

Polen aéreo, monitoreo diario volumétrico en la ciudad de Rosario. Parte I: árboles y arbustos

Airborne pollen, daily volumetric monitoring in Rosario city. Part I: trees and shrubs.

Susana Gattuso,^{1,2} Martha Gattuso,¹ María Lusardi,² Jorge McCargo,¹ Ángel Scandizzi,¹ Osvaldo Di Sapio,¹ Ledit R. F. Arduso,³ Carlos D. Crisci³

ARCHIVOS DE ALERGIA E INMUNOLOGIA CLINICA 2003;34;1:22-27

Resumen

Durante un año se analizó la cantidad de pólenes de árboles y arbustos presentes en la atmósfera de la ciudad de Rosario. En el período de análisis, desde febrero de 1999 a febrero de 2000, el polen fue recolectado usando un equipo Rotorod modelo 40.

Se identificaron 24 tipos polínicos aéreos, la mayoría pertenecientes a plantas cultivadas que florecen en el invierno tardío-primavera temprana. El pico anual máximo se observa en el mes de septiembre. La mayor frecuencia corresponde a *Acer negundo*, *Platanus x hispanica* y *Fraxinus pennsylvanica*. El segundo pico se registra en el mes de marzo, en el que prevalece el polen de especies de *Casuarina*.

Los datos aeropalinológicos fueron discutidos y correlacionados con parámetros fitogeográficos, fenológicos y meteorológicos.

Palabras claves: aerobiología, Rosario, polen, árboles, arbustos

Abstract

Trees and shrubs pollen content in the atmosphere of Rosario during an annual period is analyzed.

Twenty four airborne pollen types have been identified. Most of them come from cultivated plants flowering in late winter-early spring. Thereby, the annual peak is recorded in September. The highest frequencies recorded are those of *Acer negundo*, *Platanus x hispanica* and *Fraxinus pennsylvanica*. The second minor peak is recorded in March, and is mainly due to *Casuarina* spp. pollen. Aeropalinological data are discussed and correlated with phytogeographical, phenological and meteorological parameters.

Key words: aerobiology, Rosario, pollen, trees, weeds

Introducción

En áreas urbanas de distintas ciudades de la Argentina, como Buenos Aires,^(1,9) Bahía Blanca,⁽¹⁰⁾ Mar del Plata⁽¹¹⁾ y Corrientes,^(12,13) entre otras, existen datos aeropalinológicos.

La ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, está situada a 32° 56' 37" S y 60° 39' 17" O, a orillas del río Paraná, en el nivel del mar, y ocupa una superficie de 172 km². Su clima es templado cálido y húmedo, con promedios anuales de precipitaciones de 810 mm y temperaturas de 16,9° C, los vientos más frecuentes son E-SE y presenta las cuatro estaciones bien definidas.

El mayor pico de floración arbórea se registra de septiembre a diciembre. En la primavera temprana florecen *Platanus x hispanica*, *Fraxinus pennsylvanica*, *Acer negundo*, *Spiraea cantoniensis*, *Salix babylonica*, *Populus deltoides*, especies de *Eucalyptus*, *Morus alba*, *Phytolacca dioica*, *Liquidambar styraciflua*, *Celtis australis*. La floración primaveral tardía corresponde a *Juglans regia*, *Ligustrum lucidum*, *Ligustrum sinensis*, *Tilia moltke* y la floración invernal a *Ulmus pumila*, *Ulmus procera*, especies de *Pinus*, *Taxodium distichum*, especies de *Cupressus*, *Araucaria bidwillii*, *Araucaria angustifolia*, especies de *Cedrus*, *Casuarina cunninghamiana*, *Populus deltoides*, especies representativas de mirtáceas y arecáceas.¹⁴

¹ Cátedra de Botánica, Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, UNR. ² Cátedra de Botánica Morfológica y Sistemática, Facultad de Ciencias Agrarias, UNR. ³ Cátedra de Patología Médica II, Facultad de Ciencias Médicas, UNR.

Correspondencia: Susana Gattuso, Suipacha 531, 2000, Rosario. sgattuso@cablenet.net.ar.

