

123
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**ESTUDIO PALINOLOGICO DEL GENERO
CYPERUS DE LA FLORA DE GUERRERO**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A :
DIANA AURORA MONTERO DOMINGUEZ

MEXICO, D. F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

INDICE

	Paginas
I. RESUMEN	3
II. INTRODUCCION	4
a) Importancia de los estudios palinológicos	4
b) Estudio palinológicos para la Flora de Guerrero	7
III. GENERALIDADES DE LA FAMILIA CYPERACEAE	8
a) Resumen Histórico de la clasificación de la familia	8
b) Antecedentes taxonómicos de la familia	9
c) Género <u>Cyperus</u> L.	9
d) Importancia económica del Género <u>Cyperus</u> L.	10
IV. ESTUDIOS PALINOLOGICOS EN CYPERACEAE	12
V. OBJETIVOS	14
VI. MATERIAL Y METODO	15
VII. DESCRIPCIONES MORFOLOGICAS	17
VIII. DISCUSION	42
IX. BIBLIOGRAFIA	45
X. GLOSARIO	51
XI. LAMINAS	

RESUMEN

RESUMEN

Se describen e ilustran los granos de polen de 43 especies del género Cyperus de la familia Cyperaceae perteneciente a la Flora del estado de Guerrero con el fin de contribuir al estudio palinológico de esta región. Para realizar este estudio se tomaron las muestras del Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME) de la U.N.A.M.

Las muestras fueron trabajadas con la acetólisis de Erdtman (1960), variando el tiempo y la temperatura, se montaron en gelatina glicerizada y se determinaron los ejes mayor y menor, así como el tamaño de las aberturas de los granos en los que fue posible realizar estas mediciones, incluye datos sobre la exina, la forma de los granos de polen, su hábito, el tipo de vegetación, el lugar dónde se realizó la colecta, y las fotografías de cada una de las especies estudiadas.

Se ordenaron alfabéticamente, encontrando que los granos de polen en general son muy homogéneos, presentando en su mayoría de 3 a 4 aberturas y el poro germinal en la base del grano; algunos con membranas granuladas. Las aberturas son consideradas por Faegri e Iversen como zonas de dehiscencia, y las denominan lagunas, mientras que el poro germinal ha sido denominado como ulcera por otros autores.

Por su forma se dividieron arbitrariamente en 3 grupos, piriforme, campanuloide y esférico. En cuanto a la ornamentación encontramos en su mayoría tectados e intectados que se van de psilados a escabradados. El grosor de la exina mide por lo general 1.6 μ , presentando la sexina y la nexina de igual espesor.

INTRODUCCION

Las angiospermas presentes en el mundo alcanzan una cifra que llega a las 300,000 especies, de las cuales en México se encuentran representadas aproximadamente un 10% de la flora mundial, es decir unas 30,000 especies (Rzedowski y Equihua 1987).

La Botánica en México se ha desarrollado ampliamente en las últimas décadas, sin embargo en la actualidad no se cuenta todavía con un inventario, ni siquiera medianamente completo del conjunto de plantas que existen en el territorio mexicano. Para su conocimiento y comprensión es preciso recurrir a un gran número de obras parciales, entre las que se encuentran manuales, estudios regionales y listados florísticos (Rzedowski 1978).

Una alternativa ha sido el estudio de las floras regionales que han sido delimitadas más por criterios socioeconómicos y geográficos que por criterios ecológicos o botánicos. Tal es el caso de la Floras de Veracruz o del Valle de México. Estas Floras se iniciaron hace mucho tiempo, en el caso de la Flora del Valle de México, se encuentra totalmente terminada y comprendió más de 20 años de trabajo y la colaboración de un gran número de investigadores.

A pesar de los esfuerzos realizados por los botánicos mexicanos quedan zonas particularmente postergadas entre ellas encontramos grandes extensiones de la Sierra Madre Occidental, así como partes importantes de los estados de Michoacán, México, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y, sobre todo, Guanajuato, Querétaro, Guerrero y Oaxaca (Rzedowski 1978).

a) Importancia de los estudios palinológicos.

Una de las disciplinas de las Ciencias Biológicas es la Palinología. Actualmente el estudio de esta materia posee un gran reconocimiento por la amplitud de información que puede proporcionar y a la vez servir como instrumento para el desarrollo del conocimiento Científico y Tecnológico.

Así por ejemplo, en la Botánica es empleada como apoyo en estudios taxonómicos, florísticos, genéticos, fisiológicos, embriológicos y citológicos, además permite obtener datos sobre paleofloras y floras actuales al introducirse en estudios sin ecológicos, paleoecológicos y fitogeográficos.

En Geología, Paleontología y Antropología se ve como un instrumento importante para la determinación de paleoambientes, paleofloras, perfiles cronoestratigráficos, así como posibles reconstrucciones del uso de plantas en culturas o sociedades del pasado.

Dentro del conocimiento tecnológico se puede mencionar el apoyo que ofrece a la Medicina (alergias causadas por polen), a la Apicultura (estudios sobre uso del recurso melífero por las abejas africanas), asimismo a la explotación de el petróleo como del carbón y en estudios sismológicos (comportamiento del suelo en antiguos lagos).

Los granos de polen tienen estructuras morfológicas que pueden interpretarse en relación a la planta. Esto significa que a lo largo de la historia evolutiva de las plantas sus granos de polen han evolucionado conservando las características morfológicas que hacen distintivas a las familias taxonómicas.

Debe enfatizarse que desde los primeros estudios de morfología de polen realizados por Purkinje, en las primeras décadas del siglo XIX, ya encuentra una relación entre las formas específicas del polen y la familia taxonómica a la que pertenecen: poco después Von Mohl apunta la importancia de las aberturas (surcos) para una clasificación morfológica y la conexión entre monocotiledóneas y dicotiledóneas. A principios de este siglo Fischer descubre el valor filogenético de los granos, de polen (Wodehouse 1935, Coulston 1973, 1978). El punto culminante son los trabajos de Kuprianova (1967a, 1967b) que revisa el registro fósil y la morfología de grupos primitivos, asentando las bases de la clasificación filogenéticas que propone Takhtajan (1969).

Así a niveles superiores se deben mencionar los trabajos de Dahlgren y Clifford (1982) para las monocotiledóneas; que en un amplio estudio incluyen palinología, microsporogénesis, anatomía, morfología floral, y proponen una clasificación basada en relaciones filogenéticas.

Otros ejemplos pueden ser los estudios de la familia Agavaceae y su separación de Amaryllidaceae y Liliaceae (Ojeda 1989) o las clasificaciones que han sido propuestas para las Onagraceae (Skvarla, Raven y Praglowski 1976; Praglowski, Skvarla, Raven y Nowicke 1983) las Centrospermae (Nowicke 1975) y las Sapindaceae (Muller y Leenhouts 1976).

A niveles específicos encontramos los trabajos realizados para las Sterculiaceae (Waltheria L.) Agavaceae (Agave L.) y Actinidaceae (Saurauria L.). (Kohler 1976; Ludlow y Ojeda 1983; Olivera 1989).

Otros trabajos igualmente importantes son los relacionados con la morfología de polen y la morfología floral para angiospermas primitivas que forman el complejo Ranales y están relacionadas taxonómicamente (Walker 1974a, 1974b, 1975).

En México desde hace varios años se han realizado estudios palinológicos. Actualmente se realizan investigaciones palinológicas de diversa índole, en varias instituciones entre las que se destacan: El Instituto Mexicano del Petróleo, la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN, el Instituto Nacional de Antropología e Historia y el Laboratorio de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

b) Estudio Palinológico para la Flora de Guerrero.

El Estado de Guerrero tiene una extensión de 6, 426, 100 hectáreas, ocupa uno de los primeros lugares en diversidad biológica, en cuanto a vertebrados terrestres y flora de la República Mexicana junto con los Estados de Chiapas, Jalisco, Michoacán, Oaxaca y Veracruz, entre otros (Flores y Gerez 1988).

Se calcula que aproximadamente se encuentran entre 7,000 a 7,500 especies vegetales. La riqueza florística se encuentra representada por la gran diversidad de tipos de vegetación presentes, que van desde las dunas costeras, bosques de coníferas, Quercus y Pinus-Quercus, bosque tropical caducifolio y subcaducifolio, en especial el bosque tropical caducifolio presenta un número considerable de especies endémicas (Rzedowski 1978).

Aproximadamente el 25 % del Estado presenta muestras de las actividades humanas; por lo que se tienen registradas 16 especies vegetales en peligro de extinción (Flores y Gerez 1988).

Ciertas regiones del estado de Guerrero como las localizadas en el Cañón del Zopilote y áreas adyacentes como Mexcala, Omiltomi, Tlacotepec y el Paraiso (entre 17 ° 20' - 17 ° 50' N y 99 ° 30' - 100 ° 15' W), han sido consideradas por la oficina de Conservación de Plantas de IUCN y el World Wild for Nature, como centro de diversidad de plantas y como estratégicos dentro de proyectos de conservación (IUCN 1990).

La Flora de Guerrero es un proyecto del Laboratorio de Taxonomía de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. y se inició como un trabajo de investigación cuyos objetivos principales son realizar los estudios ecológicos y florísticos de la zona, encaminados a describir las familias de plantas que se encuentran en el Estado de Guerrero.

Los estudios palinológicos contribuyen notablemente al conocimiento integral de las especies vegetales descritas para el estado de Guerrero, así como también son un gran apoyo a las diferentes disciplinas mencionadas anteriormente y al desarrollo de la Palinología en México.

IV.- GENERALIDADES DE LA FAMILIA CYPERACEAE

a) Resumen histórico de la clasificación de la familia.

González (1989) hace una revisión de la historia taxonómica de la familia y propuso que la familia Cyperaceae fué establecida en 1789 por A. L. Jussieu, en *Genera Plantarum*, con el nombre de Cyperoideae, aunque en algunos trabajos se atribuye a otros investigadores. Posteriormente, Nees en 1835, dividió por primera vez a la familia en 9 tribus, añadiendo 2 tribus más en 1842. Esta división fué el punto de partida para las siguientes clasificaciones. Años más tarde en 1883, Bentham y Hooker tomaron en cuenta el sexo de las flores para dividir a la familia en dos grupos; Monoclines con flores hermafroditas y Diclines con flores unisexuales, cada uno dividido a su vez en tres tribus. Este criterio ha sido seguido por Hutchinson (1934,1957) y otros autores.

Los criterios para definir a la familia son ampliados por Koyama (1961,1967) quién dividió a la familia en 4 subfamilias y 6 tribus sobre la base del sexo de las flores, el número de flores que dan fruto por cada espiguilla, presencia o ausencia de flor terminal, grado de desarrollo del perfilo y características del aquenio proponiendo la siguiente clasificación:

subfamilia	Mapaniodeae
tribu	Hypolytreae
tribu	Sclerieae
subfamilia	Scirpoideae
tribu	Scirpeae
tribu	Cypereae
subfamilia	Rhynchosporoideae
tribu	Rhynchosporeae
tribu	Scleriae
subfamilia	Caricoideae
tribu	Cariceae

Las Cyperaceae y Gramíneae se han relacionado con la Familia Juncaceae, Hutchinson (1934) asigna a las Cyperaceae junto al Orden Graminales, como derivadas de un ancestro común de tipo Liliáceo por la vía del complejo Juncaceae. También se les reconoce como grupos avanzados cuyas estructuras florales aparentemente simples, representan reducciones drásticas de tipos ancestrales ahora desaparecidos, probablemente de Liliales primitivos.

b) Antecedentes taxonómicos de la familia.

La Familia Cyperaceae consta de 65 hasta 90 géneros y de alrededor de 4000 especies (Koyama 1961, Willis 1973, Cronquist 1981), distribuidas en todo el mundo, esto es, una distribución cosmopolita, pero más abundante en regiones templadas y en lugares de suelo húmedo o pantanoso. El número de géneros reconocidos varía de acuerdo al criterio de diversos autores y refleja los problemas que se presentan en los estudios taxonómicos de grupos de plantas con amplia distribución. En el caso particular de las Cyperaceae los problemas pueden deberse en parte a que la familia ha alcanzado un alto grado de diversificación, ocupando en algunas regiones el tercer lugar en cuanto a número de especies, superadas apenas por gramíneas y compuestas. Otros problemas son el gran número de nombres propuestos para algunos taxa, confusión de identidad de individuos inmaduros, gran variación de las características para delimitar especies o caracteres que se traslapan con otras especies, valor limitado de las partes vegetativas como diagnóstico, distribución de algunos taxa, y por colecciones incompletas (González 1989).

c) Género *Cyperus* L. Sp. Pl. 1: 44 1753.

Hierbas perennes o anuales; tallos de sección triangular o raramente circular; hojas con láminas bien desarrolladas, rara vez reducidas, generalmente agrupadas cerca de la base del tallo; espiguillas formando cabezuelas o las espiguillas a su vez pueden agruparse en diversas inflorescencias compuestas; brácteas involucrales de 1 a 20, similares a las hojas; espiguillas multifloras o raramente unifloras, por lo general comprimidas o casi comprimidas, con dos pequeñas brácteas vacías en la base, seguidas por las glumas arregladas disticamente (alternándose en 2 hileras paralelas a lo largo de la raquilla) excepto en una especie con glumas espiralmente imbricadas; raquilla decidua en ocasiones recorrida longitudinalmente por dos alas delgadas; glumas persistentes o deciduas, conduplicadas, cada una sosteniendo una flor; flores perfectas, sin perianto; estambres de 1 a 3; estilo bifido o trifido; aquenio lenticular o de sección triangular, en ocasiones apiculado, pero con el pico del mismo color y textura que el resto del aquenio.

Se han mencionado de 550 (600) hasta 900 especies (Willis 1973) principalmente en las zonas tropicales de ambos hemisferios, aunque también representadas en las regiones templadas.

Alrededor de 2 terceras partes de las especies que comprenden a la familia están incluidas en solamente 6 géneros: Carex que se considera el género más evolucionado (1100 especies), Cyperus (550 hasta 900 especies), Rhynchospora (250 especies), Fimbristylis (200 especies) y Scleria (200 especies) Willis (1973).

El género Cyperus, es el segundo género con mayor número de especies de la familia y su especie tipo es Cyperus esculentus L.

Han sido reconocidos para Cyperus por algunos autores, 6 subgéneros con base en los caracteres del aquenio, estilo, espiguillas y anatomía de la planta. Estos subgéneros son: Cyperus, Pycreus, Mariscus, Kyllinge, Torulinium y Hemicarpha (Koyama 1978). Sin embargo en este estudio se maneja al género Cyperus en sentido amplio como lo maneja Kükenthal (1935-1936).

d) Importancia económica del Género Cyperus

Los miembros de esta familia tienen relativa importancia económica, aunque algunas especies se emplean para diversos propósitos en varias regiones tanto de México como en otros países, por ejemplo: Cyperus esculentus L. se cultiva para obtener sus tubérculos subterráneos conocidos como chufas, los cuales son ingredientes cotidianos en la dieta de mucha gente en el norte de África y en España, y se ha promovido su consumo en toda Europa, Estados Unidos e Israel; especialmente la leche de chufa se ha recomendado como un sustituto de la leche natural para niños alérgicos, pero varios análisis químicos han demostrado la baja calidad nutritiva que posee, conteniendo únicamente una elevada cantidad de carbohidratos y aceites. En perfumería se usan raíces o rizomas de C. rotundus y C. articulatus por su aroma dulce. Asimismo está última especie (C. articulatus) es usada también como medicinal, en partes del estado de Oaxaca para combatir la caspa y como antigripal. Otras especies de este género son usadas como alimento para ganado, fertilizantes y en la fabricación de papas, cestas y asientos de sillas. Algunas tribus del oriente de África preparan en pequeña escala sal a partir de las cenizas de C. hasman, (González 1989).

Bye (1979) menciona que en tres especies de Cyperus y en algunas especies de otros géneros de ciperáceas se han encontrado alcaloides.

En el pasado Cyperus papyrus y C. anticuarum, fueron usados para la fabricación de material de escritura (papiro) que se elabora con la médula de los tallos. Se han encontrado fragmentos de papiro de hace 4600 años. Además, con otras partes fibrosas de la planta hacían cuerdas, cestas cubiertas para muebles y otros artículos. En la actualidad ambas especies son dominantes en grandes extensiones pantanosas de África y consideradas como una maleza que obstruye la navegación y el flujo del agua; únicamente en Uganda hay alrededor de 6400 Km² de papiro. En últimas fechas se está contemplando la posibilidad de comercializar de nuevo estas plantas, ya que las fibras de papiro aunque más cortas que las de la madera blanda, son de la misma longitud que las del eucalipto usado en Australia para hacer papel (González 1989). Este autor también menciona que muchas especies de Ciperaceas tienen importancia económica negativa, ya que se comportan como malezas. (Cyperus rotundus L. y C. esculentus). Los rizomas y tubérculos de estas dos especies hacen casi imposible su erradicación. Otras especies de Cyperus consideradas como malezas son: C. surinamensis, C. iria, C. mutisii y C. odoratus. principalmente .

