

DISPERSION DEL POLEN ACTUAL EN EL AREA DE BAHIA BLANCA (BUENOS AIRES, ARGENTINA).

A. M. Borromei & M. Quattrocchio

Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca. CONICET.
Buenos Aires, Argentina.

(Manuscrito recibido el 10 Enero 1989, aceptado el 15 Junio 1990)

RESUMEN. El registro de polen obtenido mediante la colocación de un muestreador Tauber en los alrededores de la ciudad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires), permitió identificar los elementos del Distrito Austral de la Provincia Pampeana, aquellos provenientes de la estepa herbácea, el monte arbustivo y de los terrenos cultivados. También fueron identificados pólenes transportados por el viento de regiones distantes. La información obtenida se analiza por medio de diagramas polínicos y se presentan ilustraciones de los tipos de polen más importantes.

PALABRAS CLAVE: Aeropalinología, polen actual, Bahía Blanca, Argentina.

SUMMARY. The pollen records from a Tauber trap set up in the surroundings of city of Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentine), allowed the identification of elements from the Austral District of the Pampean Province, the herbaceous steppe, shrubby wood and cultivated soils. Moreover, wind-transported pollens from outside the region were also identified. The information obtained is analyzed through pollen-diagrams and illustrations for the most important pollen-types are given.

KEY WORDS: Aeropalyology, current pollen grains, Bahía Blanca, Argentine.

INTRODUCCION

El presente trabajo fue realizado dentro del marco del Proyecto "Conocimiento de la dispersión de *Nothofagus* y del polen aéreo en general", a cargo de los Doctores R. HERBST (Universidad Nacional del Noroeste) y E. ROMERO (Universidad de Buenos Aires), subvencionado por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de la Argentina (CONICET).

Por encontrarse las autoras abocadas al estudio de espectros polínicos del Cuaternario en Bahía Blanca y el área de influencias, se elaboró la siguiente información con el fin de obtener el registro de polen actual y poder comparar el mismo con los espectros de polen fósil, la información dada por el muestreador Tauber se complementaría con muestras de superficie que caracterizan diferentes comunidades vegetales modernas para la misma área de influencia (PRIETO, inédit.).

CARACTERISTICAS DEL AREA

UBICACION.- El muestreador Tauber fue colocado en la Estancia Loma del Rodeo, situada a 10 Km al noroeste de la ciudad de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires (Fig. 1); a una altura de 1.50 m sobre la superficie del suelo.

CLIMA.- El clima para la región de Bahía Blanca, según la clasificación de Thornthwaite (BURGOS y VIDAL, 1951) es Cl B'2 d a', o sea, subhúmedo-seco, mesotermal con nulo o pequeño exceso de agua y una concentración estival de eficiencia térmica menor del 48%. Corresponde a un tipo transicional hacia los climas típicamente áridos.

Según CAPPANNINI & al. (1981), para la provincia de Buenos Aires, se registra de este a oeste y de norte a sur, la transición entre el régimen de la pampa húmeda (régimen údico) y el de la pampa semiárida (régimen

ístico) con lluvia que van decreciendo desde los 700 hasta los 500 mm de media anual, al tiempo que se incrementa la frecuencia e intensidad de los vientos y la evapotranspiración.

Climatograma: Utilizando los valores de precipitaciones y temperaturas medias mensuales, brindados por la Cátedra de Meteorología del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, se confeccionó un climatograma (Fig. 2), para el período de funcionamiento del muestreador Tauber. Se observan dos períodos xéricos, uno a fines de la primavera (noviembre) y durante el verano, el otro a mediados del otoño (abril). También se manifiestan dos períodos húmedos, uno que se inicia a fines del otoño (mayo), continúa durante el invierno (junio, julio y agosto) y la primavera (septiembre y octubre), y el otro a principios del otoño (marzo).

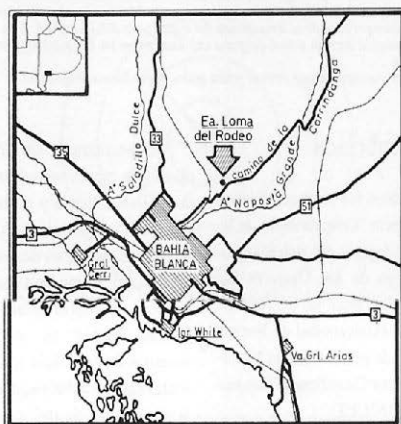


Fig. 1. Ubicación del muestreador Tauber

Se destaca la existencia de dos máximos en la curva de precipitaciones, a mediados de la primavera (octubre) y a principios del otoño (marzo), y dos mínimos, en el verano (enero) y a mediados del otoño (abril).

