

Contenido polínico en la atmósfera de la ciudad de Palencia

Baudilio Herrero (*)

Resumen: Herrero B. *Contenido polínico en la atmósfera de la ciudad de Palencia. Lazaroa 18: 95-103 (1997).*

En este trabajo se presentan los datos de los 27 tipos polínicos más representados en la atmósfera de la ciudad de Palencia, a lo largo de 3 años consecutivos de muestreo (1990-92). Estos tipos polínicos tuvieron porcentajes de representación superiores al 0.15% del total de polen recogido anualmente, y conforman el denominado espectro polínico principal de la ciudad de Palencia. Para la toma de muestras se empleó un captador volumétrico de filtración activa, tipo CAP 2. El periodo de máxima emisión polínica se concentra en los meses de mayo y junio, debido a las aportaciones de polen procedente de *Poa-coeae* (29%) y *Quercus* (19%), asimismo, el polen procedente de otras especies herbáceas, también es emitido a la atmósfera en el mismo periodo del año. Mediante la aplicación de un análisis de correspondencia, a la tabla de contingencia formada por los tipos polínico y los parámetros meteorológicos, frente a los valores cualitativos tomados semanalmente, se obtuvo una nube de puntos, en la cual el eje de abscisas se puede interpretar como variaciones de los valores de la temperatura, y el eje de ordenadas marca la dispersión en la emisión de polen de los diferentes taxones, de manera que, cuanto más alejado esté un tipo polínico del origen del diagrama, más breve será su periodo de polinización.

Abstract: Herrero B. *Pollen content in the atmosphere of Palencia city. Lazaroa 18: 95-103 (1997).*

This work shows the data of most representative pollen types in the atmosphere of Palencia city throughout three consecutive years of sampling (1990-92). These pollen types taking into account had a percentage of representation higher to 0.15% of the pollen filtered annually. They represent the so called principal pollen spectrum of Palencia city. A volumetric active filter trap, type CAP 2, was used to capture the pollen for the sampling. The period of maximum pollen emission concentrates in the months of May and June, due to the quantities of pollen coming from *Poa-coeae* (29%) and *Quercus* (19%). At the same time pollen coming from other herbaceous species is also emitted into the atmosphere in the same period of the year. By the application of a correspondence analysis to the contingency table formed by the pollen types and the meteorological factors, in contrast with the weekly qualitative values, a certain position of points was obtained in the diagram, in which the axis of abscises can be considered as variation of temperature values and the axis of ordinates reflects how the pollen emission of the different taxa is spread away. Therefore, the farther a pollen type is from the origin of the diagram the shorter its pollination period will be.

(*) Departamento de Ciencias Agroforestales, Universidad de Valladolid, Avda. Madrid 57, E-34004 Palencia, España.

INTRODUCCIÓN

El contenido aeropolínico de un área no es estático, sino dinámico y se ve afectado a lo largo de los ciclos por factores tales como el clima y alteraciones del medio físico, que pueden ser ocasionadas de forma natural o bien por acción antrópica, con el fin de crear nuevos espacios verdes, áreas residenciales, etc. Estos factores pueden modificar los espectros polínicos, de forma cualitativa y cuantitativa.

El reconocimiento del papel del polen como factor desencadenante de respuestas alérgicas en personas sensibilizadas, ha motivado un interés creciente por conocer el contenido de polen en diferentes ciudades del mundo, dado que los pólenes causantes de alergias pueden variar de un área a otra.

El registro y predicciones de los contenidos polínicos en el aire, es importante por varias razones: esta información puede servir como autoprotección en los pacientes, reduciendo costos; el número e intensidad de las consultas médicas puede ser reducido en un 50% por medio de medidas de profilaxis; además la incidencia de la alergia polínica en los niños podría ser reducida planeando la maternidad, en consonancia con la estación prepolínica y postpolínica (PEDERSEN & WEEKE, 1983).

La predicción del comienzo de la estación polínica es particularmente importante, porque esta información es muy útil tanto a nivel médico, como para la planificación de las actividades que realizan los propios pacientes (SPIEKSMAN, 1988).

