

CARACTERIZACIÓN AEROPALINOLÓGICA DE LA ATMÓSFERA DE LA CIUDAD DE LA PLATA. VINCULACIÓN CON ALERGIAS RESPIRATORIAS

DANIELA S. NITIU¹ y EDGARDO J. ROMERO²

Summary: Aeropalynologic characteristics of the atmosphere of the city of La Plata. Their relation with respiratory allergies. The pollen content of the atmosphere of La Plata city (35°S, 58°W) was obtained during July 98 - June 99 using a Lanzoni volumetric sampler. The higher pollen concentrations registered until a 1% of representation was contributed by 12 main taxa *Platanus* sp., *Fraxinus* sp., Poaceae, *Cupressus* sp., Urticaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, *Acer* sp., *Ambrosia* sp., *Celtis* sp., *Casuarina* sp. and *Morus* sp. that add the 95.18% of the total pollen concentration emitted to the atmosphere. The remaining 4.82% is related to the presence of taxon group characterized as those less represented like *Pinus* sp., Chenopodiaceae, *Plantago* sp., *Artemisia* sp., *Quercus* sp., *Populus* sp., *Castanea* sp., *Salix* sp., *Ricinus* sp. and *Schinus* sp. contributed until a 0.10% to the total pollen concentration. These data were contrasted with those of the data base starting from patients with sensibility and/or breathing allergic affections to pollen during the same period.

Key words: atmosphere, pollen, pollen calendar, allergen, polinosis, La Plata.

Resumen: El contenido polínico de la atmósfera de la ciudad de La Plata (35°S, 58°W) fue obtenido durante Julio 98 - Junio 99 usando un muestreador volumétrico Lanzoni. Las mayores concentraciones de polen registradas hasta un 1% de representación fueron contribuidas por 12 taxa principales *Platanus* sp., *Fraxinus* sp., Poaceae, *Cupressus* sp., Urticaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, *Acer* sp., *Ambrosia* sp., *Celtis* sp., *Casuarina* sp. y *Morus* sp. que suman el 95,18% de la concentración total de polen emitido a la atmósfera. El restante 4,82% está relacionado con la presencia de un grupo de taxa caracterizados menos representados como *Pinus* sp., Chenopodiaceae, *Plantago* sp., *Artemisia* sp., *Quercus* sp., *Populus* sp., *Castanea* sp., *Salix* sp., *Ricinus* sp. y *Schinus* sp. contribuyendo hasta un 0,10% a la concentración total de polen. Estos datos fueron contrastados con una base de datos a partir de pacientes con sensibilidad y/o afecciones alérgicas respiratorias a pólenes en el mismo período.

Palabras clave: atmósfera, polen, calendario polínico, alérgenos, polinosis, La Plata.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de La Plata (35°S, 58°W) se halla situada sobre las costas del Río de La Plata, a nivel del mar. Presenta un clima templado-húmedo con estacionalidad y contrastes térmicos entre el verano y el invierno, con una temperatura media de 16,4°C. (Nitiu & Romero, en prensa).

El polen urbano presente en la atmósfera, en su mayoría, proviene de árboles cultivados de polinización anemófila y secundariamente de polinización entomófila. Ellos se hallan distribuidos a lo largo de las calles, diagonales y en los numerosos parques y jardines de la ciudad. Los más frecuentes plantados son: *Fraxinus americana*, *Tilia moltkei*, *Robinia*

pseudoacacia var *umbraculifolia*, *Lagerstroemia indica*, *Melia azederach*, *Acer negundo*, *Platanus acerifolia*, *Fraxinus excelsior* var *aurea* y *Ligustrum lucidum* var *tricolor*.

Una evaluación cuantitativa de la actividad del polen es sumamente importante ya que permite prevenir los efectos de polinosis (Zerborni *et al.*, 1991), la misma es una afección que el paciente manifiesta durante el período de polinación de las plantas alergénicas. La etiología de dichas afecciones se debe a ciertas proteínas existentes asociadas tanto en el citoplasma como en la pared de los granos de polen, capaces de desencadenar procesos anafilácticos en pacientes con la capacidad específica de reacción.