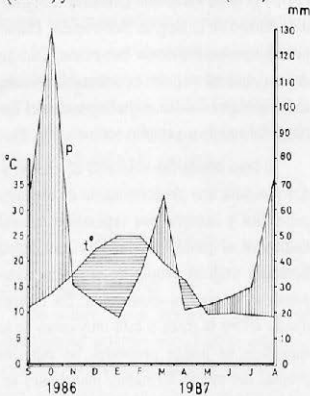


Fig. 2. Climatograma para Bahía Blanca y área de influencia

En cuanto a las precipitaciones, durante el semestre cálido (octubre-marzo) se registraron 304.2 mm y una disminución para el semestre frío (abril-septiembre) con 233.9 mm. La precipitación total anual para Bahía Blanca fue de 538.1 mm.

Temperatura: La temperatura media para el mes más cálido (enero) fue de 24.6° C y para el mes más frío (julio) de 9.2° C. La temperatura media anual para Bahía Blanca fue de 15.7° C.

Vientos: La provincia de Buenos Aires (BURGOS, 1968) está bajo la influencia de las masas de aire que se desplazan en dirección NE-SO tanto en el verano como en el invierno, debido a la presencia del anticiclón

semipermanente del Atlántico Sur y del anticiclón del Pacífico Sur. Pero también es transitada por las masas de aire frío del SO originadas por el avance de las bajas presiones subantárticas y del anticiclón continental. Complementan la circulación general de la atmósfera las masas de aire del O que se originan en la gran vaguada subantártica, y los aires cálidos del N debido al retroceso del anticiclón del Atlántico Sur.

En base a los datos de frecuencia de direcciones de vientos suministrados por la Es-

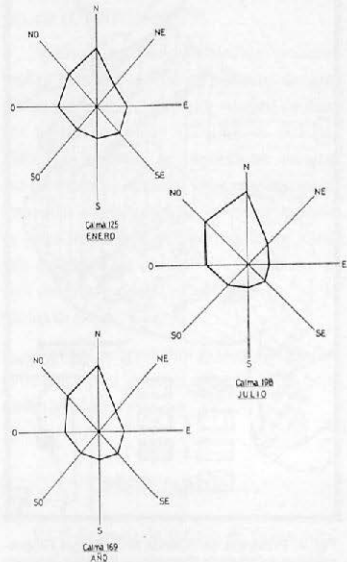


Fig. 3. Frecuencia de dirección de vientos Período 1951-1970

tación Meteorológica de Bahía Blanca para el período 1961-1970, se confeccionaron los diagramas de la Figura 3. Se observa un marcado predominio del viento N en todo el año, siguiéndole en importancia el viento del NO, seco y caluroso en verano, frío y seco en invierno (VERETTONI & ARAMAYO, 1976) y del O. Los vientos de las cinco direcciones

restantes difieren poco entre sí en cuanto a sus respectivas frecuencias, siendo la del SO la dirección con menos frecuencia.

FITOGEOGRAFIA.- Según CABRERA (1976) la zona estudiada quedaría comprendida dentro de la Región Neotropical, Dominio Chaqueño, Provincia Pampeana, Distrito Austral, que en su parte occidental limita con el Distrito del Caldén de la Provincia del Espinal, formando un amplio ecotono (Fig. 4).

El área donde fue colocado el muestreador presenta una predominancia de terrenos cultivados y campos con vegetación natural dedicados al pastoreo donde la comunidad herbácea original propia de la estepa pampeana se encuentra modificada. En lugares donde aflora la tosca o está muy cerca de la superficie se hallan presentes las especies propias del monte formando manchones extendidos de arbustos y algunos grupos arbóreos (VERETTONI & ARAMAYO, 1976).

De esta manera según VERETTONI & ARAMAYO (op. cit.), se distinguen las siguientes comunidades vegetales: Terrenos cultivados, Estepa herbácea y Monte arbustivo.

En general, las especies que se hallan difundidas en toda la planicie con mayor abundancia corresponden a *Stipa papposa* y *Bromus brevis* entre las nativas, y *Erodium cicutarium* y *Medicago minima* entre las naturalizadas.