En cada área geográfica, aún con condiciones edáficas y medioambientales muy similares, la temperatura puede experimentar grandes variaciones de un año a otro. Así mismo en función de la latitud como de la altitud, este factor meteorológico tiene grandes efectos sobre la fecha de floración de diferentes especies.

La temperatura influye en muchos aspectos del ciclo reproductivo de las plantas, induce el inicio de la floración, detiene la dormición de yemas y estimula la antesis; en muchas plantas herbáceas bianuales o perennes, varios días o semanas con bajas temperaturas (0-10 °C) desencadenan la floración, estas plantas normalmente no florecen hasta el segundo año de crecimiento.

El objetivo de este estudio es el conocimiento de aquellos pólenes que mayor incidencia tienen en la ciudad de Palencia, así como el periodo en el cual están presentes en la atmósfera. También se ha realizado un análisis de correspondencia, que permite una interpretación de los perfiles de presencia de los distintos taxones a lo largo del año.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este estudio se empleó un captador de filtración activa CAP 2 (SUÁREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA, 1983), situado a 12 m de altura, en la azotea del edificio que alberga la Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias, ubi-

cado en la zona suroccidental de la ciudad de Palencia. Las muestras se recogieron diariamente sobre un filtro de ester de celulosa de 5 μm de poro y 70 mm de diámetro, después de estar expuesto durante veinticuatro horas en el captador y habiéndose filtrado 4 m^3 de aire.

Los filtros para su análisis a microscopía óptica, se colocan sobre portaobjetos impregnados en aceite de inmersión y cubiertos por sus correspondientes cubreobjetos, obteniéndose tres preparaciones por cada día muestreado, leyéndose un área de 19.6 cm^2 .

Se contabilizaron e identificaron 88 tipos polínicos, se calcularon sus frecuencias relativas y se seleccionaron los 27 tipos polínicos más abundantes en el espectro polínico de Palencia. Asimismo se cuantificó el total de pólenes recogidos diariamente.

El estudio se ha llevado a cabo durante tres años consecutivos, desde enero de 1990 hasta diciembre de 1992.

Los 27 tipos de pólenes más importantes en el espectro de Palencia, fueron objeto de seguimiento cuantitativo más amplio. A partir de las concentraciones diarias se calcularon las concentraciones medias semanales, con el fin de facilitar la interpretación de tendencias anuales. Los tipos polínicos establecidos coinciden mayoritariamente con los descritos por VALDÉS & *al.* (1987), considerándose los límites taxonómicos elásticos, así pueden incluirse en un tipo: pólenes de una sola especie, de un género y hasta de dos familias.

Para los tipos polínicos más importantes se especifica el porcentaje medio de representación a lo largo del trienio estudiado, el período polínico principal (PPP), según los criterios de NILSSON & PERSSON (1981), y la semana de máxima emisión polínica.

En orden a relacionar los valores medios de los parámetros meteorológicos y los polínicos durante las 53 semanas anuales, se procedió a realizar un análisis de correspondencia, donde la tabla de contingencia contiene como filas los 27 tipos polínicos principales, el polen arbóreo, arbustivo y herbáceo, y los parámetros meteorológicos: temperatura media, humedad relativa, precipitación y velocidad del viento. Las columnas se corresponden con las 53 semanas del año, empleando para los valores semanales de los tipos polínicos las variables discretas 0 y 1, para expresar respectivamente la ausencia o presencia de cada tipo polínico a lo largo de las semanas; con los factores meteorológicos su recorrido se dividió en 5 clases, empleando las variables discretas 1 a 5. El objetivo del análisis fue encontrar ordenados en ejes, los factores que revelen la máxima proximidad entre ambos tipos de datos (LEBART & *al.*, 1985).

RESULTADOS

Se reconocieron 88 tipos polínicos en la atmósfera de la ciudad de Palencia, de ellos se seleccionaron los 27 tipos que tuvieron una representación superior al

0.15% del polen total. Dichos tipos polínicos aparecen reflejados en la Tabla 1, ordenados alfabéticamente por familia a la cual pertenecen, junto con los valores de las agrupaciones polínicas, considerando el porte morfológico de las plantas emisoras.