V.- ESTUDIOS PALINOLÓGICOS EN CYPERACEAE

Sobre el tema que cubre el presente trabajo las referencias bibliográficas son muy escasas. En la literatura el conocimiento de los granos de polen de la familia se encuentran resumidos en los textos clásicos de Palinología.

Wodehouse (1935) toma a Carex como base para realizar la descripción de los granos de polen de toda la familia, y nos menciona que son granos de forma ovoide ó de pera, con una sola irregularidad que forma el poro; el cuál se localiza en un sitio simétrico a lo largo y al final del grano de polen, también llamado poro germinal. La exina tiene una apariencia mas ó menos áspera granular y es fragmentada. Asimismo considera la intina especialmente gruesa cuando está asociada al protoplasma.

Cuando los granos se van secando se colapsan lo que generalmente afecta a las 3 ó 4 aberturas que poseen, esta es la causa que se observan poliédricos, y poco tiempo después se vuelvan tetrahédricos. En su condición no colapsada los granos de polen asumen una forma ovoide, apariencia que a hecho variar la interpretación y la descripción de estos granos y el número de aberturas considerando que poseen de 4 a 5 sulcos, afirmando que está es su verdadera apariencia. Presentando muchas variaciones entre ellos mismos.

La exina se muestra frecuentemente delgada, la intina gruesa y el sulco germinal no está claramente definido en su función harmemogática. Estos caracteres se encuentran una y otra vez en plantas que son polinizadas por el viento y que se han derivado de ancestros polinizados por insectos.

Erdtman (1952) analizó cerca de 65 especies pertenecientes a 35 géneros, lo que le permitió formular las características generales típicas de los granos de polen de la familia; determinando la presencia de una abertura ulceróide (típica de la familia) en el extremo más ancho del grano de polen y 3 aberturas laterales finamente marcadas. Algunas veces estas aberturas presentan granulaciones. El tamaño de los granos de polen está comprendido entre 16 u como mínimo y 66 u como máximo. La exina de estos granos en muchas ocasiones presentan prolongaciones vesiculadas, la sexina es gruesa y la nexina es generalmente delgada L.O. (patrones acentuados en Lepironia mucrunata que posee sexina tegilada baculada).

Faegri e Iversen (1966) en un estudio más minucioso distinguen formas inaperturadas, monoporadas y periporadas dentro de la misma familia y elaboran una clave especial para la identificación de material fósil, describiéndolos como granos tectados con áreas frustiladas irregularmente fragmentadas, una de ellas forma un poro rudimentario en el extremo ancho del grano de polen.

Hyden y Adams (1968) hacen referencia a áreas poroides bastante delgadas y consideran los granos de polen multiporados.

Kapp (1969) al elaborar su clave para la identificación de los granos de polen de las Cyperaceae los considera como inaperturados o periporados, tomando en cuenta el poro terminal y de 3 a 4 poros en la periferia, algunas especies con la superficie tectada y otras intactadas.

Fuentes (1974) describe a los granos de polen de la familia Cyperaceae con una forma que va de esférica a cónico, predominando ésta última, encontrando formas intermedias. La base mayor en sus mediciones varía poco en comparación con la base menor. La forma de los granos de polen está influenciada por 2 factores; el hereditario y la posición en la tétrada. Los granos de polen presentan (lagunas) áreas débiles de la exina en donde el tectum se encuentra fragmentado y da diferentes aspectos, en algunas especies son fáciles de observar mientras que en otras se aprecian muy levemente. El otro tipo de abertura es un poro que se localizó en el centro de la base mayor, esta situación favorece a que el contenido citoplasmático emerja por gravedad. Este poro en ocasiones posee un óperculo. La exina en esta familia presenta una textura rugosa de apariencia reticular, sumamente delgada, más o menos de 1.4 u de grosor, de escultura psilada. Como carácter peculiar los géneros *Stenophyllum* y *Scirpus*, presentan un engrosamiento de la exina a la altura de la base menor. En cuanto al eje polar en los 13 géneros estudiados observó que los géneros más primitivos presentan granos de polen de pequeño tamaño 18 u y los más evolucionados de hasta 70 u. En algunos casos Fuentes observó agrupamientos de los granos de polen, los cuales sugiere que puede ser un inicio de la formación de polinias.

Selling (1947) sugirió que es preferible el uso del término pseudomonadas al criptotétradas, usado para designar a los granos de polen de las Cyperaceae, op.cit. Erdtman (1952).

Góla, et al (1961) nos refiere que en la familia Cyperaceae se efectúa el desarrollo simultáneo de la tétrada, con la formación de un grano de polen y degradación de 3 de las microsporas citado por Fuentes (1974).

Cronequist (1981) describe los granos de polen como trinucleados, uniporados ó con 2 a 4 poros, tienen su origen en pseudomonadas (criptotétradas), de 3 a 4 núcleos formados por meiosis en la célula de la microspora madre que rápidamente degeneran exceptuando uno que queda funcional.

Palacios, Ludlow-Wierchers, y Villanueva (1991) en el trabajo Flora Palinológica de la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México hicieron el estudio de algunos géneros de la familia Cyperaceae como son: Dichromena colorata (L.) Roem y Shult, Rhynchospora microcarpa Baldw, ex Gray, Rhynchospora nervosa (Vahl) Boeck. encontrando que todos los granos son intectados, escabrosos, presentando la variación a nivel de la abertura, siendo inaperturados, monoporados y diporados.

Los primeros registros de pseudomonadas de Carex se encuentran en el Eoceno Medio para el Norte de Europa Central siendo mas frecuentes en el Plioceno también se encuentran para el Eoceno Medio Superior de Australia; Oligoceno de Austria, Mioceno de Turquía, Alemania, Túnez, México y Senegal. Es una familia que fundamentalmente se desarrolla en el Eoceno Medio, según sus registros palinológicos (Muller 1981).

OBJETIVOS

1. Contribuir al estudio de la Flora del Estado de Guerrero.
2. Describir la morfología Palinológica del Género Cyperus

MATERIAL Y METODO

VI.- MATERIAL Y METODO

Se tomaron las muestras de polen de los ejemplares depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias (FCME).

El material estudiado reúne 43 especies pertenecientes al género Cyperus de la Familia Cyperaceae de la Flora de Guerrero. Se tomaron por lo general, muestras de polen de 2 ejemplares de herbario diferentes.

Los granos de polen fueron acetolizados durante 5 min. siguiendo la técnica de Erdtman (1960), previo tratamiento con KOH al 10% durante 5 min. a baño maría a una temperatura de 80° C.

Posteriormente se montaron en gelatina glicerina y se observaron en el microscopio de luz .

Las mediciones se hicieron en 10 granos de polen tomados al azar. Midiendo únicamente el eje mayor y el eje menor (que corresponde a el eje polar y la base mayor. Asimismo se midieron los poros y sulcos de los granos de polen de las especies.

Para las mediciones se usó un fotomicroscopio Carl Zeiss, modelo Standard 7, con sistema de campo claro, para las fotografías se empleó película Plus x y se revelaron con HC-110; imprimiéndose en papel Kodabromide F3.

Las características morfológicas que son consideradas para las descripciones de los granos de polen son las siguientes:

- Forma
- Dimensiones del eje mayor y el eje menor.
- Aberturas y sus componentes
- Estructura y escultura de la exina.

Las especies se ordenaron alfabéticamente , siendo la mayoría de las descritas para el Estado de Guerrero. Los datos se ordenaron de la siguiente manera.

- Nombre de la especie con su autor.
- Números de las láminas y figuras.
- Tipo de polen, forma, medidas del eje mayor y el eje menor,

Exina.- su grosor, estructura y ornamentación
Aberturas. poros y sulcos.-su número y en algunos casos

sus dimensiones

- Hábito
- Tipo de vegetación
- Altitud
- Floración

- Nombre del colector y número de la colecta.
- Siglas del Herbario que proporciono las muestras
- Localidad

Las colecciones de laminillas se depositaron en la Palinoteca de Plantas Vasculares de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Se consideraron 3 grupos morfológicos de polen: El primer grupo está constituido por granos de forma circular a cuadrado incluyendo a las formas intermedias, el segundo grupo con granos de forma piriforme y el tercer grupo a los granos de forma campanuloide.

DESCRIPCIONES PALINOLOGICAS

VII.- DESCRIPCIONES PALINOLOGICAS

Cyperus aggregatus (Willd.) Endl.
(Lámina I, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Piriforme, con el eje mayor de 26.5 (29.2) 32.8 u y eje menor 20 (26.7) 32.2 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Trí a tetraporado: poros de 6.4 (8.4) 10.4 u. x 4(7.2) 10.4 u. óperculado. El óperculo puntiteglado.

Hábito: hierba 60 - 90 cm.

Altitud: 450 a 1000 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Pinus* y Tular.

Floración: marzo y agosto.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 3939 FCME.; Agua de Obispo, municipio de Mochitlán, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Héctor Ponce 16 FCME.; 9 Km. Alcholoa camino a Trincheras, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.

Cyperus amabilis Vahl
(Lámina I, figuras 5 a 9)

Polen: apolar. Campanuloide, con el eje mayor de 20.8 (24.7) 26 u. y el eje menor de 16.6 (21.2) 25 u.

Exina: de 1.6 u de grosor, sexina y nexina de igual espesor, con una ornamentación ligeramente más acentuada, escabrosa en la parte superior (casquete). Intactado ligeramente escabrado.

Monoporado; el poro de la parte inferior aproximadamente de 5.6 u. de diámetro. Probablemente con pseudoaberturas, mono, di o trisulcado.

Hábito: hierba de 15 cm.

Altitud: 330 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria y ruderal.

Floración: septiembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2144 FCME; Tierra Colorada- Ayutla (6 Km. de la desviación a la Concordia), municipio de Leonardo Bravo, Guerrero.
Otros ejemplares de referencia: J. Almazán, G. Zamudio 65 FCME, 7 Km. después de la Colotlipa (dirección Jocutla), municipio de Chilapa de Álvarez, Guerrero.

Cyperus articulatus L.
(Lámina II, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Diversidad de formas desde campanuloide hasta triangular, con el eje mayor de 26 (29.8) 32.2 u. y el eje menor de 21.8 (23.8) 24.9 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor. sexina y nexina no se distinguen. Intectado fuertemente escabrado.

Monoporado y tetrasulcado: poro inferior de 6.4 u. con membrana escabrosa y granulos de 1 u. 2 sulcos superiores y 2 sulcos inferiores de 1.6 (1.65) 1.7 u. x 8 (8.8) 9.6 u. con membranas granuladas.

Hábito: hierba de 1.20 m

Altitud: 10-60 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio perturbado.

Floración: junio y septiembre.

Ejemplar de referencia: R. Gutierrez 135 FCME; Las Salinas a 3 Km. al E de Coyuca, municipio, Coyuca de Benítez, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: S. Gana L. 65 FCME; El Pedregoso, municipio de Coyuca de Benítez, Guerrero.

Cyperus bipartitus Torrey
(Lámina II, figuras 5 a 12)

Polen: apolar. Campanuloide a semicircular, con el eje mayor de 16(21.8)25.6 u. y eje menor de 17.6 (21.9) 25.6 u.

Exina: de 1.6 a 2 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Tetra a pentaporado: poros de 4 (5.5) 7 u. alargados.

Hábito: hierba de 6 cm.

Altitud: 2110 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de Pinus.

Floración: septiembre.

Ejemplar de referencia Gaspar Lozano Valdez 93 FCME; 9 Km. adelante de Yerba Santa (por el camino de Corrizas a Puerto del Golfo); municipio de General Heliodoro Castillo, Guerrero.

Cyperus canus J.S. & C. Presl.
(Lámina III, figuras 1 a 5)

Polen: apolar. Campanuloide, con el eje mayor de 28 (30.3) 32.2 u y el eje menor de 16.6 (19.8) 22.8 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado. En parte superior diferenciación de la exina a manera de casquete.

Monoporado: poro en parte inferior aproximadamente de 4 a 5 u. de diámetro, óperculado. Probablemente con pseudoaberturas tipo tri a tetrasulcado, con sulcos de 2 (2.5) 3 u. de diámetro y 8 u. de largo.

Hábito: hierba de 75 cm.

Altitud: 50 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio.

Floración: noviembre.

Ejemplar de referencia: Goreti Campos 1922 FCME; 5 Km. de Punto Maldonado a Montecillos, municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero.

Cyperus ciliatus Cham
(Lámina III, figuras 6 a 10)

Polen: apolar. Campanuloide a semicircular, con eje mayor de 20.8 (23.5) 24.6 u y el eje menor de 17.6 (20.7) 22.8 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Monoporado: aberturas mal definidas de 2 a 4 de forma irregular, reconocibles por la presencia de gránulos.

Hábito: hierba de 20 cm.

Altitud: s/ dato.

Tipo de vegetación: bosque de *Curatella*

Floración: septiembre.

Ejemplar de referencia: J. Almazán, G Zamudio s.n. FCME; 14 Km. de Leonardo Bravo (dirección Acapulco), municipio Leonardo Bravo, Guerrero.

Cyperus compressus L.
(Lámina IV, figuras 1 a 5)

Polen: apolar. Semicircular con el eje mayor de 19.7 (26.5) 34 u. y el eje menor de 18.7 (25.1) 35.3 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Hexaporado: poros de 3.2 (5) 5.6 x 4.8 (6.3) 8 u, operculados, óperculos con ornamentación ligeramente mas acentuada, escabrosa.

Hábito: hierba de 30 cm..

Altitud: 5 a 50 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria.

Floración: agosto y septiembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2182 FCME; Carrizillo (16 Km. Marcuelia, Cruz Grande), municipio de Florencio Villareal, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Salvador Gil 30 FCME; La Hacienda, (Ejido del Podrido), municipio de Acapulco, Guerrero.

Cyperus dentoniae G. Tucker.
(Lámina IV, figuras 6 a 9).

Polen: apolar. Semicircular, con el eje mayor de 18.7 (22.6) 28 u. y eje menor de 23.9 (25.7) 29 u.

Exina: de 1 u de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Monoporado y hexasulcado hasta octasulcado: poro en parte inferior aproximadamente de 2.4 a 4 u de ancho y 5.6 a 10.4 u de largo sulcos con membranas granuladas, de forma irregular de rectas a curvados.

Hábito: hierba de 1 m.

Altitud: 10 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Quercus candicans* y acuática.

Floración: febrero y agosto.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2097 FCME; 6 Km. Tierra Colorada- Ayutla, municipio de Leonardo Bravo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: L. Sotto 804 FCME; menos 18 Km. sobre la desviación a Tlatlauquitapes, municipio de Zapotitlán Tablas, Guerrero.

Cyperus digitatus Roxb.
(Lámina V, figuras 1 a 5)

Polen: apolar. Campanuloide a semicircular, con eje mayor de 17.6 (20.8) 22.8 u y eje menor de 15.6 (19.3) 22.8 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado psilado a fuertemente escabrado.

Tri a tetraporados y o disulcado a tetrasulcado: los poros no se pueden medir; con varias pseudoaberturas de diferentes formas, tamaño y número. Zonas de dehiscencia en la exina que probablemente pueden funcionar como aberturas

Hábito: hierba de 90 a 100 cm.

Altitud: 10 - 15 m snm.

Tipo de vegetación: acuática

Floración: febrero y marzo.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2578 FCME; Zozuca, municipio de Tecpan de Galeana Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Ma. del Lourdes Segura 58 FCME; Carretera Acapulco Zihuatanejo (10 Km. de San Jerónimo), municipio de Acapulco Guerrero.

Cyperus eggersii Boeckeler
(Lámina V, figuras 6 a 10)

Polen: apolar, Semicuadrado a piriforme, con eje mayor de 20 (22.3) 24 u. y eje menor de 16 (20.3) 23.2 u.

Exina: de 1.6 de grosor. sexina y nexina de igual espesor. Tectado escabrado (se observan claramente las columnelas).

Di a tetraporado y monosulcado: con membranas escabrosas, tanto en los poros como en el sulco. El poro inferior fácil de observar.

Hábito: hierba de 35 a 50 cm.

Altitud: 10 a 20 m snm.

Tipo de vegetación: cultivo de coco, secundaria.