Integran la comunidad del monte *Proso-pidastrum globosum* y *Discaria longispina*, como las más frecuentes y abundantes.

Geoffroea decorticans y *Condalia microphylla* alcanzan el mayor porte ya que los

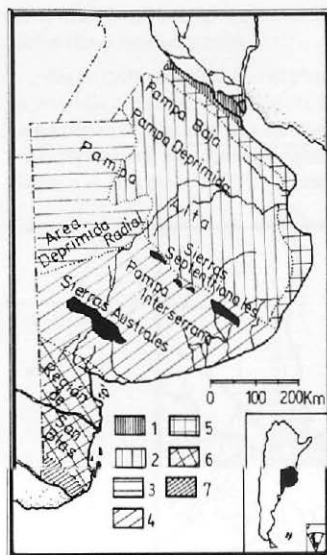


Fig. 4. Provincia de Buenos Aires. Rasgos Fitogeográficos. 1-Provincia Paranaense. Provincia Pampeana. 2-Distrito Oriental; 3-Distrito Occidental; 4-Distrito Austral. Provincia del Espinal. 5-Subdistrito del Tala; 6-Distrito del Caldén; 7-Provincia del Monte. (extraído de FERNANDEZ & ROMERO, 1984)

ejemplares de *Prosopis caldenia* son contados y aislados, no alcanzando a formar comunidades destacables. La comunidad herbácea de la cumbre de las lomadas está constituida entre otras por *Oxalis articulata*, *Oxalis cordobensis*, *Dichondra sericea* y *Lolium ricium*.

La comunidad intermedia entre especies propias de suelos arenosos y lomadas toscas está integrada por *Nierembergia aristata*, *Aristida* sp. y *Glandularia pulchella* (VERETTONI & ARAMAYO, op. cit.).

METODOLOGIA

ANALISIS POLINICO

Se utilizó como captador polínico un muestreador estático tipo Tauber colocado sobre un poste de alambrado de 1.50 m de altura. En el interior del aparato se colocó glicerina con algunos cristales de fenol y 5 gotas de formol. Se realizaron recolecciones mensuales por el término de un año a partir de septiembre de 1986.

Las determinaciones sistemáticas se realizaron teniendo en cuenta bibliografía (ERDTMAN, 1952; ERDTMAN, 1965; HEUSSER, 1971; MARKGRAF & D'ANTONI, 1978; MORBELLI, 1980) y preparados de referencia del Laboratorio de Palinología de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

Antes de iniciar el tratamiento de concentración se agregaron a cada muestra dos tabletas de *Lycopodium* sp. conteniendo cada una 11.267 esporas. El material recolectado fue filtrado a través de un tamiz de 150 μ m; luego tratado con HCL 10% caliente, HF

concentrado, y nuevamente con HCL 10% caliente para eliminar todo elemento inorgánico. Finalmente, fue tratado como material de herbario mediante el método acetolítico de ERDTMAN (1952) y concentrado en tubos de centrifuga con agregado de glicerina pura.

TRATAMIENTO ESTADISTICO

La obtención de información mediante el muestreador sobre la sedimentación de polen en un lugar y en un tiempo dado, permite comparar el espectro polínico de la zona con otros datos recogidos durante el mismo período, tales como vientos, precipitaciones, etc. (D'ANTONI, 1979).

Mediante el cálculo del influjo polínico (pollen influx) se estimó el número de granos de polen acumulados por unidad de área por unidad de tiempo (BIRKS & BIRKS, 1980). Las unidades se expresaron en granos-cm⁻²mes⁻¹, siendo las recolecciones mensuales y conociéndose la concentración de polen mediante el APF (frecuencia absoluta de polen), la unidad de superficie, el área del muestreador ($\pi \cdot r^2 = 78.5 \text{ cm}^2$) y la unidad de tiempo. (Fig. 5).

También se presentan gráficos del influjo de polen total mensual (Fig. 6) y del promedio anual en granos-cm⁻² (Fig. 7).

