

Variaciones interanuales del polen arbóreo en la atmósfera de Mar del Plata en relación a la fenología floral. Caso especial: *Quercus* (Fagaceae)

Fabiana LATORRE¹

Abstract. INTERANNUAL VARIATIONS BETWEEN ARBOREAL AIRBORNE POLLEN AND FLORAL PHENOLOGY IN MAR DEL PLATA. SPECIAL CASE: *QUERCUS* (FAGACEAE). Airborne pollen concentration in the Mar del Plata atmosphere was analysed during two consecutive years. Also plant sources and flowering development was studied. *Quercus* was the selected taxon. Pollen amount depends on plant number and spatial distribution. Pollen patterns agree with floral phenology. *Q. robur* productivity was higher in 1993 due to better conditions before flowering time. On the contrary *Q. ilex* annual sum was higher in 1994; a cyclic reproductive rhythm is postulated. Meteorological conditions during dispersion are not enough to explain interannual variability.

Key words. Airborne pollen. Flowering phenology. Productivity. Dispersion. Urban vegetation.

Palabras clave. Polen aerotransportado. Fenología floral. Productividad. Dispersión. Vegetación urbana.

Introducción

El proceso aerobiológico comprende varias etapas (producción-emisión, dispersión y deposición) cada una de las cuales está ligada a distintos fenómenos biológicos los cuales están correlacionados con factores atmosféricos (Edmonds, 1979). La cantidad y el momento en que se registra polen en la atmósfera depende de las fuentes emisoras y fundamentalmente de su fenología floral. Esta comprende el estudio de los patrones estacionales de floración en relación al clima. Por otra parte, las condiciones meteorológicas durante la polinización influyen además, sobre la concentración de polen en la atmósfera (Jäger *et al.*, 1991).

En este trabajo se analizaron las variaciones en la concentración y estacionalidad de polen arbóreo durante dos años consecutivos y se determinó si estos patrones polínicos se corresponden con los patrones de floración. Se analizó también, la influencia de factores climático-meteorológicos como posibles determinantes de las variaciones interanuales y/o posibles modificadores de la relación polen-floración.

Materiales y métodos

Se analizó el polen atmosférico de la ciudad de Mar del Plata durante 1993 y 1994. Se utilizó un

muestreador volumétrico Burkard. Se analizó únicamente el polen arbóreo (PA) durante el período en que predomina (junio-noviembre) (Latorre y Pérez, 1997). Se censaron los árboles plantados alrededor del sitio de muestreo polínico (vegetación local y extralocal) y se muestrearon los árboles en un área circundante a la anterior (vegetación regional). El seguimiento cuantitativo de la floración se hizo sobre ejemplares locales y extralocales; la técnica se describe en Latorre (1997). Los datos de precipitación provienen del Servicio Meteorológico Nacional y los datos de las demás variables, de la estación meteorológica propia.

Se realizó un análisis particular sobre los 10 taxones con mayor concentración polínica (84% y 82.5% del PA en cada año). Los géneros son: *Quercus*, *Platanus*, *Ulmus*, *Fraxinus*, *Acer*, *Salix*, *Populus*, *Betula*, *Liquidambar* y *Juglans*. En este trabajo sólo se presentan los resultados obtenidos para *Quercus* ya que representó 16% y 23% del PA. Se utilizó correlación no paramétrica (Spearman), test de Student y estadística básica.

Resultados y discusión

Se reconocieron dos tipos polínicos: *Q. robur* L. y *Q. ilex* L. Estas son las dos especies más abundantes del género en la vegetación (89% y 8% de los robles totales).

De acuerdo a la regresión lineal estimada (Latorre, en prep.), la concentración de los principales ta-

¹Laboratorio de Palinología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250. 7600 Mar del Plata. Argentina. E-mail:latorre@mdp.edu.ar

xiones depende del número de fuentes emisoras, indicando polinización anemófila (Latorre y Bianchi, 1997). La concentración de las especies de *Quercus* fue mayor a lo esperado (fuera de los límites de confianza) y podría suponerse entonces, que es el género anemófilo de mayor producción. Sin embargo, los árboles se encuentran reunidos en bosquitos artificiales mono-específicos ubicados hacia el Oeste-Sudoeste y a corta distancia del muestreador, haciendo más probable su captura.

Cuando finaliza la polinización de *Q. robur* recién comienza la de *Q. ilex*. Si bien en los dos años el género aportó la misma cantidad de polen (592 y 557 g/m³), la contribución de *Q. robur* fue mayor en 1993 y la de *Q. ilex* en 1994.