Floración: abril y septiembre.

Ejemplar de referencia: R.R. Gutierrez 67 FCME; Río de la Sabana (1 Km. de Puerto Marquez), municipio de Acapulco, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 4639 FCME; Los Amates, orilla de la Laguna de Tres Palos, municipio de Acapulco, Guerrero.

Cyperus elegans L.
(Lámina VI, figuras 1 a 5)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular con el eje mayor de 23.2 (26.5) 30.1 u. y el eje menor 24 (25.9) 29 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor. sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Periporado: de 4 a 7 poros, distribuidos irregularmente, de diferentes formas y tamaño.

Hábito: hierba de 40 cm.

Altitud: 20 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria.

Floración: julio.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 5065 FCME; Laguna de San Valentin, municipio de Petatlan, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 5338 FCME; Laguna el Carrizal, municipio de Petatlán, Guerrero.

Cyperus esculentus L.
(Lámina VII, figuras 1 a 7)

Polen: apolar, Campanuloide a semicircular, con eje mayor, de 22.8 (31.1) 38.4 u. y eje menor 20.8 (22.9) 26 u.

Exina: de 1.6 u. y de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado escabrado.

Monoporado y tetrasulcado: poro inferior bien definido, 2 sulcos superiores y 2 inferiores con membranas granuladas.

Hábito: hierba de 30 a 60 cm .

Altitud: 10-970 m snm

Tipo de vegetación: secundaria.

Floración: junio y julio

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2922 FCME; Agua de Obispo, municipio de Mochitlán, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 4233 FCME; San Pedro de las Playas (orillas de la Laguna de Tres Palos), municipio de Acapulco, Guerrero.

Cyperus flavescens L. var. *piceus* (Liebm.) Fern.
(Lámina VIII, figuras 1 a 4)

Polen: apolar, Campanuloide, con eje mayor de 24.9 (29.3) 34.3 u. y eje menor 20.6 (24.8) 28.2 u.

Exina: de 1 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Psilado a ligeramente escabroso.

Monoporado di a trisulcado: poro inferior bien diferenciado, sulcos con membranas ligeramente escabrosas.

Nota: La exina es muy delgada, difícilmente se distingue exina y nexina, la exina se corroe y quedan orificios que semejan poros.

Hábito: hierba de 20 a 30 cm.

Altitud: 370 a 1840 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Quercus*.

Floración: septiembre y noviembre.

Ejemplar de referencia: Rosa Ma. Fonseca 838 FCME; Las Redondeadas al Sur de Buenavista, municipio Buenavista de Cuellar, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Gaspar Lozano 334 FCME; 6 Km. al SE de Vallecitos de Zaragoza carretera C. Altamirano, municipio de la Unión, Guerrero.

Cyperus flavicomos Michaux.
(Lámina VIII, figuras 5 a 9)

Polen: apolar. Campanuloide piriformes a cuadrado, con eje mayor de 18.4 (19.2) 23.8 u. y eje menor 17.3 (19.95) 23.8 u.

Exina: de 1.6 u de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Psilado a escabroso.

Monoporado: tri a tetrasulcado.

Nota: los poros se confunden con sulcos y los sulcos con poros.

Hábito: hierba de 60 a 80 cm.

Altitud: 10 a 50 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria y acuática

Floración: septiembre y noviembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2180 FCME; Carrillo (16 Km. Morquella - Cruz Grande), municipio de Florencio Villareal, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 2263 FCME; Laguna de Tecomate, municipio de Florencio Villareal, Guerrero.

Cyperus fugax Liebm.
(Lámina IX, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Campanuloide a circular, con eje mayor de 18.4 (23.6) 27.1 u. y eje menor de 18.4 (21.2) 24.9 u.

Exina: de 1.2 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado (verrugas muy evidentes en sección óptica).

Tetraporado: 2 poros sobre el eje mayor, con membranas escabrosas de 5 a 6.4 u de diámetro, poro inferior de mayor tamaño hasta semejar un sulco.

Nota: La sexina se observa en el tectum liso, teniendo un falso patrón reticular.

Hábito: hierba de 20 cm.

Altitud: 5 a 275 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria y bosque tropical caducifolio.

Floración: agosto y septiembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2195 FCME; 9 Km. Ometepepec Iqualapan, municipio de Ometepepec, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Salvador Gil 29 FCME; La Hacienda (Ejido del Podrido), municipio de Acapulco, Guerrero.

Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standley.
(Lámina IX, figuras 5 a 9)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular, con el eje mayor de 22.7 (25.8) 28.2 u. y eje menor de 21.7 (24.7) 27 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Psilado a fuertemente escabrado.

Penta o Hexaporado: poros con membranas escabrosas de 8 a 10 u. de diámetro.

Hábito: de 60 a 80 cm.

Altitud: 1850 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio.

Floración: septiembre y octubre.

Ejemplar de referencia: Rosa Ma. Fonseca 824 FCME; Las Redondeadas (al Sur de Buenavista), municipio de Buenavista de Cuellar, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 3977 FCME; El Salto, municipio de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

Cyperus humilis Kunth.
(Lámina X, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular, con eje mayor de 17.3 (20.8) 22.7 u y eje menor de 11.4 (19) 22.7 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Mono a triporado: algunos granos unicamente con el poro inferior.

Hábito: hierba de 15 cm.

Altitud: 100 a 600 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque de galería.

Floración: mayo y moviembre.

Ejemplar de referencia: Goreti Campos R 1356 FCME; El Limón (en el camino La Salada Infernillo), municipio de la Unión, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Hugo Flores 300 FCME; A orillas del Rio Apetlenco (en dirección al paraje La Escondida), municipio de Chilpancingo, Guerrero.

Cyperus iria L.
(Lámina XI, figuras 1 a 9)

Polen: apolar, Campanuloide a ovoide, con eje mayor de 21.7 (27.1) 30.3 u. y eje menor de 21.7 (26.4) 30.3 u.

Exina: de 2 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado ligeramente escabrado.

Tetra a pentaporado: cubiertos con membranas escabrosas y granulares.

Hábito: hierba de 60 a 80 cm.

Altitud: 750 a 990 m snm.

Tipo de vegetación: arvense y bosque de *Quercus*.

Floración: julio.

Ejemplar de referencia: Angel Almazán Juárez s.n. FCME (JA de Gro); Iguala, municipio de Iguala, Guerrero.

Cyperus ischnos Schldl.
(Lámina XII, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Campanulode a piriforme, con eje mayor de 25.6 (28.4) 29.6 u. y eje menor de 20.8 (27) 32 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Tetra o pentaporado: con membranas escabrosas (los poros se alargan a manera de sulco).

Hábito: hierba de 10 a 150 cm.

Altitud: 700 a 990 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Quercus*, transición de bosque tropical subperennifolio.

Floración: julio y octubre.

Ejemplar de referencia: Gaspar Lozano 352 FCME; Km. 61 a Cd. Altamirano, municipio de la Unión, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Alfredo Nuñez 687 FCME; Subestación eléctrica (2 Km al Sureste de Acahuizotla), municipio de Mochitlan, Guerrero.

Cyperus lanceolatus Poiret
(Lámina XII, figuras 5 a 10)

Polen: apolar, Piriforme a semicuadrados, con eje mayor de 19.2 (23.7) 26.4 u. y eje menor de 20.8 (24.2) 28 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor. sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado, en polo proximal diferenciación de la exina a manera de casquete.

Tetraporado y monosulcado: poro de 6.8 a 8 u. de diámetro, con membranas escabrosas y poro inferior con membranas escabrosas. Probablemente un sulco por abajo.

Hábito: hierba de 25 a 70 cm.

Altitud: 275 a 1000 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical subcaducifolio, secundaria.

Floración: septiembre y noviembre.

Ejemplar de referencia: Goreti Campos 1850 FCME; 1 Km. al SE de Puerto Rey, municipio de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 2189 FCME; 9 Km Ometepec (camino a Iguala), municipio de Ometepec, Guerrero.

Cyperus laxus Lam.
(Lámina XIII, figuras 1 a 5)

Polen: apolar. Campanuloide a semicuadrados, con eje mayor de 17.6 (21.3) 26.4 u. y eje menor de 16 (19.7) 25.6 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Aberturas mal definidas; a veces con 2 poros y sulco, o con 4 poros y 2 sulcos. Otros con poros y sulcos difíciles de conocer su número. en todos los casos siempre esta presente el poro inferior.

Hábito: hierba de 40 cm.

Altitud: 400 a 1050 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio y bosque de galería.

Floración: junio y septiembre.

Ejemplar de referencia: A. Palaez G. 42 FCME; Arroyo Guacamayas (1-2 Km. al NE de Xochistlahuaca, municipio Xochistlahuaca, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Gaspar Lozano Valdez 332 FCME; Km. 89 de la carretera a Cd. Altamirano, municipio La Unión, Guerrero.

Cyperus lentiginosus Millsp. & Chase.
(Lámina XIV, figuras 6 a 8)

Polen: apolar, Piriforme a semicircular, con eje mayor de 22.4 (20.7) 32.4 u. y eje menor de 17.6 (20.6) 22.4 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado fuertemente escabroso.

Tetraporado y monosulcado: poros irregulares de diferentes tamaños y sulco inferior algunas veces como poro..

Hábito: hierba de 50 cm.

Altitud: 1550 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de galería y ruderal.

Floración: agosto a octubre.

Ejemplar de referencia: Ernesto Velázquez 706 FCME; 1 Km. después de San José de la Hacienda rumbo a la Concordia, municipio de Ayutla de los Libres, Guerrero.

Cyperus ligularis L.
(Lámina XIV, figuras 4 a 7)

Polen: apolar. Piriforme o circular, con el eje mayor de 18.4 (22.2) 24.8 u. y el eje menor de 17.6 (21) 25.8 u.

Exina: de 1.6 u de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Psilado a ligeramente escabrado.

Tetra a pentaporado: poro inferior bien definido, poros con membranas escabrosas de 6.4 a 8 u. de diámetro.

Hábito: hierba de 60 a 100 cm.

Altitud: 2 a 5 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria.

Floración: agosto y noviembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 5560 FCME; Río Joluchaca, municipio de Tecpan de Galeana, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Salvador Gil 99 FCME; Isla Cuata (Laguna de Tres Palos), municipio de Acapulco, Guerrero.

Cyperus manimae var. *divergens* (Kunth) Kük.
(Lámina XV, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Piriforme a circular, con eje mayor de 21.6 (25.3) 30.9 u. y eje menor de 19.2 (25.05) 30.4 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Psilado a ligeramente escabrado.

Tetraporado y monosulcado: poros irregulares con membranas escabrosas, poro inferior bien definido.

Hábito: hierba de 30 a 50 cm.

Altitud: 560 a 2300 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Quercus* y secundaria

Floración: agosto y septiembre.

Ejemplar de referencia: Gaspar Lozano Valdez 801 FCME; Al norte de Omiltemi (Cerro de la Aguillilla), municipio de Chilpancingo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Jorge Martínez 557 FCME; Agua de Obispo, municipio de Mochitlán, Guerrero.

Cyperus mutisii (Kunth) Griseb.
(Lámina XV, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Piriforme a ovalado, con eje mayor de 15.6 (20.4) 23.8 u. y eje menor de 15.6 (19.6) 26 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado escabrado

Tetra a pentaporado: poro inferior con membranas escabrosas.

Hábito: hierba de 60 a 80 cm.

Altitud: 1050 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio y ruderal.

Floración: septiembre.

Ejemplar de referencia: J. Almazan, G. Zamudio 65 FCME; 7 Km. después de Cofotlipa dirección Jocutla, municipio de Chilapa de Alvarez, Guerrero.
Otros ejemplares de referencia: Gaspar Lozano Valdez 338 FCME; Km. 89 de la carretera a Ciudad Altamirano, municipio José Azueta, Guerrero.

Cyperus nayaritensis Tucker.
(Lámina XVI, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular a circular, con eje mayor de 19.2 (21.8) 24.8 u. y eje menor de 16.8 (20.6) 27.2 u.

Exina: de 2 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado fuertemente escabrado.

Hexaporado : poro inferior bien definido, en ocasiones presentan un poro en la parte superior y en otros granos los poros se alargan como sulcos.

Hábito: hierba de 15 a 20 cm.

Altitud: 500 a 2300 m snm

Tipo de vegetación: bosque de *Pinus* y *Quercus*, bosque de galería.

Floración: julio

Ejemplar de referencia: El Descanso (5 Km. de Puerto del Gallo hacia Atoyac), municipio de Atoyac de Alvarez, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Goreti Campos 635 FCME; Placeres del Oro, municipio de Pungarabato , Guerrero.

Cyperus niger Ruiz y Pavón.
(Lámina XVI, figuras 5 a 8)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular, con eje mayor de 21.6 (24) 28 u. y eje menor de 16 (22) 26.4 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Psilado a ligeramente escabroso.

Mono a tetraporado: con poro mayor de 2.4 u. con membranas escabrosas. Algunas veces los poros mal definidos y de número incierto.

Hábito: hierba de 30 a 40 cm.

Altitud: 2160 m snm.

Tipo de vegetación: ruderal (mezcla de bosque de *Quercus* y secundaria).

Floración: febrero y octubre.

Ejemplar de referencia: Raquel Antonio Ocampo 375 FCME; Al SW de Omiltemi (por el camino que va de Omiltemi a el Cedral), municipio de Chilpancingo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 1851 FCME; 26 Km. Chilapa (camino a Tlapa), municipio de Tlapa de Comonfort, Guerrero.

Cyperus ochraceus Vahl
(Lámina XVII, figuras 1 a 6)

Polen: apolar. Campanuloide a piriforme, con eje mayor de 18.4 (23.2) 28 u. y eje menor de 20 (24.1) 35.6 u.

Exina: de 1.6 a 2 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado ligeramente escabrado.

Monoporado y trisulcado: poro inferior de 4 u. algunos con otro poro más.

Hábito: hierba de 40 a 90 cm.

Altitud: 750 a 1980 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio, bosque de *Quercus*,

Floración: julio y noviembre.

Ejemplar de referencia: Rosalía Vilchis FCME; Quechultenango, municipio de Mochitlan, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Alfredo Nuñez 761 FCME; 10 Km E. NE de Acahuizotla (por antigua carretera federal), municipio Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

Cyperus aff odoratus L.
(Lámina XVIII, figuras 1 a 3)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular, con eje mayor de 22.4 (25.5) 27 u. y eje menor de 20.8 (26.2) 32 u.

Exina: de 1.6 u de grosor. sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Hexaporado: poros irregulares, no equidistantes, con membranas escabrosas que se pueden desprender.

Hábito: hierbas de 80 cm.

Altitud: 15 a 330 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria.

Floración: septiembre.

Ejemplar de referencia : Nelly Diego 2183 FCME; Carrillo (16 Km. Morquería) camino a Cruz Grande, municipio Florencio Villarreal, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 2264 FCME; Laguna de Tecomate, municipio de Florencio Villarreal, Guerrero.

Cyperus odoratus L..

(Lámina XVIII, figuras 4 a 7)

Polen: apolar. Piriforme a semicuadrado, con eje mayor de 20.8 (23.5) 31.2 u. y poro inferior menor de 13.5 (22.1) 28 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Tetraporado: aberturas mal definidas, algunos granos con 4 ó 6 poros y con membranas granuladas.

Hábito: hierba de 50 a 60 cm.

Altitud: 3 a 280 m snm.

Tipo de vegetación: resto de matorral espinoso, bosque tropical caducifolio.

Floración: agosto y noviembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 4056 FCME; El Embarcadero, Laguna de Coyuca, municipio de Coyuca de Benitez, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 5589 FCME; Laguna de San Valentín, municipio de Petatlán, Guerrero.

Cyperus oxylepis Nees.

(Lámina XIX, figuras 1 a 3)

Polen: apolar, Campanuloide a semicircular, con eje mayor de 20.8 (23.6) 29.1 u. y eje menor de 17.6 (22.4) 30.1 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado ligeramente escabroso.

Tetraporado y monosulcado: poros y sulcos con membranas escabrosas. Sulco inferior de 3.2 a 4.8 u. y de 4.8 a 6.4 u.

Hábito: hierba de 25 a 60 cm.

Altitud: 5 a 20 m snm.

Tipo de vegetación: manglar, halofila.

Floración: enero y junio.

Ejemplar de referencia: Rosa Ma. Fonseca 1551 FCME; Al Este de los Tamarindos, desembocadura del Río Nexpa, municipio Florencio Villareal, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 4221 FCME; El Embarcadero, orilla de la Laguna de Tres Palos, municipio de Acapulco. Guerrero.