RESULTADOS

En el diagrama de influjo de polen total mensual (Fig. 6) se observa que los períodos de mayor aporte polínico para el área de influencia del muestreador, corresponde en or-

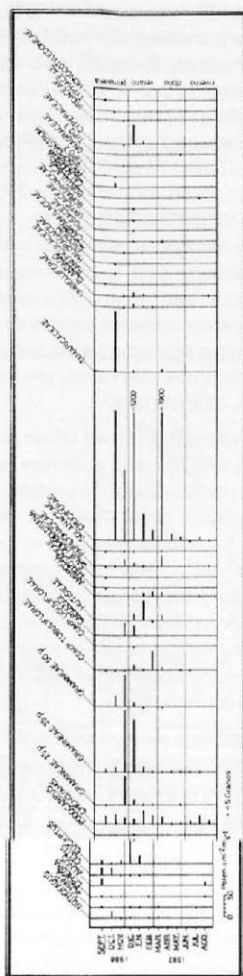


Fig. 5. Diagrama de flujo de polen de los taxa identificados.

den decreciente a la primavera (septiembre, octubre y noviembre), verano (diciembre, enero y febrero) y principios del otoño (marzo). Los valores altos para diciembre y marzo están dados por la presencia de *Cruciferae* (*Diplotaxis tenuifolia*, entre otras), malezas que cubren grandes extensiones y que caracterizan ambientes perturbados. En el resto de los meses (abril a agosto), el influjo de polen total mensual disminuye notablemente con valores que no superan los 50 granos $\text{cm}^{-2} \text{mes}^{-1}$.

Otoño: durante el trimestre otoñal las comunidades vegetales se presentan reducidas luego de soportar las sequías y los intensos calores del verano. Con las primeras lluvias del otoño la vegetación natural y las especies introducidas reverdecen. El mes de marzo posee un máximo de precipitaciones (ver Climatograma, Fig. 2). Observando el diagrama de influjo de polen (Fig. 5) existe un amplio predominio de las *Cruciferae* con 1.900 granos $\text{cm}^{-2} \text{mes}^{-1}$ (*Diplotaxis tenuifolia* y otras) que prolongan su floración hasta bien entrado el otoño y soportan los primeros fríos (VERETTONI & ARAMAYO, 1976). Se asocian a las mismas las *Compositae Tubuliflorae* y las *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* (*Salsola kali* entre otras). Las *Gramineae* se registran durante todo el otoño con valores que no superan los 5 granos $\text{cm}^{-2} \text{mes}^{-1}$. Las *Dgnitaceae* alcanzan los valores más altos (25 granos $\text{cm}^{-2} \text{mes}^{-1}$) en el mes de marzo, luego desaparecen del registro polínico durante los meses siguientes del otoño. Similar comportamiento presentan las *Rosaceae* y *Solanaceae*.

Invierno: durante el período invernal muchas especies sufren las consecuencias de las bajas temperaturas y de las heladas. Según el diagrama son las *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* las que dominan el espectro alcanzando 20 granos-cm⁻² mes⁻¹ en julio, quedando el resto de los taxones reducidos a la mínima expresión. Así tenemos presencia (menos de 5 granos-cm⁻² mes⁻¹) de *Cruciferae*, *Gramineae* y *Compositae Tubuliflorae*. También la *Calandrinia* sp. (julio) y *Papilionaceae* y *Plantago* sp. (agosto).

Primavera: la iniciación de la primavera cambia el aspecto general de la vegetación por el florecimiento de muchas especies. Las *Cruciferae* vuelven a dominar el espectro con valores que alcanzan los 300 granos-cm⁻² mes⁻¹ en el mes de noviembre. Las *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* continúan con valores oscilantes en 25 granos-cm⁻² mes⁻¹ y dentro de las *Compositae* las *Tubuliflorae* con valores en noviembre de 35 granos-cm⁻² mes⁻¹ correspondiendo a la aparición de *Carduus* sp. 30 granos-cm⁻² mes⁻¹.

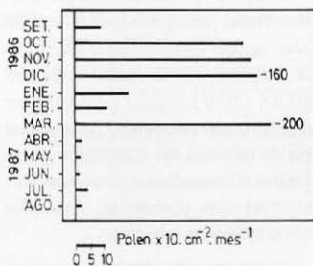


FIGURA 6.- Diagrama del influjo del polen total mensual.

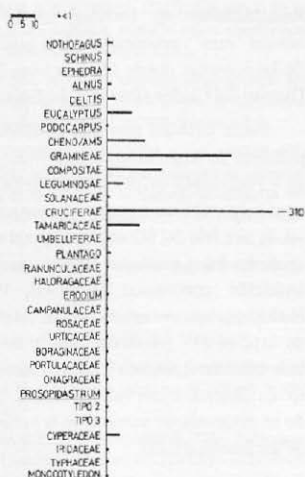


FIGURA 7. Promedio anual de los taxones identificados. Granos-cm⁻².