Estudios sobre épocas de polinación de las especies vegetales, concentraciones polínicas y fluctuaciones de los granos de polen en la atmósfera se han llevado a cabo con diferentes captadores aeropalínológicos: en la ciudad de La Plata (Silenzi, 1966; Morbelli, 1970, 1975), en la ciudad de Buenos Aires (Majas & Romero, 1992; Majas *et al.*, 1992;

¹ Cátedra de Palinología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n. (1900) La Plata. Argentina. E-mail: nitiud@sinectis.com.ar

² Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia. Ángel Gallardo 470. (1405) Buenos Aires.

Noetinger, 1993; Noetinger *et al.*, 1994; Noetinger & Romero, 1997; Nitiu & Romero, en prensa) y en la ciudad de Mar del Plata (Bianchi, 1992, 1994; Latorre y Perez, 1997).

El objetivo del trabajo es caracterizar la atmósfera de la ciudad de La Plata en las distintas estaciones a lo largo de un año de muestreo, en base a la presencia y concentraciones polínicas de los diversos taxa. Conocer las dinámicas de los granos de polen en la atmósfera y su implicancia en pacientes con sensibilidad a afecciones alérgicas respiratorias generadas por los mismos.

MATERIALES Y MÉTODOS

El muestreador volumétrico (Lanzoni VPPS 2000) fue usado para la captura del polen aéreo. El mismo se halla localizado a 15 m de altura en un área del centro de la ciudad de La Plata. La trampa aspira continuamente 10 litros de aire por minuto y se recambia cada 7 días.

El conteo de los diversos granos de polen se realizó a través de cinco transectas previamente seleccionadas, con una magnitud de 20X. La concentración de polen es expresada como número de granos de polen /m³ de aire.

El muestreo de la atmósfera se inició en Julio de 1998 y finalizó en Junio de 1999 y el calendario fue construido según el modelo de Spiekma (1991), en el mismo las concentraciones de polen se graficaron en un pictograma con las columnas en forma creciente. La representación de los taxa en el calendario polínico muestra el orden en el cual fueron apareciendo los máximos. Los valores de concentración de polen usados corresponden a la suma de siete días consecutivos. Se especificaron aquellos taxa que superaron el 1% de la concentración polínica total del año. Por otro lado se graficaron aquellos taxa que se hallaron en la atmósfera hasta con un 0,10% de representación quedando un número de taxa importantes que tienen un menor aporte polínico sin analizar en este trabajo. Se anexó la información de las estaciones del año.

Se confeccionó una base de datos con consultas médicas de 50 pacientes de la ciudad de La Plata y alrededores que asistieron al Servicio de Alergia del Hospital Interzonal Dr. R. Rossi, de la ciudad de La Plata, cuyas pruebas cutáneas dieron positivas a polen. En las fichas se detallan los datos personales del paciente, el resultado de la prueba de testificación con los diferentes extractos polínicos, la frecuencia de visita al nosocomio, síntomas y tratamiento solicitado por el especialista.

RESULTADOS

Calendario aeropolinológico

El polen total contado en la atmósfera de la ciudad de La Plata durante Julio 1998 - Junio 1999 fue de 181143 granos aportado por 58 taxa diferentes, a lo largo de 52 semanas. Los mayores concentraciones polínicas registradas hasta un 1% de representación fueron de *Platanus* sp., *Fraxinus* sp., Poaceae, *Cupressus* sp., Urticaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, *Acer* sp., *Ambrosia* sp., *Celtis* sp., *Casuarina* sp. y *Morus* sp. que suman el 95,18% de la concentración total de polen emitido a la atmósfera (Fig. 1).