En el mes de marzo florecen hierbas y *Poaceas*, y *Casuarina cunninghamiana*. En el comienzo del otoño se agregan *Ceiba insignis*, *Nerium oleander* y especies de *Cedrus*. Algunas especies tienen varios estadios de floración, entre ellas *Eucalyptus*, *Callistemon rigidus*, *Schinus areira* y *Cupressus sempervirens*, entre otras.⁽¹⁴⁾

Algunas de las especies que se encuentran en el área de estudio son zoófilas, como *Melia azedarach*, *Sofora pendula*, *Erythrina crista-galli*, *Jacaranda mimosifolia*, *Tabebuia impetiginosa*, *Tipuana tipu*, *Ceiba insignis* y *Manihot flabellifolia*, por lo tanto carecen de interés alergológico.

Ante la ausencia de datos actualizados acerca de la presencia de polen aéreo en la ciudad de Rosario y considerando la importancia de esta información para los pacientes que sufren rinoconjuntivitis alérgicas y otras formas de polinosis, así como para los especialistas que se ocupan del diagnóstico y tratamiento de estos trastornos, iniciamos esta investigación conjunta entre las cátedras de Botánica de las Facultades de Agronomía, y de Bioquímica y Farmacia, y de Neumonología, Alergia e Inmunología de la Facultad de Medicina de la UNR.

El trabajo, que se desarrolló entre febrero de 1999 y febrero de 2000, consistió en el registro diario de la lluvia polínica con un muestreador volumétrico, lo que permitió conocer la concentración real de granos de polen contenidos en un m³ de aire, como también los valores relativos expresados como porcentaje de cada especie sobre el total de granos colectados en cada muestra. En esta primera parte del trabajo se comunica la densidad de los pólenes de árboles y arbustos que se encuentran en la lluvia polínica de Rosario, con la intención de que sea de utilidad para el diagnóstico, así como el diagnóstico y la prevención, de las manifestaciones alérgicas originadas por la sensibilización a pólenes.

Material y método

Climatología

Los valores de los parámetros climáticos, suministrados por el Servicio Meteorológico del Aeropuerto de Fisherton, son importantes dado que los datos aeropalinológicos están sujetos a factores no solo biológicos, como época de floración y capacidad de dispersión de los granos de polen, sino también a factores meteorológicos, como precipitaciones, temperaturas, velocidad y dirección de los vientos, los que interactúan entre sí (Tabla 1).

Muestreo polínico

El sitio de muestreo se emplazó en la zona urbana de la ciudad de Rosario, en el barrio Echesortu, cercano al parque de la terminal de ómnibus. Los árboles y arbustos que se hallan próximos a este lugar son cultivados en aceras, avenidas, zonas linderas a las vías muertas del ferrocarril, parques y jardines privados.

El captador utilizado fue un muestreador volumétrico Rotorod modelo 40, instalado a 7 m de altura, en una terraza. Está constituido por un motor de velocidad constante (2.400 rpm) que hace girar dos varillas colectoras. El motor posee un interruptor, lo que permite muestrear un minuto cada diez (144 veces en 24 horas). Las varillas se colocan en un portaobjetos ranurado, se tiñen con fucsina que colorea el contenido de los granos de polen y por último se cubren con un cubreobjeto. La observación se realizó con un microscopio de objetivo de 40 X y se contaron todos los granos de polen que aparecían en cada varilla. Las concentraciones se expresaron en valores absolutos (granos por m³) de aire muestreado.⁽¹⁵⁾

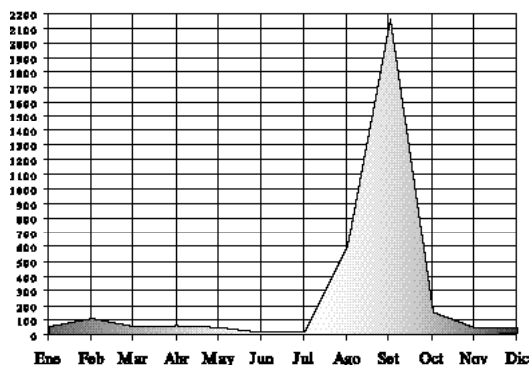


Figura 1

Concentraciones polínicas totales expresadas en granos de polen por m³ (g/m³) de aire muestreado.

