- 3.- Conocer la palinología de la familia Hydrophyllaceae que ha sido muy poco investigada.

MATERIAL Y METODO:

Se tomaron ejemplares de MEXU y XAL en bolsas de papel celofán, debidamente etiquetadas y posteriormente selladas para evitar posibles contaminaciones.

Para procesar las muestras de laboratorio se siguió la técnica de acetólisis de Erdtman (1952) que consiste básicamente en los siguientes pasos:

1. Maceración de las flores con KOH al 10 % en baño maría a 70° C durante 10 minutos.
2. Lavar con agua destilada, centrifugar durante 3 minutos a 1,500 r.p.m.; decantar.
3. Lavar con ácido acético glacial; centrifugar y decantar.
Repetir la operación una vez más.
4. Poner las muestras en una solución con proporciones de 9:1 de anhídrido acético y H₂SO₄ de 5 a 10 minutos en baño maría a 60° C, agitando vigorosamente; centrifugar y decantar.

5. Parar la reacción anterior, lavando con ácido acético glacial 2 veces, centrifugando y decantando cada vez.
6. Lavar con agua destilada; centrifugar y decantar.
7. Filtrar en malla de 120 con abertura de .125 mm.
8. Centrifugar y decantar hasta concentrar toda la muestra.

Una vez concentradas las muestras, se montaron en portaobjetos con la técnica de gelatina glicerinada, se sellaron, etiquetaron y depositaron las laminillas en la palinoteca del INIREB.

Para efectuar el estudio morfológico del polen, se observaron las muestras al microscopio de luz Zeiss Standard 7 a 100x y se midieron 20 granos de polen que presentaran vista ecuatorial y 20- en vista polar, para cada una de las especies.

Se fotografiaron con el mismo microscopio con cámara adaptada, utilizando película Panatomic X e impresas en papel Kodabromide F2 a 5. Las fotografías con microscopio de barrido, se tomaron en un Jeol GSMT-20 usando película Royal Pan 400 ASA.

Se usa el MEB porque da buena resolución de la morfología externa y el microscopio de luz por ser el instrumento común de trabajo, además de que permite observar estructuras por debajo de la capa externa que no pueden distinguirse con el MEB.

Las especies procesadas y estudiadas en el presente trabajo son:

1. Hydrolea spinosa L.
2. Nama biflorum Choisy.
3. Nama dichotomum var. chasmogamum Brand en Engler.
4. Nama dichotomum var. dichotomum Choisy
5. Nama linearis D. Nash
6. Nama palmeri Gray ex Hemsl.
7. Nama stenocarpum A. Gray
8. Nama undulatum H.B. & K.
9. Phacelia heterophylla Pursh.
10. Phacelia platycarpa var. bursifolia Constance
11. Phacelia platycarpa var. platycarpa Spreng
12. Wigandia urens var. caracasana H.B. & K.
13. Wigandia urens var. urens Ruiz y Pavón

Especies registradas en la flora de Veracruz pero que no se tra

bajaron por ser colecciones de tipo, por no haber ejemplares en el herbario o por tener únicamente hojas.

1. Hydrolea ovata (tipo)
2. Nama jamaicense L. (Sin flores)
3. Nama orizabensis D. Nash (tipo)
4. Nama prostratum Brand en Engler (no hay ejemplares colectados).

Hydrolea L.

Eumónada, isopolar, simetría trirradiada en vista polar.

Tricolporada. En el mesocolpio la exina es semitectada, en el apocolpio es tectada psilada. Subesferoidal.

Género variable de aproximadamente 20 especies distribuidas ampliamente a través del sur de los Estados Unidos, México América Central, América del Sur, Las Antillas, Asia y Africa. Solamente se conocen dos especies de México y Centroamérica. - Dos especies para Veracruz.

La especie H. ovata var. parvifolia D. Nash; no fue estudiada porque las colecciones existentes son colecciones de tipos.

Hydrolea spinosa L. (Lámina I)

Asociación, polaridad, simetría. - Eumónada, isopolar, simetría trirradiada en vista polar.

Abertura. - Tricolporada; membrana del colpo longitudinal ancha y psilada; el colpo transversal cubierto por una membrana psilada.

Exina. - Formada por columelas; exina 1.6, sexina .8, nexina - .8 μm .

Ornamentación de la exina. - Semitectada en zona ecuatorial; tectada psilada en la zona del apocolpio.

Relación eje polar/ eje ecuatorial. - (P/E) = 1.18 (Tiene un rango de variación 1.0 a 1.23).

Forma. - Subesferoidal, prolado esferoidal, pero varía hasta subprolado.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviación típica	Coef. de variación
Eje polar	32	8	2.09	13.49 %
Eje ecuatorial	27	6.4	2.11	16.57 %

Vista polar

	\bar{X} (μ m)	Rango (μ m)	Desviación típica	Coef. de variación
Eje ecuatorial	31.12	8	2.32	17.29 %
Distancia entre los colpos	4.29	1	.407	3.87 %
Indice del área polar	.1379	.031	.0138	.13 %

Hábito. - Hierbas erectas anuales o algunas veces perennes, por lo general de 20 a 130 cm. de altura.

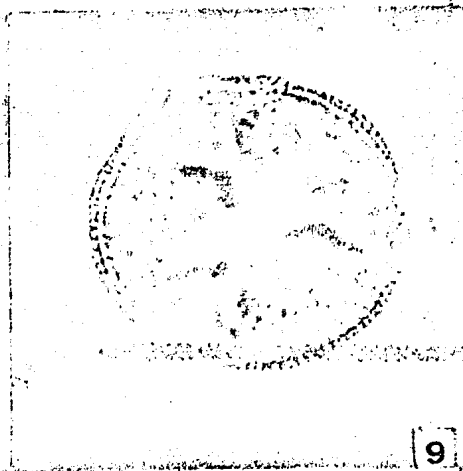
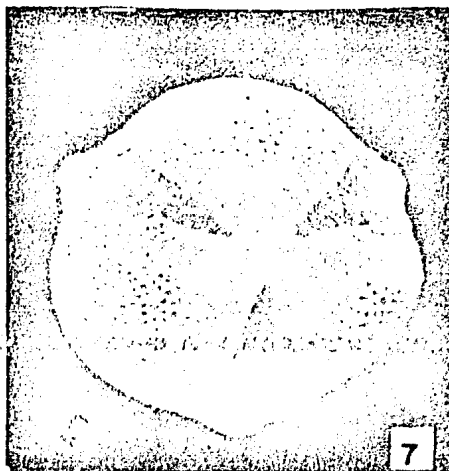
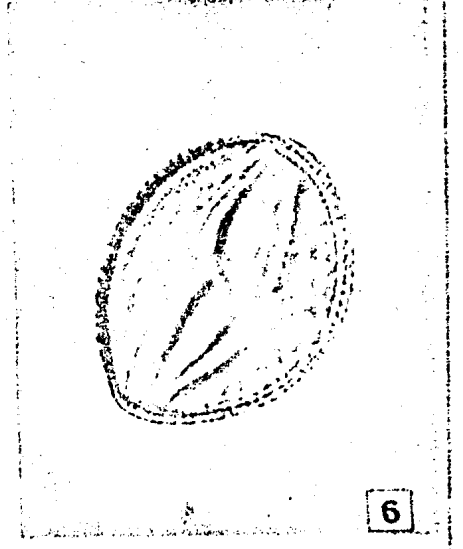
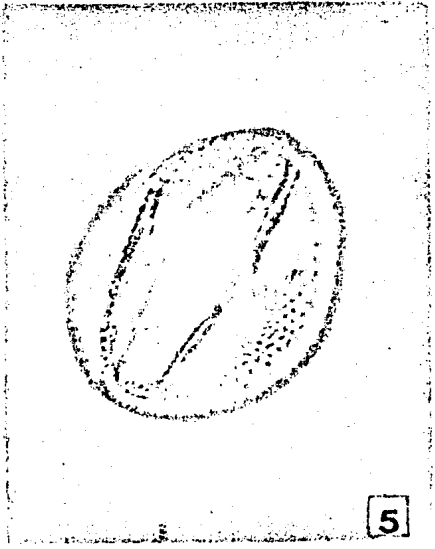
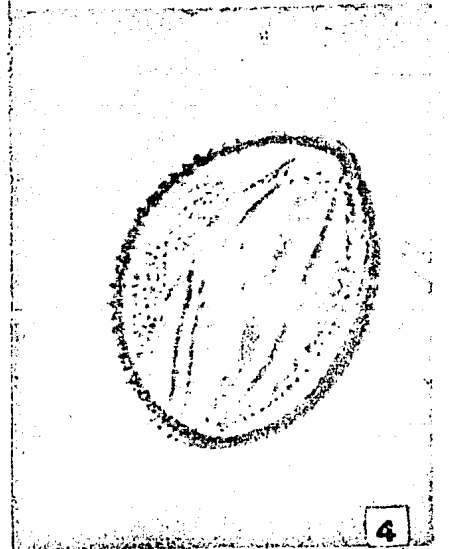
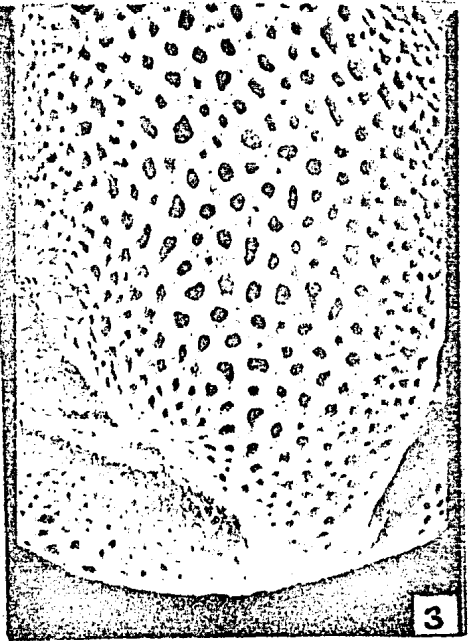
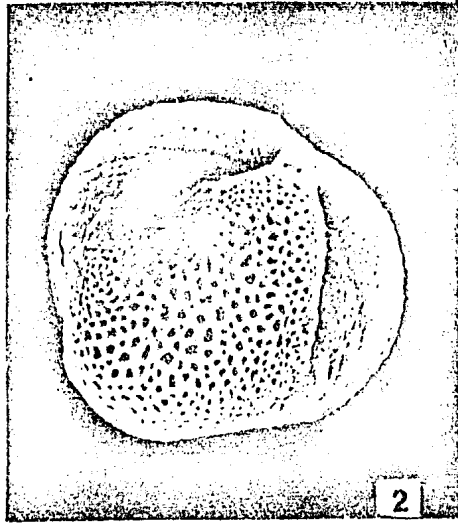
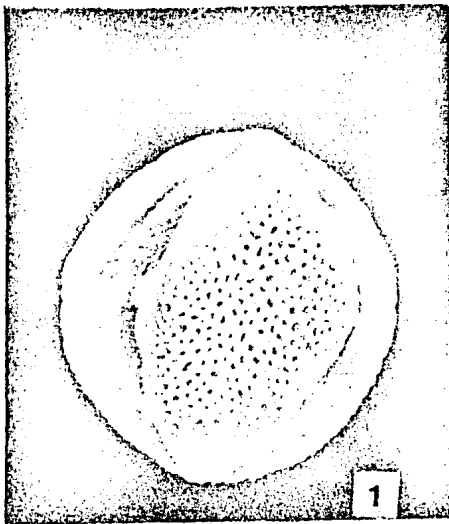
Hábitat. - Selvas bajas y medianas; orillas de corrientes de agua en selva baja caducifolia; vegetación secundaria derivada de selvas altas o medianas; sabanas secundarias; pastizales secundarios derivados de encinares.

