

# Estudios palinológicos en el Litoral Fluvial argentino

Stella M. PIRE<sup>1</sup>, Luisa M. ANZÓTEGUI<sup>2</sup> y Graciela A. CUADRADO<sup>3</sup>

**Abstract:** *PALYNOLOGICAL STUDIES IN THE ARGENTINEAN FLUVIAL COAST.* A brief review of the actuopalynological studies about angiospermic flora of the Argentinean fluvial coast carried out in our country is presented. Most of them are palynotaxonomic studies and have constituted a valuable tool for the identification of species in works related to the aeropalynology, entomopalynology, melissopalynology and paleopalynology of this region. A special reference to the «Flora Polínica del Nordeste Argentino» published by the authors is done; this consists in the study of the pollen morphology, with both light microscope as well as scanning electron microscope, of the autochthonous and subsponaneous species that live in this region; at present two volumes have been published and a third one is in preparation; 80 pollen types of 36 families are described.

**Key words:** Palynology - melitopalynology- Argentina

**Palabras clave:** Palinología - Melitopalínología

## Introducción

La Palinología, o estudio de los granos de polen y esporas, es una ciencia relativamente joven que, en los últimos años, ha experimentado un desarrollo considerable en todo el mundo.

Según Wodehouse, en ninguna otra parte de una planta se encuentran reunidos, en tan poco espacio, la cantidad de caracteres de valor filogenético, como en un grano de polen. El polen y las esporas, debido a la capacidad de preservación de sus paredes, tienen quizás las más amplia distribución en tiempo y espacio que cualquier otro órgano del reino vegetal. La diversidad morfológica y la relativa constancia de sus caracteres dentro de los distintos taxones, hacen del polen y las esporas elementos de valiosa utilización en taxonomía y filogenia vegetal.

El conocimiento de los granos de polen de las plantas actuales es imprescindible para encarar diversos tipos de estudios, entre otros: 1) el del polen disperso que se preserva como fósil en sedimentos, principalmente, del Terciario y Cuaternario o en yacimientos arqueológicos, para reconstruir la historia de la vegetación y clima del pasado, como así también su utilización en bioestratigrafía; 2) los contenidos en mieles, para determinar el origen botánico y geográfico de las mismas; 3) el del polen atmosférico que permite el tratamiento adecuado de las afecciones alérgicas (polinosis) causadas por su aspiración a través de las vías respiratorias. Todo este conjunto de aplicaciones de la palinología necesita de un sólido conocimiento de los tipos de polen y esporas de las plantas actuales que sirva como base de comparación.

## Antecedentes de estudios palinológicos en el Litoral

Los primeros estudios sobre la morfología del polen de especies que constituyen la flora angiospérmica de la región litoraleña datan principalmente de los años 70. Entre ellos merecen citarse los de Petriella (1968), Caccavari (1970, 1972, 1979), Anzótegui (1974), Arbo (1974), Pire (1974),

<sup>1,2,3</sup> Departamento de Biología. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, U.N.N.E. y Centro de Ecología Aplicada del Litoral, CONICET. Ruta 5, Km 2,5, (3400) Corrientes. yugui@impsat1.com.ar

Tressens (1970, 1974), Cuadrado y Anzótegui (1977), Markgraf y D'Antoni (1978). A partir de los años 80 se incrementan progresivamente debido, en parte, a una mayor disponibilidad de Microscopios electrónicos en distintas instituciones del país. La mayoría de estos trabajos se refieren a taxones que habitan en el territorio argentino, entre los que se incluyen especies nativas de la región del litoral. Entre otros, se pueden mencionar los realizados por Arbo y Fernández (1983); Cabral (1985); Caccavari (1983, 1985); Caccavari *et al.* (1981), Cuadrado (1984, 1987, 1988, 1992, 2003), Ferrucci y Anzótegui (1998); Gamero (1985, 1986); Gamero y Fortunato (2001); Garralla y Cuadrado (1997), Hoc (1984, 1985, 1989); Hoc y Bravo (1984); Pire (1989a,b, 1996, 1997, 1998, 2001), Pire y Cabral (1992), Pire y Cristóbal (2001), Salgado y Pire (1996, 1997), Salgado y Kurtz (1999), Tellería (1987, 1991); Volponi (1987).