Q. robur

Las concentraciones anuales fueron 578 y 170 g/m³, registrándose entre setiembre y noviembre durante 76 y 74 días. La mayor diferencia entre años se observó en los máximos; en 1994 hubo dos picos: el principal 11 días después que el máximo de 1993 y el secundario 6 días antes (figura 1).

La floración fue similar en los dos años, con una duración de 35 y 34 días cada año. El comienzo de la

apertura de flores se observó sólo un día después en 1994 y el final fue el mismo día. La máxima floración se adelantó sólo 6 días en 1994 (igual desfasaje que en polen). La correlación de la floración entre años fue máxima y las diferencias en todo el período no fueron significativas (t de Student=-0.307; p=0.765).

En 1993 el polen registrado en los 5 días antes del inicio de la floración, sólo llegó a 0.8% del total; en 1994 el polen comenzó a registrarse un día después. La concentración al finalizar la floración alcanzaba 95.3% y 97.6% en cada año; luego de ello, siguió registrándose pocos granos durante 36 y 41 días más. La diferencia interanual más importante entre el polen y la floración fue durante la fase máxima. En 1993 el porcentaje de polen acumulado hasta el máximo de floración fue de 93% y sólo de 52% en 1994. En este último año el máximo de floración ocurrió 14 días antes que el máximo polínico, aunque 3 días después que el pico secundario de concentración.

Durante la polinización de 1994, la temperatura fue en promedio 1.13°C mayor, la humedad relativa 3.7% menor y la velocidad del viento 1.2 m/seg mayor respecto a 1993; los vientos de los sectores de mayor densidad de plantas fue 3.7% más frecuente y las precipitaciones 66.16 mm mayores, aunque se registraron 119.8 mm en un sólo día al final de la floración.

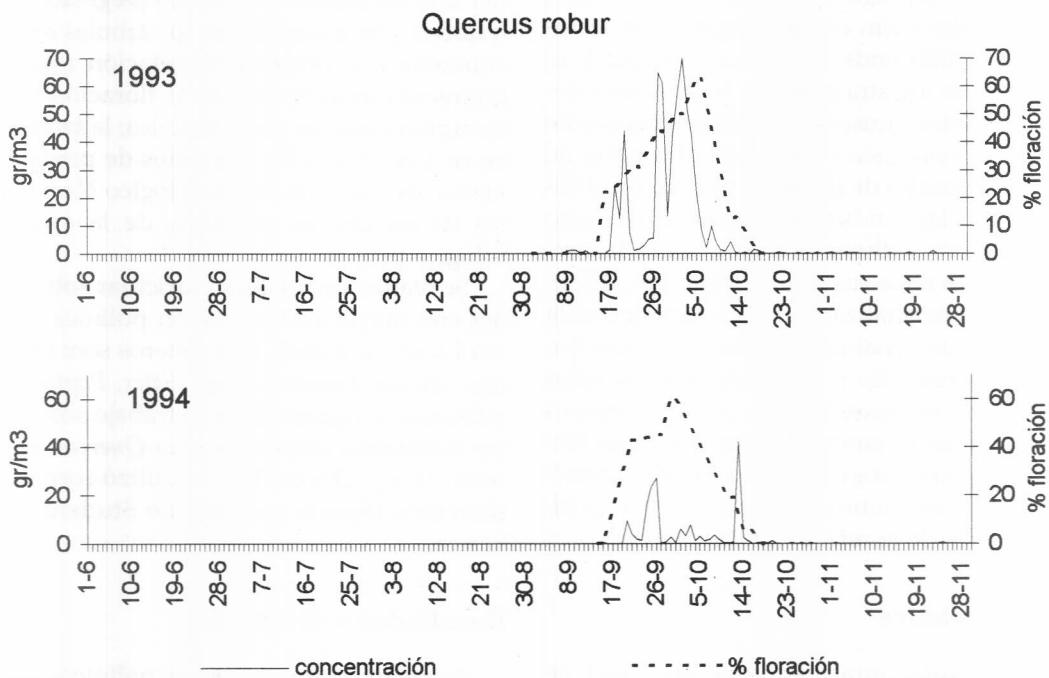


Figura 1. Patrones polínicos y de floración de *Q. robur* durante 1993 y 1994. / Airborne pollen and flowering patterns of *Q. robur* during 1993 and 1994.

