

ESTUDIO PALINOLÓGICO DE ESPECIES VENEZOLANAS DEL GÉNERO *OYEDAEA* DC. (ASTERACEAE)

Marlene Lapp y Mercedes Castro

Universidad Central de Venezuela
Instituto de Botánica Agrícola, Facultad de Agronomía,
Maracay, Estado Aragua. Apdo. Postal 4579, Venezuela

COMPENDIO

Se describe la morfología del polen de especies *Oyedaea* DC. presentes en Venezuela mediante el uso de microscopio óptico (MO) y microscopio electrónico de barrido (MEB). Los granos de polen de las especies estudiadas resultaron ser tricolporados y su forma varía desde subprolato hasta prolato esferoidal. La ornamentación de la exina es variable y se observaron cuatro patrones: equinado-psilado en *O. jahnii* y *O. tepuiana*; equinado-estriado en *O. hypomalaca*, *O. niquitaensis*, *O. scaberrima* y *O. verbessinoides*; equinado, levemente verrucoso en *O. obovata* y *O. wurdackii* y equinado-verrucoso en *O. peracuminata*. Se encontraron tres tipos de polen de acuerdo a la presencia o ausencia de perforaciones o cavidades en la base de la espina: Tipo I, polen sin cavidades en la base de la espina, presente en *O. jahnii*, *O. niquitaensis*, *O. obovata*, *O. scaberrima*, *O. tepuiana*, *O. verbessinoides* y *O. wurdackii*; Tipo II, polen con una hilera de cavidades en la base de la espina, observado solamente en *O. peracuminata* y Tipo III, polen con una y con dos hileras de cavidades en la base de la espina encontrado en *O. hypomalaca*. Las características: forma del polen, ornamentación de la exina, ornamentación de las espinas y presencia o ausencia de cavidades en la exina tienen valor diagnóstico dentro del género *Oyedaea* DC.

ABSTRACT

Pollen grains of *Oyedaea* DC. species of Venezuela were examined with light (LM) and scanning electronic microscopy (SEM) in order to find features of taxonomic value. The pollen grains were tricolporate and the shape ranges from subprolate to prolate-spheroidal and have a variable exine pattern. We

observed four different exine patterns: equinate-psilate in **O. jahnii** and **O. tepuiana**; equinate-striate in **O. hypomalaca**, **O. niquitaensis**, **O. scaberrima** and **O. verbessinoides**; equinate-slightly verrucose in **O. obovata** and **O. wurdackii** and equinate-verrucose in **O. peracuminata**. The presence or absence of perforation in the spine basis defined three different pollen types: Type I (absence of perforations) in **O. jahnii**, **O. niquitaensis**, **O. obovata**, **O. scaberrima**, **O. tepuiana**, **O. verbessinoides** and **O. wurdackii**; Type II (with one row of perforations) in **O. peracuminata** and Type III (with one or two rows of perforations) in **O. hypomalaca**. The pollen features considered in this study have taxonomic value in **Oyedaea**.

PALABRAS CLAVE

Asteraceae, **Oyedaea**, morfología del polen, taxonomía, Venezuela.

KEY WORDS

Asteraceae, **Oyedaea**, pollen morphology, taxonomy, Venezuela

INTRODUCCIÓN

El género **Oyedaea** DC. está ubicado en la subtribu Ecliptinae, tribu Heliantheae, subfamilia Asteroideae de la familia Asteraceae (Stuessy, 1978, Bremer, 1994). Dicho género está representado en el país por nueve especies (Lapp, 2002), las cuales se caracterizan por ser en su mayoría arbustos con hojas opuestas; flores radiales con corola de color amarillo, raras veces blanco; sin estilo, algunas veces con estilo abortivo; flores disciales hermafroditas de corolas amarillas rara veces blancas; estambres con anteras negras de base sagitada a obtusa.

Muchos géneros de la familia Asteraceae han sido estudiados desde el punto de vista palinológico (**Ambrosia**, Payne y Skvarla (1970); **Haplopappus** Clark *et al.* (1980); **Huarpea**, Gamero (1985); **Gaillardia**, Petenatti y Espinar (1994); **Barnadesia**, Wrtubey (1997). Los autores anteriormente mencionados señalan que el tamaño del grano de polen, los patrones de ornamentación de la exina; forma, longitud y número de espinas son características útiles para separar especies dentro de un mismo género.

Nair (1970) y Erdtman (1952) mencionan que la familia Asteraceae es multipalinológica o euripalinológica, denominada así, debido a que sus granos