En relación a los taxa menos frecuentes representados que aportan el 4,82% restante durante el período analizado, representan 46 taxa vegetales que están incluidos en este grupo en sus distintos momentos de polinación. Entre ellos, *Pinus* sp., Chenopodiaceae, *Plantago* sp., *Artemisia* sp., *Quercus* sp., *Populus* sp., *Castanea* sp., *Salix* sp., *Ricinus* sp. y *Schinus* sp. son los más representativos y aportan hasta un 0,10% a la concentración total de polen (Fig. 2). De los restantes 36 taxa que emiten menor proporción a la atmósfera, alguno de ellos son: *Rumex* sp., Asteraceae, *Ligustrum* sp. y *Thypha* sp.

A partir de las concentraciones semanales de todos los taxa, tres estaciones se diferenciaron en el calendario polínico:

1. El primer período se puede caracterizar desde la semana 1 a la semana 25. El mismo abarca desde inicio del Invierno hasta finales de la Primavera con un aporte predominantemente arbóreo. Se destacan en el muestreo desde las primeras semanas los granos de polen de *Cupressus* sp. y *Platanus* sp. Entre la semana 7 a la 11 aproximadamente *Fraxinus* sp., *Morus* sp., *Celtis* sp., *Acer* sp., *Pinus* sp., *Populus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp. y *Ricinus* sp. inician su polinización.

Hacia la semana 16 inician *Plantago* sp. y *Schinus* sp. y luego, hacia la semana 21, *Castanea* sp.

Entre la semana 9 a la 15 se registran las mayores concentraciones, siendo la semana 11 la que presenta su máximo aporte en la cual se hallan presentes la mayoría de los taxa citados.

A partir de la semana 18 los registros polínicos declinan dado que las principales especies arbóreas culminaron su ritmo de emisión.