Verano: las precipitaciones disminuyen notablemente (Climatograma, Fig. 2) y las temperaturas son elevadas, las malezas como las *Cruciferae* alcanzan otro máximo (1.200 granos-cm⁻² mes⁻¹) en diciembre para luego disminuir en enero y febrero. Las *Gramineae* siguen dominando pero con una notable disminución con respecto al período anterior (215 granos-cm⁻² mes⁻¹). En cambio las *Compositae Tubuliflorae* y *Liguliflorae* alcanzan sus máximos valores totalizando 160 granos-cm⁻² mes⁻¹ y lo mismo sucede con las *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* con 30 granos-cm⁻² mes⁻¹ en enero.

Como representantes del monte arbustivo aparecen *Ephedra* sp. (agosto, primavera y febrero) y *Mimosaceae* (cf. *Prosopis* sp.) (septiembre y diciembre), con valores mínimos; y

Prosopidastrum sp. (octubre) con 10 granos-cm⁻² mes⁻¹, provenientes de la parte alta de las lomadas donde aflora la tosca, o del Distrito del Caldén (Provincia del Espinal).

Están también presentes los elementos polínicos de larga distancia como *Nothofagus* sp. y *Podocarpus* sp. provenientes de los bosques subantárticos, transportados por las masas de aire frío del SO originadas por el avance de las bajas presiones subantárticas y del anticiclón continental (BURGOS, 1968). *Nothofagus* sp. se registra durante los meses de octubre (15 granos-cm⁻² mes⁻¹), noviembre, diciembre, febrero y marzo; *Podocarpus* sp. en diciembre con valores mínimos, cuando se evidencia un aumento en la frecuencia de los vientos del SO.

La presencia de *Celtis* sp. durante la primavera y principios del verano proviene del Distrito del Tala o del Distrito del Caldén, de la Provincia del Espinal. *Schinus* sp. presenta registros saltuarios a lo largo del año y valores mínimos, proviene posiblemente del Distrito del Caldén, Provincia del Espinal o de la Provincia del Monte, debido al predominio de los vientos del O durante todo el año (Fig. 3).

Como representante de la Provincia de las Yungas aparece *Alnus* sp. durante los meses de agosto y septiembre quizás debido a las masas de aire cálido del NO y N que se desplazan sobre la provincia de Buenos Aires originadas por el retroceso del anticiclón semipermanente del Atlántico Sur (BURGOS op. cit.).

Resta mencionar la presencia de *Eucalyptus* sp. en los meses de primavera y prin-

cipios del verano donde alcanza los mayores registros y las *Tamaricaceae* (cf. *Tamarix* sp.) con un máximo en octubre y dos mínimos en diciembre y marzo. Corresponden a plantas cultivadas en las poblaciones cercanas al sitio del muestreador.

En la Figura 7 correspondiente al promedio anual de los taxones identificados para el área de influencia del muestreador, queda de manifiesto una neta predominancia de las *Cruciferae* teniendo en cuenta que constituyen malezas ampliamente extendidas en la región; seguidas por las *Gramineae*, *Compositae*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Leguminosae* y *Cyperaceae*, asociadas a otras especies propias de la estepa herbácea pampeana (*Solanaceae*, *Umbelliferae*, *Plantago* sp., *Ranunculaceae*, etc.) y del monte (*Ephedra* sp., *Prosopidastrum* sp.). Luego los elementos arbóreos cultivados como *Eucalyptus* sp. y *Tamaricaceae*. Por último los taxones de larga distancia.

CONCLUSIONES

El espectro polínico obtenido por el colector Tauber permite reconocer las comunidades vegetales correspondientes a la Provincia Pampeana Distrito Austral según CABRERA (1976) y aquellas reconocidas por VERETTONI & ARAMAYO (1976) para el área de influencia del muestreador: estepa herbácea (*Chenopodiaceae*, *Gramineae*, etc.) monte arbustivo (*Ephedra* sp., *Prosopidastrum* sp.) y terrenos cultivados.

Se han detectado además en el punto de muestreo granos de polen (*Schinus* sp.) pro-

venientes del Distrito del Caldén Provincia del Espinal o de la Provincia del Monte debido a los vientos predominantes del O en la provincia de Buenos Aires.