Cyperus pallens (Liebm.) Standley.
(Lámina XX, figuras 1 a 7)

Polen: apolar. Piriforme a semicircular con eje mayor de 20.8 (24.8) 27.2 u. y eje menor de 19.2 (23.9) 29 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado ligeramente escabroso.

Diporado y tetrasulcado: poros y sulcos con membranas escabrosas y poro inferior bien diferenciado.

Hábito: hierba de 40 a 60 cm.

Altitud: 10 a 910 m snm.

Tipo de vegetación: halofila, secundaria inundada.

Floración: septiembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2235 FCME; Barra de Tecoanapa, municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Marcos Bautista 158 FCME; Ometepec, municipio de Ometepec, Guerrero.

Cyperus panamensis (C. B. Clarke) Britton.
(Lámina XXI, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Campanuloide, semicircular a ovoide, con eje mayor de 24 (24.8) 27.2 u. y eje menor de 20.8 (23.9) 28 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado ligeramente escabroso.

Diporado y tetrasulcado: poros y sulcos con membranas escabrosas y el poro inferior bien diferenciado.

Hábito: hierba de 30 a 60 cm.

Altitud: 350 a 1060 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria

Floración: junio y noviembre.

Ejemplar de referencia: C. Zamudio s.n. FCME; Agua de Obispo, municipio de Mochiltán, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 2128 FCME; 15 Km. Tierra Colorada Ayutla, municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

Cyperus polystachyos Rottb.
(Lámina XXI, figuras 5 a 8)

Polen: apolar. Campanuloide, semic cuadrado a semicircular, con eje mayor de 20.8 (23.8) 25.6 u. y eje menor de 19.2 (21.9) 24u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado escabroso.

Diporado y monosulcado: poros irregulares.

Hábito: hierba de 40 a 60 cm.

Altitud: 2 m snm.

Tipo de vegetación: acuática, subacuática, manglar.

Floración: febrero y marzo.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 4057 FCME; El Embarcadero Laguna de Coyuca, municipio de Coyuca de Benitez, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: G. Segura Hernández 44 FCME; Laguna Playa Blanca, municipio de José Azueta, Guerrero.

Cyperus prolixus Kunth
(Lámina XXII, figuras 1 a 7)

Polen: apolar. Piriforme a circular, con eje mayor de 19.7 (22.8) 24.9 u. y eje menor de 17.6 (22.3) 24.9 u.

Exina: de 2.4 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado escabrado.

Diporado a Monosulcado.- poros escabrosos de 5.6 a 8 u. de diámetro, de forma irregular, algunas zonas de la exina más adelgazadas. Estos probables puntos de dehiscencia. En la parte inferior el sulco con granulos.

Observaciones: de los ejemplares observados para *Cyperus* esta especie presenta la exina más engrosada.

Hábito: hierba de 10 a 100 cm.

Altitud: de 1050 a 1980 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*.

Floración: septiembre y noviembre.

Ejemplar de referencia: Gaspar Lozano Valdez 340 FCME; Km 89 de la carretera a Cd. Altamirano, municipio Jose Azueta, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Martha Ochoa Fernandez FCME; 4.5 Km de Hueyaltengo, municipio de Atlixtec, Guerrero.

Cyperus rotundus L.
(Lámina XXIII, figuras 1 a 4)

Polen: apolar, Campanuloide a piriforme, con eje mayor de 23.2 (37.8) 46 u. y eje menor de 20.8 (23.1) 26.4 u.

Exina: de 1 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Tectado, psilado a levemente escabrado.

Monoporado y Tetrasulcado: sulcos con membranas escabrosas de 3 u. de ancho y hasta 13 u. de longitud, el poro inferior bien diferenciado.

Observaciones: La exina es muy delgada y el grano es el más grande en tamaño de los observados.

El otro ejemplar de referencia presenta la misma morfología.

Hábito: hierba de 80 cm.

Altitud: de 730 a 1000 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Pinus* y arvenses.

Floración: julio y noviembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2068 FCME; Agua de Obispo, municipio de Mochitlan, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Angel Almazán Juárez FCME; Iguala, municipio de Iguala de la Independencia, Guerrero.

Cyperus sanguineo-ater Boeckeler.
(Lámina XXIV., figuras 1 a 5)

Polen: apolar. Campanuloide a semicircular, con eje mayor de 23.2 (26.7) 30.4 u. y eje menor de 21.6 (25.5) 30.4 u.

Exina: de 2 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectada ligeramente escabrado.

Tetrasulcado: los sulcos con membranas escabrosas, de 1.6 a 2.4 u. de ancho y de 8 a 11.2 u. de largo, sulco inferior evaginado, muy difícil de observar, con membranas escabrosas de 5 u. de ancho por 7 u. de longitud.

Observaciones: el ejemplar de referencia presenta la misma morfología.

Hábito: hierba de 20 a 100 cm.

Altitud: de 2160 a 2230 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Pinus - Quercus*.

Floración: julio.

Ejemplar de referencia: Braulio Azuara 36 FCME; Agua Sarca, municipio Ahuacutzingo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Martha Ochoa FCME; 6 Km. al Sur de Teotepec, municipio de Xalpatlahuac., Guerrero.

Cyperus seslerioides Kunth
(Lámina XXV, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Campanuloide a semicircular con eje mayor de 17.6 (21.9) 24.9 u y eje menor de 17.6 (22.7) 25.9 u.

Exina: de 1 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Tetraporado: poros con membranas escabrosas, sulco inferior difícil de observar, invaginado. El otro ejemplar de referencia ligeramente mas escabrosa.

Hábito: hierba de 10 a 20 cm.

Altitud: 1000 a 1600 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Quercus*.

Floración: julio.

Ejemplar de referencia: Goreti Campos 6 FCME; 1 Km. despues de Acahuizotla, municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 2966 FCME, Agua de Obispo, municipio de Chilpancingo de los Bravo, Guerrero.

Cyperus spectabilis Link.
(Lámina XXV, figuras 5 a 10)

Polen: apolar. Campanuloide a semicircular, con eje mayor de 27 (31.6) 35.3 u. y eje menor de 20.8 (25.5) 31.1 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Verdadero tectado verrugado.

Se observan 2 tipos de granos de polen:

Monoporado: con verrugas inaperturado.

Tetraporado, tectado escabrado.

Observaciones: clásico ejemplo de que no existe una distinción entre poro y sulco, ya que el poro parece sulco y el sulco parece poro.

Hábito: hierba de 70 cm.

Altitud: de 1600 a 1650 m snm.

Tipo de vegetación: bosque de *Quercus*.

Floración: julio y septiembre.

Ejemplar de referencia: Aurora Brecedo 23 FCME; 13 Km. de Xochilipa, municipio de Leonardo Bravo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: G. Campos R. 692 FCME; 7 Km. de Carricillo camino hacia Mescala, desviación a Mazapa, municipio General Canutó A. Neri, Guerrero.

Cyperus squamosus L.
(Lámina XXVI, figuras 1 a 7)

Polen: apolar. Piriforme a semicuadrado, con eje mayor de 22.8 (25.9) 30.1 u. y eje menor de 17.6 (20.8) 23.9 u.

Exina: de 1.6 u de grosor. sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Monoporado y tetrasulcado: con poro inferior bien definido y algunos con 5 a 6 sulcos.

Hábito: hierba de 5 a 20 cm.

Altitud: de 520 a 700 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical subcaducifolio, ruderal.

Floración: junio y octubre.

Ejemplar de referencia: J. L. Contreras 1378 FCME; Paraje Ojo de Agua (2 Km al N de Balderrama 13 Km. al W de los Estados de Guerrero y México, carretera Cd. Altamirano Tjilpilco), municipio Cutzamala, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 2002 FCME; 9 Km. de la desviación a Iguala, municipio Iguala, Guerrero.

Cyperus surinamensis Rottb.
(Lámina XXVI, figuras 8 a 12)

Polen: apolar. Campanuloide a piriforme, con eje mayor de 17 (21.5) 25 u. y eje menor de 16 (19) 28 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado ligeramente escabrado.

Monoporado y disulcado: poro inferior bien definido.

Hábito: hierba de 50 a 59 cm.

Altitud: 40 m snm.

Tipo de vegetación: acuática, selva baja caducifolia.

Floración: junio y octubre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2041 FCME; Punta Maldonado, municipio de Cuajinicuilapa, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 3961 FCME; El Salto, municipio de Atoyac de Álvarez, Guerrero.

Cyperus tenerimus J. S. & C. Presl.
(Lámina XXVII, figuras 1 a 4)

Polen: apolar. Piriforme, circular a semicircular, con eje mayor de 16.6 (18.5) 20.8 u. y eje menor de 13.5 (17.2) 23.9 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor, sexina y nexina de igual espesor. Intectado baculado.

Tri a pentaporado: poros con membranas escabrosas, poro inferior bien diferenciado.

Hábito: hierba de 40 cm.

Altitud: 220 m snm.

Tipo de vegetación: secundaria, rupícola.

Floración: agosto y septiembre.

Ejemplar de referencia: Nelly Diego 2101 FCME; 6 Km. Tierra Colorada- Ayutla, municipio de Leonardo Bravo, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Ernesto Velazquez 727 FCME; 2 Km adelante de la Unión de Ayutla a Cruz Grande, municipio de Ayutla de las Liebres, Guerrero.

Cyperus tenuis Sw.

(Lámina XXVII, figuras 5 a 8)

Polen: apolar. Semicircular a oval, con eje mayor de 20 (24) 28 u. y eje menor de 14 (21.6) 24 u.

Exina: de 1.6 u. de grosor. sexina y nexina de igual espesor. Intectado fuertemente escabrado.

Tri a tetraporado: posiblemente con 4 sulcos.

Hábito: hierba de 40 a 60 cm

Altitud: de 2 a 300 m snm.

Tipo de vegetación: bosque tropical caducifolio, zarzal

Floración: agosto y noviembre

Ejemplar de referencia: Goreti Campos R. 1198 FCME; 7.75 Km. al S de Zirandaro (Poso del Negro), municipio Zirandaro, Guerrero.

Otros ejemplares de referencia: Nelly Diego 5566 FCME; Rio Joluchaca, municipio Tecpan de Galeana, Guerrero.

	ABERTURAS		FORMA			TECT. INIEC.	ORNAMENTACION E B U P	EJE MAYOR	EJE MENOR
	POROS	SULCOS	C	P	Es				
<i>E. serratus</i> Wild Endl.	3 x 4			X		X	X	26.5(29.2)32.8	20(26.7)32.2
<i>E. scabellii</i> Vahl	1	1 x 3	X			X	X	20.8(24.7)26	16.6(21.2)25
<i>E. articulatus</i> L.	1	4	X	X	X	X	X	26(29.8)32.2	21.0(23.8)24.5
<i>E. bipartitus</i> Torrey	4 x 5		X	X		X	X	16(21.8)25.6	17.6(21.9)25.6
<i>E. canus</i> J.S.A.C. Freest.	1	3 x 4	X			X	X	28(30.3)32.2	16.6(19.8)22.6
<i>E. ciliatus</i> Cham.	1	2 x 4	X	X		X	X	20.8(23.5)24.6	17.6(20.7)22.8
<i>E. compressus</i> L.	6			X		X	X	19.7(26.5)34	18.7(25.1)35.2
<i>E. dentonias</i> Tucker	1	6 x 9	X	X		X	X	18.7(22.3)28	23.9(25.7)29
<i>E. digitatus</i> Koeb.	3 x 4	2 x 4	X	X		X	X	17.6(20.9)22.9	15.6(19.3)22.8
<i>E. elegans</i> Boeckler	2 x 4	1	X	X		X	X	20(22.3)24	16(20.3)23.2
<i>E. elegans</i> L.	4 x 7		X	X		X	X	23.2(25.5)30.1	24(25.9)29
<i>E. elegantulus</i> L.	1	4	X	X		X	X	22.8(31.1)36.4	20.8(22.9)26
<i>E. flavescens</i> L.									
var. <i>piciflorus</i> (Liebm.) Fenzl	1	2 x 3	X			X	X	24.9(29.3)34.3	20.6(24.6)26.2
<i>E. flavicoma</i> Nicholson	1	3 x 4	X	X	X	X	X	18.4(19.2)23.8	17.3(19.9)23.8
<i>E. fuscus</i> Liebm.	4		X	X		X	X	18.4(23.6)27.1	18.4(21.2)24.9
<i>E. hermaphroditus</i> (Jacq.)	5 x 6		X	X		X	X	22.7(25.8)28.2	21.7(24.7)27
<i>E. hirsutus</i> Kunth.	1 x 3		X	X		X	X	17.3(20.8)22.7	11.4(19)22.7
<i>E. hirta</i> L.	4 x 5		X	X		X	X	21.7(27.1)30.3	21.7(26.4)30.2
<i>E. schneus</i> Schidl.	4 x 5		X	X		X	X	25.5(28.4)29.6	20.8(27)32
<i>E. lanceolatus</i> Poiret	4	1	X	X		X	X	19.2(23.7)26.4	20.8(24.2)28
<i>E. laevis</i> Lam.	2 x 4	1 x 1	X	X		X	X	17.6(21.3)26.4	16(19.7)25.6
<i>E. lentiginosus</i> Millsp.	4	1	X	X	X	X	X	22.4(20.7)32.4	17.6(20.6)32.4
<i>E. ligularis</i> L.	4 x 5		X	X		X	X	18.4(22.2)24.6	17.6(21)25.6
<i>E. lobata</i> var. <i>diversens</i> (Poir.)	4	1	X	X		X	X	21.6(25)30.9	19.2(25.8)30.4
<i>E. matris</i> (HBK) Griseb.	4 x 5		X	X	X	X	X	15.6(20.4)23.8	15.6(17.6)26
<i>E. mayariensis</i> Tucker	6		X	X	X	X	X	19.2(21.8)24.8	16.8(20.6)27.2
<i>E. niger</i> Ruiz y Pavon.	1 x 4		X	X		X	X	21.6(22.2)28	16(19)26.4
<i>E. ochraceus</i> Vahl	1	3	X	X	X	X	X	18.4(23.2)28	20(24.1)35.6
<i>E. off odoratus</i> L.	6		X	X		X	X	22.4(25.5)27	20.8(26.2)32
<i>E. odoratus</i> L.	4 x 6		X	X		X	X	20.8(23.5)31.2	13.5(22.1)28
<i>E. ovulepis</i> Nees	4	1	X	X	X	X	X	20.8(23.6)29.1	17.6(22.4)30.1
<i>E. pallens</i> (Liebm.) Shandle	2	4	X	X	X	X	X	28.8(24.8)27.2	19.2(23.9)29
<i>E. planissima</i> (C.B. Clarke)	2	4	X	X	X	X	X	24(24.8)27.2	20.8(23.9)28
<i>E. polystachyus</i> Rottb.	2	1	X	X	X	X	X	26.9(23.8)25.6	19.2(21.9)24
<i>E. prolatus</i> H.B.K.	2	1	X	X	X	X	X	19.7(22.8)24.9	17.6(22.3)24.9
<i>E. rotundus</i> L.	1	4	X	X	X	X	X	23.2(37.8)46	21.6(23.1)26.4
<i>E. saucius</i> (Aster) Beauv.	1	4	X	X	X	X	X	23.2(26.7)30.4	20(25.5)30.4
<i>E. sceleroides</i> H.B.K.	4	1	X	X	X	X	X	17.6(21.9)24.9	17.6(22.7)25.6
<i>E. speciosus</i> Link	1 x 4		X	X	X	X	X	27(31.6)35.3	20.8(25.5)31.2
<i>E. squarrosus</i> L.	1	4	X	X	X	X	X	22.8(25.9)30.1	17.6(20.7)23.5
<i>E. surinamensis</i> Rottb.	1	2	X	X	X	X	X	17(21.5)25	16(19)28
<i>E. tenerius</i> Freest	3 x 5		X	X	X	X	X	16.6(18.5)20.8	13.5(17.2)23.9
<i>E. tenuis</i> Sw.	3 x 4		X	X	X	X	X	28(24)28	14(21.6)24

Simbología:

forma

Estructura

Ornamentacion

C: campanulode
P: piriforme
Es: esférico

TECT: teclado
INIEC: inieclado

E: escabrado
B: baculado
U: verrugado
P: papilado

Los datos del grosor de la exina no se incluyeron en el cuadro debido a la poca variación que presentan, así pues el 86% de los granos de polen poseen una exina de 1.6 μ de grosor. El 10% la presentan de más de 1.6 hasta 2.4 μ de grosor y solamente el 4% presentan una exina de menos de 1.6 μ .

DISCUSSION

DISCUSIÓN.