de polen, además de otras características, presentan aperturas de formas variadas; por lo cual se pueden encontrar granos 3- colpados, 3 -colporados, pantocolpados, porados y pantoporados. Igualmente Bremer (1994) indicó que el polen de las Asteraceae es equinado, equinoloforado o psiloforado. Mientras que Stix (1960), al estudiar el polen de especies correspondientes a diversas tribus de Asteraceae por medio de microscopio óptico, definió para cada tribu un tipo de polen característico, así en la tribu Heliantheae (a la cual pertenece *Oyedaea*), todos los géneros presentan el polen tipo **Helianthus**, es decir, un polen cuya morfología ultraestructural es uniforme, donde el tectum y la columela presentan perforaciones o cavidades ubicadas en la base de la espina y además estas son variables en longitud y forma. Por su parte, Skvarla y Turner (1966), estudiaron el polen mediante microscopía electrónica de barrido y propusieron la creación de tres patrones para la familia: "heliantóideo", "genecióideo" y "antenóideo", de acuerdo con las características que presentan las paredes de las microsporas (especialmente la exina). Posteriormente Skvarla *et al.* (1977) adicionan un cuarto patrón "artactóideo", como una modificación de tipo genecióideo. Dentro del tipo heliantóideo, incluyen a las tribus Heliantheae, Helenieae, Eupatorieae, Astereae y Calenduleae. Estos autores además mencionan la presencia de cavidades o perforaciones en las espinas.

Por otra parte, Salgado-Labouriau (1966) realiza una clasificación de los granos de polen, tomando en cuenta las cavidades de la espina y considera los siguientes tipos: polen sin cavidades en las espinas y polen con una cavidad en las espinas.

En función de todo lo anterior, se propuso observar el polen tanto al microscopio óptico (MO) como al microscopio electrónico de barrido (MEB), en nueve (09) especies del género *Oyedaea* presentes en Venezuela, con el fin de encontrar caracteres polínicos de valor taxonómico para separar especies dentro del género.

MATERIALES Y MÉTODOS

Muestras de polen de las especies de *Oyedaea* DC. presentes en Venezuela, provenientes de distintas colecciones de herbario (Tabla I), fueron acetolizadas mediante el método de Erdtman (1960) modificado y montadas en gelatina glicerizada para su posterior observación y medición en el microscopio de luz; todas las exposiciones se realizaron a aumentos de 400x. Las preparaciones fueron dejadas en reposo durante 15 días de acuerdo con lo indicado por Sáenz

de Rivas (1978), posteriormente se midieron las siguientes variables sobre 25 granos de polen: eje polar (**P**), diámetro ecuatorial (**E**), diámetro ecuatorial en vista polar (**D**), distancia entre los ápices de dos ectocolpos (**d**), largo del colpo (**LC**), ancho del colpo (**AC**), ancho del mesocolpio (**AM**) y grosor de la exina (**Ex**). La forma de los granos se determinó como la relación **P/E** y el índice del apocolpio (**IA**) como la relación **d/D**. Las observaciones se realizaron en un microscopio óptico Leitz con ocular calibrado y para las microfotografías se utilizó una cámara digital marca Olympus.

Para el estudio de la ornamentación de la exina al microscopio electrónico de barrido (MEB) se utilizaron granos de polen no acetolizados que fueron colocados en bases de aluminio, cubiertos con una capa de oro y examinados bajo un microscopio Hitachi S-500 del Centro de Microscopía Electrónica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela. Finalmente para la descripción del polen se siguió la terminología establecida por Punt *et al.* (1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las observaciones realizadas muestran que el polen de las especies de *Oyedaea* DC. es tricolporado. Con respecto al tamaño del polen, este se encontró, mediano en *O. hypomalaca*, *O. jahnii*, *O. niquitaensis*, *O. obovata*, *O. scaberrima*, *O. tepuiana* y *O. wurdackii*, y en *O. peracuminata* y *O. verbesinoides* el polen es de tamaño pequeño (Tabla II). Este carácter fue utilizado por Gamarro (1985), para diferenciar *Huarpea andina* de *Barnadesia odorata*.

La forma del polen, establecida según la relación **P/E** es variable, siendo prolato esferoidal en *O. jahnii*, *O. niquitaensis*, *O. obovata*, *O. tepuiana*, *O. peracuminata* y *O. verbesinoides*, prolato en *O. hypomalaca* y *O. scaberrima*, y subprolato en *O. wurdackii* (Tabla II, Figs. 1, 2 y 3).

El patrón de ornamentación de la exina presentó diferencias entre las especies estudiadas, siendo equinada psilada en *O. jahnii* y *O. tepuiana* (Figs. 4d y 5b); equinada estriada en *O. hypomalaca*, *O. niquitaensis*, *O. scaberrima* y *O. verbesinoides* (Figs. 4b, 4f, 5f, 5d); equinada, levemente verrucosa en *O. obovata* y *O. wurdackii* (Figs. 5b y 6f) y equinada verrucosa en *O. peracuminata* (Fig. 5d).

Las observaciones al MEB, demostraron que las espinas generalmente presentan cavidades en su base, de acuerdo a esta característica se pueden establecer tres tipos de polen para las especies de ***Oyedaea*** estudiadas:

Tipo I: Polen sin cavidades en la base de las espinas.

Tipo II: Polen con una (01) hilera de cavidades en la base de las espinas.

Tipo III: Polen con una (01) y con dos (02) hileras de cavidades en la base de las espinas.

El tipo I está presente en ***O. jahnii***, ***O. niquitaensis***, ***O. obovata***, ***O. scaberrima***, ***O. tepuiana***, ***O. verbesinoides*** y ***O. wurdackii*** (Figs. 4d, 4f, 5b, 5f, 6b, 6d y 6f).