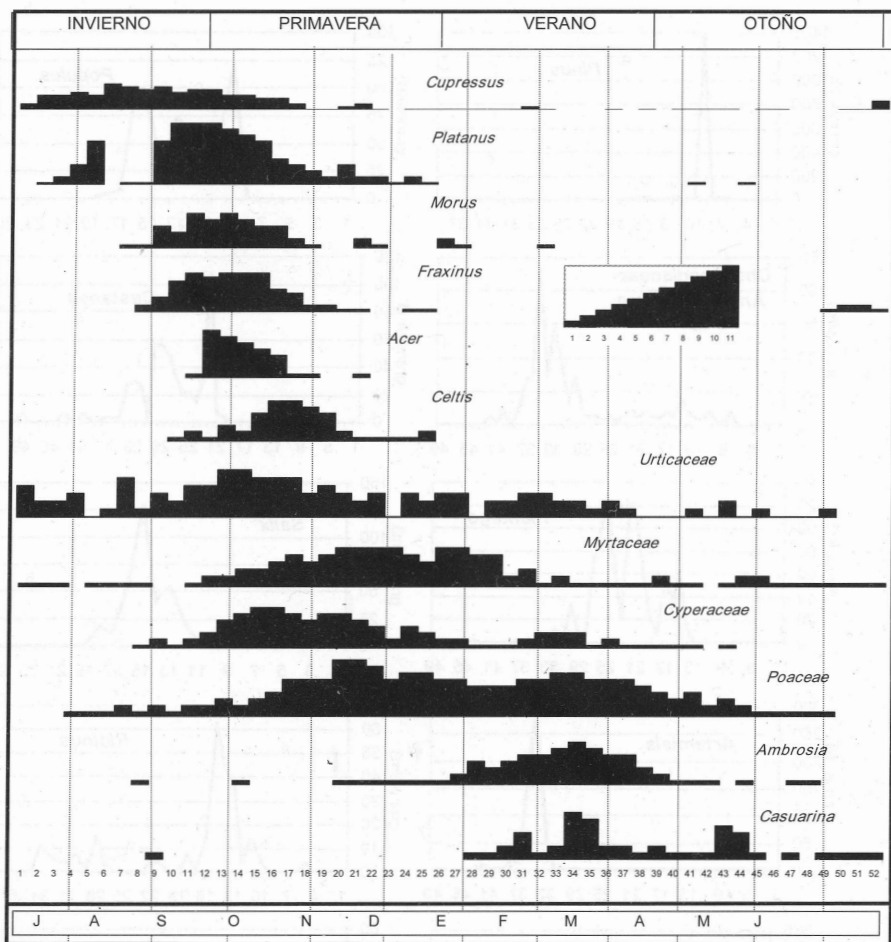


Fig. 1: Calendario polínico de la ciudad de La Plata en el período Julio-98 – Junio 99 con la representación de los taxa dominantes del muestreo palinológico. Las concentraciones están expresadas en sumas semanales de granos/m3 de aire. Referencias 1: 1-20; 2: 21-40; 3: 41-80; 4: 81-160; 5: 161-320; 6: 321-640; 7: 641-1220; 8: 1221-2560; 9:2561-5120; 10: 5121-7700; 11: 7701-22500.

Las Urticaceae alcanzan su máximo desde finales del Invierno hasta mediados de la Primavera, pero se hallan presente todo el año dado el aporte de las diferentes especies que ella incluye.

El período de polinación de las Myrtaceae es en Primavera, principio del Verano, aunque se hallan presente en casi todo el período por diferentes especies con escasa concentración.

Las Cyperaceae se hallan en el aire desde la semana 8 a la 43 aproximadamente, aunque su máximo se registra entre principios y mediados de la Primavera.

El período de polinación de las Poaceae es muy prolongado dada la multiespecificidad de taxones. Presenta concentraciones muy importantes desde mediados de la Primavera hasta principio del Otoño.

2. Este lapso comprende desde la semana 26 a la

44 aproximadamente y se inicia hacia finales de la Primavera prolongándose hasta mediados del Otoño con un aporte predominantemente herbáceo. Los taxa más representados son las Poaceae durante todo el período. Desde la semana 28 inician su polinización *Ambrosia* sp. y Chen- Amaranthaceae, continuándole *Casuarina* sp. hacia la semana 30 y *Artemisia* sp. en la semana 34.

La semana de máxima concentración de este período es la 34 donde se hallan en el aire todos los taxa previamente citados, declinando fuertemente a partir de la semana 44 los registros polínicos.

3. A partir de la semana 45 hasta la 52 es un período donde las concentraciones polínicas decrecen considerablemente en relación a los períodos pre-