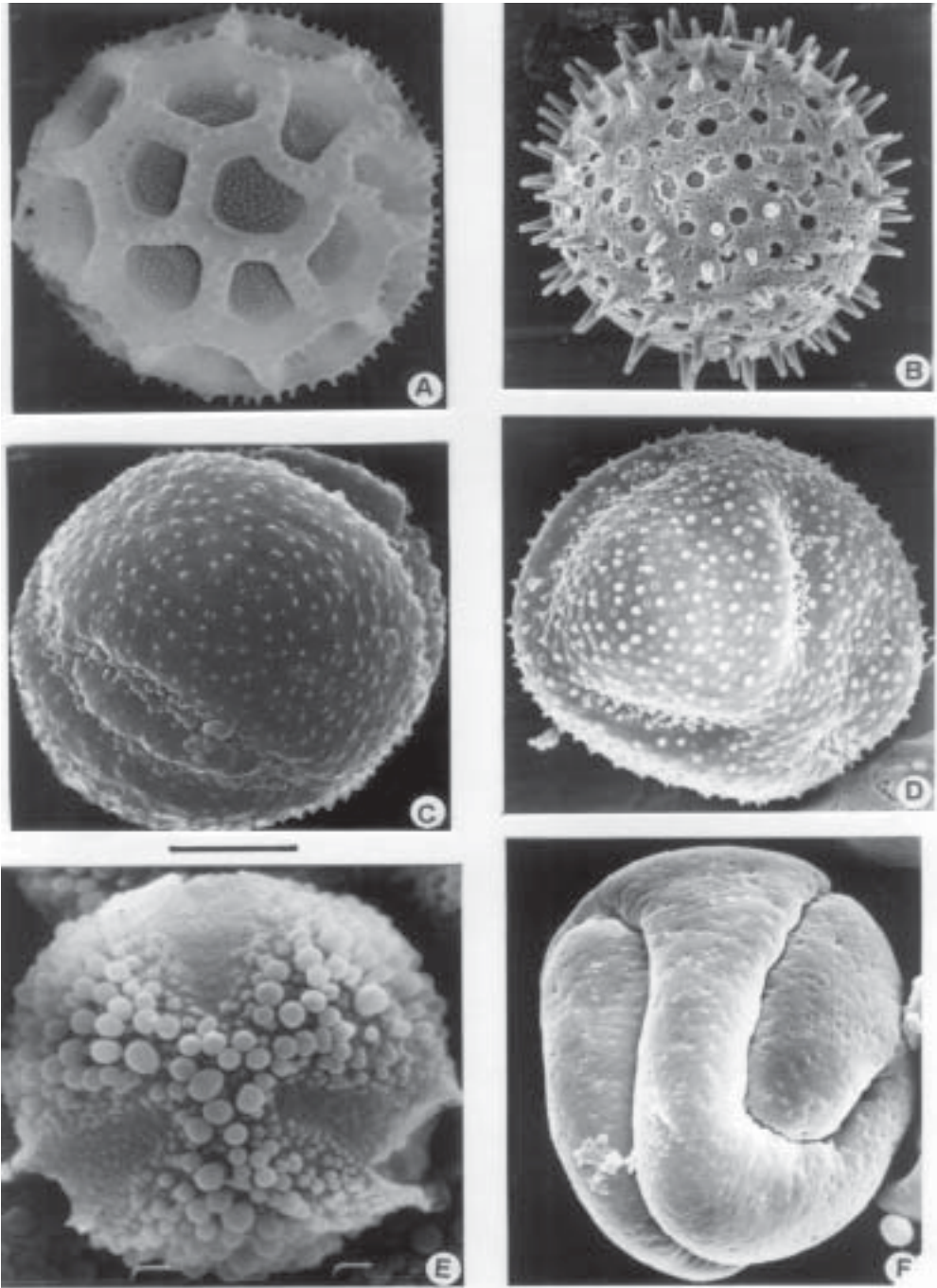
Si bien existe una abundante información, tanto nacional como internacional, sobre la morfología del polen de especies que crecen en el Litoral, la misma se encuentra muy dispersa; surgió entonces la necesidad de concentrarla, ampliarla y sistematizarla a fin de proveer una herramienta de consulta para los estudios, tanto taxonómicos como de polen disperso. Esta inquietud dio origen a la elaboración de la "Flora Polínica del Nordeste Argentino", editada por Pire, Anzótegui y Cuadrado (1998, 2002). Un antecedente de esta obra es «Pollen Flora of Argentina» de Markgraf y D'Antoni (1978) cuyo valor radica en ser el primer intento de reunir la información palinológica de la flora argentina con un enfoque fitogeográfico; sin embargo, cada familia (debido a la amplitud territorial) está representada por pocas especies y las descripciones e ilustraciones están realizadas sólo con microscopio óptico.

