

NOTA

Dispersión del polen en *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze

Marta A. CACCAVARI

Museo Argentino de Ciencias Naturales «B. Rivadavia» / Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas con Transferencia a la Producción, CONICET. Matteri y España s/n, 3105 Diamante, Entre Ríos, Argentina. cidcaccavari@infoaire.com.ar.

Abstract: Pollen dispersal in *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. With the aim to know pollen dispersal of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze from a cluster of «parana pine» orchards, through a NE-SW transect of 40 km, following the dominant winds direction during the last bloom, five samples by "fluxage" Cour method were obtained. Results have demonstrated that *Araucaria* pollen have a very scarce capacity for long distances transport. This is in accordance with some structural and morphological pollen characters as big size, exineless structure and citoplasm volume, which have not optimal transport conditions. More studies of *Araucaria* pollination are necessary in order to establish the constancy of these results and the incidence on it of the annual climatic variations.

Key words: pollen, dispersal, *Araucaria angustifolia*.

El «pino paraná» o *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze es una especie nativa de la foresta húmeda subtropical del noreste argentino y de los países que lo limitan, de gran importancia forestal. Su sobreexplotación disminuyó sustancialmente su presencia en la región.

Hoy día se encuentran varios proyectos en desarrollo relacionados con la genética y la biología de la reproducción de esta especie, cuyo conocimiento tiene como objetivo asegurar su conservación y uso sustentable (Maza, 1997; Mazza & Bittencourt, 2000; Fassola *et al.*, 2002; Medri *et al.*, en prensa). Dentro de estos mismos objetivos, fue considerado de interés conocer la real capacidad de dispersión del polen. Con este fin, fue aplicado el método de *fluxage* de Cour (1974), tomando como fuente emisora, una plantación perteneciente a la Estación Experimental del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Montecarlo, provincia de Misiones. En dicha plantación, fueron realizados estudios previos sobre la morfología, biología y fenología del polen que produce (Del Fueyo *et al.*, 2000; Fassola *et al.*, 2002).

MATERIALES Y MÉTODOS

La plantación estudiada se halla ubicada en la localidad de San Antonio, al noreste de la provin-

cia de Misiones en el límite con Brasil, a los 26°02' S y 53°25' O (Fig. 1). Comprende alrededor de 300 ha con individuos fértiles de 20-50 años de edad aproximada.

Para realizar el muestreo, fue trazada una transecta desde la fuente emisora, hasta una distancia de 40 km, siguiendo el sentido de los vientos (NNE-SSO) que predominaron durante la floración del año 2001 precedentemente finalizada, datos que fueron obtenidos desde la estación experimental de San Antonio, INTA. Fueron marcados 5 sitios (Fig. 1), realizándose en cada uno la obtención de muestras por el método de *fluxage* (Cour, 1974), mediante un vehículo portador del muestreador de polen con las unidades filtrantes, expuestas en su parte posterior, durante un recorrido de 5 km y a una velocidad constante de 40 km/h.

Las muestras obtenidas, fueron tratadas y analizadas siguiendo la metodología de Cour (1974). Los preparados fueron montados con una alícuota de 50 μ l, partiendo de un volumen de residuo conocido y diluido al 10%. El análisis fue realizado sobre el total del preparado y los resultados fueron obtenidos calculando el número total de polen interceptado por la unidad filtrante durante los kilómetros de *fluxage* recorridos.

El material ilustrado, proviene de ejemplares de la plantación en estudio. El detalle de su