El tipo II, fue observado solamente en ***O. peracuminata*** (Fig. 5d).

El tipo III, se encontró en ***O. hypomalaca*** (Figs. 4a y 4b).

Estos resultados coinciden con los reportados por Felipe y Salgado-Labouriau (1964), para las especies de Heliantheae, ya que dichas especies pueden ser agrupadas en tres categorías considerando la presencia de cavidades en la base de las espinas: a) espinas con una cavidad, b) espinas con dos cavidades y c) espinas sin cavidad. La importancia de este carácter fue mostrada igualmente por Salgado-Labouriau (1966, 1982), quien hizo una clasificación de los granos de polen de Asteraceae en los tipos siguientes: polen sin cavidades en las espinas, polen con una cavidad por espina, y polen con varias cavidades por espina, además los autores mencionan que este es un carácter que puede ser utilizado para diferenciar especies dentro de un mismo género. En esta investigación este carácter es tomado para diferenciar las especies del género ***Oyedaea***.

Con respecto a la forma de las espinas, en todas las especies son cónicas, con ápice agudo que puede presentarse recto o doblado y sus paredes son lisas a excepción de ***O. peracuminata*** que presenta las paredes de las espinas verrucosas (Fig. 5d). Este carácter ha sido considerado por Felipe y Salgado-Labouriau (1964), de importancia taxonómica para separar especies dentro un mismo género.

De acuerdo a lo explicado anteriormente, el polen de ***Oyedaea***, corresponde al tipo Helianthus, caracterizado por Stix (1960), Skvarla y Turner (1966), Felipe y Salgado-Labouriau (1964), como: tricolporado, oblato esferoidal, equinado y cuyas espinas pueden tener o no cavidades. Casi todas estas características coinciden con las encontradas en las especies de ***Oyedaea***, aunque se observa-

ron algunas diferencias, principalmente en cuanto a la forma del grano de polen, ya que en *Oyedaea* se presentan formas prolato, subprolato y prolato esferoidal, y no oblato, como fue citado por los autores anteriormente mencionados.

Por otra parte Lapp (2002), tomando en cuenta características morfológicas, señala que las especies *O. obovata* y *O. peracuminata*, no parecen ser afines a ninguna otra especie del género presente en Venezuela. Con respecto a *O. peracuminata*, los datos obtenidos en este trabajo coinciden con los reportados por la autora, ya que dicha especie es la única que presenta la ornamentación de la exina equinada-verrucosa, con una sola hilera de cavidades en la base de las espinas y éstas de paredes verrucosas. En cambio, *O. obovata* se asemeja a *O. wurdackii*, por la ornamentación de la exina, a *O. jahnii*, *O. niquitaensis*, *O. peracuminata*, *O. tepuiana* y *O. verbessinoides* por la forma del grano del polen y a *O. jahnii*, *O. niquitaensis*, *O. scaberrima*, *O. tepuiana*, *O. verbessinoides* y *O. wurdackii*, por no presentar cavidades en la base de las espinas.

CONCLUSIONES

El polen del género *Oyedaea* DC. es tricolporado y equinado-psilado, equinado-estriado, equinado levemente verrucoso y equinado-verrucoso

La forma va desde prolato esferoidal hasta prolato, siendo la forma prolato-esferoidal la más frecuente.

Los caracteres polínicos, tales como la forma del grano de polen, ornamentación de la exina, ornamentación de las paredes de las espinas y presencia o ausencia de cavidades en la base de las espinas, resultaron ser de importancia taxonómica en especies de *Oyedaea* presentes en Venezuela.

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico de la Universidad Central de Venezuela por el financiamiento otorgado para la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bremer, K. 1994. Asteraceae. Cladistics and classification. Timber Press. Portland, Oregon, USA. 752 p.
- Clark, D., Brown, G. and Hayes, R. 1980. Pollen morphology of **Haplopappus** and related genera (Compositae – Asteraceae). Amer. J. Bot. 67 (9): 1391 – 1393.
- Erdtman, G (1952). Pollen morphology and plant. Taxonomy-Angiosperm- An introduction to morphology. I. Almquist & Wiksell, Stockholm, 273 p.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method a revised description-Sven. Bot. Tideker. 54: 561-564.
- Felippe, G. M. and Salgado-Labouriau, M. L. 1964. Pollen grains of plants of the cerrado. Compositae Tribu Heliantheae. Ann. Acad. Brasil. Cien. 3: 85-101.
- Gamerro, J. 1985. Morfología del polen de **Huarpea** y su relación con **Barradesia** (Mutisieae, Compositae). Darwiniana 26 (1-4): 43-51.
- Lapp, M. 2002. El género **Oyedaea** DC. (Asteraceae-Heliantheae) para Venezuela. Trabajo de Ascenso a la categoría de Asistenté. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 109 p.
- Nair, P. K. 1970. Pollen morphology of angiospermae. (A historical and phylogenetic study). Scholar Publishing House, Lucknow, India. 160 p.
- Payne, W. and Skvarla, J. 1970. Electron microscope study of **Ambrosia** pollen. (Compositae: Ambrosieae) Grana 10: 89-100.
- Petenatti, E. y Espinar, L. 1994. Estudio palinológico en las especies Argentinas de **Gaillardia** (Asteraceae). Kurtziana 23: 81–88.
- Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. and Lethomas, A. 1994. Glossary of pollen and spore terminology. University of Utrecht. LPP Foundation, Utrecht, The Netherlands. 71 p.
- Sáenz de Rivas, C. 1978. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico. H. Blume Ediciones, Rosario, Madrid 219 p.