La importancia de la "Flora Polínica del Nordeste Argentino", reside en que se estudian todas las especies nativas y subespontáneas de cada Familia, tanto con microscopio óptico como con microscopio electrónico de barrido. El área geográfica tratada abarca las provincias de Misiones, Corrientes, Entre Ríos y E de Formosa, Chaco y Santa Fe; en esta zona confluyen tres Provincias fitogeográficas: Paranaense, Chaqueña y del Espinal que contienen una variada y rica flora (Cabrera 1976).

Se calcula que aproximadamente unas 115 familias de dicotiledóneas estarían representadas en la región. Hasta el momento se ha estudiado la morfología del polen de 37 familias y ca. de 500 especies. Estas familias están distribuidas en el volumen 1 (1998), en el volumen 2 (2002) y en el volumen 3, éste aún en preparación (Cuadro 1).

Dentro de cada familia se establecen «tipos polínicos» los cuales pueden agrupar varias especies de un mismo género o de géneros distintos que presenten afinidad morfológica de los granos de polen. Muchas familias muestran una gran variedad de tipos polínicos, son las llamadas euripalínicas, como Apocynaceae, Araliaceae, Asteraceae, Gentianaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Sapindaceae, Sapotaceae, Simaroubaceae; las diferencias pueden llegar hasta el nivel de especie. Otras en cambio, presentan bastante uniformidad en los caracteres del polen, son las denominadas estenopalínicas, tales como Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Brassicaceae, Celtidaceae, Meliaceae, Myrtaceae, Rhamnaceae; en éstas se pueden presentar, sin embargo, pequeñas diferencias (espesor de la exina, diámetro de las aberturas, tamaño de las esculturas, etc.) que permiten identificar o caracterizar grupos de especies.

Se han hallado más de 80 tipos polínicos que reflejan parte de la gran diversidad del polen que ofrece la flora de esta región. En las figuras 1 y 2 se muestran algunos de ellos. Una gran variación se presenta en las aperturas (tipo, número y posición) y en la escultura de la exina; se encuentran, por ejemplo, granos pantoporados: reticulados-equinulados en tipo *Gomphrena*, Amaranthaceae (fig. 1,A) o perforados-equinulados en tipo *Pavonia bullulata*, Malvaceae (fig. 1,B); tricolpados: estriados en tipo *Picramnia parviflora*, Simaroubaceae (fig. 2,A) o equinulados en tipo *Ranunculus bonariensis*, Ranunculaceae (fig. 1,C); 6-pantocolpados, equinulados en tipo *Anredera cordifolia*, Basellaceae (fig. 1,D); tricolporados: gemados en tipo *Ilex paraguayensis*, Aquifoliaceae (fig. 1,E) o estriado-reticulados en *Zygostigma australe*, Gentianaceae (fig. 2,B); hemisintricolporados, perforados, psilados en tipo *Serjania hebecarpa* (fig. 2,C) o parasintricolporados, microrrugulados en tipo *Matayba elaeagnoides*, Sapindaceae (fig.