Ejemplares de referencia. - Nevling & G. Pompa 2403 MEXU

Otros ejemplares observados. - Mtz. Calderón 1347 MEXU

Hydrolea spinosa L.

LAMINA I .- Figuras 1, 2, 3 y 7.- Microfotografías al MEB - 4, 5, 6, 8 y 9 microscopio de luz. 1.- Vista ecuatorial, se observa el mesocolpio; 2.- Vista ecuatorial lateral, se observa la membrana del colpo transversal psilada; 3.- Detalle del retículo; 4- y 5.- Vista ecuatorial, se observa el retículo; - 6.- Vista ecuatorial sección óptica; 7.- Vista - polar, se observan los 3 colpos, la apocolpia tectada psilada y la membrana de los colpos longitudinales; 8.- Vista polar, se observa el retículo- y la apocolpia tectada psilada; 9.- Vista polar - sección óptica.



Nama L.

Eumónada, isopolar de simetria radial en vista polar, 3, 4, 5, a estefanocolpados; algunos tri o tertracolporados. Semitectada, eureticulada o tectada perforada; algunas probablemente psiladas. Subesferoidal, subprollada, prolada o pérprollada.

Género variable con 40 o mas especies distribuidas a través del suroeste de los Estados Unidos a México, América Central, Las Antillas, y el oeste de América del Sur, con una especie en las Islas Hawaianas.

Existen 9 especies en Veracruz, una de ellas con dos variedades. En el presente trabajo, no se procesaron tres de las especies, debido a que una de ellas, Nama orizabensis es colección de tipo y los otros dos especímenes se encuentran en herbarios extranjeros, o bien los ejemplares son estériles.

Nama biflorum Choisy (Lámina II)

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría radial en vista polar.

Abertura. - Tri o tetracolporado.

Exina. - Formada por columelas. Exina 1.6 Sexina .8 Nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina. - Semitectada, eureticulada.

Relación eje polar/ eje ecuatorial (P/E) = 1.4 (Tiene un rango de variación de 1.15 a 1.75)

Forma. - Subesferoidal, subprolado pero varía hasta prolado.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Variación típica	Coef. de variación
Eje polar	17.88	4.8	1.45	11.81 %
Eje ecuatorial	12.73	6.4	2.43	46.6 %

Vista polar

Eje ecuatorial	15.32	6.4	2.04	27.38 %
Dist. entre los colpos	3.88	1.6	.469	5.68 %

Indice del área polar	.254	.111	.025	.25 %
--------------------------	------	------	------	-------

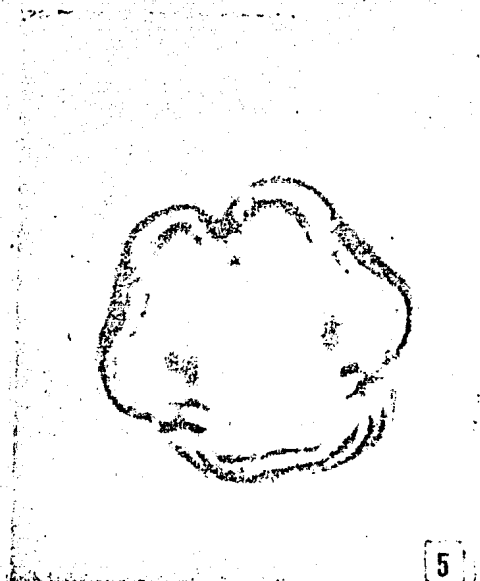
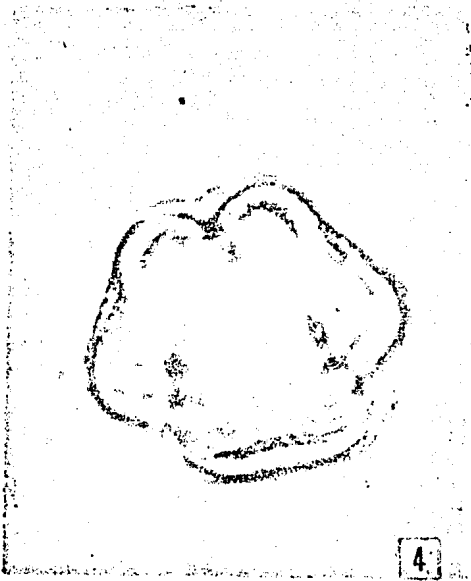
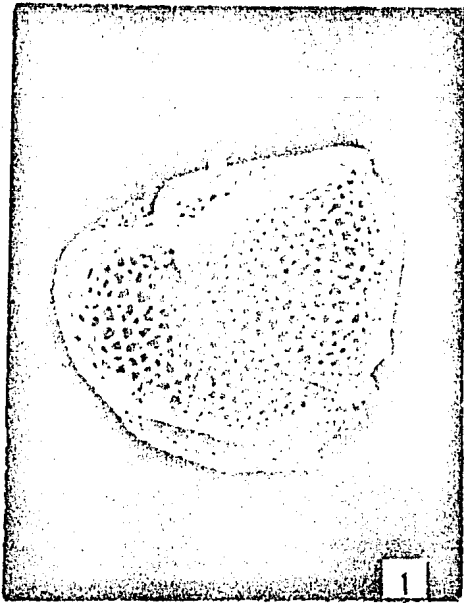
Hábito. - Plantas bianuales o anuales, decumbentes, más o menos veloso-hirsutos, las ramas de 10 a 40 cm. de largo, algunas de ellas a veces ascendentes.

Hábitat. - Vegetación secundaria derivada de selvas bajas.

Ejemplares de referencia. - Mc Vaughn y Wilburs 9858 MEXU

Nama biflorum Choisy

LAMINA II. - Fig. 1 Microfotografía al M E B . 2 al 5 Mi--
croscopio de luz. 1.- Vista lateral ecuatorial;
un poco colapsado, colpos hendidos. 2.- Vista
ecuatorial 3.- Vista ecuatorial, sección ópti-
ca; 4.- Vista polar, se observa el retículo. -
5.- Vista polar, sección óptica, exina columa-
lada.



(Lámina III)

Nama dichotomum var. chasmogamum Brand en Engler

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría trirradiada en vista polar.

Abertura. - Tricolpada

Exina. - Formada por columelas. Exina 1.6 Sexina .8 nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina. - Semitectada, eureticulada.

Relación eje polar/eje ecuatorial (P/E) = 1.29 (Tiene un rango - de variación de 1.2 a 1.35).

Forma. - Subesferoidal, pero puede variar hasta prolada.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviación típica	Coef. de variación
Eje polar	16.34	2	.573	2.01 %
Eje ecuatorial	12.64	2	.820	5.32 %

Vista polar

Eje ecuatorial	16.9	4	1.45	12.58 %
Dist. entre los colpos	5.08	2	.88	15.4 %
Indice del área polar	.3007	1.152	.048	.77 %

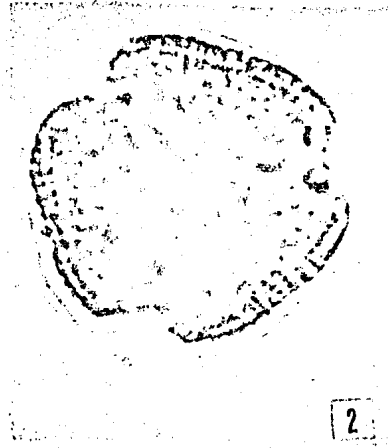
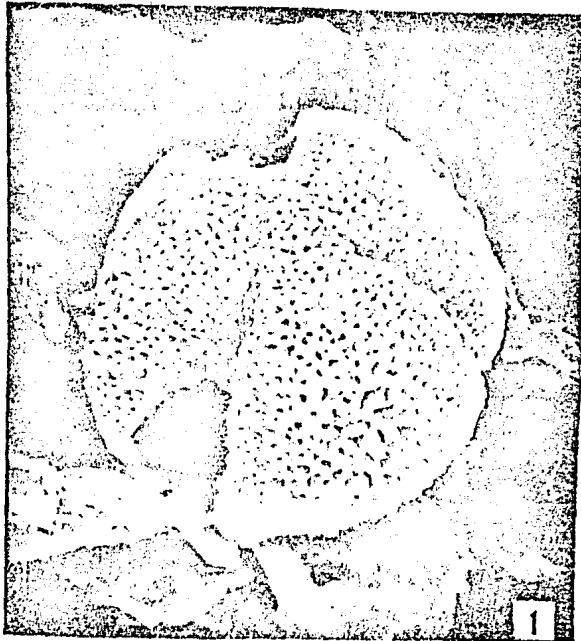
Hábito. - Plantas más robustas y más densamente ramificadas -
de Nama dichotomum.