Por el desplazamiento de las masas de aire con dirección NE - SO en la provincia de Buenos Aires, se registran granos provenientes posiblemente del Distrito del Tala (*Celtis* sp.).

Cuando se registra un aumento en la frecuencia de los vientos del SO (octubre a marzo) llegan al muestreador elementos polínicos provenientes de los bosques subantárticos (*Nothofagus* sp. y *Podocarpus* sp.).

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al C.O.N.I.C.E.T. y al Departamento de Geología de la Universidad Nacional del Sur por el apoyo económico brindado; y al Dr. R. Herbst por la lectura crítica del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

- BIRKS, H. & H. H. BIRKS (1980) Quaternary Palaeoecology. Arnold E. ed., London.
- BURGOS, J. (1968). El clima de la provincia de Buenos Aires en relación con la vegetación natural y el suelo. In: A. CABRERA (ed.). Flora de la Provincia de Buenos Aires. 4(1):33-39. INTA. Buenos Aires.
- BURGOS, J. & A. VIDAL (1951). Los climas de la República Argentina, según la nueva clasificación de Thornthwaite. *Meteoros* 1:3-32.
- CABRERA, A. (1976). Regiones fitogeográficas argentinas. In: *Enciclopedia argentina de Agronomía y Jardinería*. 2(1):1-85. ACME. Buenos Aires.
- CAPPININI, D., C. SCOPPA y J. VARGAS GIL (1981). Suelos de las Sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. In: *Estudio de situación del Partido de Coronel Pringles*. 3(1):5-23. INTA. Buenos Aires.
- D'ANTONI, H. (1979) *Arqueoecología*. INAH. Méjico.
- ERDTMAN, G. (1952). *Pollen morphology and Plant Taxonomy*. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- ERDTMAN, G. (1965). *Pollen and Spore Morphology and Plant Taxonomy*. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- FERNANDEZ, C. & E. ROMERO (1984). Palynology of Quaternary sediments of Lake Chascomús, Northeastern Buenos Aires province, Argentina. In: J. Rabassa (ed.). *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 2:201-221. Balkema. Rotterdam.
- HEUSSER, C. (1971). *Pollen and Spores of Chile*. University of Arizona Press. Tucson.
- MARKGRAF, V. & H. D'ANTONI (1978). *Pollen Flora of Argentina*. University of Arizona Press. Tucson.
- MORBELLI, M. (1980). Morfología de las esporas de Pteridophyta presentes en la región Fuego-patagónica, República Argentina. *Opera Lilloana*, 28. Tucumán. Argentina.
- VERETTONI, H. & E. ARAMAYO (1976). *Las comunidades vegetales de la región de Bahía Blanca*. Harris, Bahía Blanca.