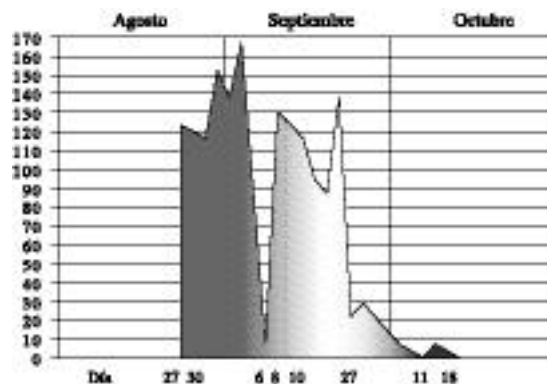
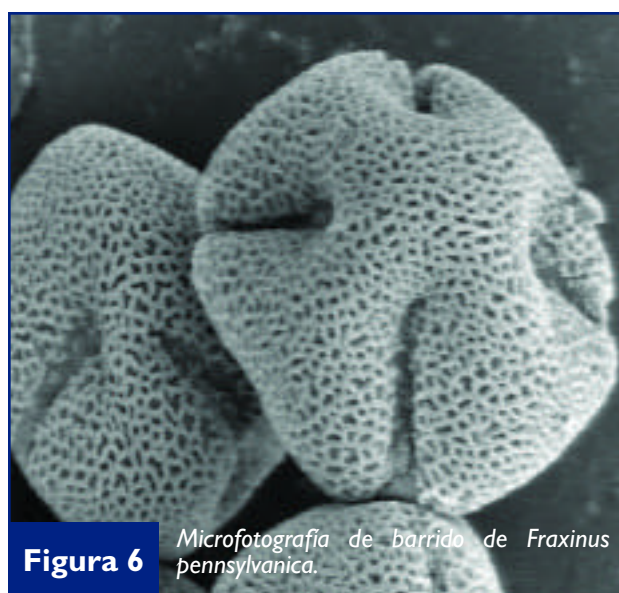
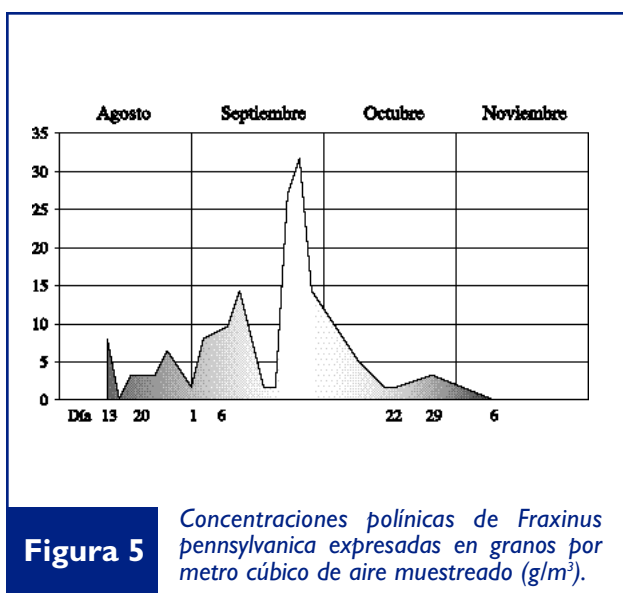
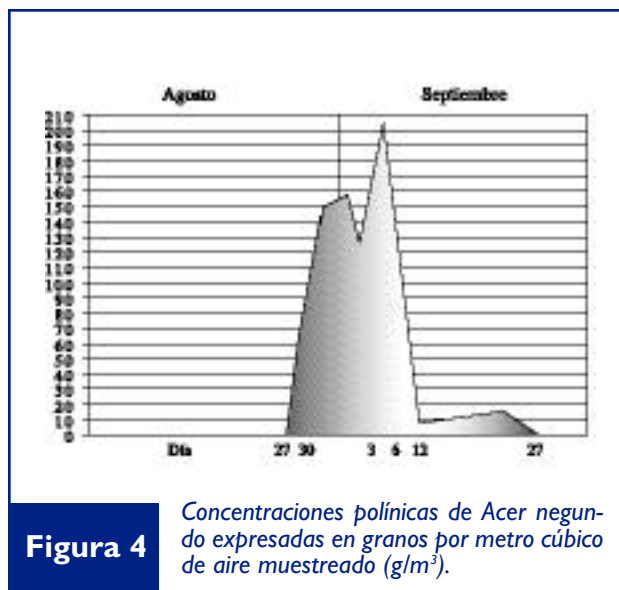
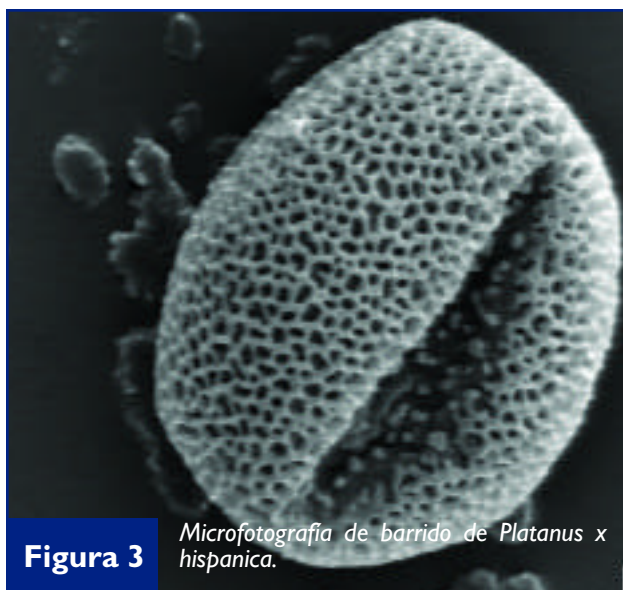