En el presente estudio palinológico se comprobó que los granos de polen de la familia Cyperaceae en general son homogéneos como lo consideran en la bibliografía diversos autores, Wodehouse (1935), Erdtman (1952), Fuentes (1974).

Debido a que la familia Cyperaceae presenta el desarrollo simultáneo de la tétrada con la formación de un grano de polen, por degradación de 3 de las microsporas (Gola, et al. 1961) Fuentes op. cit. no es posible establecer cual es el eje ecuatorial y el eje polar en estos granos, por lo que con el respaldo de el patrón esquemático diseñado por Fuentes (1974), el eje menor considerado en este trabajo corresponde a la base mayor; y el eje mayor a la longitud del grano midiéndola de la base menor a la base mayor como lo señala dicho autor.

Sin embargo, en el estudio específico a nivel generico de Cyperus se puedo observar cierta variación de formas entre las especies estudiadas, como son formas, cuadrada, ovalada circular, semicuada, semicircular, piriforme y campanuloide. La mayoría de los granos de polen de esté género presentan más de una forma. por lo que se separan arbitrariamente en tres grandes grupos; los de forma campanuloide, los piriformes (cónico) y de forma esférico al igual que lo hizo Fuentes (1974).

Forma campanuloide: Cyperus amabilis, C. articulatus, C. bipartitus, C. canus, C. ciliatus, C. esculentus, C. digitatus, C. flavescens, C. flavicomos, C. fugax, C. latus, C. ochraceus, C. oxylepis, C. panamensis, C. rotundus, C. sanguino-ater, C. sesleroides, C. spectabilis, C. surinamensis.

Forma piriforme: Cyperus aggregatus, C. articulatus, C. eggertii, C. elegans, C. flavescens, C. flavicomos, C. hermaphroditus, C. humilis, C. iria, C. ischnos, C. lanceolatus, C. lentiginosus, C. ligularis, C. manimae, C. mutisii, C. nayaritensis, C. niger, C. ochraceus, C. aff odoratus, C. odoratus, C. oxylepis, C. pallens, C. panamensis, C. polystachyos, C. prolixus, C. rotundus, C. squarrosus, C. surinamensis, C. tenerrimus.

Forma esférica (cuadrada, ovalada, circular, semicuada y semicircular):
Cyperus amabilis, C. bipartitus, C. compressus, C. dentoniae, C. digitatus,
C. eggersii, C. elegans, C. esculentus, C. flavescens var divergens, C. flavicomus,
C. hermaphroditus, C. humilis, C. iria, C. lanceolatus, C. laxus, C. lentiginosus,
C. ligularis, C. manimae, C. mutisii, C. nayaritensis, C. niger, C. ochraceus,
C. aff odoratus, C. oxylepis, C. pallens, C. panamensis, C. polystachyos,
C. prolixus, C. rotundus, C. sanguino-ater, C. seslerioide, C. spectabilis,
C. tenerrimus, C. tenuis.

Como se puede observar son pocas las especies que presentan una sola forma como son: Cyperus aggregatus, C. amabilis, C. canus, C. ciliatus,
C. compressus, C. dentoniae, C. ischnos, C. squarrosus, C. tenuis.

La estructura de la exina que se observó en estos granos de polen que en general es de dos tipos: Intectados y tectados

Intectados se observó en las especies: Cyperus aggregatus, C. amabilis,
C. articulatus, C. bipartitus, C. canus, C. ciliatus, C. compressus, C. dentoniae,
C. digitatus, C. elegans, C. esculentus, C. fugax, C. humilis, C. ischnos,
C. laxus, C. prolixus, C. sanguino-ater, C. sesleroides.

Tectado se presentó en: Cyperus eggersii, C. iria, C. lanceolatus,
C. lentiginosus, C. niger, C. oxylepis, C. pallens, C. panamensis, C. polystachyos,
C. rotundus.

En cuanto a la determinación de la estructura de la pared quedaron algunas dudas para asegurar que los granos de polen presentan una estructura intectado o tectado, debido a las limitaciones propias del microscopio de luz, por lo que se recomienda que para tener la plena seguridad en cuanto al tipo de estructura que presentan los granos de polen de este género se hace necesario realizar estudios en el microscopio de transmisión.

La exina que presentan los granos de polen del género Cyperus es generalmente escabrosa, que va de ligeramente escabrosa en: Cyperus oxylepis y C. rotundus, a fuertemente escabrosa en las especies Cyperus fugax y C. nayaritensis, presentando algunas especies con polen psilados como: Cyperus digitatus, C. flavescens, C. flavicomus, C. hermaphroditus, C. ligularis, C. manimae, C. aff odoratus, y algunas con polen baculado como: Cyperus bipartitus, C. humilis, C. ischnos, C. tenerrimus.

- (3 a 4) y (2 a 4): Cyperus digitatus.
(4) y (1): Cyperus lanceolatus, C. lentiginosus, C. manimae,
C. oxylepis.

En todos los casos se observa el poro inferior en la parte más ancha del grano de polen, algunas con el poro inferior invaginado y otras evaginado, lo que también influye en la forma de estos granos.

Finalmente, para definir las aberturas laterales en los granos de polen, hemos visto que algunas veces se observan como poros y otros como sulcos por lo que aceptamos las propuestas de Faegri e Iversen (1975) de considerarlos como lagunas en lugar de sulcos o poros. Asimismo estos autores les atribuyen a las lagunas un gran valor diagnóstico y describen al tectum como roto con pequeñas frustulas, formando una escultura acentuada y proponen una clave especial en base a una relación largo y ancho, número y tamaño de las lagunas que permiten separar géneros. Este criterio es seguido por Fuentes (1974) quién observa a las lagunas como pequeñas áreas débiles de la exina que tienden a romperse en estas zonas; el tectum se encuentra fragmentado presentando aspectos granulares o desquebrajados. En algunos géneros es constante y en otros varía. Otros autores los han considerado como poros o zonas poroides, Kapp (1969), Hyden y Adams (1968), Nilson, Praglowki y Willson (1977).

De las observaciones de este trabajo se desprende que la abertura que debe considerarse como verdadera la que se encuentra en la parte terminal y central que debe denominarse como abertura ulcerode o úlcera siguiendo la proposición de Erdtman (1952), mientras que las aberturas laterales que han sido denominadas como áreas poroides, sulcos, poros, o lagunas si bien pueden funcionar como zona de dehiscencia se sugiere considerarlos como Faegri e Iversen (1966) que las han descrito como áreas frustiladas o lagunas.

Por último cabe señalar que si bien se ha considerado que las Cyperaceae se originan de una criptotetrada es posible proponer que el patrón morfológico de las Cyperaceae sea un poro o úlcera en la base del grano de polen y tres aberturas laterales tipo sulcoide que serán como vestigios de las otras tres microsporas que se perdieron en el desarrollo embriológico del grano de polen; Por lo que se ha observado que los granos de polen del género estudiado tienen aberturas, en todos los casos se observó el poro inferior en la parte más ancha del grano como una úlcera y presentan además 3 lagunas sulcoides lo que da como resultado una forma campanuloide considerada como la forma típica de la Cyperaceae.

El grosor de la exina presenta mínimas variaciones encontrando que: Cyperus bipartitus, C. lria, C. prolixus (con la exina más gruesa observada), y C.sanguino-ater tienen más de 2 u de grosor. Los menores de 1 u son: C.flavescens, C. rotundus, C. sesleroides y las demás especies estudiadas se encuentran dentro del rango de 1.1 a 1.9 u de grosor.

En cuanto a las aberturas se debe enfatizar el hecho de que se presta a confusión determinar si las aberturas observadas corresponden a un poro o a un sulco, debido a que algunos sulcos se presentan redondeados o tienden a hacerse redondos y los poros tienden a alargarse; no obstante se proponen las siguientes agrupaciones:

Poros

- (1 a 4): Cyperus humilis, C. niger, C. spectabilis.
 (3 a 4): Cyperus aggregatus y C. tenuis
 (3 a 5): Cyperus tenerrimus.
 (4): Cyperus fugax (poro inferior semejante a un sulco)
 (4 a 5): Cyperus bipartitus, C. ischnus, C. ligularis, C. mutisii,
C.spectabilis
 (4 a 7): Cyperus elegans.
 (5 a 6): Cyperus hermaphroditus.
 (6): Cyperus compressus y C. aff odoratus.

Sulcos.

- (3 a 4): Cyperus sanguineo-ater
 (4): Cyperus sesleroides.

Poros y sulcos

- (1) y (1 a 3): Cyperus amabilis.
 (2 a 3): Cyperus flavescens y C. surinamensis
 (2 a 4): Cyperus ciliatus y C. humilis.
 (3 a 4): Cyperus flavicumus, C. canus.
 (4): Cyperus articulatus, C. esculentus, C. ochanceus, C. rotundus
C. squarrosus.
 (6 a 8): Cyperus dentoniae.
 (2) y (1): Cyperus polystachyos y C. prolixus.
 (2): Cyperus nayaritensis.
 (4): Cyperus pallens.
 (2 a 4) y (1): Cyperus eggertsi.
 (1 a 2): Cyperus laxus.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA Citada

BYE, R. 1979. Hallucinogenic plant of the Tarahumara. *J. Ethnopharmacology* 1: 23- 48 p.

BENTHAM, G & HOOKER, J. D.. 1883. *Genera Plantarum*. Reeve & Co. London.

CRONQUIST, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York. 1262 p.

COULSTON, G. Ch. 1973. *Dictionary of Scientific Biography*. Vol. I I. Charles Scribner's Sons. New York.

----- 1978. *Dictionary of Scientific Biography* Vol. XV. Supplement 1. Charles Scribner's Sons. New York.

DAHLGREN, R. M. T. & CLIFFORD H. T. 1982. *The Monocotyledons: A comparative study*. Academic Press. London. 520 p.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms*. (An introduction to palynology.) Almquist & Wiksell. Stockholm. Sweden, 555 p.

----- 1960. The acetolysis method, a revised description. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54: 561- 564.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. 1966. *Textbook of Pollen Analysis*. Jafner Publishing Co. New York., 237 p.

FLORES, O. & GEREZ, P. 1988. *Conservación en México*. Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo. INIREB. Conservación Internacional. Xalapa, Ver. México. 302 p.

FUENTES, M. M. 1974. Contribución al conocimiento de la morfología de los granos de polen de las Cyperaceae de México. Tesis Licenciatura . Facultad de Ciencias. UNAM. México D. F.

GONZALEZ, S. 1989. Estudio Florístico de la familia Cyperaceae de la Flora del Valle de México. Tesis Doctoral. Escuela de Ciencias Biológicas. I. P. N. México, D. F. 330 p.

HYDEN, A. & ADAMS, F. F. 1958. An Atlas of Airbone Pollen Grain. Macmillan Col Lts. New York. 112 p.

HUTCHINSON, J. 1934. The Families of Flowering Plants. Oxford at the Clarendon Press. pag. 792 p.

HUTCHINSON, J. 1967. The Genera of Flowering Plants (angiospermae). Vol III. Oxford University Press. London. pags. 497-522

IUCN (PLANT CONSERVATION OFFICE), 1990. Centres of Plants Diversity. An introduction to the project with Guidelines for collaborators. Parchment (Oxford) Ltd. U. K. 31 p.

KAPP, R. O. 1969. How to Know Pollen and Spores. W. M. C. Brown Co. Publishers. Dubuque. Iowa. 249 p.

KOHLER, E. 1976. Pollen dimorphism and heterostyly in the genus Waltheria L. (Sterculiaceae). IN: The evolutionary significance of the exine. (Eds.) I. K. Ferguson and J. Muller. Linnean Society Symposium Series. Number 1. pags. 147- 162.

KREMP, G. O. W. (1965). Morphologic Encyclopedia of Palynology. The University of Arizona Press. Tucson. Arizona. 263 p.

KOYAMA, T. 1961. Clasificación de la familia Cyperaceae (1) Journ. Fac. Sci. Univ. Tokio. Secc. III. 8(3). 148 p.

-----1967. Cyperaceae-Mapanioideae. Mem. N.Y. Garden 17 (1): 23-79 p.

----- 1978. Cyperaceae: R.A. Howard, (ed.) Flora of the Lesser Antilles 3: 220-320 p.

KÜKENTHAL, G. 1935-1936. Cyperus in A. Engler & L. Diel, eds. Das Pflanzenreich 4(20): 671 p.

KUPRINOVA, L. A. 1967a. The apertures of pollen grains and their evolution. Rev. Paleobotan. Palynol. 8: 73-80.

----- . 1967b. Palynological data for the history of the Chloranthaceae. Pollen et Spores 9 (1): 95 -100.

LAWRENCE, G. H. M. 1951. Taxonomy of Vascular Plants. Macmillan Company. New York. pags 392, 393 .

LUDLOW-WIECHERS, B. & OJEDA. L. 1983. El polen del género Agave para la Península de Yucatán. Bol. Soc. Bot. México 44: 29 - 42.

MULLER, J. & LEENHOUTS, P. W. 1976. A general survey of pollen types in Sapindaceae en relation a taxonomy. IN: The evolutionary significance of the exine. (Eds.) I. K. Ferguson and J. Muller. Linnean Society Symposium Series. Number 1. pags. 407-446.

----- . 1981. Fossil pollen records of extant angiosperms. The Botanical Review 47: 1- 142.

NEES, E. 1835. Übersicht der Cyperaceen Gattungen. Linnaea G; 275, 308.

NOWICKE, J. W. 1975. Pollen morphology in the order Centrospermae. Grana 15: 51- 77.

OJEDA, L. 1989. Estudios Palinológicos en Agavaceae: una contribución biosistemática. Tesis Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM. México. D.F.

OLIVERA, W. L. 1989. Estudios palinológicos en Juglandaceae, Ulmaceae y Actinidaceae de Veracruz. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F.

PALACIOS, R., LUDLOW-WIECHERS, B. & VILLANUEVA, G. 1991. Flora Palinológica de la reserva de la Biosfera de Sian ka' an Quintana Roo México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. CIQRO y SEDUE. pags.27 y 28.

PRAGLOWSKI, J., SKVARLA, J.J., RAVEN, P. H. & NOWICKE, J. W. 1983. Onagraceae: Fuchsiaeae/ Jussiaeae. IN: World Pollen and Spore. Flore 12. (Ed.) S. Nilsson. The Almquist & Wiksell Periodical Company. Stockholm 60 p.

RAVEN, P. & AXELROD, D. 1974. Angiosperm biogeography and past continental novements. Ann. Mo. Bot. Gard. 61 (3): 539- 673.

RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa, México. 343, 346, 347, 362.

-----, & EQUIHUA, M. 1987. Atlas Cultural de México. Flora SEP, INAH. Grupo Ed. Planeta. México. 222 p.

SKVARLA, J.J., RAVEN, P. H. & PRAGLOWSKI, J. 1976. Ultrastructural survey of Onagraceae pollen. IN: The evolutionary significance of the exine. (Eds.) I. K. Ferguson and J. Muller. Linnean Society Symposium Series. Number 1. pags. 447-480

TAKHTAJAN, A. 1969. Flowering Olants: Origin and Dispersal. Oliver & Boyd. Edimburgh. Great Britain. 310 p.

WALKER, J. W. 1974a. Evolution of exine structure in the pollen of primitive angiosperms. Am. J. Bot. 61 (8): 891- 902.

-----, 1974b. Aperture evolution in the pollen of primitive angiosperms. *Am. J. Bot.* 61 (10): 1112- 1137.

-----, 1975. Comparative Pollen morphology and phylogeny of the ranalean complex. IN: *The origin and early evolution of angiosperms.* (Ed.) C. B. Beck. Columbia University Press. New York. 341 p.

WILLIS, J. C. 1973. *A dictionary of the Flowering Plants and Ferns.* 8a. ed. Cambridge at the University Press. 330p.

WOODEHOUSE, R. P. 1935. *Pollen Grain: Their structure, identification y significance in Science & Medicine.* McGraw-Hill, New York. 320 p.