De los 27 tipos polínicos, los más abundantes fueron: *Poaceae* (28.8%), *Quercus* (19.5%), *Populus* (6.8%), *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* (6.2%) y *Pinus* (4%). Los tipos polínicos menos representados en la atmósfera de la ciudad de Palencia fueron: *Ligustrum lucidum* (0.34%), *Helianthus annuus* (0.29%) y *Polygonum aviculare* (0.23%). Los otros 60 tipos reconocidos sumaron un porcentaje de representación del 2.1%.

Observando el periodo polínico principal de los 27 tipos principales del espectro de este área estudiada, se pueden establecer 3 grupos:

1. Pólenes con periodo polínico corto, inferior a 10 semanas. En este grupo aparecen tipos polínicos que incluyen pocas especies y presentan una floración puntual, por ejemplo: *Helianthus annuus* y *Sambucus nigra*.
2. Pólenes con periodo polínico medio, entre 10 y 15 semanas, como: *Acer negundo*, *Alnus glutinosa* y *Cupressaceae*.
3. Tipos con periodos de polinización largos, superior a 15 semanas. Este prolongado periodo de emisión es debido a que en ocasiones un tipo polínico está formado por los taxones de toda una familia, o de varios géneros con floraciones graduales, o bien se corresponde con un solo taxon que presenta emisiones pequeñas pero intermitentes. A este grupo pertenecen tipos polínicos como: *Artemisia vulgaris*, *Plantago coronopus*, *Urtica urens*, *Brassicaceae*.

En cuanto a los períodos de máxima emisión polínica, podemos establecer tres épocas a lo largo del año:

1. A finales de invierno aparecen las máximas polinizaciones de: *Alnus glutinosa*, *Corylus avellana* y *Cupressaceae*.
2. Durante la primavera, entre los meses de marzo a mayo, se registran las máximas emisiones de: *Acer negundo*, *Betula pubescens*, *Brassicaceae*, *Sambucus nigra*, *Ericaceae*, *Mercurialis tomentosa*, *Ononis repens*, *Quercus*, *Fraxinus angustifolia*, *Pinus*, *Plantago coronopus*, *Platanus hybrida*, *Poaceae*, *Polygonum aviculare*, *Rumex conglomeratus*, *Populus alba*, *Salix*, *Ulmus minor* y *Urtica urens*.
3. A lo largo del verano se registraron los picos máximos en las concentraciones de *Artemisia vulgaris*, *Helianthus annuus*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Carex* y *Ligustrum lucidum*.

El polen de la ciudad de Palencia se recogió mayoritariamente durante los meses de marzo a julio, registrándose los valores máximos en la semana 21, que se corresponde con mediados de mayo (Figura 1), estas altas concentraciones en mayo se deben a la superposición de las polinizaciones de *Quercus* y *Poaceae*. En esta época, las concentraciones polínicas se duplican con respecto al periodo inmediatamente anterior.

Tabla I

Espectro polínico principal y grupos polínicos morfológicos, de los cuales se indica su porcentaje (%), período polínico principal (PPP) y semana de máxima emisión (SMEP) durante el trienio 1990-92

Tipo polínico	Porcentaje	PPP	SMEP
<i>Acer negundo</i>	0.36	8-20	12
<i>Mercurialis tomentosa</i>	0.84	20-38	29
<i>Helianthus annuus</i>	0.29	28-34	28
<i>Alnus glutinosa</i>	2.02	2-15	10
<i>Betula pubescens</i>	0.97	4-23	16
<i>Corylus avellana</i>	0.55	47-18	7
<i>Brassicaceae</i>	3.85	12-31	20
<i>Sambucus nigra</i>	0.63	17-22	21
<i>Chenopodiaceae</i>	6.2	24-40	36
<i>Cupressaceae</i>	4.64	4-17	7
<i>Carex</i>	0.79	6-37	29
<i>Ericaceae</i>	0.95	4-41	20
<i>Mercurialis tomentosa</i>	0.81	14-38	20
<i>Ononis repens</i>	0.88	20-36	24
<i>Quercus</i>	19.45	17-25	23
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1.35	2-13	12
<i>Ligustrum lucidum</i>	0.34	20-35	32
<i>Pinus</i>	4.04	9-38	20
<i>Plantago coronopus</i>	4.06	12-37	18
<i>Platanus hybrida</i>	0.31	11-18	12
<i>Poaceae</i>	28.8	5-47	21
<i>Polygonum aviculare</i>	0.23	23-35	24
<i>Rumex conglomeratus</i>	2.19	9-45	20
<i>Populus alba</i>	6.78	10-16	12
<i>Salix</i>	1.64	15-23	17
<i>Ulmus minor</i>	0.92	8-20	12
<i>Urtica urens</i>	4.01	3-44	13
Otros tipos polínicos	2.1	-	-
Polen arbóreo	42.11	10-26	24
Polen arbustivo	4.11	14-46	22
Polen herbáceo	53.78	7-44	23
Polen total	100	5-45	21