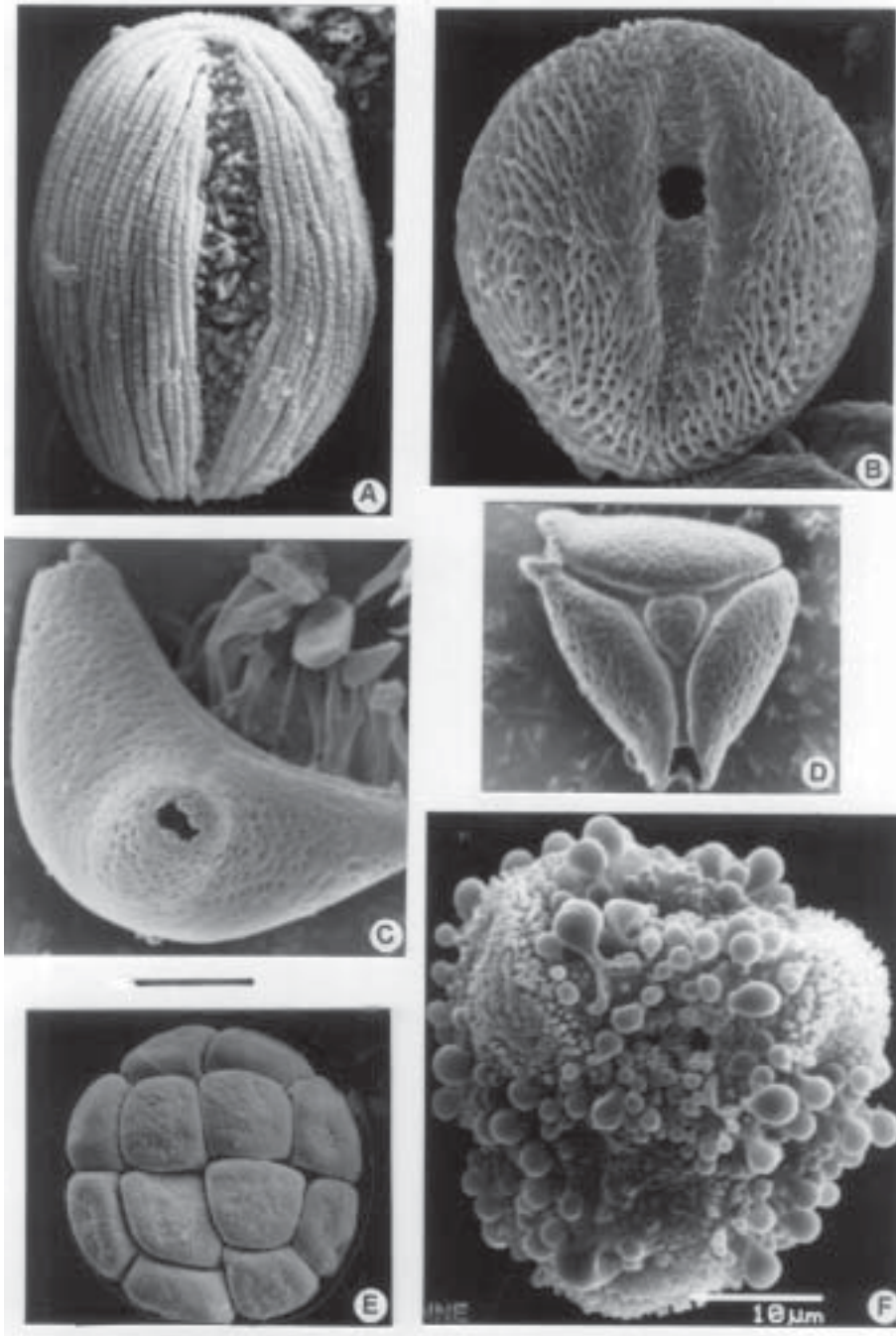


**Fig. 1.** Vistas de distintos tipos polínicos con MEB: A, *Pflaffia tuberosa* (Tipo *Gomphrena*), grano con ca. de 35 poros cubiertos por un opérculo granuloso. B, *Pavonia bullulata*, grano con más de 60 poros. C, *Ranunculus bonariensis*, grano 3-colpado en vista ecuatorial. D, *Anredera cordifolia*, grano 6-colpado. E, *Ilex paraguariensis*, grano 3-colporado en vista polar. F, *Berberis ruscifolia*, grano espiraperturado. Escala= 3,5  $\mu\text{m}$  en A; 6  $\mu\text{m}$  en E; 8  $\mu\text{m}$  en C; 10  $\mu\text{m}$  en D y F; 40  $\mu\text{m}$  en B.