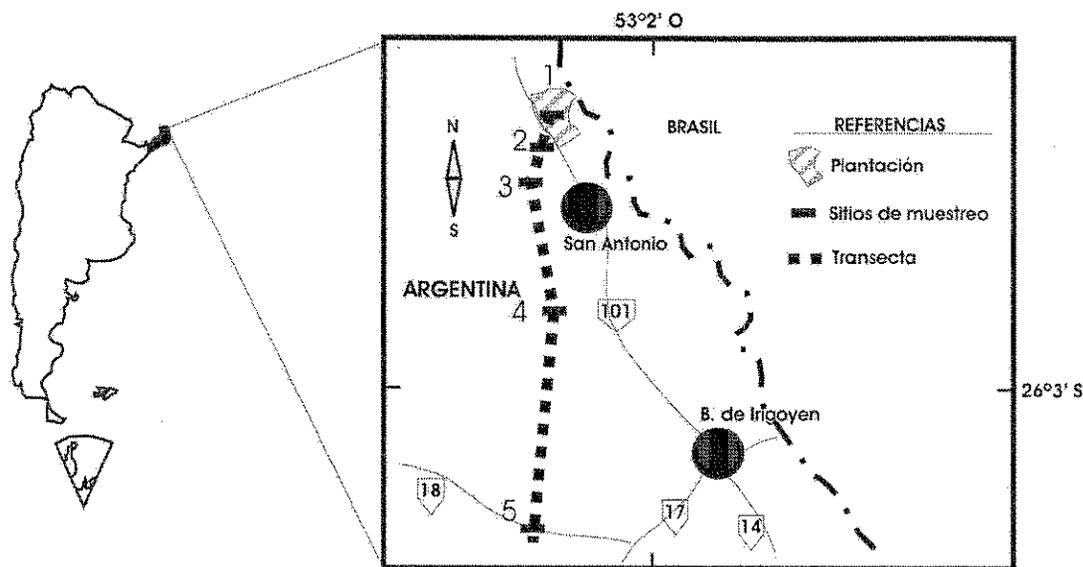


Fig. 1. Mapa de ubicación geográfica del área de muestreo y de las muestras obtenidas.

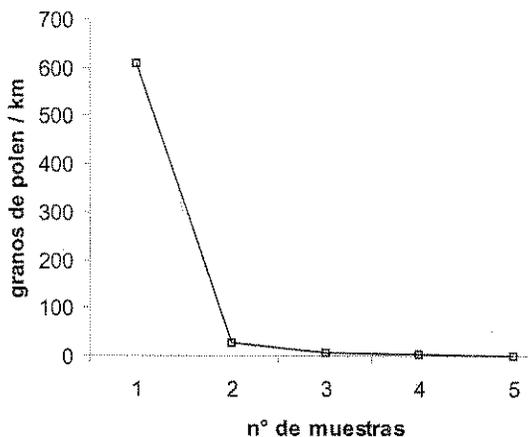


Fig. 2. Resultados del análisis del polen de *Araucaria angustifolia* contenido en las 5 muestras obtenidas.

tratamiento con el MO, MEB y MET figura en Caccavari y Domé (2000). Las fotografías fueron obtenidas con un MEB Jeol T-100 y un MET Jeol JEM 100C.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La curva de depositación polínica (Fig. 2) resultante de los cinco muestreos realizados, mostró una drástica disminución del polen de *Araucaria angustifolia* desde el área de la fuente emisora,

hacia los sitios de mayor distancia, siendo prácticamente nula en la máxima distancia considerada.

Este resultado sugiere que la escasa capacidad de dispersión de la nube polínica emitida por la plantación de *A. angustifolia*, es inferior a los 600 m considerados para otras gimnospermas (Niklas, 1985) y podría estar relacionada con los caracteres morfológicos y estructurales del grano de polen (Figs. 3.1-5). Este presenta comúnmente un diámetro de 80 μm y una exina de estructura laxa tanto en la endexina como en la ectexina (Del Fueyo *et al.*, 2000) sugiriendo poca resistencia a la acción mecánica. Estos caracteres, sumados a los de su contenido citoplásmico (con un importante número de núcleos y alto número gránulos de almidón), le incorporan considerable peso en relación a su volumen. La suma de estos caracteres permiten suponer su incidencia negativa en el transporte del polen por las corrientes de aire.

Para la óptima dispersión del polen por viento Faegri & van der Pijl (1979) señalaron 60 μm como máximo tamaño, aunque consideraron que el promedio abarca entre 20 y 30 μm de diámetro.