Hábitat. - Bosque de encino; vegetación secundaria derivada de -
bosque de encino.

Ejemplares de referencia. - M. Rosas 687 MEXU

Nama dichotomum var. Chasmogamum Brand en Engler

LAMINA III. - Fig 1. Microfotografía al M E B; 2 al 4 Microscopio de luz. 1.- Vista polar; colpos hendidos, las lúminas son más grandes en el mesocolpio y más pequeñas en el apocolpio; los colpos perdieron las membranas durante la acetólisis. 2.- Vista polar; se observa la exina columelada.



Nama dichotomum var. dichotomum Choisy (Lámina IV)

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría-radial en vista polar.

Abertura. - Tetra o pentacolpada

Exina. - Formada por columelas. Exina 1.6; sexina .8, nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina. - Probablemente psilada.

Relación eje polar/eje ecuatorial (P/E) = 1.12 (Tiene un rango de variación de 1.0 a 1.125)

Forma. - Prolado esferoidal pero puede variar a oblado esferoidal.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	24.52	7	2.41	21.54 %
Eje ecuatorial	21.76	7.6	2.83	36.95 %

Vista polar

Eje ecuatorial	27.14	7.2	2.54	23.77 %
Dist. entre los colpos	10.8	2.4	1.34	16.85 %
Indice del área polar	.3994	.1187	.039	.38 %

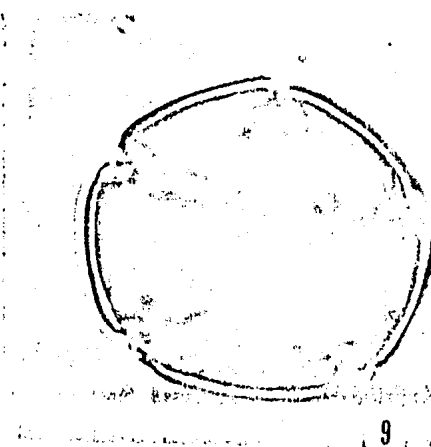
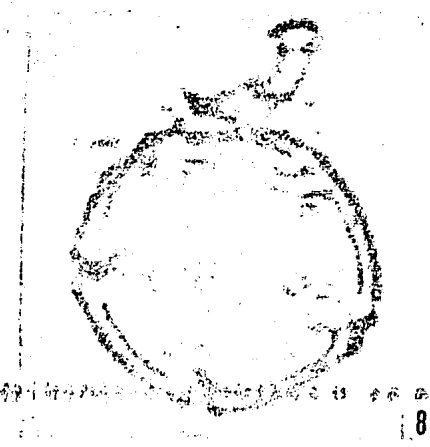
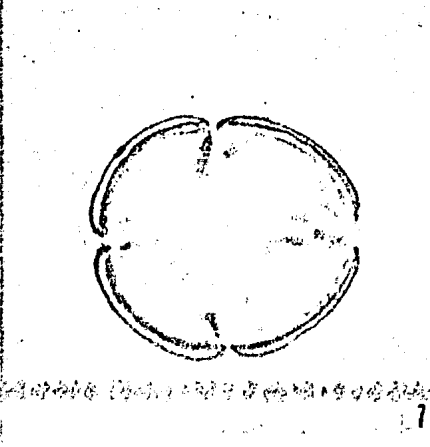
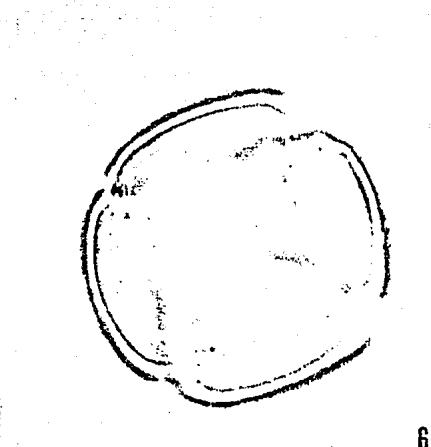
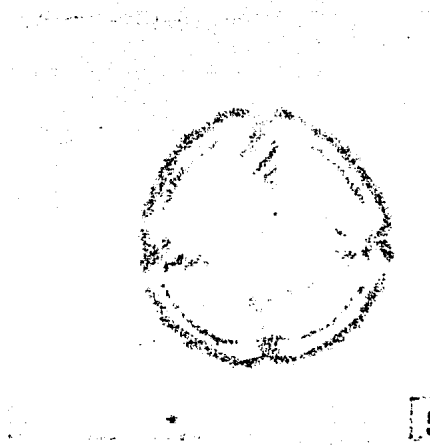
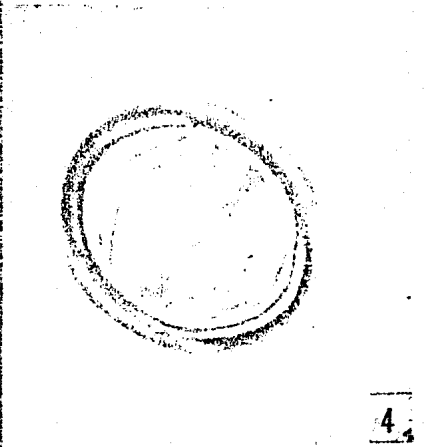
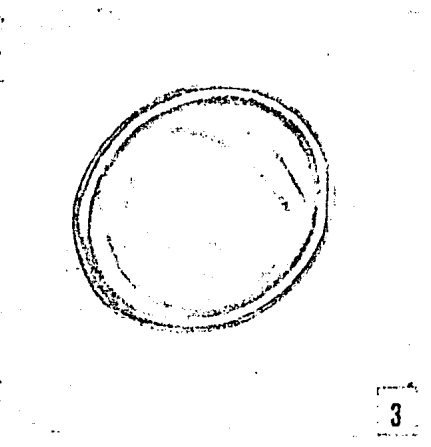
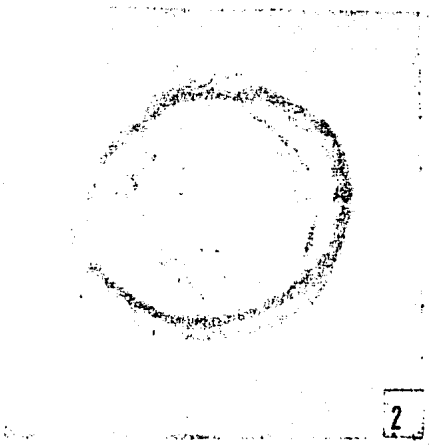
Hábito. - Plantas anuales delgadas, erectas, de 4 a 30 cm de al
tura, simples o con ramificación más o menos dicótoma.

Hábitat. - Bosque de encino; matorral; vegetación secundaria de-
rivada de encinar; matorrales secundarios en cañadas húmedas -
de zonas de pinar colindantes con zonas áridas.

Ejemplares de referencia. - Calzada 2982 XAL

Nama dichotomum var. dichotomum Choisy

LAMINA IV.- Fig. 1.- Microfotografía al MEB; 2 a 9 micros-
copio de luz. 1.- Vista polar, se observa los
4 colpos; 2.- Vista ecuatorial en donde se apre-
cia parte de la ornamentación; 3 y 4.- Vista --
ecuatorial, sección óptica; 5, 6 y 7.- Vista po-
lar, grano tetracolpado, se observa la exina psi-
lada; 8.- ornamentación psilada; 9.- Sección -
óptica.



Nama linearis D. Nash. (Lámina V)

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría-radial en vista polar.

Abertura. - Tricolpada

Exina. - Formada por columelas. Exina 1.6; sexina .8; nexina $.8\mu\text{m}$.

Ornamentación de la exina. - Probablemente psilada

Relación eje polar/eje ecuatorial (P/E) = 1.21 (Tiene un rango de variación hasta 1.47)

Forma. - Subprolada pero varía hasta prolada

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	18.32	4	1.529	12.77 %
Eje ecuatorial	15.04	3.2	1.239	10.21 %

Vista polar

Eje ecuatorial	18.5	4	2.04	22.63 %
Dist. entre los colpos	5.36	3.2	1.13	24 %
Índice del área polar	.287	.0961	,038	.51 %

Hábito. - Plantas erectas de 20 a 30 cm. de altura.

Hábitat. - Vegetación secundaria derivada de bosque de encino -
(rupícola)

Ejemplares de referencia. - Avendaño et al 8 XAL

Nama linearis D. Nash

LAMINA V. - Microfotografías al microscopio de luz. 1. - Vista ecuatorial lateral, se observan las columelas; 2 y 3. - Vista ecuatorial, exina columelada y - retículo; 4. - Vista polar grano tricolpado, tectado en el apocolpio; 5. - Vista polar exina columelada.



1



2



3



4



5

Nama palmeri Gray es Hemsl. (Lámina VI)

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría-trirradiada en vista polar.

Abertura. - Estefanocolpado; colpos hendidos.

Exina. - Formada por columelas. Exina 1.6; Sexina .8; Nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina. - Semitectada, eureticulada.