El polen procedente de especies de porte herbáceo alcanza un porcentaje de representación superior al polen de origen arbóreo en un 10%, y se distribuye a lo largo de todo el año, los tipos que mayor importancia tienen entre el polen de origen herbáceo son: *Poaceae*, que es el tipo polínico más abundante en la ciudad de Palencia, le siguen en importancia los tipos *Chenopodiaceae*, *Plantago coronopus* y *Urtica urens*. Todos ellos son destacados agentes causantes de reacciones alérgicas.

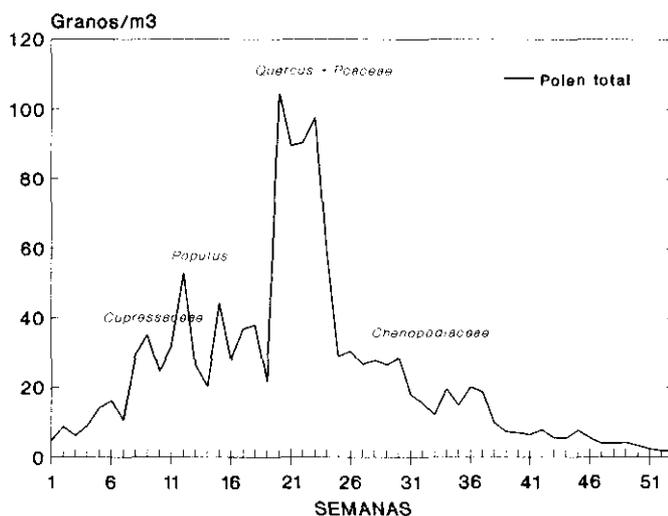


Figura 1.—Variación de las concentraciones polínicas medias semanales durante el trienio 1990-92.

El polen arbóreo alcanza un porcentaje superior al 42%, al cual contribuyen mayoritariamente durante el invierno y principios de la primavera los tipos: *Cupressaceae*, *Populus alba* y *Alnus glutinosa*, presenta un segundo periodo de máxima presencia coincidiendo con la polinización de *Quercus*, que constituye el segundo tipo polínico más abundante en Palencia, este segundo pico de finales de la primavera coincide con los máximos valores de concentraciones de polen emitido por especies herbáceas.

Los tres tipos biológicos considerados, presentan semanas de máxima emisión coincidiendo con las últimas semanas de la primavera, como consecuencia de que se concentran las emisiones máximas del 70% de los tipos polínicos más importantes del área estudiada.

A la vista de los resultados obtenidos mediante el análisis de correspondencia, cabe destacar que en el plano formado por los dos primeros ejes (Figura 2), en el primer cuadrante se sitúan las semanas invernales (51-11), entre el segundo y tercer cuadrante aparecen las semanas de la primavera (12-24), entre el tercer y cuarto cuadrante se sitúan las semanas del verano (25-37), y en el cuarto cuadrante aparecen las semanas del otoño (38-50). El eje de las abscisas se puede interpretar como oscilaciones de la temperatura, hacia la derecha del origen del diagrama disminuyen los valores de las temperaturas y hacia la izquierda van aumentando los valores de este parámetro. El eje de ordenadas representa la dispersión en la emisión polínica. Así tenemos como puntos más extremos del diagrama los tipos polínicos: *Platanus hybrida* (18) que únicamente aparece en la primavera, el polen de *Helianthus annuus* (12) y de *Ligustrum lucidum* (13) se detectan únicamente en verano; *Chenopodiaceae* (7) únicamente está presente en la atmósfera durante el verano y otoño.