GLOSARIO

- Aberturas.-** Zona de germinación para el tubo polínico; regula la función hormomogénica del grano de polen, pueden ser: adelgazamiento, engrosamiento, o ausencia de exina.
- Apolar.-** La superficie proximal y distal no se puede definir. Sin polaridad.
- Casquete.-** Zona en la ornamentación se presenta en la parte superior del grano de polen.
- Eje polar.-** La línea que une los polos proximal y distal, de un grano de polen.
- Eje ecuatorial.-** La línea perpendicular que corta al eje polar en su parte media.
- Estructura.-** Patrón que define a las capas componentes de la exina, así como los componentes de la exina.
- Frustilla.-** Grupo de columelas fusionadas distalmente, cada grupo separado de los demás por adelgazamiento de la sexina.
- Inaperturado,-** Grano de polen desprovisto de cualquier tipo de abertura.
- Intectado .-** El tectum no está presente.
- Monoporado.-** Grano de polen con un poro.
- Operculo.-** Sexina que se encuentra cubriendo una abertura, la cuál está separada por el resto de la exina.
- Parte superior.-** Corresponde al polo proximal en ciperáceas considerando que la tetrada es originalmente tetragonal.
- Parte inferior.-** Corresponde al polo distal en ciperáceas considerando que la tetrada es originalmente tetragonal.
- Piriforme.-** Forma parecida a pera.
- Polaridad.-** Condición que permite diferenciar distintos polos.
- Pseudoaberturas.-** Formas diferentes o anormales de aberturas como sulco y o poros

- Polaridad.-** Condición que permite diferenciar distintos polos.
- Pseudoaberturas.-** Formas diferentes o anormales de aberturas como sulco y o poros
- Psilado.-** Elementos esculturales ausentes, sin canales y proyecciones de ningún tipo que no sean aberturas germinales.
- Semicircular.-** Formas irregularmente redondeadas.
- Sulco.-** Forma de abertura alargada.
- Tectum.-** La capa más externa de la sexina en ella se encuentran los elementos esculturales.

Nota: algunas descripciones fueron tomadas de Kremp (1965).

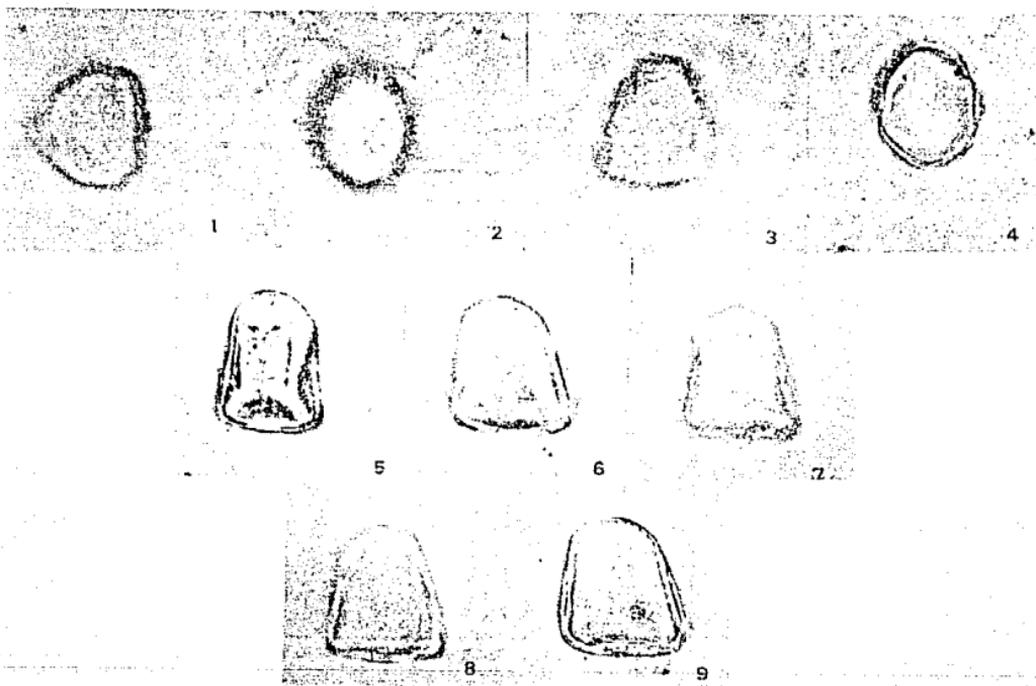


Lámina I. Figuras 1 a 4: Cyperus aggregatus. 1, poro lateral. 2, poro inferior con óperculo. 3, ornamentación escabrado. 4, sección óptica. Figuras 5 a 9: Cyperus amabilis. 5, dos sulcos. 6, sulcos en la parte central del grano y poro inferior. 7, parte superior ligeramente más escabrosa. 8, ornamentación escabrada. 9, sección óptica.

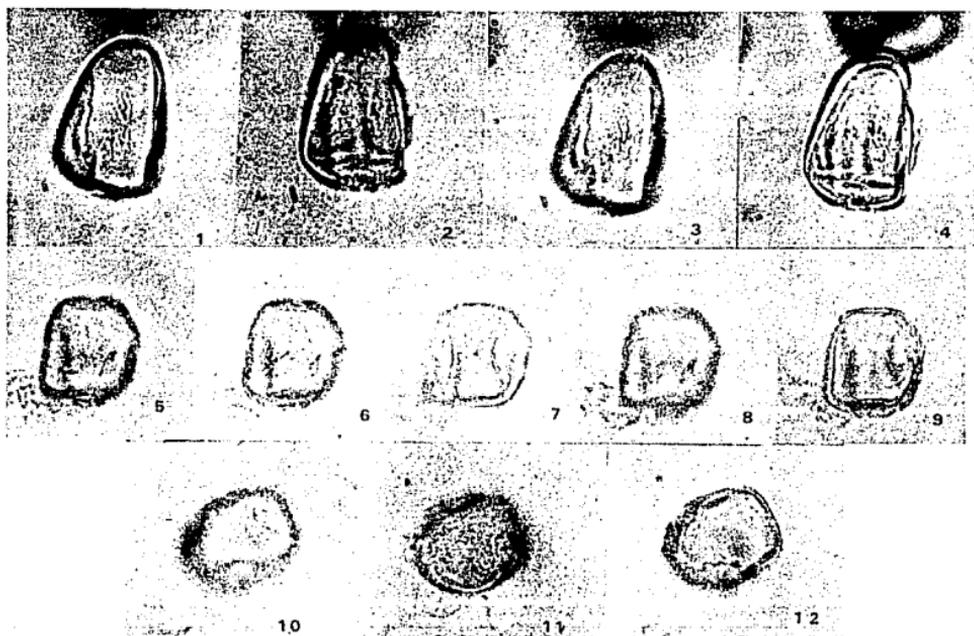


Lámina II. Figuras 1 a 4 : Cyperus articulatus. 1, sulcos con membranas granulosas. 2, sulcos y poro inferior con membranas granulosas. 3, ornamentación escabrado. 4, sección optica. Figuras 5 a 12: Cyperus bipartitus. 5, tres poros. 6, tres poros otro enfoque. 7, poro lateral. 8, ornamentación escabrada 9, sección optica., otra vista. 10, poros. 11, escabrada. 12. sección optica.

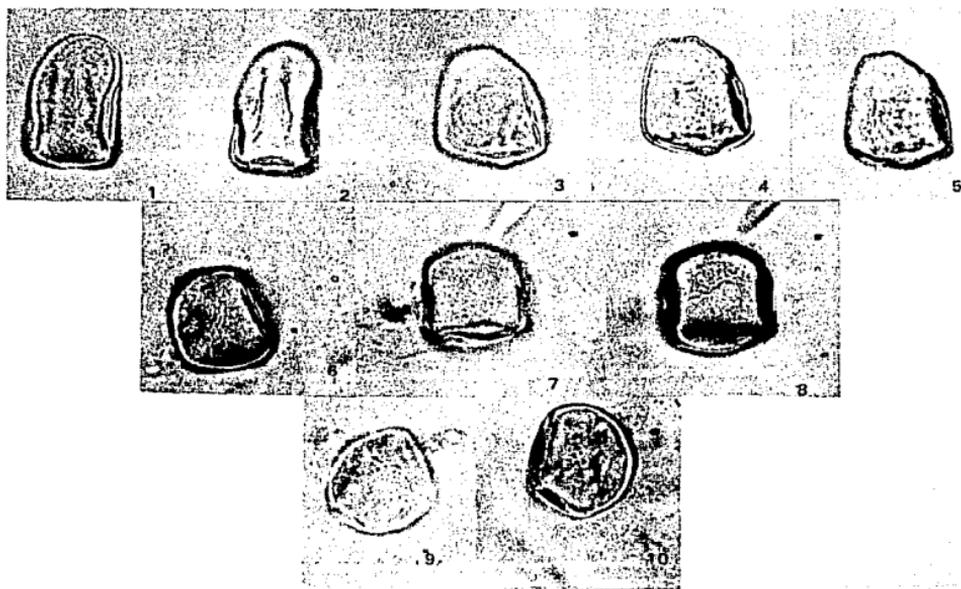


Lámina III. Figuras 1 a 5 : Cyperus canus. 1, sulco central. 2, dos sulcos. 3, ornamentación escabrada. 4, sección óptica con el poro inferior evaginado. 5, secciones de la exina corroidas. Figuras 6 a 10: Cyperus ciliatus. 6, poro. 7, ornamentación escabrada. 8, ornamentación de la parte superior más escabrada. 9, vista inferior escabrada, granulos indicando aberturas. 10, sección óptica.

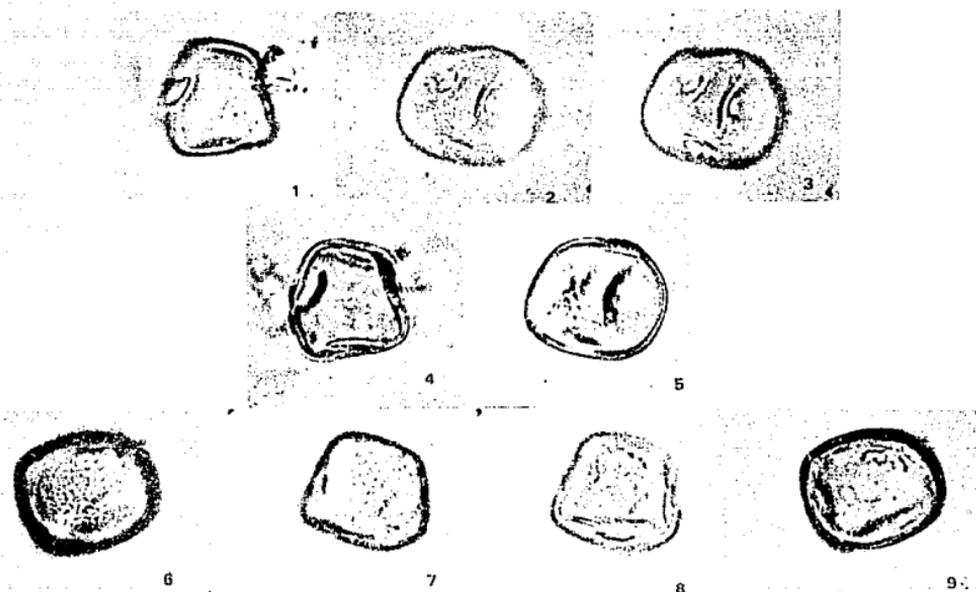


Lámina IV. Figuras 1 a 5: Cyperus compressus. 1, poro con membranas escabrosas. 2, tres poros. 3, ornamentación escabrada. 4, sección óptica. 5, sexina y nexina y poro con membranas granulosas. Figuras 6 a 9: Cyperus dentoniae. 6, tres poros con membranas granulosas. 7, poro y ornamentación escabrada. 8, poro inferior. 9, sección óptica.

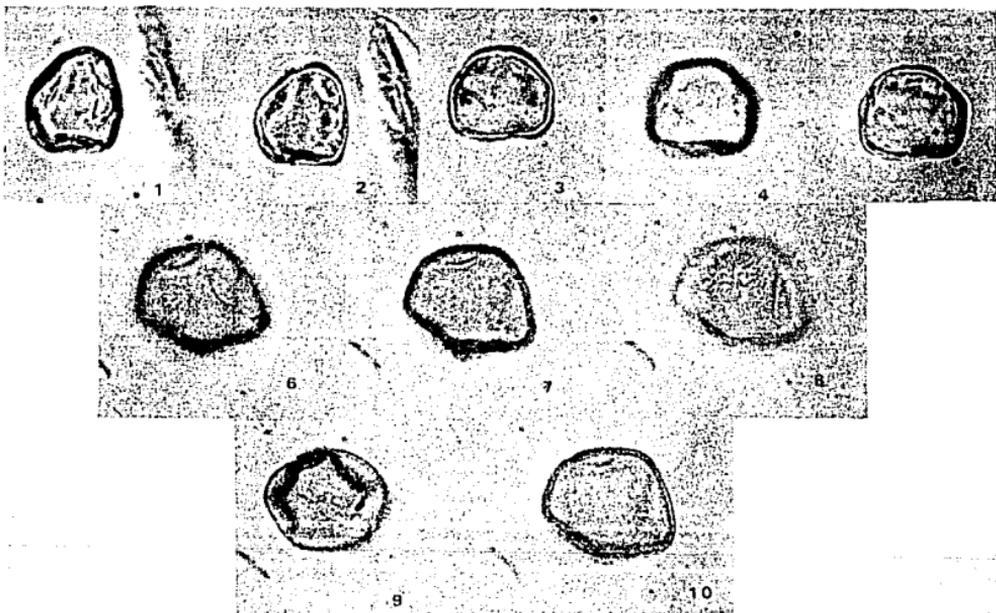


Lámina V. Figuras 1 a 5 : Cyperus digitatus. 1, sulcos con membranas granulosas. 2, poros. 3, tres poros. 4, ornamentación de psilada a escabrada. 5, sección óptica. Figuras 6 a 10: Cyperus eggersii. 6, dos poros. 7, poro otro enfoque. 8, ornamentación escabrada. 9, vista inferior. 10, sección óptica.

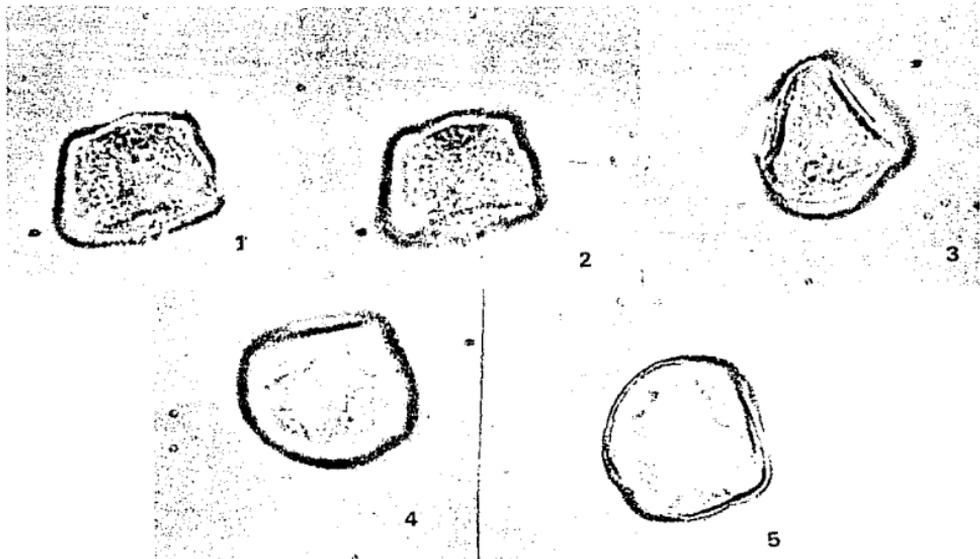


Lámina VI. Figuras 1 a 5 : Cyperus elegans. 1, dos poros y sulco. 2, forma semicircular. 3, forma piriforme . 4, parte superior poros y ornamentación escabrada. 5, sección óptica.

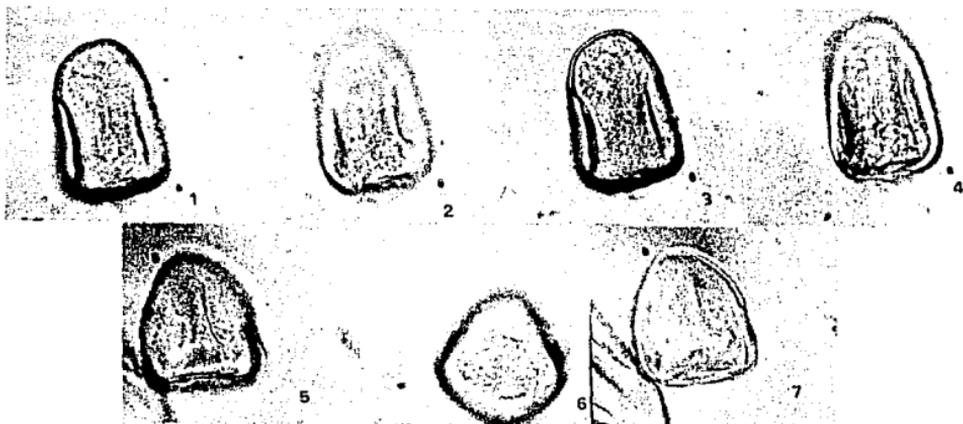


Lámina VII. Figuras 1 a 7 : Cyperus esculentus. 1, sulco. 2, sulcos otro enfoque. 3, ornamentación escabrada. 4, ornamentación otro enfoque. 5, dos sulcos. 6, parte superior. 7, sección óptica.