Relación eje polar/eje ecuatorial. - (P/E) 1.23 (Tiene un rango de variación de 1.22 a 1.35)

Forma. -Subesferoidal, subprolado, pero varía hasta prolado.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	19.68	4	1.2	7.3 %
Eje ecuatorial	15.88	6.4	1.727	18.77 %

Vista polar

Eje ecuatorial	18.4	5.6	1.77	17.2 %
Dist. entre los colpos	4.48	1.6	.544	6.6 %
Indice del área polar	4.89	.133	.03179	.02 %

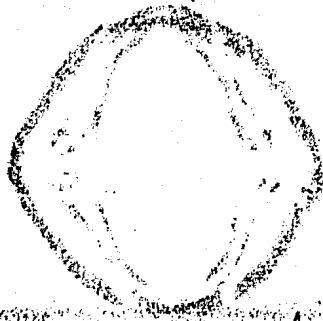
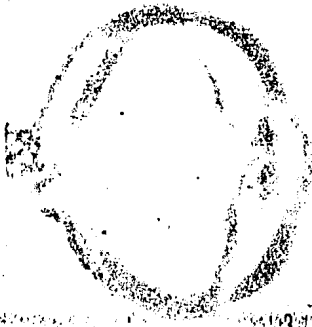
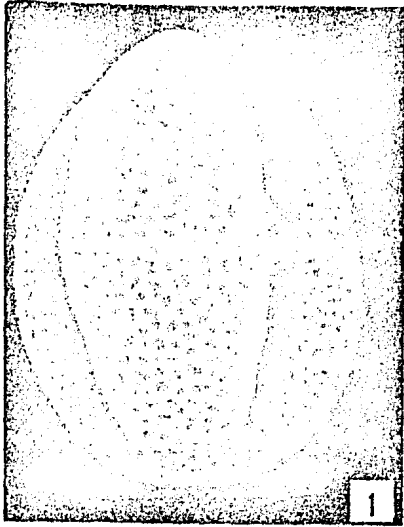
Hábito. - Plantas perennes, erectar o ascendentes, sufrutescentes de 10 a 20 cm. de altura.

Hábitat. - Matorrales de Nolina y Yucca

Ejemplares de referencia. - Lundell 5503 MEXU

Nama palmeri Gray ex Hemsl.

LAMINA VI.- Figs. 1 y 2 Microfotografías al MEB; 3 al 6 --
Microscopio de luz. 1.- Vista ecuatorial, se -
observa el retículo y los colpos hendidos; 2.- -
Detalle del retículo y los colpos; 3.- Vista --
ecuatorial, exina semitectada; 4.- Vista ecuato-
rial, sección óptica; 5.- Vista polar sección óp-
tica; se observan los 6 colpos.



Nama stenocarpum A. Gray (Lámina VII)

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría-trirradiada en vista polar.

Abertura. - Tricolporada

Exina. - Formada por columelas. Exina 1.6; Sexina .8; Nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina. - Tectada perforada con gránulos en las perforaciones.

Relación eje polar/eje ecuatorial. (P/E)= 1.20 (Tiene un rango de variación de 1.16 a 3.2)

Forma. - Subprolada pero varía hasta perprolada.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	19.56	4.8	1.77	16.04 %
Eje ecuatorial	16.24	3.2	1.19	8.79 %

Vista polar

Eje ecuatorial	19.48	3.6	1.06	5.08 %
Dist. entre los colpos	4.96	2.2	.965	18.78 %

Indice del área polar	.2818	2.04	.097	.33 %
--------------------------	-------	------	------	-------

Hábito. - Plantas anuales erectas o ascendentes (raramente pos--
tradas) de 10 a 15 cm. de altura.

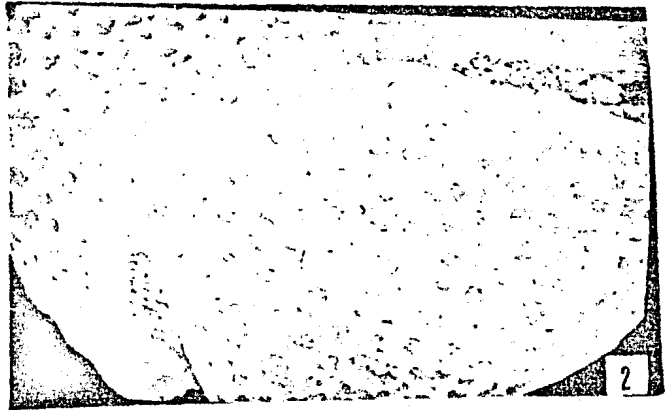
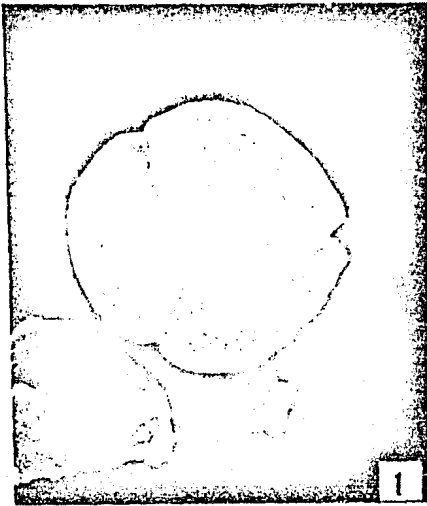
Hábitat. - Vegetación secundaria derivada de selvas altas y me--
dianas en bajos inundables.

Ejemplares de referencia. - Lincoln Constance 14 MEXU

Nama stenocarpum A. Gray

LAMINA VII.

Fig. 1 y 2 microfotografías al M E B; 3, 4 y 5 microscopio de luz. 1.- Vista polar lateral, exina tectada perforada, colpos hendidos; 2.- Detalle de la exina, se observan los gránulos en las perforaciones; 3.- Vista ecuatorial; 4.- Vista polar; 5.- Vista ecuatorial, se observa parte de las perforaciones de la exina.



Nama undulatum

H.B.&K. (Lámina VIII)

Asociación, Polaridad, Simetría.- Eumónada, isopolar, simetría radial en vista polar.

Abertura.- Tricolpada o estefanocolpada en microscopio de luz, ya que entre los colpos se presentan pseudocolpos.

Exina.- Formada por columelas. Exina 1.6; Sexina .8; Nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina.- Semitectada, eureticulada o solamente semitectado en el mesocolpio con tectum perforado en las zonas cercanas a la abertura. Cuando es tricolpada los lúmenes son más amplios en el mesocolpio. algunas veces esta zona se hunde y semeja un pseudocolpo.

Relación eje polar/ eje ecuatorial (P/E) = 1.27 (Tiene un rango de variación de 1.05 a 1.41).

Forma.- Subprolado, pero varía desde prolado esferoidal hasta prolado.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variac.
Eje polar	15.04	3.2	1.239	10.21%
Eje ecuatorial	11.76	2.4	1.849	29.08%

Vista polar

Eje ecuatorial	14.8	4	1.37	12.72 %
Dist. entre los colpos	4.64	2.4	.908	17.75 %
Indice del área polar	.313	.171	.052	.87 %

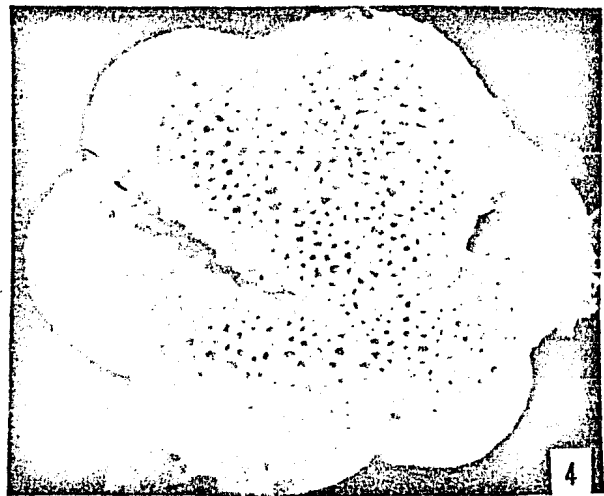
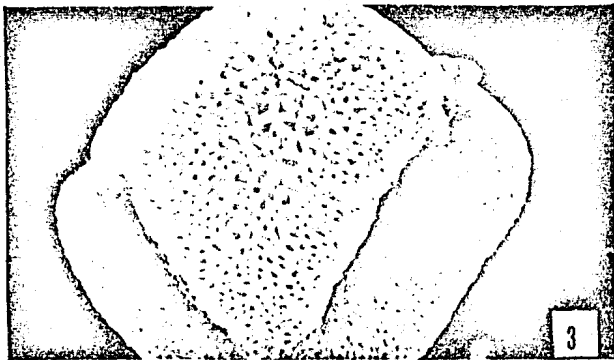
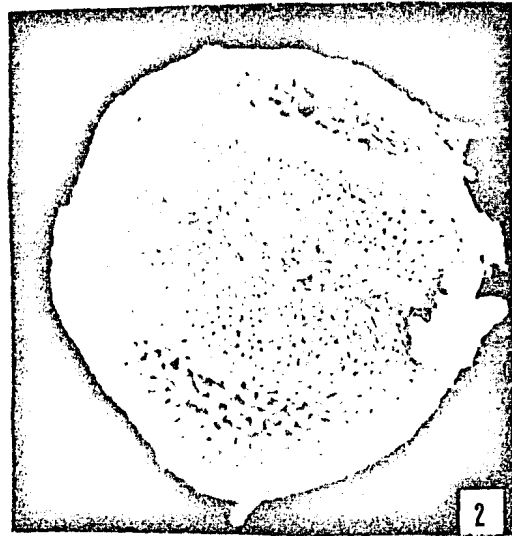
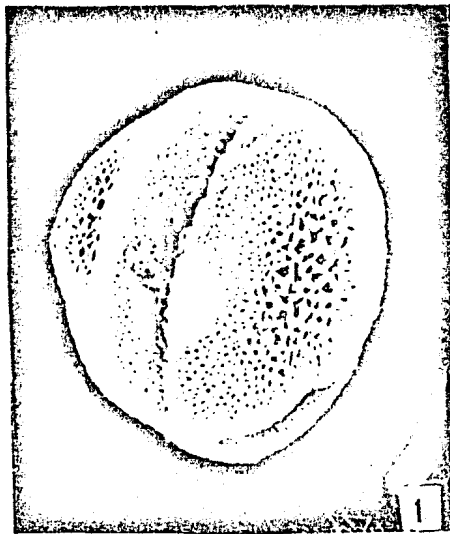
Hábito. - Plantas anuales o perennes, postradas o ascendentes.