Figura 2

Concentraciones polínicas de *Platanus x hispanica* expresadas en granos por metro cúbico de aire muestreado (g/m³).



Identificación de polen y expresión de los resultados

Las muestras fueron procesadas en las cátedras de Botánica de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, y de Botánica Morfológica y Sistemática de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNR.

La identificación de los granos de polen se dificultó por no poder trabajar con objetivo de inmersión, por lo que la determinación definitiva se realizó por comparación con material de la palinoteca de la Cátedra de Botánica de la Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas; también se utilizaron los datos del calendario de floración de las especies alergénicas de la ciudad de Rosario, 14 análisis y microfotografías de barrido electrónico, realizadas con un equipo SEM Jeol 35 CI del Centro Regional de In-

vestigaciones Básicas de Bahía Blanca (CONICET), y material bibliográfico.⁽¹⁶⁻¹⁸⁾

Los granos de polen se identificaron a nivel de familia en los casos de *Cupresaceae/taxodiaceae* y *Arecaceae*; de género, en *Pinus*, *Salix*, *Juglans*, *Fagus*, *Ulmus*, y *Ligustrum*, o de especie, si la morfología lo permitía.

Siguiendo las recomendaciones de la Academia Americana de Alergia, Asma e Inmunología,⁽¹⁹⁾ las concentraciones se expresaron como:

1. nivel mínimo: 15 granos o menos de polen por m^3 ,
2. nivel moderado: 15-90 granos por m^3 y
3. nivel alto: más de 90 granos por m^3 .

Resultados

A lo largo de un año, los valores absolutos totales de la concentración de polen de árboles y arbustos en la atmósfera de Rosario, expresados en granos por m³ de aire, se muestran en la Figura 1. En el Cuadro 1 se expresa el promedio mensual de las variables climáticas durante el período de muestreo.

Desde fines de agosto a fines de septiembre se registra un período de nivel alto, con más de 200 granos por m³ de aire; de octubre a junio los valores van desde los 21 a los 162 granos por m³ de aire (nivel medio), y entre junio y julio se observan valores que van desde 0,15 a 13,92 granos por m³ de aire (nivel bajo).

La observación en el microscopio de las varillas recolectadas en un año permitió identificar 24 tipos polínicos de árboles y arbustos.

Las especies con nivel alto de concentración corresponden a:

- *Platanus x hispanica*, que poliniza entre el 27 de agosto y el 18 de octubre, con valores absolutos totales de 1 650 granos/m³ de aire (Figuras 2 y 3).
- *Acer negundo*, que poliniza entre el 27 de agosto y el 27 de septiembre, con valores absolutos totales de 715 granos/m³ de aire (Figura 4).
- *Fraxinus pennsylvanica*, que poliniza entre el 13 de agosto y el 30 de octubre, con valores absolutos totales de 204,30 granos/m³ de aire (Figuras 5 y 6).

Las especies con nivel medio son:

- *Cupresaceae/taxodiaceae*, que polinizan de febrero a octubre, con valores absolutos totales de 162 granos/m³ de aire.
- *Cassuarina cunninghamiana*, que poliniza desde el 3 de enero hasta el 16 de junio, con valores absolutos totales de 30,78 granos/m³ de aire.
- *Celtis australis*, que poliniza desde el 29 de septiembre al 19 de noviembre, con valores absolutos totales de 29 granos/m³ de aire.
- *Morus alba*, que poliniza desde el 27 de agosto al 1 de octubre, con valores absolutos totales de 25,55 granos/m³ de aire.