Lámina VIII. Figuras 1 a 4 : Cyperus flavenses. 1, ornamentación de psilada a escabrada sulcos y poro en la parte superior. 2, sulcos con membranas. 3, ornamentación psilado. 4, sección óptica. Figuras 5 a 8 : Cyperus flavicumus. 5, poro 6, sulco. 7, ornamentación escabrada. 8, sección óptica.

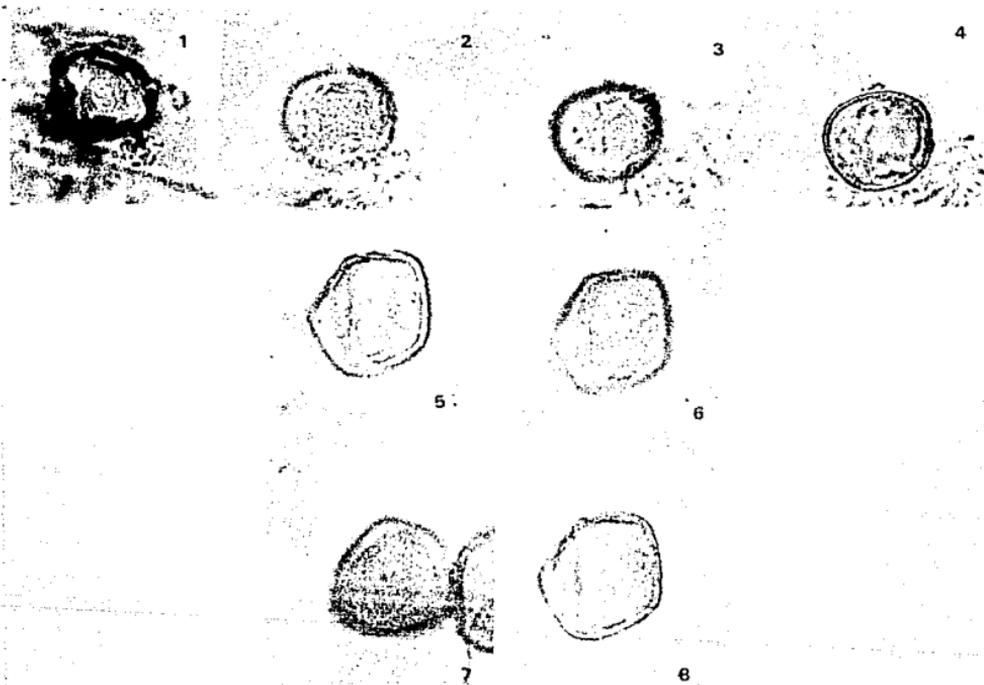


Lámina IX. Figuras 1 a 4: Cyperus fugax. 1, poro con óperculo. 2, cuatro poros. 3, sulco en vista inferior. 4, sección óptica. Figuras 5 a 8 : Cyperus hermaphrodita. 5, 3 poros con membranas granulares. 6, ornamentación escabrada. 7, otro grano, tres poros. 8, sección óptica.

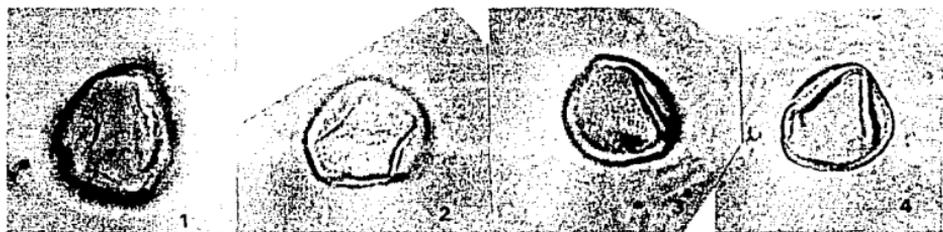


Lámina X. Figuras 1 a 4 : Cyperus humilis. 1, dos poros y sulco con granulosas. 2, vista inferior, sulco. 3, ornamentación escabrada . 4, sección optica.



Lámina XI. Figuras 1 a 9 : Cyperus iria. 1, poro. 2, poros irregulares y ornamentación escabrada. 3, sección óptica. 4, vista inferior, con abertura.. 5, sección optica. 6, cinco poros con membranas granuladas. 7, otro enfoque. 8, ornamentación escabrada. 9, sección optica.

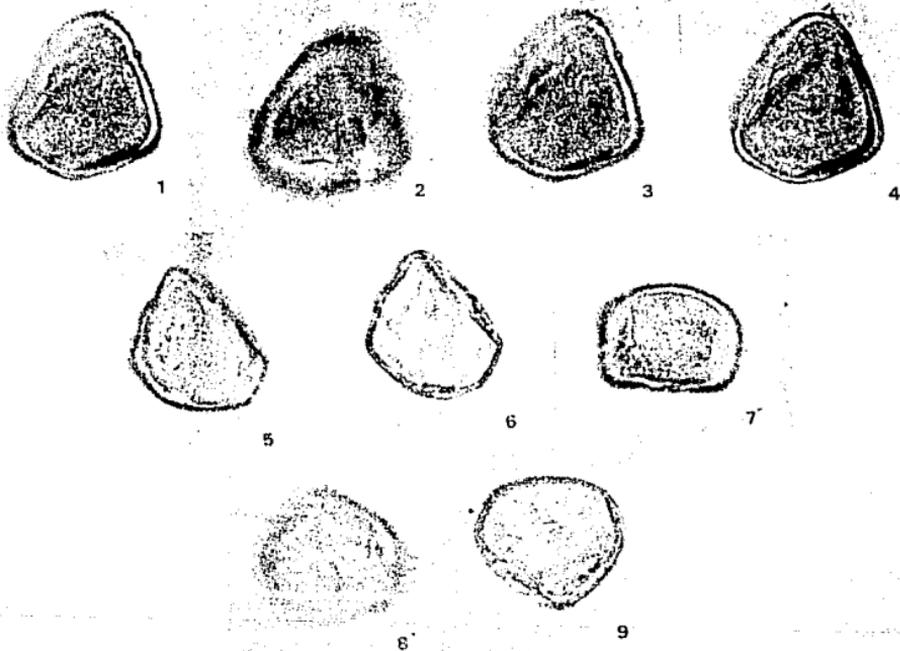


Lámina XII. Figuras 1 a 4 : Cyperus ischnos. 1, tres poros. 2, vista inferior, poro. 3, dos poros y ornamentación escabrada. 4, sección óptica. Figuras 5 a 10: Cyperus lanceolatus. 5, sulcos con membranas granulosas. 6, sección óptica. 7, y 8, ornamentación y aberturas. 9, sección óptica y poro inferior.

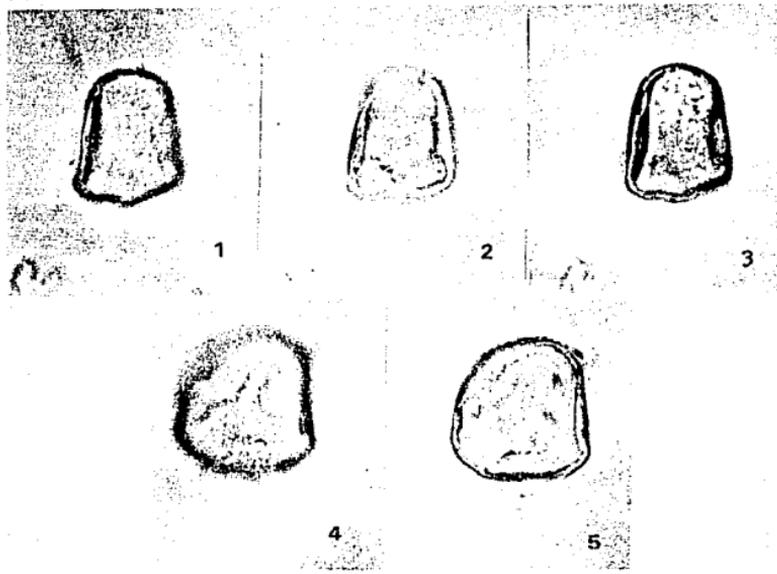


Lámina XIII. . Figuras 1 a 5 : Cyperus laxus. 1, sulco. 2, parte superior más escabrada. 3, sección óptica. 4, ornamentación escabrada. 5, sección óptica. Figuras 6 a 8: Cyperus lentiginosus. 6, dos poros con membranas granulosas. 7, ornamentación escabrada . 8, sección óptica y tres poros.

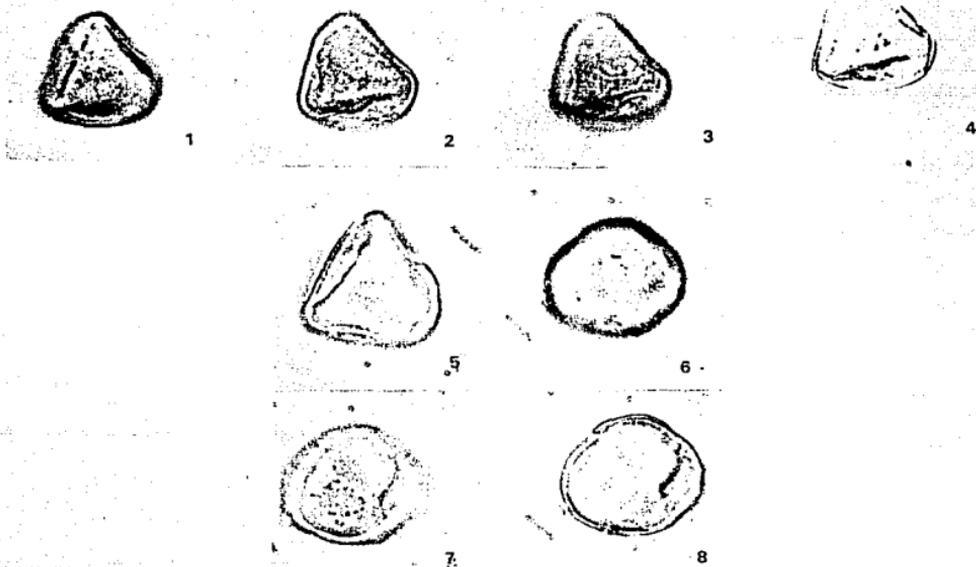


Lámina XI V . Figuras 1 a 4 : Cyperus ligularis. 1, poros y sulco. 2, poros con membranas granulares. 3, ornamentación psilada y poro inferior. 4, sección óptica. Figuras 5 a 8 : Cyperus manimae var. divergens. 5, poro central. 6, ornamentación. escabrada. 7,poro con membrana granulosa desprendida. 8, sección óptica.



Lámina XV. Figuras 1 a 4 : Cyperus mutisii. 1, cuatro poros. 2, membranas con granulos. 3, poro inferior con membranas granulosas. 4, sección optica.

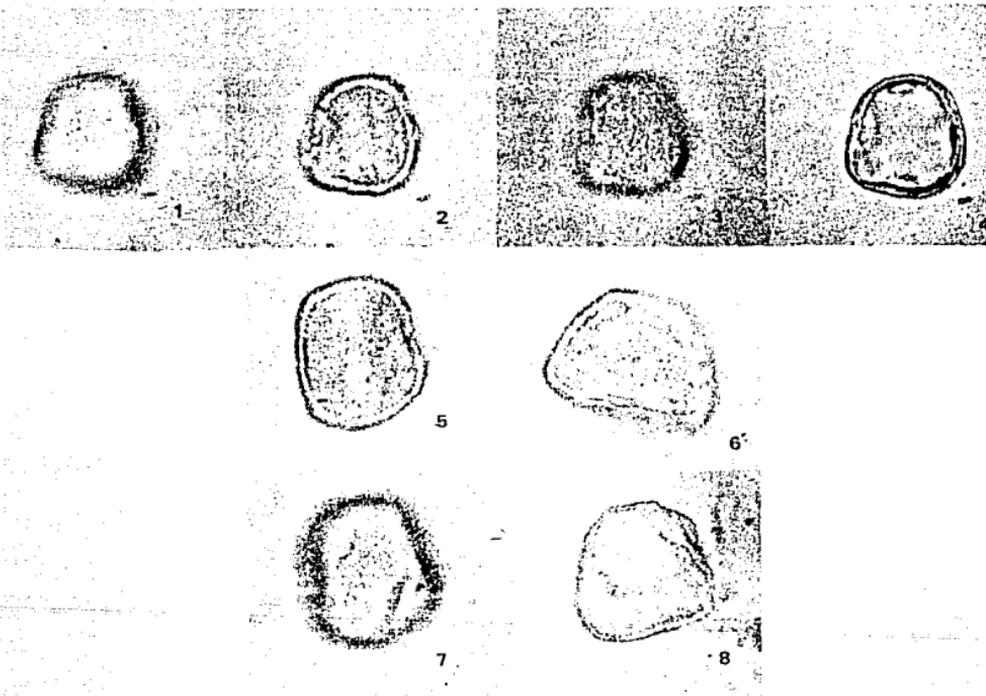


Lámina XVI. Figuras 1 a 4: Cyperus navaritensis. 1, poros irregulares. 2, poros periféricos con granulaciones. 3, ornamentación escabrada. 4, sección óptica. Figuras 5 a 8: Cyperus niger. 5, sulco inferior. 6, ornamentación escabrada.. 7, poros. 8, sección óptica.

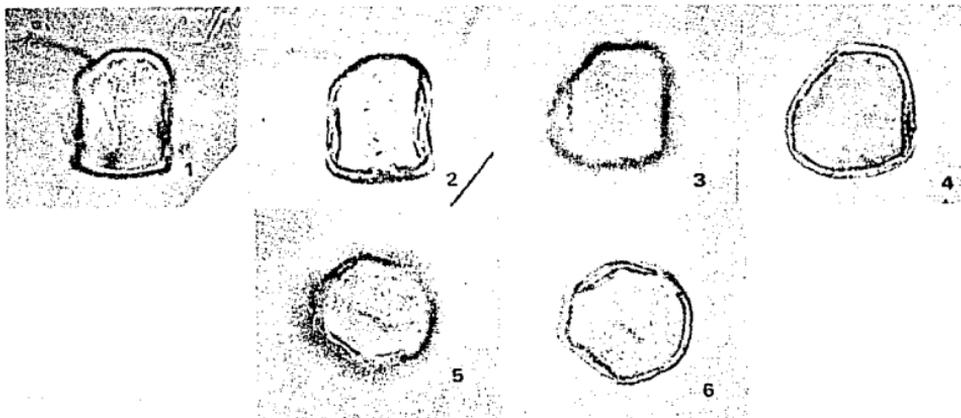


Lámina XVII. Figuras 1 a 6: Cyperus ochraceus. 1, dos sulcos. 2, en la parte superior más escabrosa. 3, ornamentación escabrada. 4, sección óptica. 5, aberturas en vista superior. 6, sección óptica.

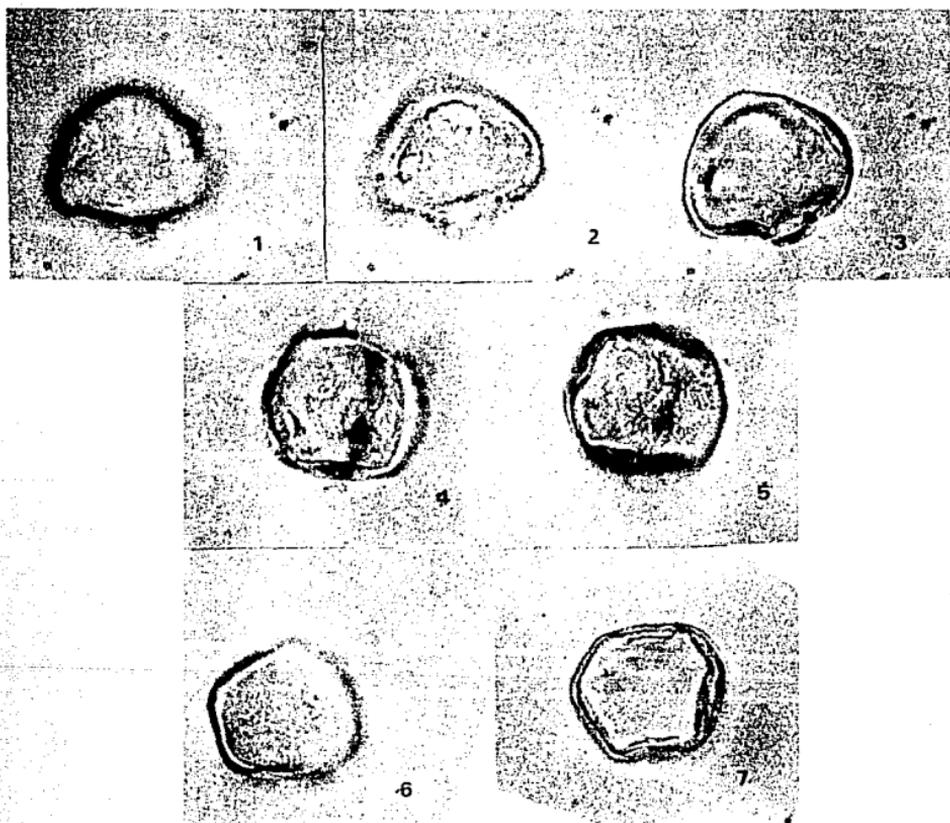


Lámina XVIII. Figuras 1 a 3 : Cyperus aff. odoratus. 1, tres poros. 2, poro despro-visto de membrana y ornamentación psilada. 3, sección óptica. Figuras 4 a 7: Cyperus odoratus. 4, poros con granulaciones. 5, poros otro enfoque. 6, ornamentación psilada. 7, sección óptica.