- Salgado-Labouriau, M. L. 1966. Palinología dos cerrados. An. Acad. Brasil. Cien. 38 (Supl.): 187-206.
- Salgado-Labouriau, M. L. 1982. On cavities in spines of Compositae pollen. Grana 21: 97-102.
- Skvarla, J., Turner, B. Patel, V. and Tomb, A. 1977. In: Heywood *et al.* (Eds.). The biology and chemistry of Compositae. Vol. 1. Charp. 8. 141-248. Academic Press. London and New York. 1189 p.
- Skvarla, J. J. and Turner, B. 1966. Systematic implications from electron microscopic studies of compositae pollen a review. Ann. Missouri Bot. Gard. 53: 220-245.
- Stix, E. 1960. Pollen morphologische untersuchungen an compositae. Grana Palinol. 2: 41-104.
- Stuessy, T. F. 1978. Heliantheae: Systematic review. In: Heywood, V. H., *et al.* (eds.). The Biology and Chemistry of the compositae. Vol. 2. Charp. 23. 621-671. Academic Press. London and New York. 1189 p.
- Wrtubey, E. 1997. Morfología del polen de **Barnadesia** (Asteraceae; Barnadesioideae). Bol. Soc. Argentina Bot. 33 (1-2): 69-75.

Tabla I. Especímenes de *Oyedaea* usados para estudio palinológico.

ESPECIE	COLECTOR Y NUMERO	HERBARIO	LOCALIDAD	FECHA DE COLECCIÓN
<i>O. hypomalaca</i>	Calzadilla y Cova 2272	UOJ	Mun. Caripe: Cerro Negro, Parque Nacional El Guácharo.	15 Diciembre 1995
<i>O. jahnii</i>	Badillo 8255	MY	Edo. Mérida (Arzobispo Chacón) entre Canaguá y el Molino, orillas del Bosques.	5 Febrero 1996
<i>O. niquitaensis</i>	Rivero y Diaz 1538	MY	Estado Trujillo. Mun. Carache desde "Los Potreritos de Cende" hasta "La Bojoi" Bosque paramero	28 Noviembre 1987
<i>O. obovata</i>	Rivero 1239	MY	Edo Trujillo. Distr. Carache, vía páramo Las Palmas	21 Mayo 1987
<i>O. peracuminata</i>	Rivero y Díaz 1386	MY, VEN	Estado Trujillo. Distr. Carache, alrededores de Cajingo.	1 Noviembre 1987
<i>O. scaberrima</i>	Steyermark 130809	VEN	Estado Amazonas. Dep. Atabapo: Cerro Marahuaca, ladera de Salto de Monos.	26 Febrero 1985
<i>O. tepuiana</i>	Huber 11168	VEN, MY	Estado Bolívar. Distr. Piar, Vertiente Meridional del Auyantepui.	16 Enero 1986
<i>O. verbesinoides</i>	Lapp 12	MY	Estado Aragua. Distr. Girardot: carretera Maracay-Ocumare de la Costa del mirador turístico, a orillas de carretera.	28 Noviembre 1999
<i>O. wurdackii</i>	Sánchez 539	TFAV	Estado Amazonas. Mun. Atures. Alrededores de la comunidad de la Etnia Piapoco, Agua Blanca, en el Cerro Danto.	6 Septiembre 1991