- *Especies de Eucalyptus*; polinizan durante casi todo el año, con valores absolutos totales de 25 granos/m³ de aire.
- *Olea europaea*, que poliniza desde el 24 de septiembre al 19 de noviembre, con valores absolutos totales de 21 granos/m³ de aire.

Los componente de la lluvia polínica de menor importancia se expresan en valores absolutos totales de granos/m³ de aire por mes (Tabla 2).

Aquellos taxa que no fueron determinados a nivel específico, identificados a nivel de familia o género (o ambos), se indican como los probables, teniendo en cuenta el relevamiento de la flora presente en la zona de muestreo (Tabla 3).

Conclusiones

El monitoreo volumétrico diario permitió determinar períodos con distintos niveles de concentración de polen atmosférico, como también los momentos de aparición y desaparición de los distintos tipos de polen.

En la zona de muestreo de la ciudad de Rosario, desde el febrero de 1999 a febrero del 2000, se reconocieron 24 tipos polínicos en la atmósfera. La mayor concentración de la fracción de pólenes totales se registró desde el 30 de agosto al 10 de septiembre. Sólo tres tipos registraron altos niveles de deposición: *Platanus x hispanica*, *Acer negundo* y *Fraxinus pennsylvanica*. Los períodos de alta concentración para cada taxón son de breves (2 o 3 días).

Cada estación anual se caracteriza por el predominio de un tipo polínico: julio-agosto, *Cupresaceae/taxodiaceae*; septiembre-octubre, *Platanus x hispanica* y *Acer negundo*; a partir de noviembre-diciembre no predominan árboles y arbustos sino hierbas, *Poaceae* y *Cyperaceae*. El día 8 de octubre de 1999 se registró la mayor diversidad de especies, con diez tipos polínicos diferentes.

Algunos taxa polinizan a lo largo de todo el año en distintas proporciones: *Myrtaceae* (especies de *Eucalyptus* y *Callistemon rigidus*) lo hacen desde enero a diciembre; *Cupresaceae/taxodiaceae* polinizan en enero, febrero,

Tabla 1 Promedio mensual e las variables climáticas durante el período de muestreo. Promedios de temperatura (°C) humedad relativa ambiente (%), vientos (Km/hora) y precipitaciones (mm).

Meses	1999												2000
Variables Climáticas	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.
Promedio temperatura	23,6	23,0	16,2	13,8	11,0	9,5	13,0	16,5	18,2	19,5	23,1	26,1	25,9
Humedad relativa	60	70	76	81	74	81	67	65	57	67	49	49	53
Vientos	8	12	10	7	11	9	13	11	14	12	14	10	9
Sentido del viento	E-SE	E-SE	E-SE	Var.	Var.	Var.	Var.	Var.	E-SE	E-SE	Var.	Var.	Var.
Promedio de lluvia	126	201	101	32.5	58.5	13.5	16.8	21	8.5	151	31.5	36.6	9.7
var.: variado.													

Tabla 2 Componentes de la lluvia polínica de menor importancia.

Taxa	MES												CM
	Ene	Feb	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	
<i>Pinus sp.</i>								2,45	1,22	1,07			4,74
<i>Salix babylonica</i>							3,06	3,52	4,44	0,15			11,2
<i>Castanea sativa</i>										0,15	6,7	0,45	7,30
<i>Juglans sp.</i>											1,53	0,30	1,83
<i>Carya illinoensis</i>									0,15				0,15
<i>Fagus (tipo)</i>										3,50			3,50
<i>Ulmus sp.</i>								0,15	0,91				1,60
<i>Persea americana</i>								0,15					0,15
<i>Calliandra twedii</i>									0,15				0,15
<i>Schinus molle</i>								0,61			1,53		1,63
<i>Callistemon rigidus</i>	1,22		2,75	0,76	0,3								5,03
<i>Jacaranda mimosifolia</i>											0,15		0,15
<i>Ligustrum sp.</i>											0,15	5,90	6,12
<i>Areaceae</i>	4,40	3,78										1,53	9,71

Valores absolutos expresados en granos/m³ de aire.
CM: concentración máxima alcanzada durante todo el muestreo.

Tabla 3 Orígenes probables de los taxa no determinados.