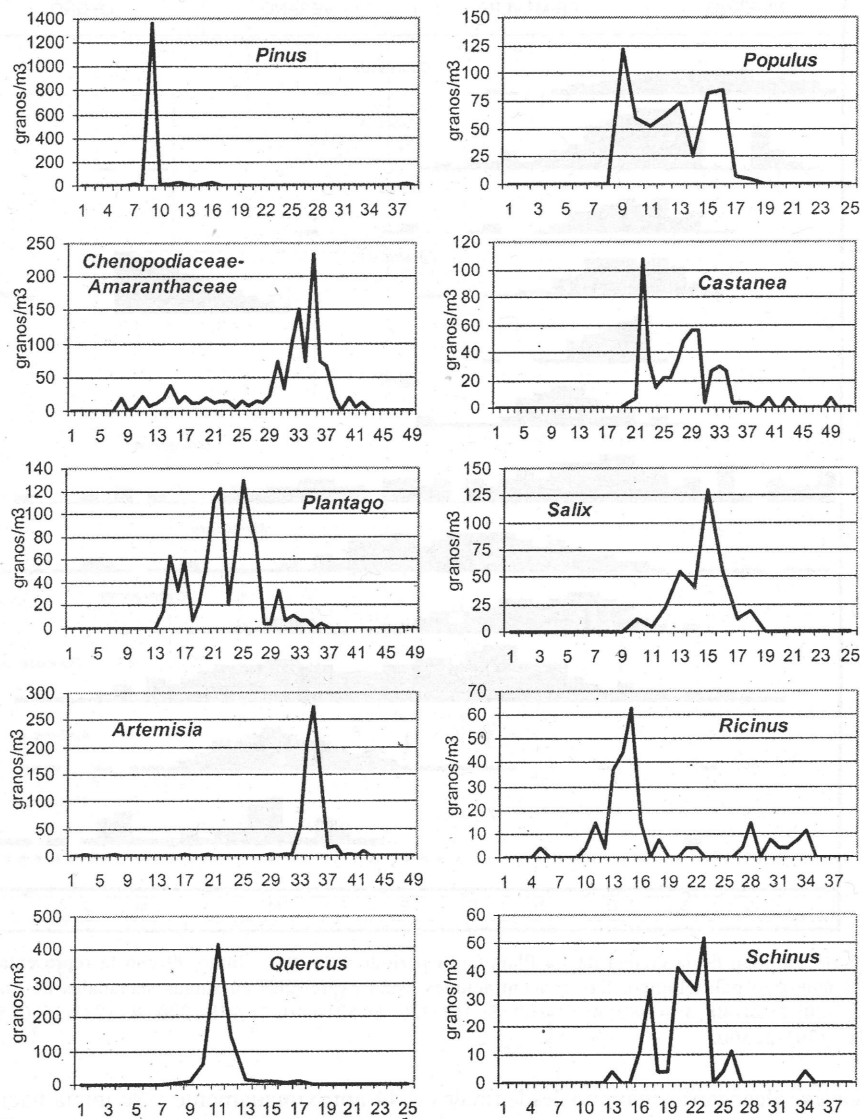


Fig. 2: Calendarios polínicos de aquellos taxa con menor representación en el muestreo, cuyas concentraciones se expresan como sumas semanales de granos de polen.

vios ya que existen pocos tipos polínicos en el aire dado que las fuentes emisoras están concluyendo su ciclo de emisión de polen durante finales del Otoño-principio del Invierno. Por tal motivo la reflotación de los granos emitidos durante períodos anteriores adquiere mayores proporciones en esta época.

Calendario clínico

Se analizaron las fichas de 50 pacientes registrados en el Servicio de Alergia del Hospital que presentaban rinitis estacional generada por partículas polínicas halladas en el aire durante el lapso de

muestreo. Se observó que hay dos períodos durante el año donde las afecciones de los pacientes son más importantes. El primero abarca desde mediados de Invierno (semana 6) hasta finales de la Primavera (semana 24), luego descienden las frecuencias clínicas durante casi todo el Verano y un segundo período se observa hacia fin del Verano (semana 37) hasta principio del Otoño (semana 41) para luego volver a descender el grado de polinosis en la población sensibilizada.

El primer período correlacionado con los valores de concentración polínica semanal es muy importante. Comprende la época de mayor polinación de la mayo-

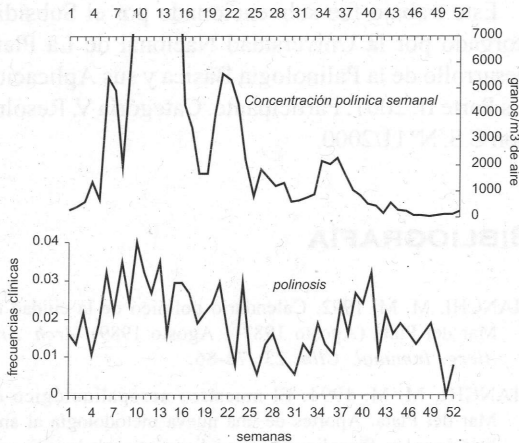


Fig. 3: Correlación entre la concentración polínica total muestreada en la atmósfera expresada en sumas semanales y el grado de polinosis presente en pacientes analizados desde Julio 98 a Junio 99. Cabe destacar que el valor de concentración máxima semanal observada fue en la semana 11 con un valor próximo a los 35000 granos /m³ de aire.

ría de los taxa arbóreos y herbáceos citados y como consecuencia de ello el número de granos de polen en la atmósfera es muy significativo, desde 5000 gr./m³ a casi 35000 gr./m³ semanales en la semana 11. (Fig. 3).