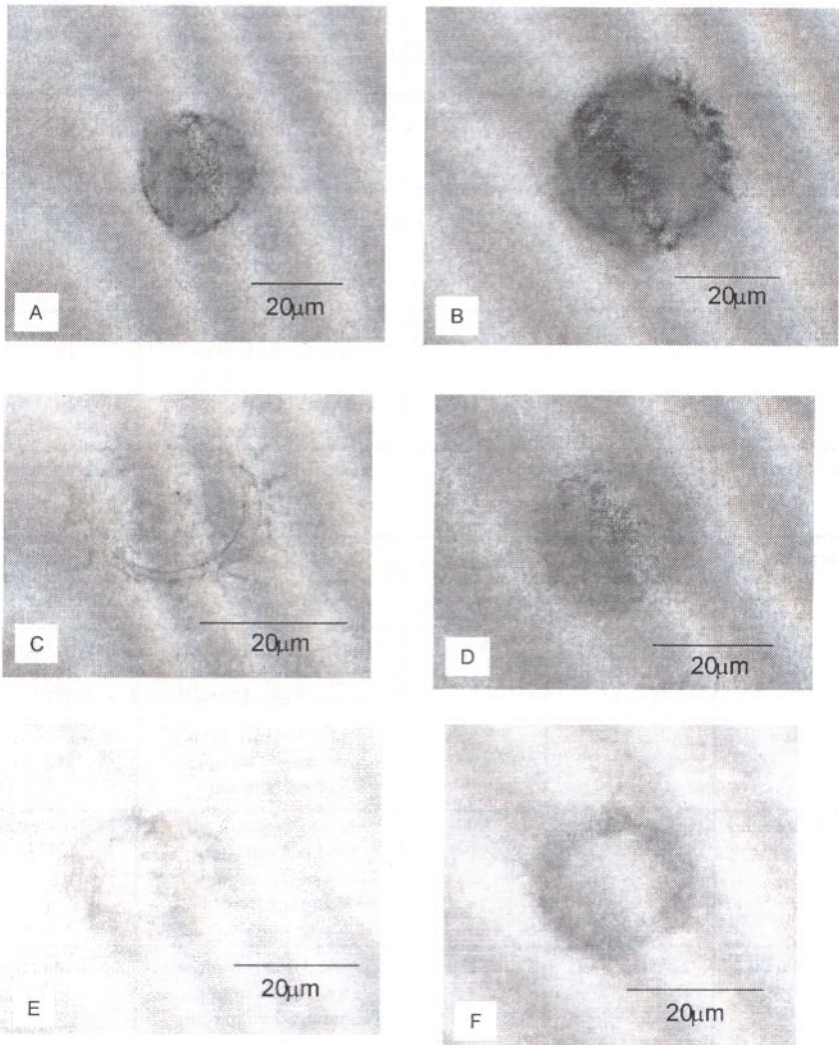


Fig. 1. Polen de *Oyedaea* DC. visto al MO. *O. hypomalaca* (Steayerm.) M. Lapp. A. Vista Polar y B. Vista Ecuatorial; *O. jahnii* S. F. Blake C. Vista Polar y D. Vista Ecuatorial. *O. niquitaensis* Badillo et M. Lapp E. Vista Polar y F. Vista Ecuatorial.

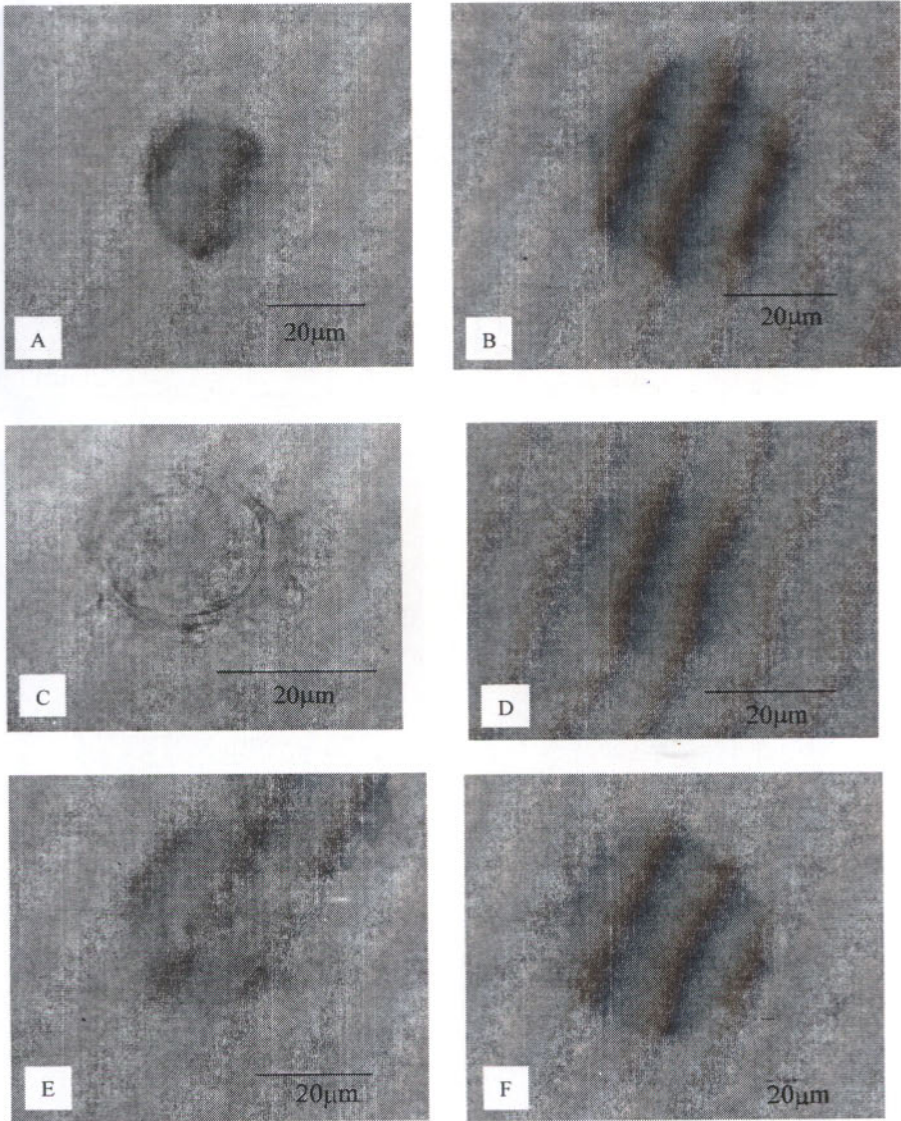


Fig. 2. Polen de *Oyedaea* DC. visto al MO. *O. obovata* S. F. Blake A. Vista Polar y B. Vista Ecuatorial; *O. peracuminata* Badillo et M. Lapp C. Vista Polar y D. Vista Ecuatorial *O. scaberrima* (Benth.) S. F. Blake E. Vista Polar y F. Vista Ecuatorial.