Lámina XIX. Figuras 1 a 3 : Cyperus oxylepis. 1, dos poros con granulaciones y ornamentación ligeramente escabrada. 2, poro inferior. 3, sección óptica

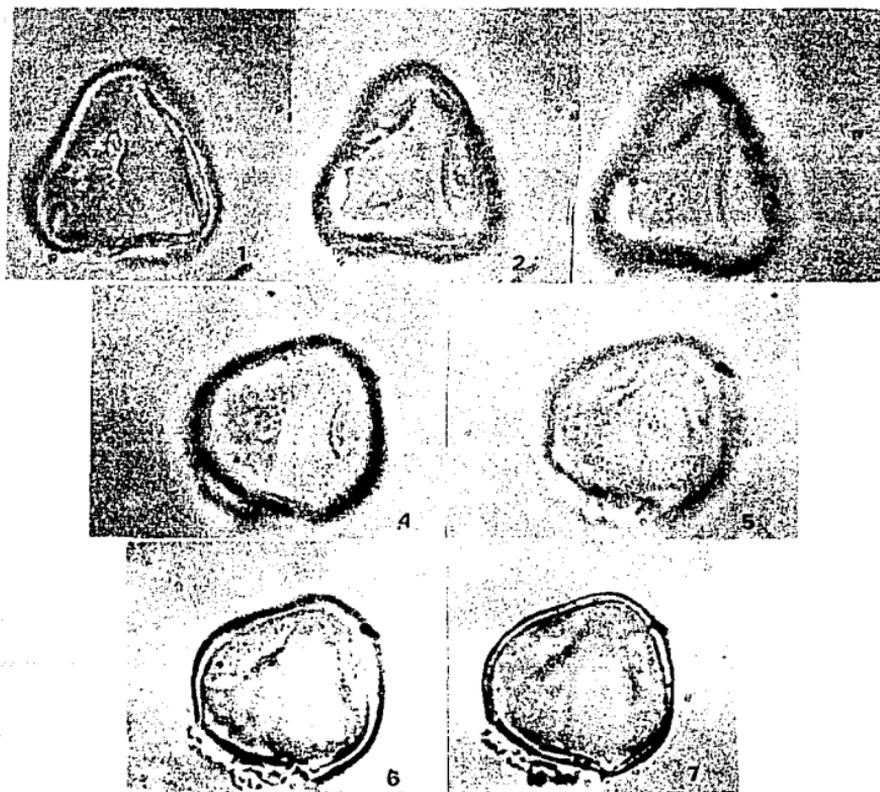


Lámina XX. Figuras 1 a 7 : Cyperus pallens. 1, sulco con granulaciones. 2, poros y sulco con granulaciones. 3, poro. otro grano 4, dos poros con granulaciones. 5, ornamentación ligeramente escabrada. 6, dos poros y poro inferior. 7, sección óptica.

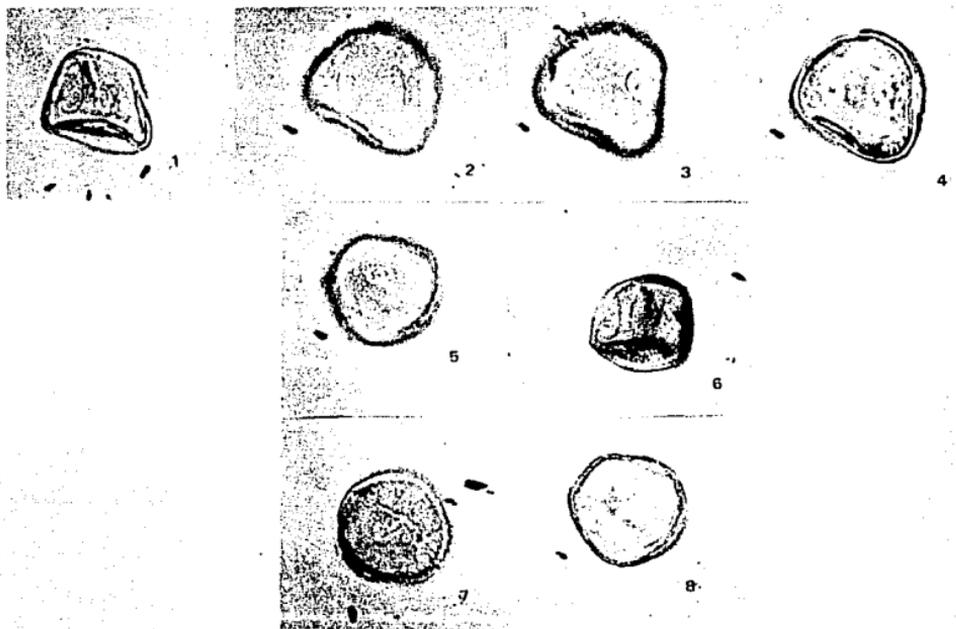


Lámina XXI. Figuras 1 a 4 : Cyperus panamensis. 1, poro con membranas granulares. 2, sulcos y poro inferior. 3, ornamentación ligeramente escabrada. 4, sección óptica tres aberturas. Figuras 5 a 8: Cyperus polystachyos. 5, dos poros con granulaciones. 6, aberturas. 7, vista inferior, sulco. 8, sección óptica.



Lámina XXII. Figuras 1 a 7. : Cyperus prolixus. 1, poro. 2, vista inferior, sulco 3, ornamentación fuertemente escabrada. 4, sulco con membranas granulosas. 5, y 6, sección óptica.

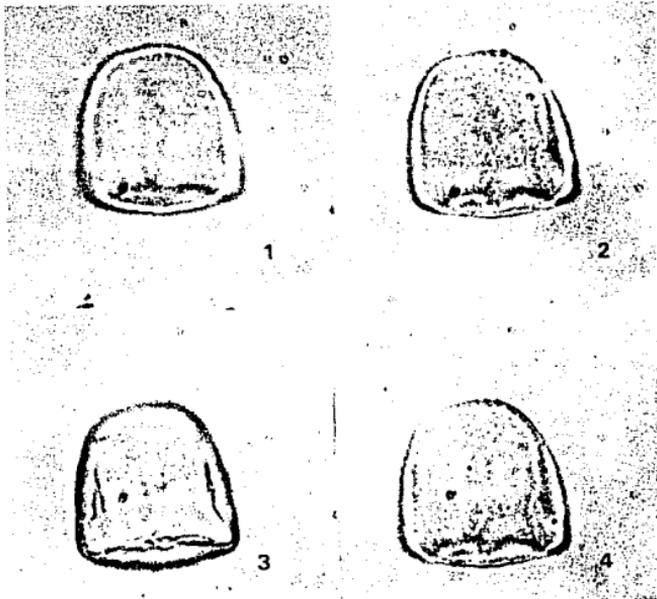


Lámina XXIII. Figuras 1 a 4: Cyperus rotundus. 1, sulco. 2, ornamentación de psilada a ligeramente escabrada. 3, poro inferior. 4, sección óptica.



1



2



3



4



5

Lámina XXIV. Figuras 1 a 5 : Cyperus sanguino-ater. 1, sulcos con membranas escabrosas. 2, otro enfoque, sulco con granulaciones. 3, ornamentación fuertemente escabrada. 4, vista superior. 5, sección óptica.

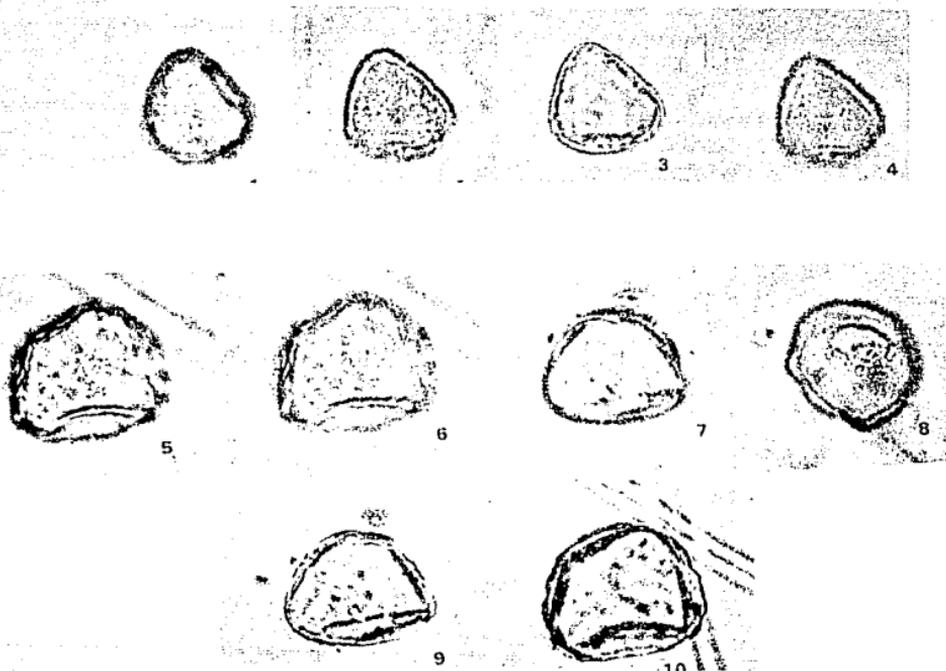


Lámina XXV. Figuras 1 a 4 : *Cyperus sesleroides*. 1, abertura. 2, poro inferior. 3, ornamentación. 4, sección óptica. Figuras 5 a 10: *Cyperus spectabilis*. 5, poro inferior. 6, verrugas. 7, dos poros. 8, poro inferior. 9 y 10, sección óptica.

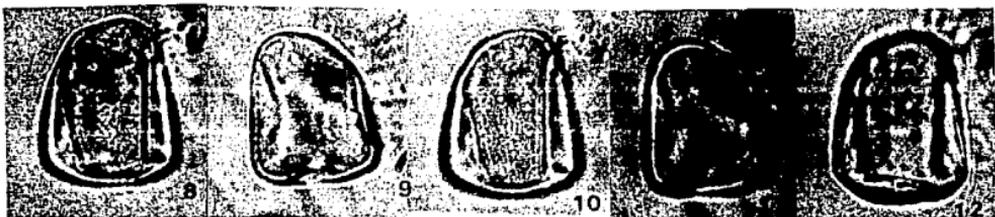
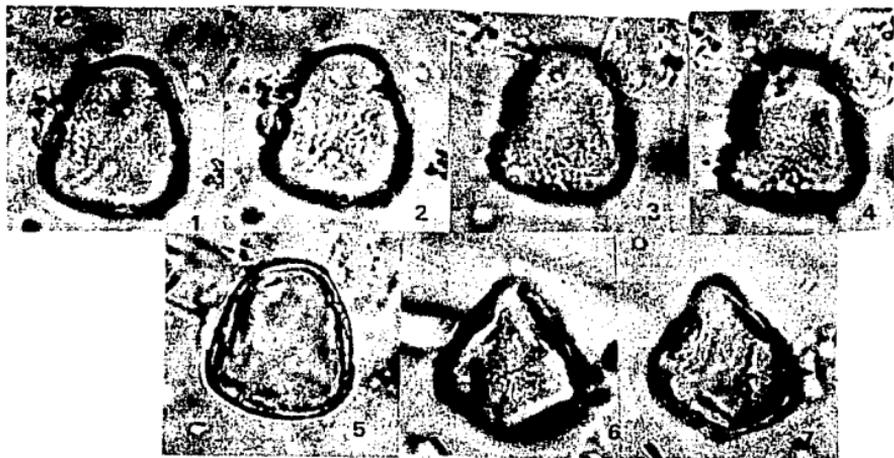


Lámina XXVI. Figuras 1 a 7 : *Cyperus squarrosus*. 1, sulco con membranas granuladas. 2, dos sulcos. 3, poro inferior. 4, ornamentación. 5, sección óptica. 6 y 7, sulcos y poros. Figuras 8 a 12: *Cyperus surinamensis*. 8, poro inferior. 9, dos sulcos y poro inferior. 10 y 11, ornamentación escabrada. 12, sección óptica.

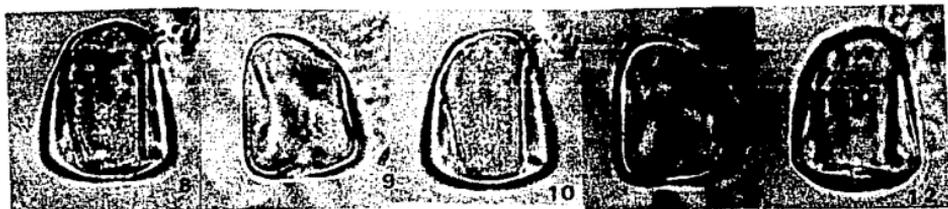
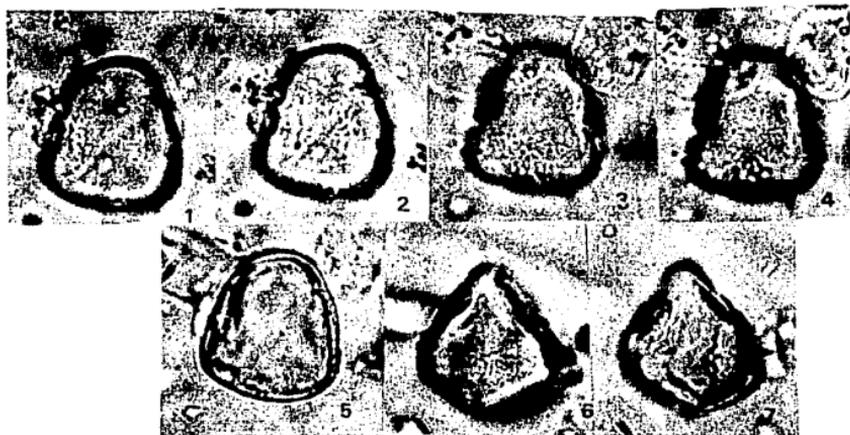


Lámina XXVI. Figuras 1 a 7 : Cyperus squarrosus. 1, sulco con membranas granuladas. 2, dos sulcos. 3, poro inferior. 4, ornamentación. 5, sección óptica. 6 y 7, sulcos y poros. Figuras 8 a 12: Cyperus surinamensis. 8, poro inferior. 9, dos sulcos y poro inferior. 10 y 11, ornamentación escabrada. 12, sección óptica.

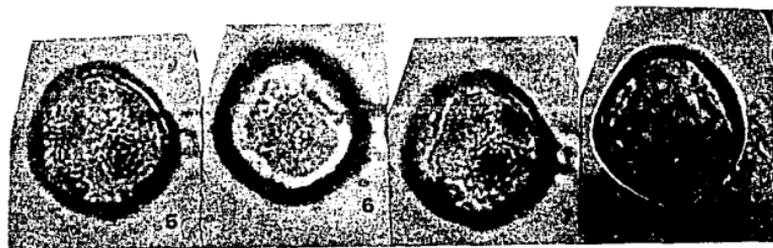


Lámina XXVII. Figuras 1 a 4 : Cyperus tenerinus. 1, poro inferior. 2, poro inferior y poros laterales. 3, ornamentación escabrada. 4, sección optica. Figuras 5 a 8: Cyperus tenuis. 5, poro con membrana. 6, tres poros. 7, ornamentación intectado escabrosa. 8, sección optica.