| LISTA DE FAMILIAS DE DICOTILEDONEAE DEL NORDESTE ARGENTINO |                     |                    |
|--|---------------------|--------------------|
| Acanthaceae [3]  | Dipsacaceae         | Onagraceae         |
| Achatocarpaceae  | Droseraceae         | Oxalidaceae        |
| Aizoaceae  | Ebenaceae           | Papaveraceae       |
| Amaranthaceae 1  | Elatinaceae         | Passifloraceae     |
| Anacardiaceae 2  | Eremolepidaceae     | Phytolaccaceae [3] |
| Annonaceae [3]   | Ericaceae           | Piperaceae         |
| Apiaceae (Umbelliferae)                                    | Erythroxylaceae [3] | Plantaginaceae     |
| Apocynaceae 2  | Euphorbiaceae       | Plumbaginaceae     |
| Aquifoliaceae 1  | Fabaceae            | Podostemaceae      |
| Araliaceae 1   | Caesalpinoideae     | Polygalaceae 1     |
| Aristolochiaceae   | Mimosoideae 2 [3]   | Polygonaceae       |
| Asclepiadaceae   | Papilionoideae      | Portulacaceae      |
| Asteraceae [3]   | Flacourtiaceae      | Primulaceae        |
| Balanophoraceae  | Gentianaceae [3]    | Proteaceae         |
| Basellaceae 2  | Gesneriaceae        | Ranunculaceae 1    |
| Begoniaceae  | Haloragaceae        | Rhamnaceae 2       |
| Berberidaceae 2  | Hippocrateaceae     | Rosaceae           |
| Bignoniaceae   | Hydnoraceae         | Rubiaceae          |
| Bixaceae   | Hydrophyllaceae     | Rutaceae [3]       |
| Bombacaceae  | Icacinaceae         | Salicaceae         |
| Boraginaceae   | Lamiaceae 2         | Santalaceae        |
| Brassicaceae (Cruciferae) 1                                | Lauraceae           | Sapindaceae 1      |
| Buddlejaceae 1   | Lentibulariaceae    | Sapotaceae 1       |
| Cactaceae  | Linaceae            | Saxifragaceae      |
| Callitrichaceae  | Loasaceae           | Scrophulariaceae   |
| Calyceraceae   | Loganiaceae         | Simaroubaceae 2    |
| Campanulaceae  | Loranthaceae [3]    | Solanaceae 1, 2    |
| Capparaceae  | Lythraceae          | Sterculiaceae      |
| Caprifoliaceae   | Malpighiaceae [3]   | Styracaceae        |
| Caricaceae   | Malvaceae [3]       | Symplocaceae       |
| Caryophyllaceae  | Martyniaceae[3]     | Theaceae           |
| Cecropiaceae   | Melastomataceae     | Thymelaeaceae      |
| Celastraceae 2   | Meliaceae 2         | Tiliaceae [3]      |
| Celtidaceae 2  | Menispermaceae      | Trigonaceae        |
| Ceratophyllaceae   | Menyanthaceae [3]   | Tropaeolaceae      |
| Chenopodiaceae 1   | Molluginaceae       | Turneraceae        |
| Cistaceae  | Monimiaceae         | Ulmaceae 2         |
| Clusiaceae   | Moraceae            | Urticaceae         |
| Combretaceae [3]   | Myrsinaceae         | Valerianaceae      |
| Convolvulaceae   | Myrtaceae 1         | Verbenaceae        |
| Crassulaceae   | Nyctaginaceae       | Violaceae          |
| Cucurbitaceae  | Nymphaeaceae        | Viscaceae          |
| Cunoniaceae  | Ochnaceae           | Vitaceae 2         |
| Cuscutaceae  | Oleaceae            | Vochysiaceae       |
| Dilleniaceae   | Oleaceae            | Zygophyllaceae 2   |

**Referencias:** 1. familias incluidas en Vol.1; 2. familias incluidas en el Vol. 2; 3. familias previstas para ser tratadas en el Vol. 3. Lista basada en Zuloaga & Morrone (1999).

2,D); espiraperturados, fosulados en tipo *Berberis ruscifolia*, Berberidaceae (fig. 1,F). Otros caracteres que se tienen en cuenta en la determinación de los tipos polínicos son la forma y tamaño de los granos; de acuerdo a ellos los granos pueden ser prolatos (fig. 2,A y B), oblatos (fig. 2,C) o esferoidales (fig. 1, A-D y F), con ámbito triangular (fig. 2,D) o circular (fig.1,E) y pequeños (menores de 25 µm), medianos (25-50 µm) o grandes (mayores de 50 µm). Además, los granos pueden dispersarse en grupos constituyendo tétrades como en el tipo *Irlbachia alata*, Gentianaceae (fig. 2,F) o poliades como en el tipo *Pithecellobium divaricatum*, Fabaceae, Mimosoideae (fig. 2,E).



**Fig. 2.** Vistas de distintos tipos polínicos con MEB. A, *Picramnia parviflora*, grano 3-colpado en vista ecuatorial. B, *Zygostigma australe*, grano 3-colporado en vista ecuatorial. C, *Serjania hebecarpa*, grano heteropolar en vista ecuatorial, con un polo convexo, no apertural, y un polo cóncavo, apertural, en el cual se fusionan 3 colpos o colpoides que llegan sólo hasta la endoapertura, en posición ecuatorial. D, *Matayba elaeagnoides*, grano 3-parascolporado en vista polar. E, *Pithecellobium divaricatum*, poliade formada por 16 granos. F, *Irlbachia alata*, tétrade tetraédrica. Escala = 4  $\mu\text{m}$  en A; 5  $\mu\text{m}$  en B; 9  $\mu\text{m}$  en F; 10  $\mu\text{m}$  en C y D; 30  $\mu\text{m}$  en E.