El transporte del polen por viento implica procesos biológicos y físicos muy complejos (Crane, 1986) que interesan tanto a los aspectos fenológicos como a los del medioambiente. El ámbito natural de *A. angustifolia* es la foresta tropical, donde ocupa el estrato superior y, aunque generalmente se desarrolla en terrenos altos donde en invierno puede haber algunas heladas, el periodo de emisión polínica transcurre con temperaturas de alrededor de los 30° C, alta humedad ambiente y baja

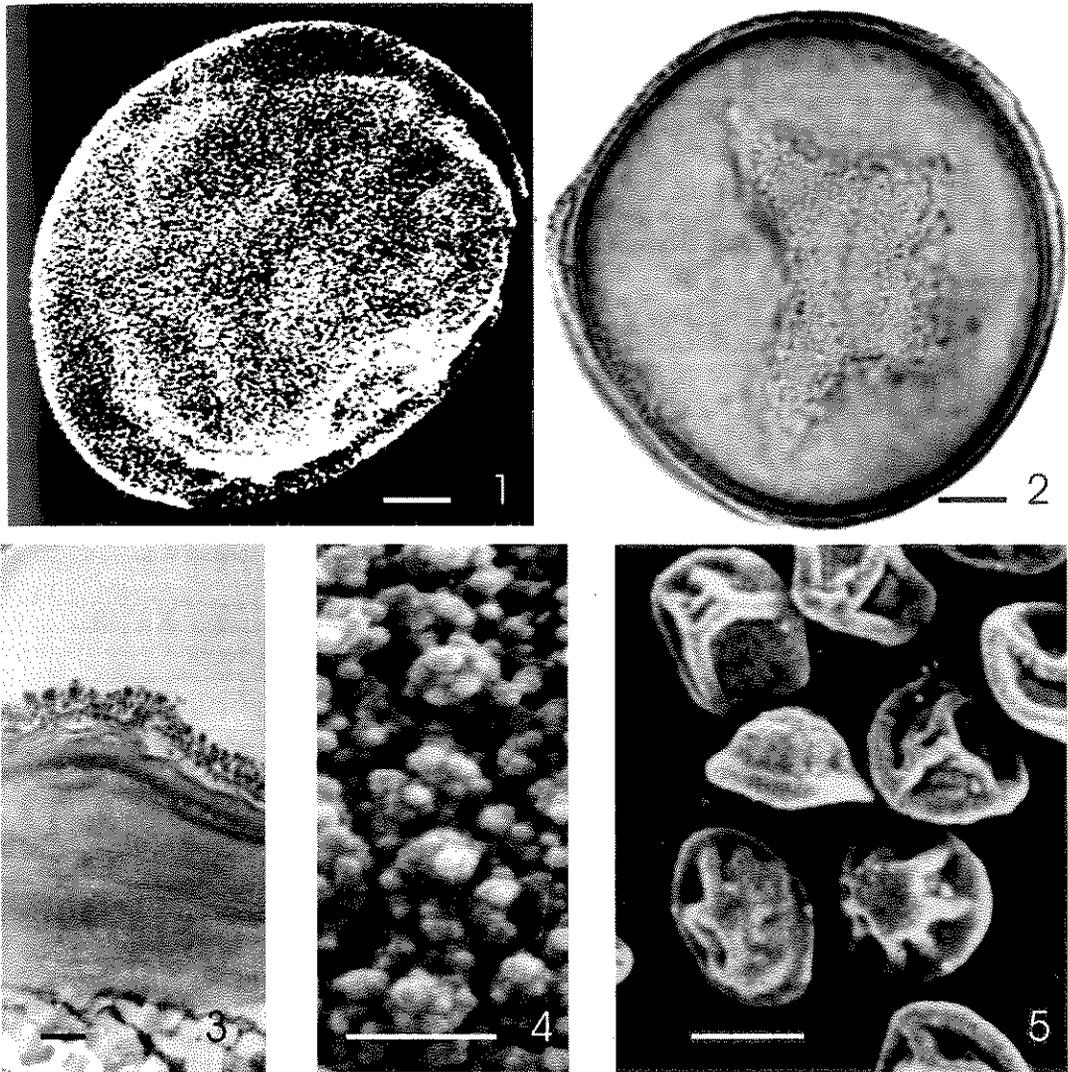


Fig. 3. Morfología y estructura del polen de *Araucaria angustifolia*. 1, 4-5, MEB; 2, MO; 3, MET. 1, vista general donde se observa el anillo subecuatorial. Barra, 10 μm ; 2, vista general, donde se observa la sexina granulada, tanto en corte óptico como en superficie y su desprendimiento parcial. Barra, 10 μm ; 3, corte ultradelgado de la exina, mostrando la débil cohesión de gránulos que conforma la ectexina y la lábil condición lamelar de la endexina. La intina duplica el espesor de la exina. Barra, 1 μm ; 4, superficie de la exina mostrando la ornamentación granular con gránulos en distintos grados de coalescencia. Barra, 0,5 μm ; 5, granos de polen parcialmente deshidratados, varios de ellos observando el aspecto de casco, en diversas posiciones. Barra, 50 μm .