LAMINA A

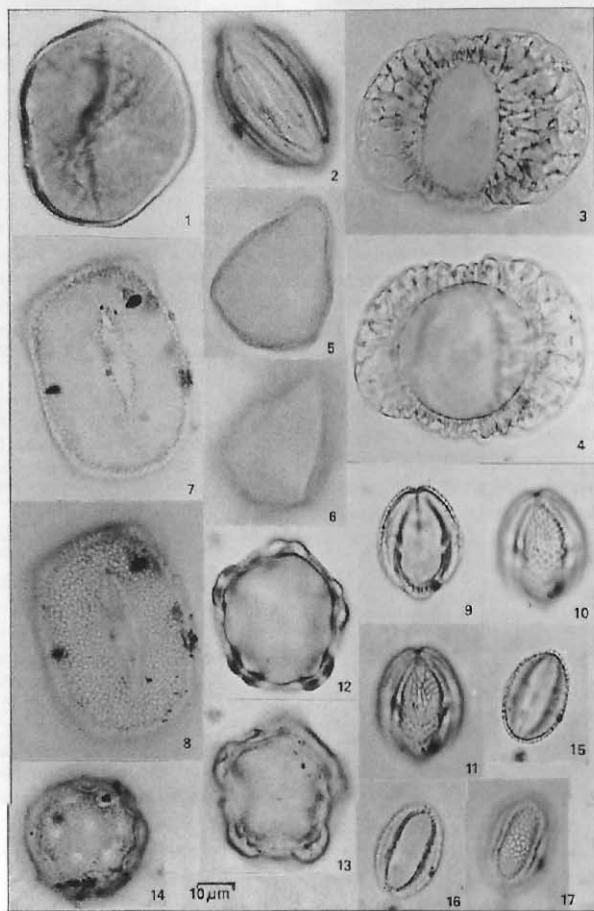
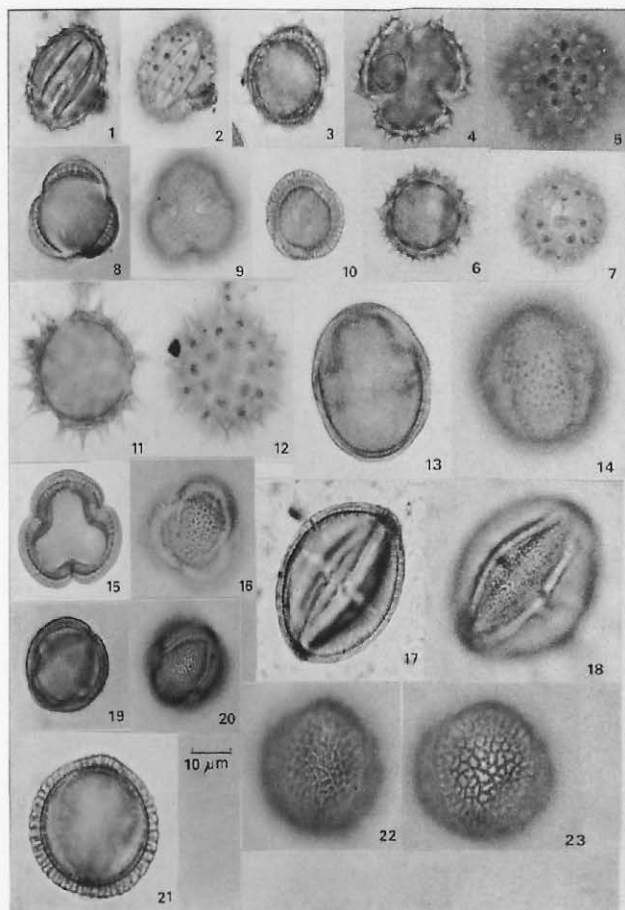


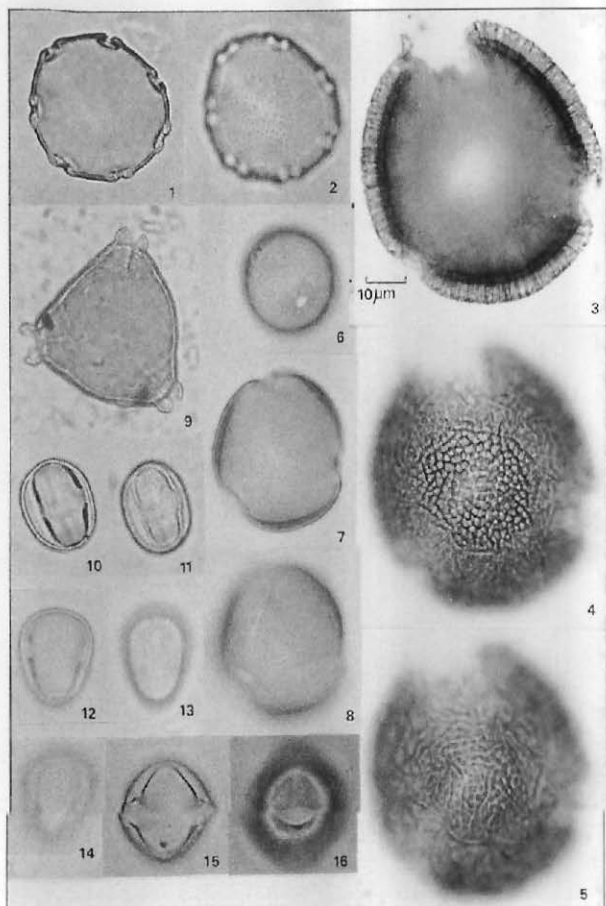
Fig.1, *Bryophyta*; Fig 2, *Ephedra* sp.; Figs.3 - 4, *Podocarpus* sp.; Figs.5 - 6, *Cyperaceae*; Figs.7 - 8, *Monocotylegoneae*; Figs.9 - 11, *Anacardiaceae* (*Schinus* sp.); Figs.12 - 13, *Betulaceae* (*Ainus* sp.); Fig.14, *Chenopodiaceae*; Figs.15 - 17, *Salicaceae* (*Salix humboldtiana*). (x 1000)