## Aplicaciones de los estudios palinológicos

Los estudios palinológicos realizados en la región del Litoral han permitido la identificación taxonómica de tipos polínicos en trabajos de polen disperso efectuados en el ámbito de la Universidad Nacional del Nordeste. Entre ellos se cuentan con los referidos a:

a) **Aeropalínología:** Cuadrado (1978, 1979) estudió la lluvia polínica de dos localidades de Corrientes (Capital), Laguna Brava y Riachuelo. Este trabajo dio lugar a la confección de un Calendario polínico de la zona citada.

b) **Entomopalínología:** Cuadrado (1999, 2002) y Cuadrado y Garralla (2000), analizaron el contenido polínico del tracto digestivo del «picudo del algodón» a fin de conocer sus preferencias alimenticias; este insecto utiliza el polen como fuente de alimento y acumulación de energía. El «picudo del algodón», *Anthonomus grandis* Boh., es una plaga altamente destructiva para los cultivos de algodón. Su planta hospedera reproductiva es *Gossypium hirsutum*, pero en los períodos de interzafra se alimenta del polen de otras plantas silvestres que le permiten sobrevivir, dado que las condiciones climáticas del nordeste no son las adecuadas para que el insecto entre en diapausa. El conocimiento de estas especies, a través de la determinación de los tipos polínicos hallados en el tracto digestivo del picudo, contribuye, junto con otras disciplinas, al control integrado de la plaga.

c) **Melitopalínología:** Salgado y Pire (1998, 1999) analizaron el contenido polínico de las mieles producidas principalmente en la provincia de Corrientes. La miel presenta una gran variación en color, sabor y aroma, peculiaridades que dependen de la especie vegetal de la cual la abeja ha libado el néctar. El análisis polínico permite clasificar o tipificar las mieles por su origen vegetal y geográfico y obtener información acerca de la flora apícola de una región o sea conocer qué plantas son utilizadas con preferencia por las abejas para elaborar la miel. Las mieles de Corrientes se caracterizan por la presencia del polen de especies de la flora autóctona, como *Astronium balansae*, *Acicarpha tribuloides*, *Eryngium* spp., *Sapium haenatospermun*, *Mimosa plumosa*, entre otras. La especie nativa de mayor importancia apícola es *Astronium balansae*, cuyo polen esta presente en prácticamente todas las muestras analizadas, caracterizando desde el punto de vista geográfico a las mieles correntinas; puede encontrarse como 1) polen dominante (más del 45%) constituyendo la «miel monoflora de urunday», 2) polen secundario en mieles polifloras o 3) polen acompañante en mieles monofloras de *Eucalyptus* o de *Citrus*, diferenciando así estas mieles de las producidas en otros lugares del país o del exterior (Brasil).

d) **Paleopalínología:** Estudios de polen disperso en suelos de las provincias de Corrientes y Chaco fueron realizados por Cuadrado (1982-84), Cuadrado y Neiff (1993) y Pire (1985-86). Anzótegui y Lutz (1987) y Anzótegui (1990), reconstruyeron paleoasociaciones a partir de polen disperso en los sedimentos de las Formaciones Paraná e Ituzaingó que afloran en el nordeste argentino (ver en Zucol *et al.* y Anzótegui y Garralla en este mismo tomo).

## Bibliografía

- Anzótegui, L. M. 1974. El polen de las Anacardiaceae del NE de la Argentina. *Ameghiniana* 8 (3-4): 329-340.
- 1990. Estudio palinológico de la Formación Paraná (Mioceno Superior) «Pozo Josefina» Provincia de Santa Fe, Argentina. II Parte: Paleocomunidades. *FACENA* 8: 7-98.
- y CACCAVARI, M. A. 1994. Vitaceae. En: S. M. Pire, L.M. Anzótegui y G.A. Cuadrado, Atlas Palinológico del Nordeste Argentino. *D'Orbignyana* 7.
- y LUTZ, A. 1987. Paleocomunidades Vegetales del Terciario Superior (Formación Ituzaingó) de la Mesopotamia Argentina. *Revista Asociación Ciencias Naturales Litoral* 18 (2): 131-144.
- Arbo, M.M. 1974. El polen de las palmeras argentinas. *Bonplandia* 3 (13): 172-192.
- y FERNÁNDEZ A. 1983. Posición sistemática, citológica y palinológica de tres niveles de ploidia de *Turnera subulata* Smith. *Bonplandia* 5 (23): 211-226.
- Cabral, E. L. 1985. Valor taxonómico del polen en las especies argentinas del género *Borreria*, sección *Borreria* (Rubiaceae). *Boletín Sociedad Argentina de Botánica*. 24: 169-178.