Habitat. - Matorral de zonas áridas; matorral espinoso crasirosulifolio de Hechtia y Agave.

Ejemplares de referencia. - Pringle 860 MEXU

Nama undulatum (H.B. & K.)

LAMINA VIII.- Figuras 1, 2, 3, 4 Microfotografías al M.E.B., 5 a 7 microscopio de luz.- 1.- Vista ecuatorial, colpo hendido y en el mesocolpio se observan los lúmenes más abiertos. 2.- Vista ecuatorial, tectada perforada en la zona de los colpos. 3.- Vista ecuatorial lateral; colpos hendidos, en el centro se observa el mesocolpio eureticulado. 4.- Vista polar, se observa la diferencia entre el colpo verdadero y el pseudocolpo. 5.- Vista polar lateral, se observa como si el grano fuera estefanocolpado por la presencia del pseudocolpo. 6.- Vista ecuatorial, se observa el retículo. 7.- Vista ecuatorial sección óptica; -- exina columelada.



5



6



7

Phacelia Juss .

Eumónada, isopolar con simetría radial en vista polar.

Estefanocolpada. Semitectada, eureticulada o reticulada en el mesocolpio y tectada perforada en el apocolpio. Subesferoidal.

Género ampliamente distribuido en el oeste de los Estados Unidos, también representado en México y en los Andes de América del Sur. Solamente una especie ha sido reportada para Centro América. Se conocen dos especies, una de ellas con dos variedades para Veracruz.

Phacelia heterophylla Pursh (Lámina IX)

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría radiada en vista polar.

Abertura. - Estefanocolpada

Exina. - Formada por columelas; Exina 1.6; Sexina .8; Nexina .8 μm .

Ornamentación de la exina. Semitectada, eureticulada.

Relación eje polar/eje ecuatorial. - (P/E) = 1.3 (Tiene un rango de variación de 1.1 a 1.5

Forma. - Subesferoidal, prolado esferoidal, pero varía hasta prolado.

<u>Vista ecuatorial</u>	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	29.92	5.6	2.12	15.12 %
Eje ecuatorial	22.52	7.2	2.27	22.98 %
<u>Vista polar</u>				
Eje ecuatorial	27.24	5.6	1.75	11.24 %
Dist. entre los colpos	4.38	1	.434	4.31 %
Índice del área polar	.160	.069	.018	.20 %

Hábito. - Hierbas erectas, bianuales o perennes, originándose de una raíz axonomorfa de 10 a 120 cm. de altura.

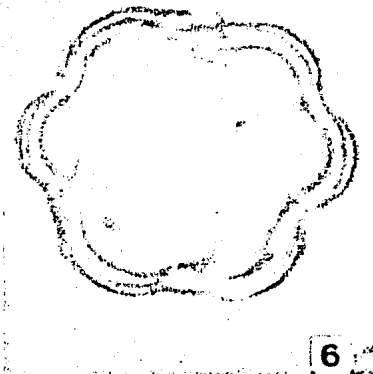
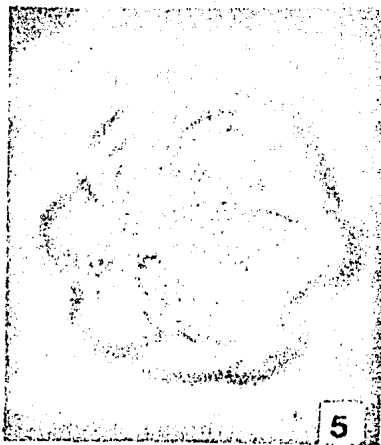
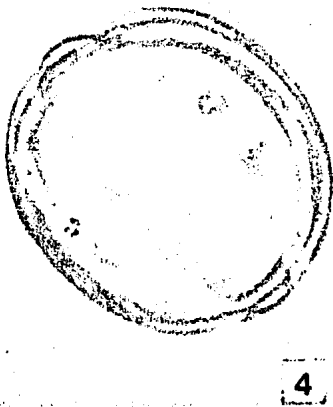
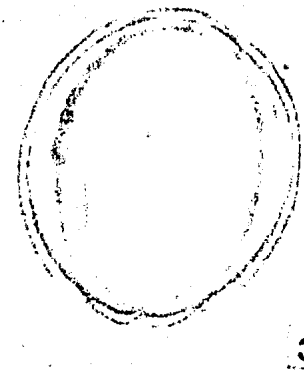
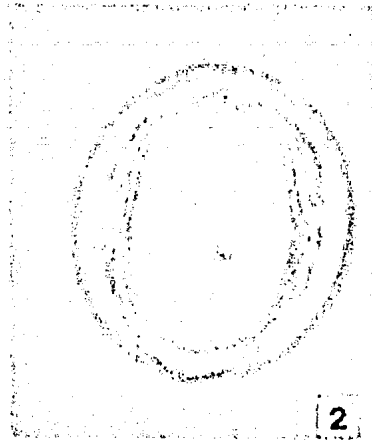
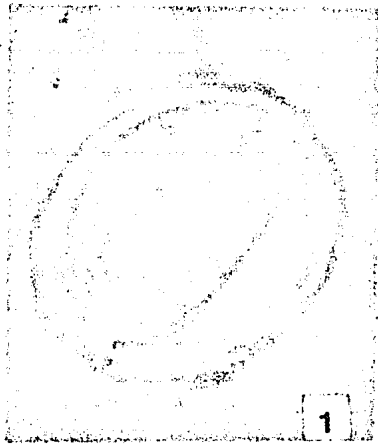
Habitat. - Bosque de pino; bosque de oyamel.

Ejemplares de referencia. - Beaman 2044 MEXU

Phacelia heterophylla Pursh

LAMINA IX

Microscopio de luz. 1.- Vista ecuatorial lateral 2.- Vista ecuatorial, ornamentación semitectada; 3 y 4.- Vista ecuatorial, sección óptica; 5.- Vista polar lateral, ornamentación semitectada; 6.- Vista polar, sección óptica.



Phacelia platycarpa var. bursifolia (Lámina X)

Asociación, Polaridad, Simetría.- Eumónada, isopolar, simetría radial en vista polar.

Abertura.- Estefanocolpado

Exina.- Formada por columelas. Exina 2.4; Sexina 1.6 Nexina $.8 \mu\text{m}$.

Ornamentación de la exina.- Semitectada, eureticulada.

Relación eje polar/ eje ecuatorial (P/E)= 1.257 (Tiene un rango de variación de 1.16 a 1.33).

Forma.- Tiene una forma subesferoidal, subprolada.

Vista ecuatorial

	\bar{X} (μm)	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	28.32	12	3.72	48.89 %
Eje ecuatorial	22.52	13.6	3.7	61 %

Vista polar

Eje ecuatorial	26.38	6.4	2.1725	17.89 %
Distancia entre los colpos	3.957	2.4	.6234	9.82 %
Índice del área polar	.151	.103	.0410	1.11 %

Hábito. - Plantas perennes, decumbentes o las ramas débilmente ascendentes de una roseta basal, por lo general de 15 a 30 cm. de altura.

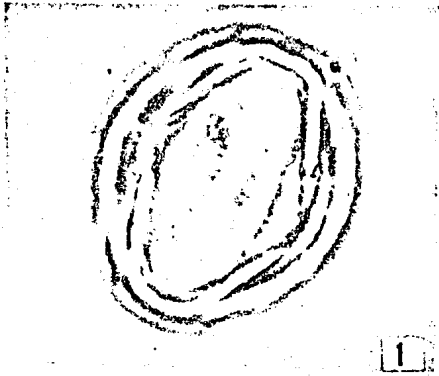
Hábitat. - Pastizales alpinos

Ejemplares de referencia. - Miranda 34⁸ MEXU

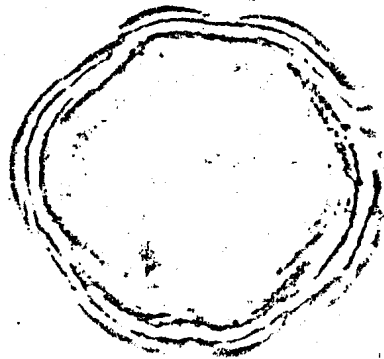
Phacelia Platycarpa var. bursifolia

LAMINA X

Microscopio de luz. 1.- Vista ecuatorial, se observa el retículo; 2.- Vista polar, sección óptica; 3.- Vista polar, ornamentación de la exina.



1.



2.



3.

Asociación, Polaridad, Simetría. - Eumónada, isopolar, simetría ra
diada en vista polar.

Abertura. - Estefanocolpados; colpos hendidos, su membrana forma-
da por parte del retículo.

Exina. - Formada por columelas. Exina 2.4; Sexina 1.6; Nexina $.8 \mu m$.

Ornamentación de la exina. - Reticulada en la zona ecuatorial; en la
zona polar se observa tectada perforada.

Relación eje polar/ eje ecuatorial. - (P/E) 1.34 (Tiene un rango de
variación 1.06 a 1.69).

Forma - Subesferoidal, prolado esferoidal, pero varía hasta prolado.

<u>Vista ecuatorial</u>	$\bar{X} (\mu m)$	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	32	8.8	2.092	13.68 %
Eje ecuatorial	23.86	8	2.72	31.09 %
<u>Vista polar</u>				
Eje ecuatorial	28.2	6.4	2.21	17.4 %
Dist. entre los colpos	7.15	4.8	1.76	43.67 %

Índice del área polar	.244	.212	.0678	1.88 %
--------------------------	------	------	-------	--------

Hábito.- Plantas perennes, decumbentes o las ramas débilmente ascendentes de una roseta basal, por lo general de 15 a 30 cms. de altura.