presión atmosférica, lo que no estaría favoreciendo su transporte a largas distancias. Sólo la fracción de polen emitido hacia los estratos más altos de la nube polínica (alrededor de los 30 m) tendría verdadera posibilidad de ser transportado a grandes distancias, en el eventual suceso de producirse altas velocidades del viento o turbulencias durante la floración.

Niklas (1985) incluye como mecanismo adicional para el transporte del polen anemófilo, el de la deshidratación parcial que sufre al momento de su emisión. En *A. angustifolia*, es interesante observar que en su estado de deshidratación el polen con frecuencia toma aspecto de casco (Fig. 3.5), correspondiéndose el borde del mismo con áreas de ectexina desprendidas a modo de anillo

subecuatorial (Figs. 3.1-3). Este carácter probablemente sea de gran utilidad después de la emisión polínica, para mantener al grano de polen en suspensión sobre los estratos superiores de la foresta, donde se encuentran las ramas con los estróbilos femeninos, optimizar su desplazamiento a través de las suaves corrientes de aire que se producen entre los esporofilos de dichos estróbilos (Niklas 1985) y evitar una depositación abrupta.

Los resultados obtenidos en este estudio, aunque novedosos para *A. angustifolia*, requieren una mayor profundización evaluando los de varias floraciones sucesivas, a fin de corroborar la constancia de los mismos y la incidencia de los factores climáticos en esta importante etapa de la fenología de la polinización.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece muy especialmente el apoyo brindado en el campo al Ing. Agr. Hugo Fassola, y a Guillermo Martínez por el apoyo técnico. A la Dra. Georgina del Fueyo y la Prof. Elizabeth Domé por permitir el uso de las ilustraciones. Este trabajo fue parcialmente subsidiado por el *International Plant Genetics Resources Institute* (IPGRI) y por el CONICET, PIP 311/99.

BIBLIOGRAFÍA

- Caccavari M.A. & E.A. Domé. 2000. «Subseudocolpi» in polyads of *Acacia*, subgenus *Aculeiferum*. *Grana* 39:1-7.
- Cour, P. 1974. Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la sédimentation des pollens et des spores a la surface du sol. *Pollen et Spores* 16:103-142.
- Crane, P.R. 1986. Form and function in wind dispersed pollen. *Pollen et Spores: Form and Function*, pp. 179-202.
- Del Fueyo, G., E. Domé & M. Caccavari. 2000. Estudio comparado del polen de las dos especies argentinas del género *Araucaria* Jussieu. 11° *Simp. Arg. Paleobot. y Palinol.* (Tucumán), *Resúmenes*: 24.
- Faegri, K. & L. van del Pijl. 1979. *The principles of Pollination Ecology*. Pergamon Press, New York, 290 pp.
- Fassola, H., J. Frangi, M. Caccavari, E. Domé de Klatt, G. Del Fueyo, R. Fernández, N. García, L. Ezpeleta, C. Becerra, M.E. Gauchat & P. Ferrere. 2002. Biología reproductiva de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. y su aplicación al manejo de plantaciones en la provincia de Misiones. *INTA Montecarlo* 36:1-24.
- Mazza, M.C.M. 1997. Use of RAPD markers in the study of genetic diversity of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze populations in Brazil. Recent Advances in Biotechnology for Tree Conservation and Management. *Proceeding IFS Workshop*, Florianopolis-SC, pp. 103-111.
- Mazza, M.C.M. & J.V.M. Bittencourt. 2000. Extração de DNA de tecido vegetal de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). *Boletín de Pesquisa Florestal, Embrapa* 41:12-17.
- Medri, C., P.M. Ruas, A.R., Higa, C.F. Ruas & M. Murakami. En prensa. Efeito do manejo na variabilidade genética de uma população de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. *Silvae Genetica*.
- Niklas, K.J. 1985. The aerodynamics of wind pollination. *The Botanical Review* 51:328-386.

Recibido: 15-VII-2003
Aceptado: 20-X-2003