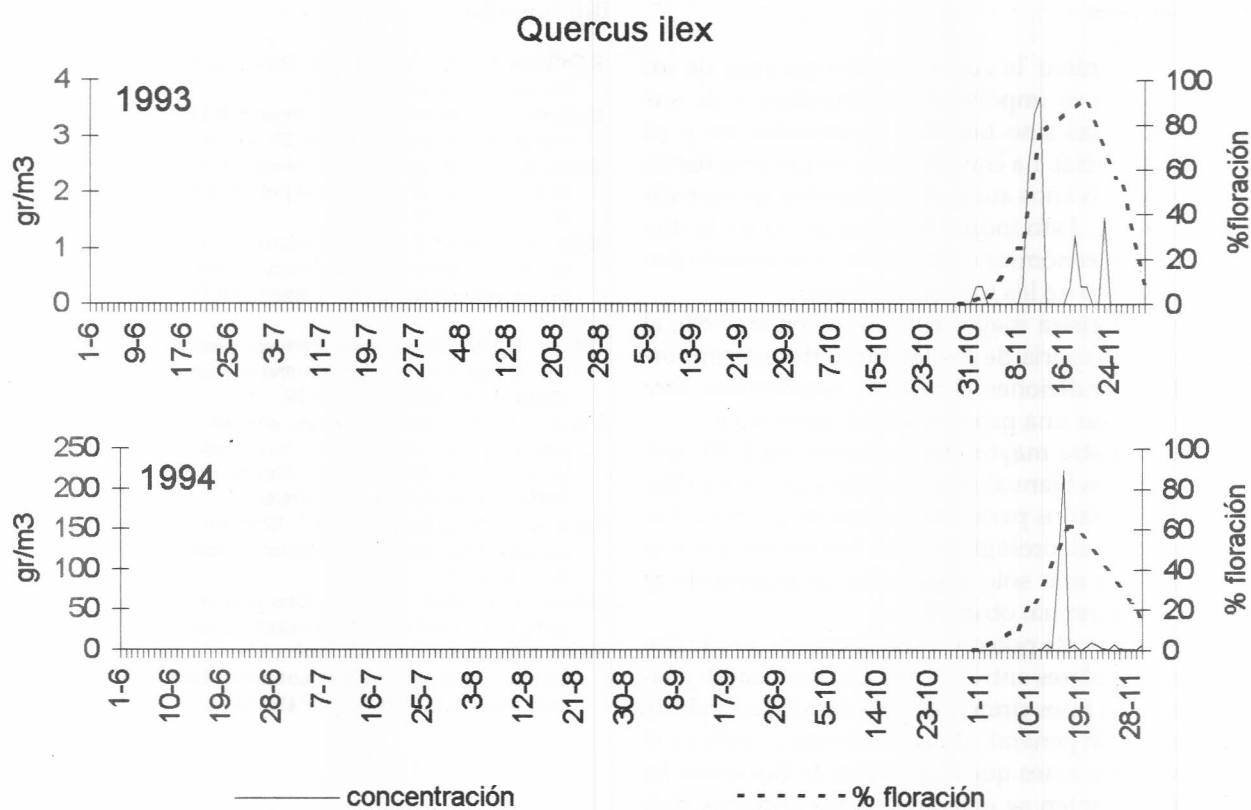


Figura 2. Patrones polínicos y de floración de *Q. ilex* durante 1993 y 1994. / Airborne pollen and flowering patterns of *Q. ilex* during 1993 and 1994.

Estas lluvias parecen no haber influido en la concentración final ($rs=-0.013$; $p=0.938$) ya que se estaría liberando una escasa cantidad de polen. Todo indica que las condiciones atmosféricas en 1994 fueron similares o levemente más favorables para la permanencia de granos en suspensión y sin embargo, la concentración total fue 71% menor que la de 1993. Podría postularse entonces, que la producción de polen habría estado restringida en 1994 o más probablemente, favorecida en 1993. Las condiciones climáticas estacionales previas a la floración-antesis fueron mejores para el desarrollo reproductivo en 1993 (verano más cálido, invierno frío y temperaturas levemente mayores inmediatamente antes de la antesis) (Emberlin *et al.*, 1990; Seeley *et al.*, 1997).

Q. ilex

Las concentraciones anuales fueron 15 y 387 g/m^3 . El período de polinización de *Q. ilex* fue muy corto: 22 días cada año y durante noviembre (figura 2).

La floración tuvo una extensión similar cada año (40 y 37 días). No se detectaron diferencias significativas en los porcentajes de floración (t de Student=0.862; $p=0.414$) y la correlación entre años fue altamente significativa ($rs=0.941$; $p=0.0051$).