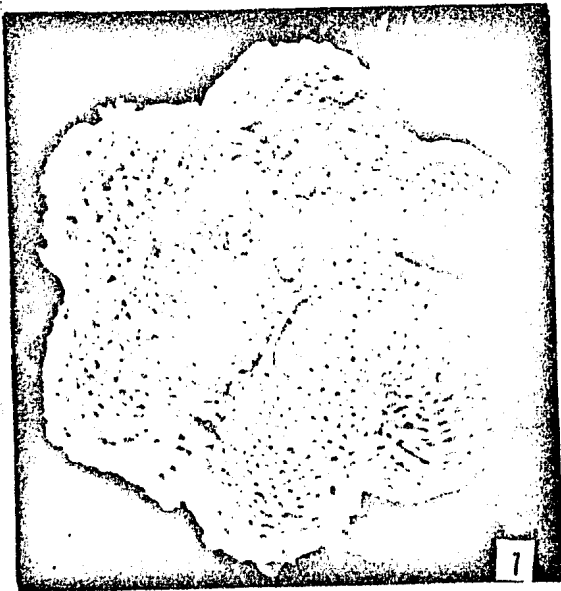
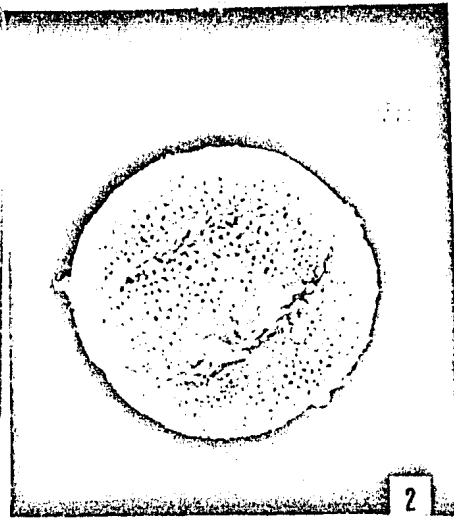
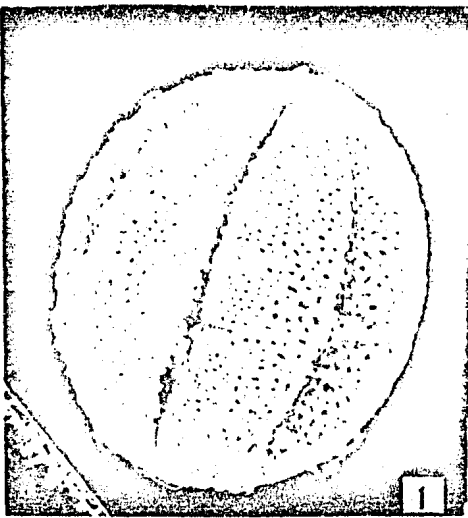
Hábitat.- Bosques de *Pinus hartwegii*; pastizal alpino; vegetación secundaria derivada de bosque de pino; vegetación secundaria de bosque de pino - encino; en cultivos abandonados de zonas de bosques de pino - encino.

Ejemplares de referencia.- Webster et al 11426 MEXU

Phacelia platycarpa var. platycarpa (Spreng)

LAMINA XI

Figuras 1, 2, 3 y 7 Microfotografías al MEB; 4, 5, 6, 8 y 9 microscopio de luz. 1.- Vista ecuatorial con colpos hendidos; 2.- Vista ecuatorial - - membrana de los colpos al mismo nivel que la -- exina; 3.- Detalle del retículo y la abertura; 4.- Vista ecuatorial, aún contiene protoplasma, exina reticulada; 5.- Vista ecuatorial, sección óptica; 6.- Vista polar, sección óptica, se observan los 6 colpos; 7.- Vista polar, se observa la exina tectada perforada; 8.- Vista polar lateral, se observa el retículo; 9.- Vista polar lateral, sección óptica.



Wigandía H. B. & K.

Eumónada, isopolar, simetría trirradiada en vista polar. Tricolporada. Semitectado. Subesferoidal.

Género de malezas, sus pocas especies se restringen a las zonas tropicales de México, América Central y América del Sur. Se conocen sólo una especie con dos variedades en Veracruz.

Wigandia urens var. caracasana. (H. B. & K.) Gibson (Lámina XII)

Asociación, polaridad, simetría.- Eumónada, isopolar, simetría tri radiada en vista polar.

Abertura.- Tricolporado. La membrana del colpo longitudinal psilada. El colpo transversal es un poro.

Exina.- Columelada, se observan en sección óptica.

Ornamentación de la exina.- Semitectada, eureticulada. Exina 2.4

Sexina 1.6 Nexina $.8 \mu\text{m}$.

Relación eje polar/ eje ecuatorial.- $(P/E) = 1.08$ (Tiene un rango de variación de 1.07 a 1.09)

Forma.- Subesferoidal, prolado esferoidal.

<u>Vista ecuatorial</u>	X (μm)	Rango (μm)	Disviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	21.2	5.6	1.96	18.15 %
Eje ecuatorial	19.485	5.6	1.617	13.42 %
Abertura del os en eje ecuatorial	6.36	3.2	1.02	16.39 %
abertura del os en eje polar	7.4	3.2	.855	9.90 %

<u>Vista polar</u>	$\bar{X} (\mu\text{m})$	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje ecuatorial	19.03	4.8	1.24	8.12 %
Distancia entre los colpos	2.68	.8	.438	7.17 %
Índice del área polar	.14	.077	.019	.26 %

Hábito. - Plantas sufruticosas, algunas veces llegando a ser arborescentes y entonces alcanzando de 3 a 5 mts. de altura.

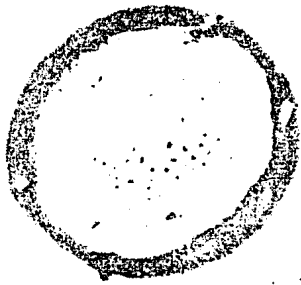
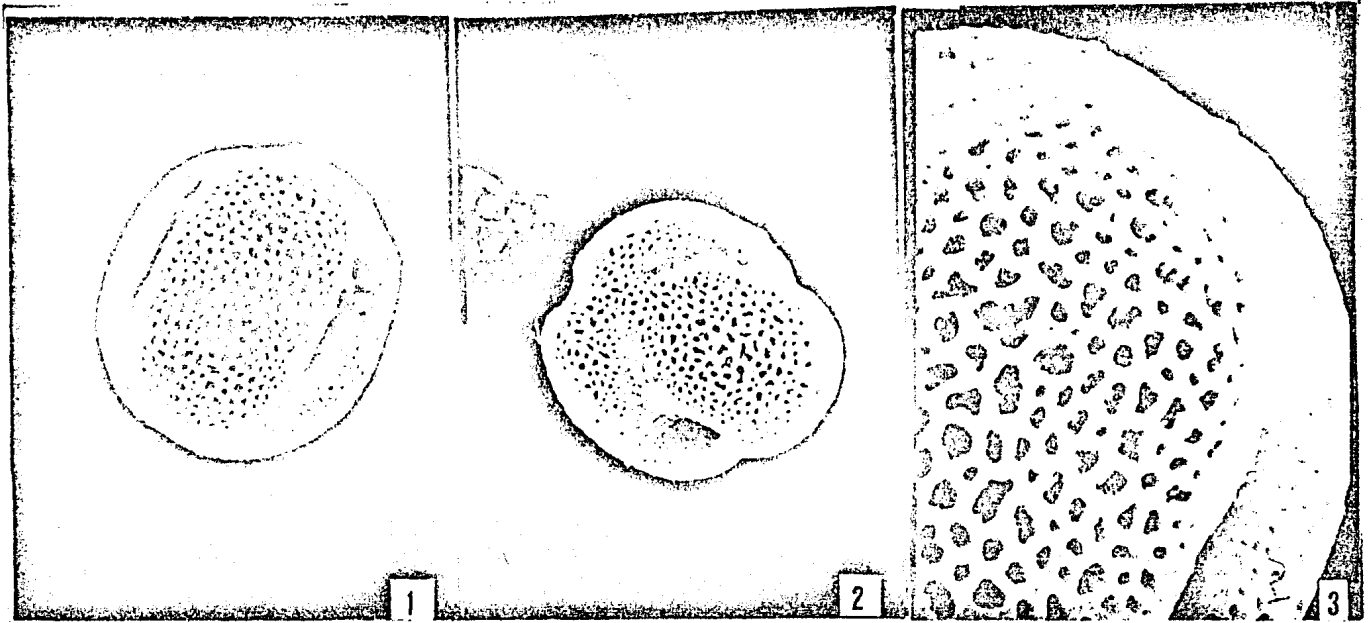
Hábitat. - Bosque caducifolio; selvas medianas o bajas; vegetación secundaria derivada de selvas medianas y bajas; ruderal o en la orilla de corrientes de agua; en cultivos de caña.

Ejemplares de referencia. - M. Rosas 318 MEXU

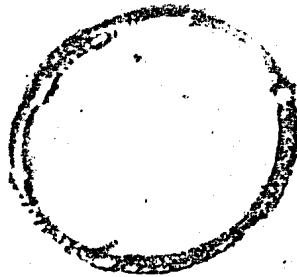
Wigandia urens var. caracasana (H. B. & K.)

LAMINA XII

Figuras 1 a 3 Microfotografías al M.E.B; 4 a 9
microscopio de luz. 1.- Vista ecuatorial; 2.- Vis
ta polar lateral; 3 y 4 retículo semitectado; 5.-
Sección óptica; 6.- Se observa el os; 7 y 8.- Vis
ta polar, exina semitectada; 9.- Sección óptica.