LAMINA B



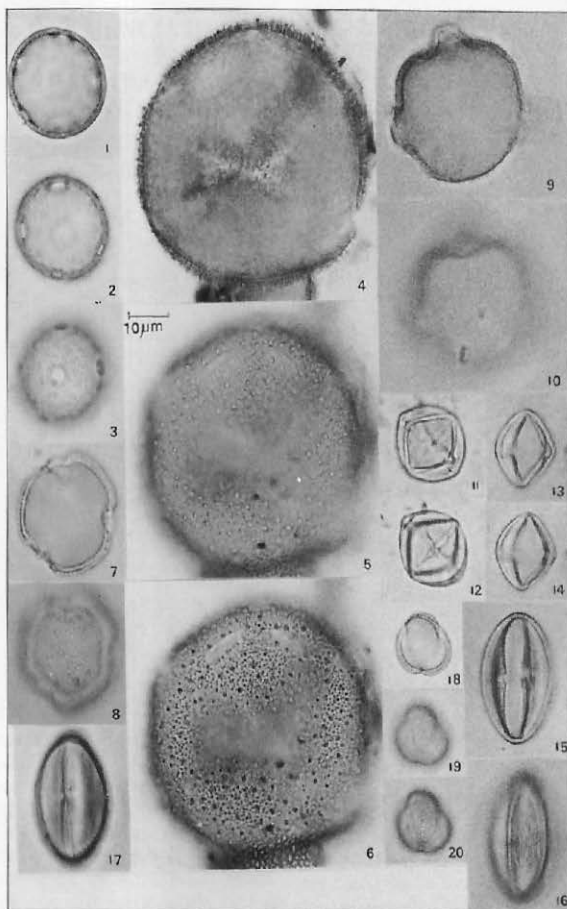
Figs.1 a 7, *Compositae* tribu *Cardueae*; Figs.8 a 10, *Compositae* (cf. *Artemisia* sp.); Figs.11 a 12, *Compositae* tribu *Heliantheae*; Figs.13 a 20, *Compositae* tribu *Mutisiae*; Figs.21 a 23, *Cruciferae* (*Diploaxis tenuifolia*) (x 1000)

LAMINA C



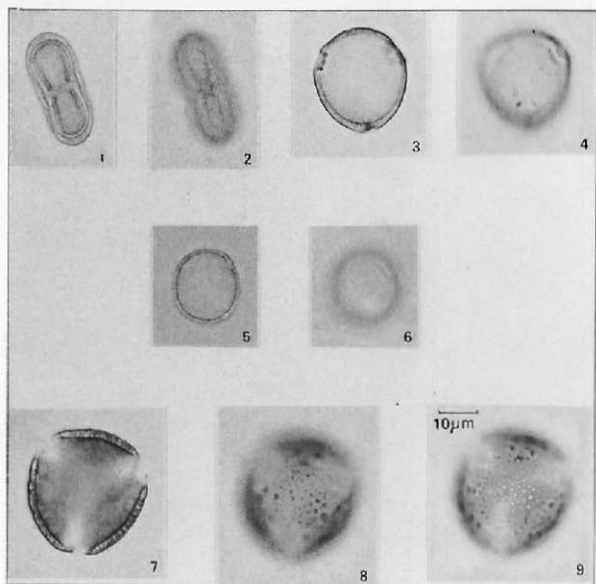
Figs.1 - 2, *Notholagus* sp.; Figs.3 a 5, *Geraniaceae* (*Erodium* sp.); Fig. 6, *Haloragaceae* (*Myriophyllum* sp.).
Figs.7 a 8, *Mimosaceae* (*Prosopis* sp.); Fig.9, *Onagraceae*; Figs.10 a 16, *Papilionaceae* (x 1000)

LAMINA D



Figs.1 a 3, *Plantaginaceae* (*Plantago* sp.); Figs.4 a 6, *Portulacaceae* (*Portulaca* sp.); Figs.7 a 8, *Ranunculaceae*; Figs.9 a 10, *Rosaceae*; Figs.11 a 17, *Soianaceae*; Figs.18 a 20, *Tamaricaceae* (*Tamarix* sp.) (x 1000)

LAMINA E



Figs. 1 - 2, *Umbelliferae*; Figs. 3 - 4, *Ulmaceae* (*Celtis* sp.); Figs. 5 - 6, *Urticaceae*; Figs. 7 a 9, *Mimosaceae* (*Prosopis/dastrum* sp.) (x 1000)