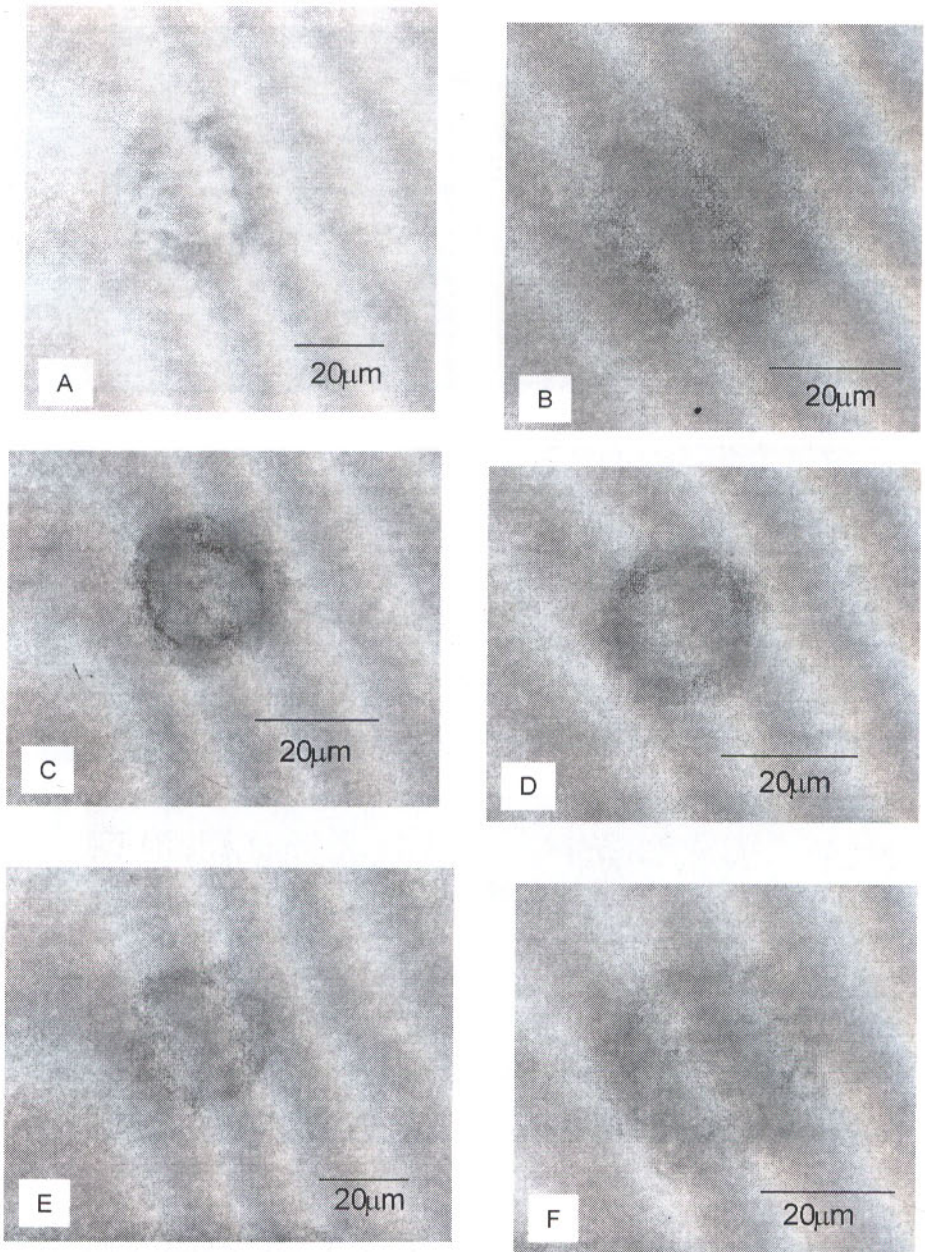


Fig. 3. Polen de *Oyedaea* DC. visto al MO. *O. tepuiana* (Badillo) Pruski A. Vista Polar y B. Vista Ecuatorial; *O. verbesinoides* DC. C. Vista Polar y D. Vista Ecuatorial; *O. wurdackii* Pruski E. Vista Polar y F. Vista Ecuatorial.