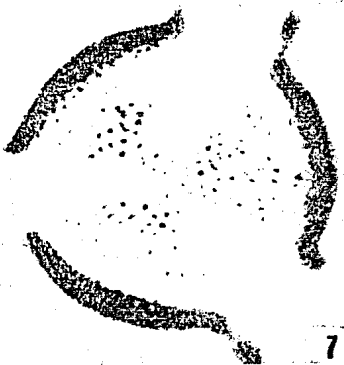
4



5



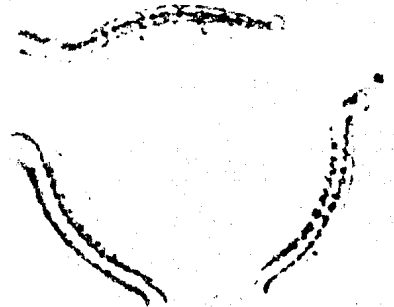
6



7



8



9

Wigandia urens var. urens Ruiz y Pavón
(Lámina XIII)

Asociación, polaridad, simetría.- Eumónada, isopolar, simetría radial en vista polar.

Abertura.- Tricolporada, la membrana del colpo longitudinal psilada; el os del colpo transversal con membrana verrugada, que no se desprende al acetolizarse.

Exina.- Formada por columelas, Exina 1.6 Sexina .8 Nexina .8 μm .

Ornamentación de la Exina.- Semitectada; las lúminas son más grandes en la zona ecuatorial y más estrechas en la zona polar.

Relación eje polar/ eje ecuatorial.- $(P/E) = 1.18$ (Tiene un rango de variación 1 a 1.28).

Forma.- Subesferoidal, prolado esferoidal pero varía hasta subprolado.

<u>Vista ecuatorial</u>	$\bar{X} (\mu m)$	Rango (μm)	Desviac. típica	Coef. de variación
Eje polar	24.08	4.8	1.32	7.80%
Eje ecuatorial	20.32	7.2	2.07	21.25%
<u>Vista polar</u>				
Eje ecuatorial	22.68	4	1.49	9.88%
Dist. entre los colpos	3.96	1.6	.4083	4.21%
Indice del área polar	.164	.199	.042	1.08%

Hábito. - Plantas sufruticosas, algunas veces llegando a ser arborescentes y entonces alcanzando 3 a 5 mts. de altura.

Hábitat. - Bosque caducifolio; selvas altas y medianas; vegetación secundaria derivada de selvas medianas subperennifolias; vegetación secundaria en taludes de carreteras y orillas de corrientes de agua derivadas de bosque caducifolio; vegetación secundaria derivada de bosques caducifolios de encino - liquidámbar; a la orilla de cafetales.

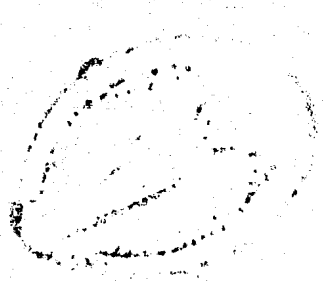
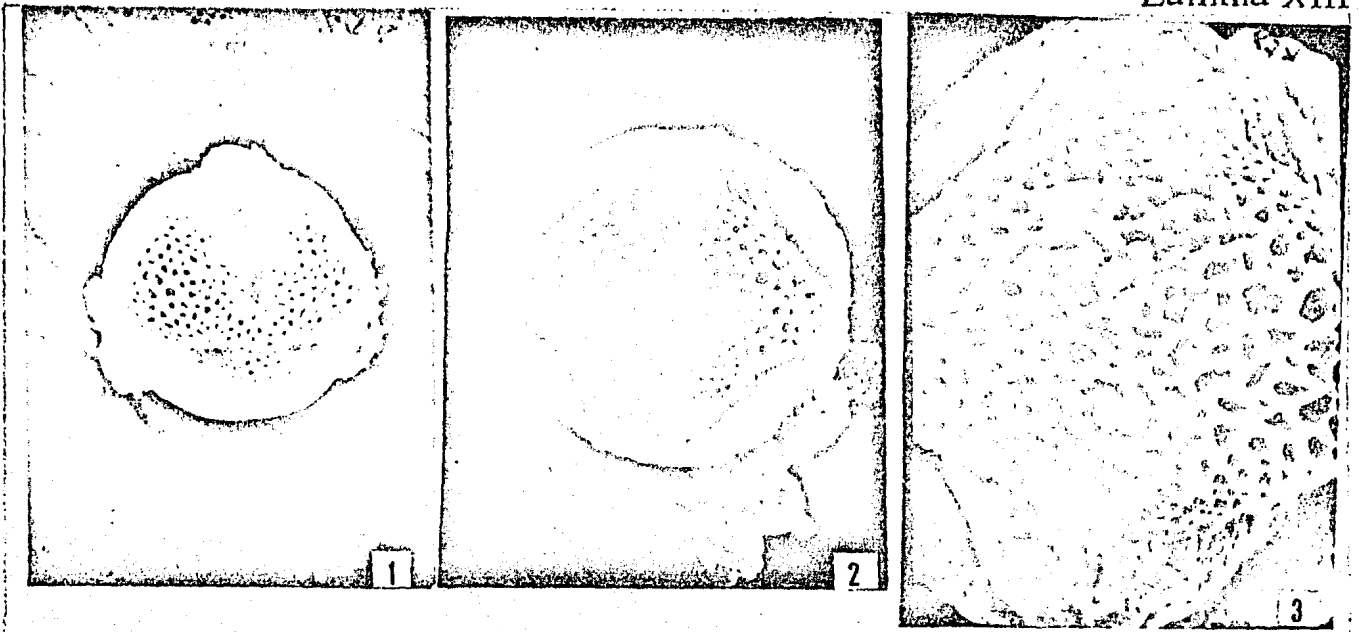
Ejemplares de referencia. - Nevling & G. Pompa 878 MEXU

Otros ejemplares observados. - M. Rosas 1176 MEXU

Wigandia urens var. urens (Ruiz y Pavón)

LAMINA XIII

Fig. 1 a 3 microfotografías al M.E.B.; 4 al 8 microscopio de luz. 1.- Vista polar; 2.- Vista ecuatorial; 3.- Detalle del retículo; 4.- Vista - ecuatorial, eureticulada; 5 y 6 Sección óptica - de vista ecuatorial; 7.- Vista polar, se observa el retículo; 8.- Vista polar sección óptica.



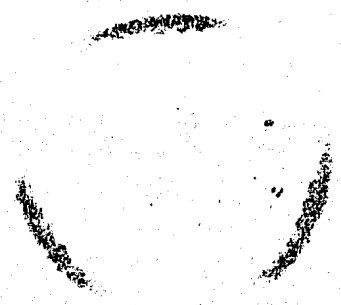
4



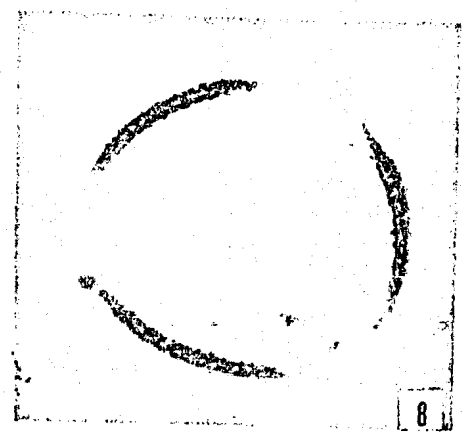
5



6



7



8

DISCUSION

Se ha establecido que deben ser observados un mínimo de tres -- ejemplares de herbario de una misma especie, con el fin de conocer las posibles variaciones que pudieran presentarse. Sinem bargo en el presente estudio, fue imposible cumplir con este requisito, debido principalmente a la ausencia de colecciones en el herbario. En muchas ocasiones los ejemplares se encontraban muy maltratados y por lo mismo, no tenían flores o bien éstas carecían de polen.

Como ya se mencionó anteriormente en la introducción, algunas especies registradas para la Flora de Veracruz pertenecen a colecciones de tipos; por lo que es imposible procesarlas; en otros casos en los que se estudió únicamente un ejemplar de la especie, se debió a que era el único en el herbario, ya que otras -- colectas no tenían flores y fueron colectados solamente en fruto o eran estériles. Este problema nos indica la necesidad de actualizar y ampliar las colecciones de herbario, cuidando de que se encuentre una existencia suficiente de ejemplares para la realización de diversos estudios que así lo requieran.

Por otra parte, en el desarrollo de este trabajo, se presentaron algunos problemas con la tradicional técnica de acetólisis de Erdt

man (1952), la cual tuvo que ser modificada en varias ocasiones en cuanto al tiempo en KOH y la temperatura a baño maría en el paso de la acetólisis, debido a que algunos granos de polen quedaban aún con citoplasma como en el caso de Nama stenocarpum, Nama biflorum e Hydrolea spinosa y otros se colapsaban como ocurrió con Nama undulatum, Phacelia heterophylla, Phacelia platycarpa var. platycarpa y Wigandia urens var. urens. Debido a esto fue necesario repetir varias veces la técnica, haciendo modificaciones en los factores antes mencionados hasta que se obtuvieron muestras satisfactorias.

Para las mediciones y descripciones, se presentaron algunas dificultades para poder realizarlas con precisión, debido principalmente al tamaño de los granos, los cuales no rebasan, en ninguna de las especies estudiadas las 35 micras. Otro factor que también complica aún más esta parte del trabajo es la escasez de material en las muestras, lo cual unido a la casi ausencia de colecciones, dificulta la obtención de los datos y las observaciones al microscopio de luz.

También se registran casos de contaminación en las muestras con granos de polen de ejemplares de otras familias. Lo más probable es que esto sea a causa de las características propias de es

tas plantas como la pubescencia en el caso de Wigandia urens --
var. urens, ya que llegan a encontrarse granos de polen de Pinus;
esta contaminación no puede realizarse en el laboratorio, puesto
que aún no se han trabajado ejemplares de ninguna de las espe--
cies encontradas como contaminantes, lo que hace suponer, que
los granos de polen ajenos a la familia Hydrophyllaceae quedaron
atrapados en las vellocidades del perianto.