En cambio en el segundo período se registra un grado de polinosis levemente menor y se halla hacia finalizar el período de concentraciones polínicas en la atmósfera que no superan los 2500 gr./m³ semanales y están representadas en su mayor parte por taxa herbáceos como algunos de los citados previamente.

DISCUSIÓN

La contribución polínica relativa a lo largo del año, está determinada por la productividad propia de cada taxón; las características aerodinámicas de sus granos de polen, los factores climáticos y las condiciones meteorológicas previas y durante el período de anthesis, como así también la distancia entre las fuentes emisoras y la fuente colectora.

El ritmo de polinación de las principales especies permitió establecer 3 estaciones aeropalinológicas bien definidas; una predominantemente arbórea durante finales del Invierno y Primavera, una predominantemente herbácea desde finales de la Primavera a mediados del Otoño y aquella que aún conserva granos emitidos en las estaciones previas y abarca finales del Otoño a principio del Invierno.

Este patrón de emisión polínica es similar temporalmente y con sus principales representantes a las

obtenidas en los trabajos previos de la ciudad de La Plata por Silenzi (1966) y Morbelli (1970, 1975) y en la ciudad de Buenos Aires por Majas & Romero (1992), Majas *et al.* (1992), Noetinger (1993), Noetinger *et al.* (1994), Noetinger & Romero (1997), Nitiu & Romero (en prensa) como en la ciudad de Mar del Plata por Bianchi (1992, 1994), Latorre & Perez (1997) con otros captadores durante otros años de muestreo. Esto se debe a que las especies vegetales representadas en general se tratan de taxa introducidos que se cultivan en el arbolado de la ciudad y en plazas, cuya concentración varía según el número de taxa plantados en cada ciudad, las condiciones climáticas y meteorológicas del área y la ubicación de la flora respecto del muestreador.

Taxa arbóreos tales como *Tilia*, *Robinia*, *Lagerstroemia*, *Melia*, *Ligustrum*, *Styphnolobium* y *Prunus* censados con un número de plantas relativamente alto y un número bajo o ausencia de granos de polen en la atmósfera se relacionan con su polinización entomófila. Asimismo los rasgos particulares de sus granos de polen dificultan la difusión y transporte por la atmósfera.

Taxa como *Platanus* sp., *Fraxinus* sp., Poaceae, *Cupressus* sp., Urticaceae, Myrtaceae, *Acer* sp., *Ambrosia* sp., *Celtis* sp., *Casuarina* sp. y *Morus* sp. dentro de los más representados se hallan citados con propiedades alergógenas por diversos autores (Stuchlik & Moncada, 1980; Dominguez *et al.*, 1984; Nilsson, 1990; Rybníček *et al.*, 1990; García *et al.*, 1997; Latorre & Perez, 1997; Varela *et al.*, 1997; Gonzalez Minero *et al.*, 1998; Nitiu & Mallo, 2002).

Asimismo dentro del grupo aquí definido como Otros taxa, *Pinus* sp., Chenopodiaceae, *Plantago* sp., *Artemisia* sp., *Quercus* sp., *Populus* sp., *Castanea* sp., *Salix* sp., *Ricinus* sp., y *Schinus* sp. también están citados como generadores de polinosis por diversos autores. (Stuchlik & Moncada, 1980; Dominguez *et al.*, 1984; Nilsson, 1990; Rybníček *et al.*, 1990; Nilsson, 1991; García *et al.*, 1997).