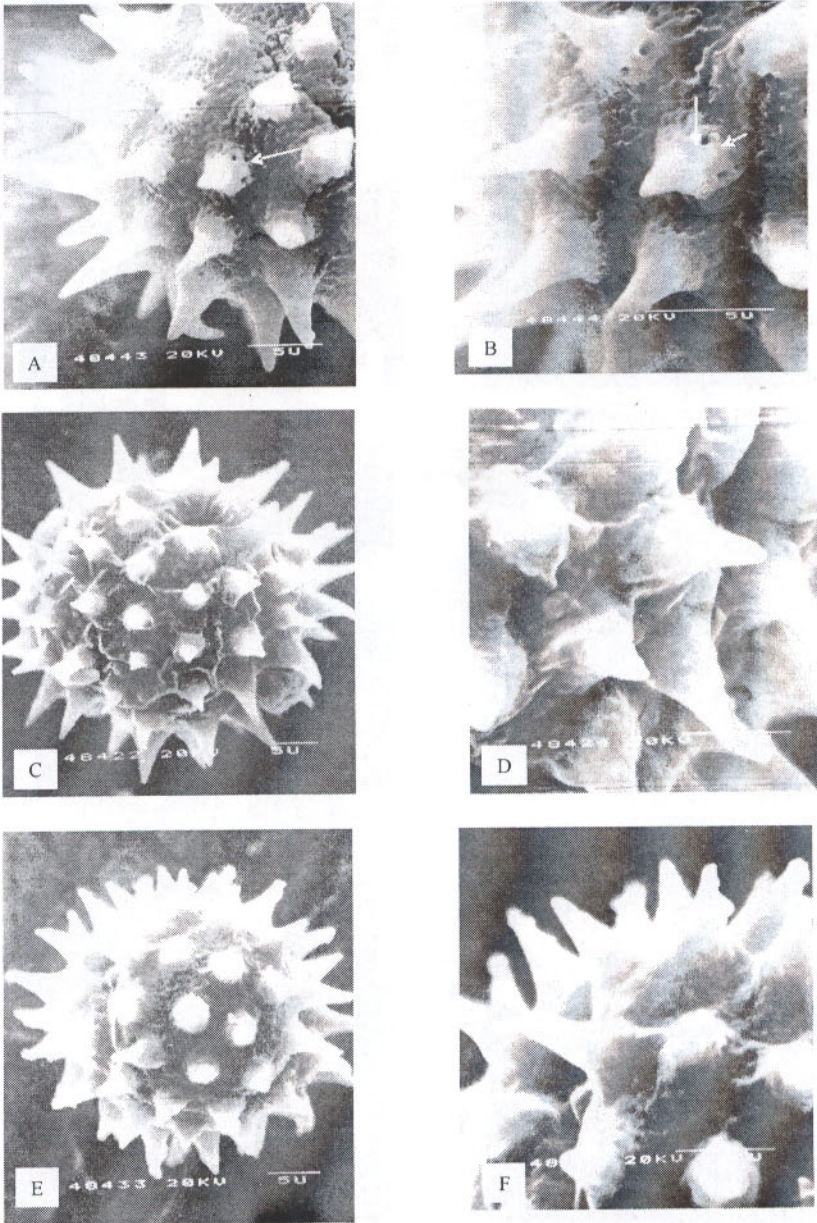


Fig. 4. Polen de *Oyedaea* DC. visto al MEB. A y B. *O. hypomalaca* (Steyerm.) M. Lapp, en A mostrando con flecha una hilera de cavidades y en B mostrando dos hileras de cavidades; C y D. *O. jahnii* S. F. Blake E y F. *O. niquitaensis* Badillo et M. Lapp.