Se presenta una tabla con las características principales de los -
ejemplares observados (Tabla I) para poder hacer algunas compa
raciones. Podemos afirmar que la familia Hydrophyllaceae es -
europalina en cuanto a su abertura y estenopalina en cuanto a su
ornamentación; es decir, que mientras en la primera característi
ca presenta grandes diferencias, en la segunda es prácticamente
uniforme.

Observamos que en la ornamentación de la exina, todas son se--
mitectadas a excepción de 2 especies: Nama dichotomum var. di-
chotomum y Nama linearis que son psiladas.

En lo que se refiere a su abertura, el género Phacelia no presen
ta variaciones en las especies observadas, ya que todas son este
fanocolpadas. Lo mismo sucede en el género Wigandia en donde
las dos variedades estudiadas son tricolporadas.

A diferencia de lo anterior, tenemos que al género Nama presenta un amplio rango de variación, ya que encontramos ejemplares tricolpados, tricolporados, estefanocolpados, etc.; e incluso se encuentran variaciones dentro de una misma especie como en el caso de Nama dichotomum var. dichotomum donde se observan granos tetra o pentacolporados.

En el caso de Nama undulatum, las observaciones hechas al microscopio de luz, hacen parecer a los granos estefanocolpados, pero las efectuadas al MEB nos indica la presencia de pseudocolpos. Debido a lo anterior, no se pudo distinguir si eran heterocolpados con 3 colpos simples y 3 colpos compuestos, por lo que aún queda la duda de que pudiera ser tricolporado. Sería importante ampliar las observaciones de esta especie para poder determinar la abertura de una manera definitiva.

Por otra parte, es interesante mencionar que este tipo de abertura se encuentra en la familia Combretaceae (Graham, 1980) que filogenéticamente no está muy cercana a la familia Hydrophyllaceae.

En términos generales los resultados obtenidos en este estudio, coinciden con los trabajos realizados por Erdtman acerca de la familia Hydrophyllaceae.

T A B L A I

SE OBSERVAN LAS CARACTERISTICAS DE ABERTURA Y ORNAMENTACION DE LA EXINA DE LAS DIFERENTES ESPECIES DE LA FAMILIA HYDROPHYLLACEAE PARA LA FLORA DE VERACRUZ

GENEROS	ESPECIES	ABERTURA	ORNAMENTACION	VISTA DE EJE POLAR
<u>Hydrolea</u>	<u>H. spinosa</u>	Tricolporada	Semitectada	32 μm
<u>Nama</u>	<u>N. biflorum</u>	Tri o Tetracolporado	Semitectada	17.88 μm
	<u>N. dichotomum var. chasmogamum</u>	Tricolpada	Semitectada	16.34 μm
	<u>N. dichotomum var. dichotomum</u>	Tetra o Pentacolpada	Psilada	24.52 μm
	<u>N. linearis</u>	Tricolpada	Psilada	18.32 μm
	<u>N. palmeri</u>	Estefanocolpado	Semitectada	19.68 μm
	<u>N. stenocarpum</u>	Tricolporada	Tectada perforada	19.56 μm
	<u>N. undulatum</u>	Tricolpada, con pseudocolpos	Semitectada, a Tectum perforado	15.04 μm
<u>Phacelia</u>	<u>P. heterophylla</u>	Estefanocolpada	Semitectada	29.92 μm
	<u>P. platycarpa var. bursifolia</u>	Estefanocolpada	Semitectada	28.32 μm
	<u>P. platycarpa var. platucarpa</u>	Estefanocolpada	Semitectada a tectada perforada	32 μm
<u>Wigandia</u>	<u>W. urens var. caracasana</u>	Tricolporado	Semitectada	21.2 μm
	<u>W. urens var. urens</u>	Tricolporada	Semitectada	24.08 μm

4. Según Takhtajan (1969) dentro del orden Polemoniales se agrupan a las siguientes familias:

- a) Polemoniaceae (incluyendo Cobacaceae)
- b) Convolvulaceae (incluyendo Dichondraceae y Humbertiaceae)
- c) Cuscutaceae
- d) Hydrophyllaceae (ocupa en algunos aspectos una posición intermedia entre las Polemoniaceae y Boraginaceae pero está más cercana a ésta última).
- e) Boraginaceae (incluyendo Cordiaceae, Ehretiaceae y Wellstediaceae)
- f) Lennoaceae (relacionadas con Hydrophyllaceae y Boraginaceae)
- g) Hoplostigmataceae (relacionada con Boraginaceae)
- h) Loasaceae (probablemente relacionada con las Boraginaceae y con Hydrophyllaceae).

Debido a ésto, se hizo una revisión de 2 de las familias contenidas dentro del orden Polemoniales que han sido estudiadas en el aspecto palinológico para México y son las Convolvulaceae y las Polemoniaceae.

Estableciendo una comparación en cuanto a la Palinología de estas 2 familias con las Hydrophyllaceae se observa que no existe semejanza alguna entre las familias mencionadas y los ejemplares de Hydrophyllaceas pertenecientes a la flora de Veracruz. De esa manera vemos que

las Convolvulaceas poseen diferente tamaño, tipo de aberturas y ornamentación, la cual puede ser equinada como en el caso de Ipomoea. La mayoría de los granos de la familia Convolvulaceae estudiados por Pedraza (1981), presentan una gran variación en todos sus géneros, por lo que en esta familia se establece que se pueden identificar géneros y algunas veces especies por sus caracteres polínicos.

En cuanto a la familia Polemoniaceae, tampoco encontramos semejanzas con las Hydrophyllaceas, ya que los granos de las primeras son operculados, forados, reticulados, forado tectados, con exina estriada y con tamaño mayor que los segundos (Ludlow, 1982).

Por lo anterior, considero que sería de mucho interés el elaborar un -- programa de trabajo que abarque tanto la parte florística como la palinológica de estas 3 familias, especialmente de las Hydrophyllaceas, a fin de efectuar un análisis exhaustivo de ellas y poder establecer, en un momento dado, un criterio taxonómico a seguir.

BIBLIOGRAFIA

- BECK, CH. 1976 Origin and early evolution of angiosperms
Columbia University Press 341 p.
- BECKMANN, R.L. 1979 Biosystematics of the genus Hydrophyllum
L. (Hydrophyllaceae). Amer. J. Bot 66
(9): 1053 - 1061.
- _____ 1980 Typification of the Linnaen species of - -
Hydrophyllum L. (Hydrophyllaceae) Ta-
xon 29 (2/3): 275 - 277.
- CORREA, S.A.L. 1972 Contribución al conocimiento palinológico
de la Flora de Veracruz. Tesis profesio-
nal U.N.A.M. 70 p.
- CRONQUIST, A 1981 An integrated system of classification of
flowering plants. Columbia University --
Press, New York 1262 p.
- ERDTMAN, G. 1952 Polen morphology and plant taxonomy. An-
giosperms Hafner, New York 553 p.
- GOMEZ POMPA, A. y
L.T.NEVLING 1970 Flora de Veracruz. An. del Inst. de Biol.
U.N.A.M. México, Ser. Botánica (1):
1 - 2.
- GONZALEZ, V.J.R.
1980 Morfología de los granos de polen de algu-
nas plantas de clima cálido húmedo de Mé

- xico. Tesis profesional I.P.N. México, 86 p.
- GRAHAM A. 1980 Morfología del polen de Eugenia / Myrcia --
(Myrtaceae) y Combretum / Terminalia
(Combretaceae) en relación a su alcance
estratigráfico en el Terciario del Caribe.
Biótica 5 (13): 5 - 14.
- HUTCHINSON, J. 1964 The general of flowering plants (Angiosper
mae) Oxford University Press, London 516p.
- KAPP, O.R. 1969 How to know Pollen and Spores. Um. C. - -
Brown Company, Dubuque, Iowa 249 p.
- LAWRENCE, G.H.M. 1951 Taxonomy of vascular plants. McMillan --
Company New York 823 p.
- LUDLOW, B. y E.
- MARTINEZ 1978 Catálogo palinológico para la Flora de Vera-
cruz I. Palinología de la familia Chloranta- -
ceae de Veracruz. Biótica 3 (1): 3 - 8.
- LUDLOW, B. 1981 Catálogo palinológico para la flora de Vera
cruz No. 4 Familia Caricaceae. Biótica 6
(1): 33 - 42.
- _____ 1982 Palinología, sus aplicaciones y sus posibil-
dades Naturaleza (en revisión) México.
- LUDLOW B. 1982 Catálogo palinológico para la Flora de Vera-
cruz No. 6 Familia Polemoniaceae Biótica 7
(1): 75 - 97.

- MOORE, P.D. y J.A. An illustrated Guide to Pollen Analysis - -
WEBB, 1978 Hodder and Stoughton, London 133 p.
- NASH, D. , 1979 Flora de Veracruz. Hydrophyllaceae.
INIREB Xalapa, Ver. México 37 p.
- PEDRAZA, R.A. 1981 Estudio preliminar de los granos de polen
de la familia Convulvulaceae. Manuscrito;
formación académica INIREB. México.
- PRAGLOWSKI, J. 1971 Reticulate and allied exines. Grana 11:
79 - 86.
-
- y W. PUNT, 1973 An elucidation of the microreticulate struc
ture of the exine. Grana 13: 45 - 50.
- REYNOLDS, G., W.
- EPSTEIN et al 1980 A potent contact allergen of Phacelia (Hydro
phyllaceae). Contact Dermatitis 1980: 6
272 - 274.
- SAENZ, C. 1978 Polen y esporas. H. Blume Ediciones. Ma
drid, España 219 p.
- TAKHTAJAN, A. 1969 Flowering plants. Origin and Dispersal.
Oliver & Boyd. Edimburgh 310 p.
- WALKER J. & J.A.
- DOYLE, 1975 The bases of angiosperms phylogeny: Palyno
logy. Annals of the Missouri Botanical Gar
den 62 (3): 664 - 723.