Cupresaceae/Taxodiaceae • <i>Taxodium distichum</i> • <i>Cryptoomeria japonica</i> • <i>Cupressus sempervirens</i>	Areaceae • <i>Arecastrum romanzoffiarum</i> • <i>Butia capitata</i> • <i>Phoenix canariensis</i> • <i>Washingtonia filifera</i>
Ulmaceae • <i>Ulmus pumila</i> • <i>Ulmus procera</i>	Juglandaceae • <i>Juglans regia</i> • <i>Juglans australis</i>
Oleaceae • <i>Ligustrum lucidum</i> • <i>Ligustrum sinensis</i>	

mayo y desde julio a octubre, mientras que *Cassuarina cunninghamiana* lo hace de enero a junio.

Los árboles más abundantes en la lluvia polínica son especies cultivadas en la vía pública. Si bien en el arbolado de la ciudad no se han registrado ejemplares de *Fagus*, se identificaron granos de polen, los que fueron registrados como tipo *Fagus*.

Los niveles de polen de *Olea europaea* y de *Morus al* -

ba encontrados sugiere incluirlos, además de los mencionados como de alto y mediano nivel, dentro de la batería de alérgenos a utilizar para la evaluación de los pacientes con síntomas alérgicos estacionales.

Referencias

1. Castex MR, Ruiz Moreno G, Corradi LG. Anemopalinología en la

ciudad de Buenos Aires durante el mes de septiembre de 1940. *Anales Inst Invest Fisiol Apl Patol Human* 1941;3:169-76.

2. Herraiz Ballesteros L, Monticelli J. *Polinosis*. Librería Hachette S A, Buenos Aires, 1943.

3. Herraiz Ballesteros L. Polen y polvo atmosférico en la Capital Federal. *Semana Med Buenos Aires* 1944;51:272-6.

4. Majas FD, Romero EJ. Aeropalynological research in Notthast of Buenos Aires province, Argentina. *Grana* 1992;31:143-56.

5. Romero EJ, Majas F, Noetinger M. Polen aéreo en la ciudad de Buenos Aires. *Arch Argent Alergia Inmunol* 1992;23:152-62.

6. Majas FD, Noetinger M, Romero EJ. Airbone pollen and spores monitoring in Buenos Aires city: A preliminary report. Part I Trees and shrubs (AP). *Aerobiología* 1992;8:285-96.

7. Noetinger M. Tres años de monitoreo de la lluvia polínica en la ciudad de Buenos Aires. *Arch Argent Alergia Inmunol Clin* 1993;24:65-75.

8. Noetinger M, Romero EJ, Majas FD. Airbone pollen and spores monitoring in Buenos Aires city. Part. II Herbs, weed and spores. General discussion. *Aerobiología* 1994;10:129-39.

9. Noetinger M, Romero EJ. Monitoreo diario y volumétrico del polen atmosférico en la ciudad de Buenos Aires. *Bol Soc Argent Bot* 1997;32:185-94.

10. Aramayo E, Valle A, Andrada A, Lamberto S. Calendario de floración de árboles y especies espontáneas frecuentes en Bahía Blanca.

Parodiana 1993;8:265-70.

11. Bianchi MM. El muestreo aerobiológico en Mar del Plata. Aportes de una nueva metodología al análisis del polen. Su aplicación en el diagnóstico de la polinosis. Monografía 10, Acad Nac Cs Ex Fis Nat, Buenos Aires, 1994.

12. Cuadrado GA. Polen atmosférico de la ciudad de Corrientes (Argentina). *Facena* 1978;2:55-68.

13. Cuadrado GA. Calendario polínico preliminar para Corrientes (Argentina). *Facena* 1979;3:65-83.

14. Lusardi M, Scandizzi A, Mc Cargo J, Gattuso M, Gattuso S, Arduzzo LRF, Crisci CD. Calendario de floración de especies frecuentes en la ciudad de Rosario (Santa Fe), Argentina. *Arch Alergia Inmunol Clin* 2001;32:93-7.

15. Brown TD, Frenz A, Wimpsett TL. Operating instructions for the Rotorod sampler. Sampling Technologies Inc. Minnesota, USA, 1993.

16. Wodehouse R. Hayfevers plants. *Chronica Botanica Co*. Walthman, Massachusetts, 1935.

17. Erdtman G. An introduction to pollen analysis. *Chronica Botanica Co*. Walthman, Massachusetts, 1945.

18. Markgraf V, D'Antoni H. 1978. *Pollen Flora of Argentina*. Univer Arizona Press. Tucson, 1978.

19. <http://www.aaaai.org/nab/reading.stm>