- Cabrera, A. L. 1976. *Regiones Fitogeográficas Argentinas* (2da. ed.). Enciclopedia Argent. de Agricultura y Jardinería, T. 2, Fasc. 1: 1-85.
- Caccavari, M.A. 1970. Granos de polen de Leguminosae de la Argentina I. Subfamilia *Mimosoideae*, Tribu *Acacieae*. *Darwiniana* 16: 144-174.
- 1972. Granos de polen de Leguminosae de la Argentina III. Subfamilia *Mimosoideae*, tribus *Piptadenieae* y *Mimozyantheae*. *Darwiniana* 17: 326-340-
- 1979. Granos de polen de Nictaginaceae argentinas. *Revista Museo Argentino Ciencias Naturales*. «B. Rivadavia» Bot. 2: 77-86.
- 1983. Polen de Alismataceae y Butomaceae de la flora bonarense. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 22: 237-253.
- 1985. Granos de polen de Leguminosae de la Argentina IV. Género *Mimosa*. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 24: 151-167.
- Sanchis, A.M. y Villar, L.M. 1981. Granos de polen de las Gesneriaceae de la Argentina. *Comun. Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia"*, Bot. 2 (12): 77-85.
- Cuadrado, G. A. 1978. Polen atmosférico de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Facena* 2: 55-68.
- 1979. Calendario polínico preliminar para Corrientes (Argentina) y sus alrededores. *Facena* 3: 65-83.
- 1982-84. Polen de suelos de la provincia de Corrientes (Argentina). *Facena* 5: 11-40.
- 1987. Polen de Amaranthaceae del NE Argentino: I. Géneros *Amaranthus*, *Chamissoa* y *Herbstia*. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 25 (1-2) 11-24.
- 1988. Polen de Amaranthaceae del NE Argentino: II. Género *Pflaffia*. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 25 (3-4): 385-394.
- 1989. Polen de Amaranthaceae del NE Argentino: III. Géneros *Alternanthera*, *Froelichia* y *Gomphrena*. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 26 (1-2): 61-68.
- 1992. Granos de polen de Chenopodiaceae del NE Argentino, géneros *Atriplex*, *Holmbergia*, *Suaeda* y *Salicornia*. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 29 (1-2).
- 1999. Alimentación de *Anthonomus grandis* B. (Coleoptera, Curculionidae) en la provincia de Misiones, Argentina. Análisis Palinológico. *Natura Neotropicalis. Revista de la Sociedad de Ciencias Naturales del Litoral* 30(1 y 2): 43-50.
- 2002. Alimentación de *Anthonomus grandis* B. (Coleoptera, Curculionidae) en la Zona central y Sur Oeste de Misiones, Argentina: Polen Como Fuente Alimenticia y su relación con el Estado Fisiológico en Insectos Adultos. *Neotropical Entomology* 2002.
- 2003. Palinología de los géneros *Modiola*, *Modiolastrum* y *Tropidococcus* (Malvaceae). *Bonplandia. Revista del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE)*.
- y ANZOTEGUI, L.M. 1977. Polen y cutículas de las Sapotaceae de la República Argentina.. *Facena* 1: 79-104.
- y GARRALLA, S.S. 2000. Plantas alimenticias alternativas del Picudo del algodónero (*Anthonomus grandis* Both.) (Coleoptera: Curculionidae) en la provincia de Formosa, Argentina. Análisis palinológico del tracto digestivo. *An.Soc.Entomol.Brasil* 29 (2): 245-255.
- y NEIFF, J.J. 1993. Palynology of embalsados in dystrophic Lakes in Northeastern of Argentina *Revista Brasil. Biol. Brasileña*. 53(3):443-450.
- Dematteis M. y Salgado, C. R. 2001. Pollen morphology and chromosome number of *Vernonia rojasii* (Vernonieae, Asteraceae). *Compositae Newsletter* 36: 69-76.
- Ferrucci, S. y Anzotegui, L. M. 1998. El polen de Paullinieae (Sapindaceae). *Bonplandia* 6 (4): 211-243.
- Gamerro, J. C. 1985. Morfología del polen de *Huarpea* y su relación con *Barnadesia* (Mutiseae, Compositae). *Darwiniana* 26: 43-51.
- 1986. Dimorfismo y viabilidad del poln en *Tipogandra diuretica* (Commelinaceae). *Darwiniana* 27: 143-152.
- y Fortunato, R. 2001. Morfología del polen de las especies de *Bahuinia* (Cercideae, Caesalpinoideae, Fabaceae). *Annales Missouri Botanic Garden* 88: 144-158.
- Garralla, S. S y Cuadrado, G. A. 1997. Estudio palinológico de las Ranunculaceae del Nordeste argentino. *Geociências*. Año II: 166-173. Brasil.
- Hoc P. S. 1984. El género *Cathornium* (Leguminosae- Mimosoideae) en la Argentina: estudio del polen. *Darwiniana* 25: 163-170.
- 1985. *Inga* Mill. en Argentina: palynological study. *Bull. Intern.Group Study Mimosoideae* 13: 70-86.
- 1989. *Calliandra* (Leguminosae-Mimosoideae) en la Argentina: Estudio del polen. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 26: 23-33.
- y Bravo, L.D. 1984. Estudio palinológico sobre especies presentes en Argentina de *Spigelia*, *Strychnos* y *Desfontainia* (Loganiaceae). *Kurtziana* 17: 71-89.