El inicio de la polinización se registró poco des-

pues que el inicio de la floración (1 y 8 días más tarde). El máximo polínico se registró poco antes que el máximo de floración (7 y 1 días). El porcentaje de polen acumulado hasta el día de máxima floración fue alto y similar en cada año (85% y 87%).

Durante la polinización de *Q. ilex*, la frecuencia de vientos de los sectores con mayor densidad de árboles fue similar entre años (31% y 30.2%); la velocidad promedio fue sólo 0.71 m/seg mayor en 1994, especialmente de la dirección SO; la temperatura 1.7°C mayor, la humedad relativa promedio 10.54% menor, y las precipitaciones 116.13 mm menores respecto del año anterior. Las condiciones meteorológicas de 1994 parecen haber sido mejores para la dispersión (especialmente por las menores precipitaciones), aunque las correlaciones no fueron significativas.

La gran diferencia interanual en la concentración total (96% mayor en 1994) hace pensar además, en una productividad diferente. El comportamiento de *Q. ilex* es similar al de *Betula*, y opuesto al del resto de los taxones analizados (Latorre, en prensa) cuyos requerimientos reproductivos serían similares a los de *Q. robur*. La posibilidad de un ritmo cíclico reproductivo independiente de las condiciones climáticas previas parece plausible (Emberlin *et al.*, 1993). Aunque no puede descartarse que esta especie de floración tardía requiera otras condiciones climáticas previas para una alta producción de polen.

Conclusiones

Para determinar la concentración polínica de un taxón, no sólo es importante la abundancia de sus fuentes emisoras sino también su distribución y su ubicación espacial. La contribución de *Quercus* fue similar en los dos años aunque las especies aportan diferencialmente. Esto indica la importancia de la discriminación taxonómica de los granos sustentado por el conocimiento de las fuentes emisoras.

Q. robur registra mayor concentración en 1993, al igual que la mayoría de los taxones arbóreos importantes. Las condiciones climáticas estacionales previas determinan una productividad diferencial.

Q. ilex registra mayor concentración en 1994. Ritmos endógenos bianuales en cuanto a la producción polínica son citados para esta especie de *Quercus*. Las condiciones meteorológicas más favorables para la dispersión ese año sólo explicarían parcialmente la diferencia interanual observada.

Los patrones de polen y, especialmente, los de floración son similares entre los dos años en cuanto a intensidad y sus fases principales no se defasan más de una semana. En general, el mayor aporte polínico y el máximo ocurre antes que el máximo de floración. La presencia de polen se extiende varias semanas después de finalizada la floración, aunque el porcentaje de polen residual o resuspendido es menor al 5%. Por ello, puede concluirse que la representación de la floración a partir del polen atmosférico es apropiada.

Agradecimientos

La autora agradece al Dr. E.J. Romero y a la Dra. M.V. Mancini por las sugerencias realizadas. El trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Mar del Plata (E039/97), subsidio otorgado a MVM.

Bibliografía

- Edmonds, R. 1979. *Aerobiology*. Dowden, Hutchinson and Ross. Stroudsburg, Shannon, 386 p.
- Emberlin, J.C., Norris-Hill, J. y Bryant, R.H. 1990. A calendar for tree pollen in London. *Grana* 29: 301-310.
- Emberlin, J.C., Savage, M. y Woodman, R. 1993. Annual variations in the concentration of *Betula* pollen in the London area. 1961-90. *Grana* 32: 359-364.
- Jäger, S., Spiekma, F.Th. y Nolard, N. 1991. Fluctuations and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types monitored at Vienna, Leiden and Brussels. *Grana* 30: 309-312.
- Latorre, F. 1997. Comparison between phenological and aerobiological patterns of some arboreal species of Mar del Plata (Argentina). *Aerobiologia* 13: 49-59.
- Latorre, F. Differences between airborne pollen and flowering phenology of urban trees with reference to production, dispersal and inter annual climate variability. *International Journal of Aerobiology* (en prensa).
- Latorre, F. y Bianchi, M.M. 1997. Relación entre la concentración polínica atmosférica y la vegetación arbórea en Mar del Plata. *Polen* 8: 43-59.
- Latorre, F. y Pérez, C.F. 1997. One year of airborne pollen sampling in Mar del Plata (Argentina). *Grana* 36: 49-53.
- Seeley, S.D., Anderson, J.M., Frisby, J.W. y Weeks, M.G. 1997. Temperature characteristics of anthesis phenology of deciduous fruit trees. *Acta Hort-cultivae* 416: 56-63.

Recibido: 1 de agosto de 1998

Aceptado: 26 de febrero de 1999