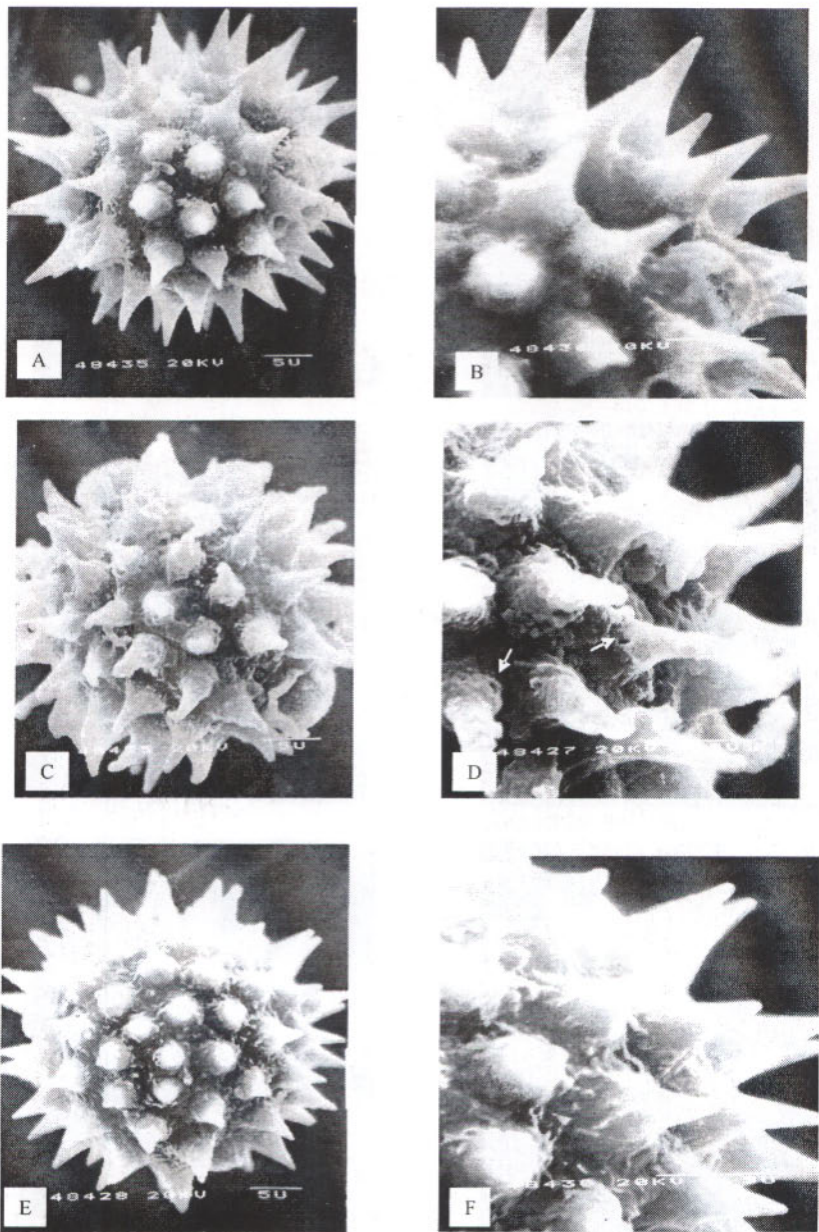


Fig. 5. Polen de *Oyedaea* DC. Visto al MEB. A y B. *O. obovata* S. F. Blake; C y D. *O. peracuminata* Badillo et M. Lapp, mostrando con flechas una hilera de cavidades en la base de la espina; E y F. *O. scaberrima* (Benth.) S. F. Blake.

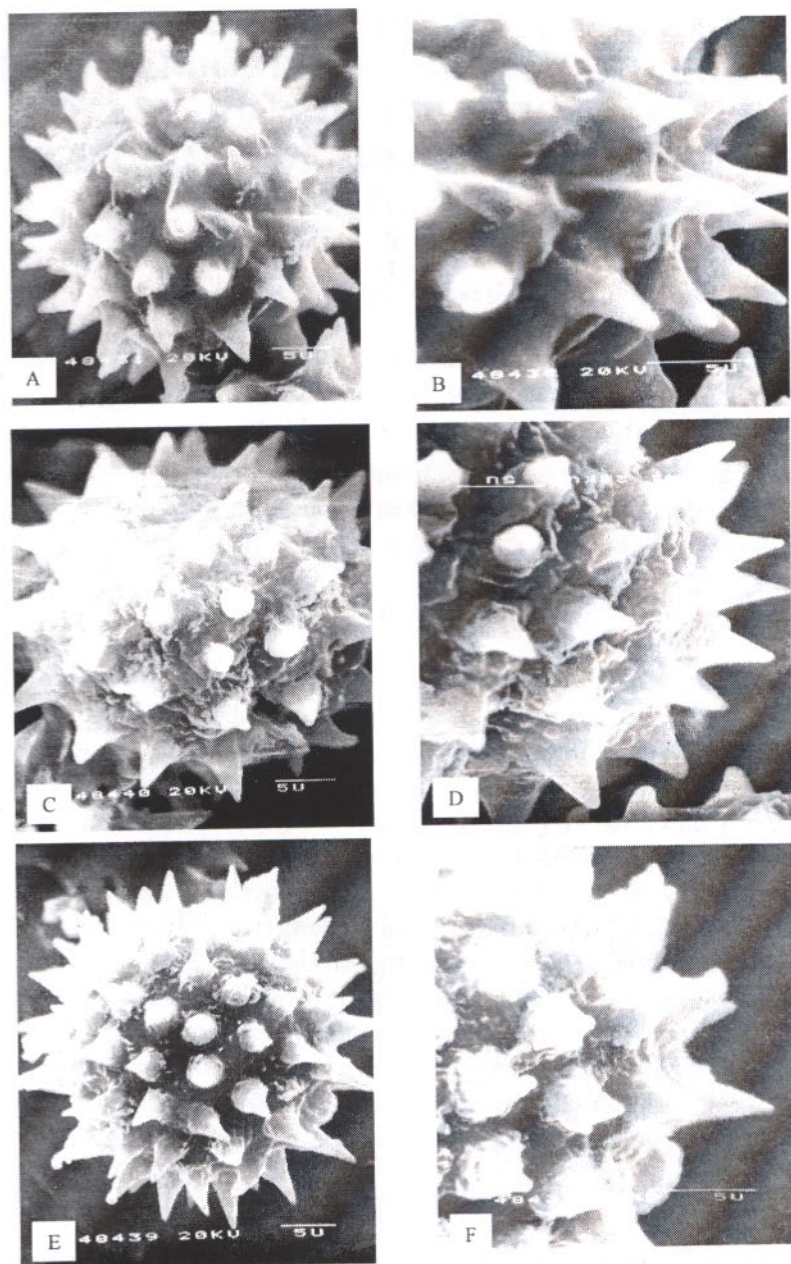


Fig. 6. Polen de *Oyedaea* DC. visto al MEB. A y B. *O. tepuiana* (Badillo) Pruski; C y D. *O. verbesinoides* DC. E y F. *O. wurdackii* Pruski.