Dado que los granos de polen de estas especies están en muchos casos sincrónicos en diferentes épocas del año, principalmente durante la Primavera y Verano, con una emisión importante de concentración a la atmósfera se podría inferir que; por un lado expresan su propia alergenicidad pero a su vez contribuirían a potenciar su efecto con el resto, pudiendo llegar a generar reacciones alérgicas cruzadas en la población sensibilizada. De acuerdo con Nilsson (1991) esto último se referiría a que existen familias responsables de las polinosis que muestran un patrón

filogenético común, lo que permiten sugerir la posibilidad de evolución de proteínas similares como una parte del desarrollo de polinización anemófila en varios grupos arbóreos principalmente.

La correlación entre la concentración polínica total en la atmósfera y el grado de polinosis en los pacientes, permite observar para este año muestreado que no siempre el período en que se registran las máximas concentraciones de polen en la atmósfera se correlaciona en la misma proporción con las épocas de mayores afecciones alérgicas. Este fenómeno podría estar dado primariamente porque el paciente en general se halla inmunizado preventivamente con vacunas previo a la época de polinación, y por otro lado indicaría que existen ciertas especies vegetales con propiedades alergógenas que aunque no sean las más representativas en la atmósfera su poder de alergenidad es muy importante en esa población sensibilizada. Cabe destacar que aeropartículas tales como esporas de hongos, polvo ambiental, ácaros y polución en general presentes en la atmósfera como en el interior de la vivienda juegan un rol muy importante durante todo el año. Especialmente durante los meses de Otoño e Invierno, los cuales acompañados por las condiciones meteorológicas de ese período (frío-humedad-lluvias) podrían potenciar el grado de polinosis en los pacientes hipersensibilizándolos. Esto explicaría en parte el grado de afecciones alérgicas de los pacientes del segundo periodo.

Los resultados aeropalínológicos diarios, continuos, por varios años, permiten evaluar el movimiento de las partículas biológicas, el ritmo de polinación de las especies y los factores externos principalmente meteorológicos que los afectan. Estos registros son potencialmente de gran valor desde el punto de vista clínico ya que permiten conocer cuales de todos los pólenes presentes en el aire son capaces de producir polinosis respiratoria y así programar actividades cotidianas de pacientes sensibilizados y tratamientos previos a una estación de polinosis.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la lectura crítica realizada por la Dra. Marta Morbelli de la Cátedra de Palinología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP; como así también a los profesionales médicos alergistas del Servicio de Alergia del Hospital Interzonal de Agudos Dr. R. Rossi de la ciudad de La Plata por su colaboración clínica en la confección de la Base de Datos.

Este trabajo fue subvencionado por el Subsidio otorgado por la Universidad Nacional de La Plata Desarrollo de la Palinología Básica y sus Aplicaciones Parte II. 2001. Participante. Categoría V. Resolución C.S. N° 11/2000.