- Markgraf, V. y D'Antoni, H. 1978. Pollen Flora of Argentina. Modern Spore and Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae. The University of Arizona Press. Tucson.
- Petriella, B. 1968. El polen de las Acanthaceas argentinas. *Revista Museo La Plata, secc. Bot.* 11: 51-68.
- Pire, S.M. 1974. Estudio palinológico de la tribu *Hedysareae* (Leguminosae). *Bonplandia* 3 (12): 143 -169.
- 1985-86. Lluvia polínica en suelos de la región oriental del Chaco (Argentina) *Facena* 6: 87-100.
- 1989a. Morfología del polen de las Apocynaceae de la Argentina. *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 26 (1-2): 69-84.
- 1989. Morfología polínica de las Araliaceae de Argentina. *Bonplandia* (2): 133-150.
- 1996. Palynological study of American species of *Borreria* (Rubiaceae, Spermaceae). *Opera Bot. Belg.* 7: 413-423. 1996.
- 1997. Género *Galianthe*, subg. *Ebelia* (Rubiaceae, Spermaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84 : 878-887.
- 1998. El polen de especies brasileñas de *Richardia* L. (Rubiaceae, Spermaceae). *Geociências*, II (número especial): 184-191.
- 2001. Morfología de los granos de polen de las especies de *Erythroxyllum* P.Browne (Erythroxyllaceae, Angiospermas) de Argentina". *Asociación Paleontológica Argentina Publicación Especial* 8: 131-138.
- y Cabral, E. 1992. El valor del polen en la revalidación de *Galianthe* (Rubiaceae). *Darwiniana* 30: 1-11.
- y Cristóbal, C.L. 2001. El polen de *Helicteres* (Sterculiaceae) y su comparación con géneros vecinos. *Bonplandia* 11 (1-4): 207-230.
- Pire, S. M.; Anzótegui, L. M. y Cuadrado, G.A.. 1998. Flora Polínica del Nordeste Argentino, I. Pp. 143. EUDENE, Corrientes, Argentina.
- 2002. Flora Polínica del Nordeste Argentino, II. Pp. 172. EUDENE, Corrientes, Argentina.
- Salgado, C.R. y Pire, S.M.. 1996. Morfología polínica de Cruciferae nativas e introducidas del Nordeste Argentino. *Bol.Soc.Argent.Bot.* 32 (1-2): 43-57.
- 1997. Morfología polínica de las Buddlejaceae argentinas. *Facena* 13: 59-70.
- 1998. Análisis polínico de mieles del Noroeste de la provincia de Corrientes (Argentina). *Darwiniana* 36 (1-4): 87-93.
- 1999. Contribución al conocimiento del contenido polínico de mieles de Corrientes, Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina Publicación Especial* 6: 95-99.
- y Kurtz, D. B. 1999. El polen de las especies de *Vicia* L. del NEA. *Actas de Comunicaciones Científicas y Tecnológicas, UNNE. T.VI - Cs. Biológicas*: 197-198.
- Telleria, M. C. 1987. Morfología del polen de las especies de *Trifolium* (Leguminosae) de la prov. de Buenos Aires (Argentina). *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 25: 149-161.
- 1991. Análisis palinológico comparado de las especies de *Medicago*, *Melilotus* y *Trifolium* (Leguminosae de la Provincia fitogeográfica Pampeana (Argentina). *Boletín Sociedad Argentina de Botánica* 27: 97-103.
- Tressens, S. G. 1970. Morfología del polen en *Tarasa* (Malvaceae). *Bonplandia* 2 (7): 73-100.
- 1974. Los granos de polen de los géneros *Malvastrum* y *Acaulimalva* (Malvaceae). *Darwiniana* 19: 40-64.
- Volponi C. R. 1987. Palynological study of Argentine species of *Arenaria* L. and *Stellaria* L. (Caryophyllaceae). *Candollea* 42: 545-551.
- Zuluaga F. O. y Morrone, O. (eds.) 1999. Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, Vol. 74. *Missouri Botanical Garden Press*. Saint Louis, Missouri, U.S.A.

**Recibido:** 5 de Noviembre de 2003

**Aceptado:** 28 de Diciembre de 2003