BIBLIOGRAFÍA

- BIANCHI, M. M. 1992. Calendario polínico de la ciudad de Mar del Plata (Agosto 1987 – Agosto 1989). *Arch. Arg. Alerg. Inmunol. Clin.* 23: 73-86.
- BIANCHI, M. M. 1994. El muestreo aeropalínológico en Mar del Plata. Aportes de una nueva metodología al análisis de polen. Su aplicación en el diagnóstico de la polinosis. *Monogr.* 10. *Acad. Nac. Cs. Ex. Fis. y Nat.* Buenos Aires.
- DOMINGUEZ, E., A. J. UBERA & C. GALÁN. 1984. *Polen alergígeno de Córdoba*. Publicación del Monte de Pieda y Caja de Ahorro de Córdoba. Colección Temas Andaluces Caja de Ahorro de Córdoba. España.
- GARCÍA, J. J., M. M. TRIGO, B. CABEZUDO, M. RECIO, J. M. VEGA, D. BARBER, M. J. CARMONA, J. A. CERVERA, F. J. TORO & A. MIRANDA. 1997. Pollinosis due to Australian pine (Casuarina): an aerobiologic and clinical study in southern Spain. *Allergy* 52: 11- 17.
- GONZALEZ MINERO, J. F., I. IGLESIAS, V. JATO, M. J. AIRA, P. CANDAU, J. MORALES & C. TOMAS. 1998. Study of the pollen emissions of Urticaceae, Plantaginaceae and Poaceae at five sites in western Spain. *Aerobiología* 14: 117-129.
- LATORRE, F. & C. F. PEREZ. 1997. One year of airborne pollen sampling in Mar del Plata (Argentina). *Grana* 36: 49-53.
- MAJAS, F., M. NOETINGER & E. J. ROMERO: 1992. Airborne pollen and spores monitoring in Buenos Aires city : A preliminary report Part I Tress and shubs. (AP). *Aerobiología* 8: 285-296.
- MAJAS, F. & E. J. ROMERO. 1992. Aeropalynological research in the Northeast of Bs. As. Province. Arg. *Grana* 31: 143-156.
- MORBELLI, M. 1970. Estudio palinológico de la atmósfera de los alrededores del Museo de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Inédito.
- MORBELLI, M. 1975. Lista de especies alergógenas. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. UNLP. Inédito.
- NILSSON, S. 1990. Regional and global distribution of aeroallergens. *Rev. Palae. Palynol.* 64: 29-34.
- NILSSON, S. 1991. The relevance of taxonomy in Aeropalynology. *Symbb. Bot. Ups.* XXVIII: 159-170.
- NITIU, D. S. & A. MALLO. 2002. Incidence of pollen allergenic Incidence of allergenic pollen of *Acer* spp., *Fraxinus* spp. and *Platanus* spp. in the city of La Plata. (Argentina). *Aerobiología* 18: 65-71.
- NITIU, D. S. & E. J. ROMERO. En prensa. Contenido polínico de la ciudad de La Plata. Argentina. *Polen*.

- NOETINGER, M. 1993. Tres años de monitoreo de la lluvia polínica en la ciudad de Buenos Aires. *Arch. Arg. Aler. Inmunol. Clín.* 24: 65-75.
- NOETINGER, M., E. J. ROMERO & F. MAJAS. 1994. Airborne pollen and spores monitoring in Buenos Aires city: A preliminary report Part II. Herb, weeks (NAP) and spores. General discussion. *Aerobiología* 10: 129-139.
- NOETINGER, M. & E. J. ROMERO. 1997. Monitoreo diario y volumétrico del polen atmosférico en la ciudad de Buenos Aires. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 32: 185-194
- RYBNÍČEK, O., K. RYBNÍČEK & L. POCTA. 1990. Pollen allergies in Czechoslovakia. Pollen incidence and immunotherapy. *Grana* 30: 150-154.
- SILENZI, A. 1966. El polen atmosférico de la ciudad de La Plata. Tesis. Facultad de Farmacia y Química. U.N.L.P. Inédito.
- SPIEKSMAN F. Th. M. 1991. Regional european pollen calendars. In D'AMATO G., F. Th. M. SPIEKSMAN & S. BONINI (eds), *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Oxford, London. Blackwell Scientific Publications, 1991: 49-65.
- STUCHLIK, L. & M. MONCADA. 1980. *Descripción de pólenes con posibles propiedades alergógenas en Cuba*. Ciencias Biológicas 5. Cuba.
- VARELA, S., J. SUBIZA, R. RODRIGUEZ, B. GARCÍA, M. JEREZ, J. JIMÉNEZ & R. PANZANI. 1997. Platanus pollen as an important cause of pollinosis. *Jour. Aller. Clín. Inmun.* Part I. 100: 748-754.
- ZERBONI, R., P. V. ARRIGONI, M. MANFREDI, L. RIZZOTTO, L. PAOLETTI & C. RICCERI. 1991. Geobotanical and phenological monitoring of allergenic pollen in the Florence area. *Grana* 30: 357-363.

Recibido el 07 de Diciembre de 2001, aceptado el 17 de Mayo de 2002.