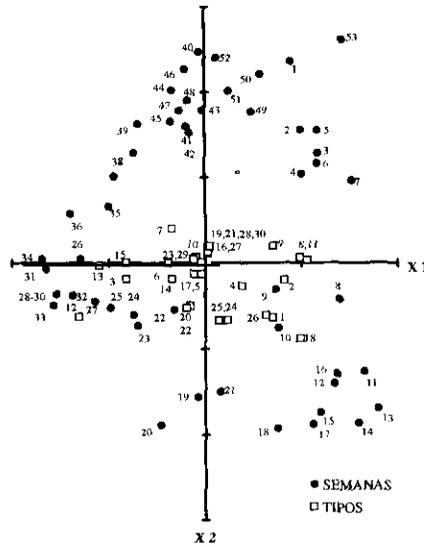


Figura 2.—Localización de las semanas (•, 1 a 53) y de los tipos polínicos (□, 1 a 30) en el plano definido por los dos primeros ejes del análisis de correspondencia. En abscisas variaciones de temperatura y en ordenadas la dispersión de la emisión polínica. Tipos polínicos: 1. *Acer negundo*; 2. *Alnus glutinosa*; 3. *Artemisia vulgaris*; 4. *Betula pendula*; 5. *Brassicaceae*; 6. *Carex*; 7. *Chenopodiaceae*; 8. *Corylus avellana*; 9. *Cupressaceae*; 10. *Ericaceae*; 11. *Fraxinus angustifolia*; 12. *Helianthus annuus*; 13. *Ligustrum lucidum*; 14. *Mercurialis tomentosa*; 15. *Ononis repens*; 16. *Pinus*; 17. *Plantago coronopus*; 18. *Platanus hybrida*; 19. *Poaceae*; 20. *Polygonum aviculare*; 21. *Populus alba*; 22. *Quercus*; 23. *Rumex conglomeratus*; 24. *Salix*; 25. *Sambucus nigra*; 26. *Ulmus minor*; 27. *Urtica urens*; 28. Polen arbóreo; 29. Polen arbustivo; 30. Polen herbáceo.

Los tipos polínicos *Corylus avellana* (8) y *Fraxinus angustifolia* (11), presentan un patrón de distribución invernal, cuando las temperaturas son más bajas. Los tipos *Salix* (24) y *Sambucus nigra* (25), aunque su patrón de distribución es claramente primaveral, comienzan sus emisiones polínicas a finales de la primavera, con temperaturas medias en ascenso. El polen de *Polygonum aviculare* (20) y *Quercus* (22), únicamente están presentes a finales de la primavera y principios de verano.

Los tipos que aparecen junto al origen del diagrama, poseen un periodo polínico prolongado en el tiempo, no presentándose en un momento anual concreto en la atmósfera, de manera que no tienen un perfil de proximidad temporal claramente definido.

DISCUSIÓN

En ciudades más meridionales de la Península Ibérica, los periodos de máxima emisión se adelantan con respecto a la curva de presencia encontrada en esta ciudad, así en Sevilla se observa un fuerte incremento del contenido polínico en

el mes de febrero (GONZÁLEZ ROMANO & *al.*, 1992), igualmente el periodo de máxima emisión es más prolongado. El porcentaje que alcanza el polen herbáceo es muy superior al obtenido en ciudades costeras como Barcelona (BELMONTE, 1988) y Huelva (GONZÁLEZ MINERO, 1993). Esto es debido al marcado carácter continental del área estudiada, donde las heladas y aridez estival acortan notablemente los ciclos de desarrollo biológico de las plantas, y en mayor medida son afectadas las especies arbóreas, presentando periodos de emisión cortos.

Durante el primer cuatrimestre los valores más altos en las concentraciones polínicas se deben al polen procedente de especies arbóreas, debido en gran medida a su carácter anemófilo y a la gran cantidad de polen que producen; desde mediados de junio, son las especies herbáceas las que en mayor medida aparecen en el aire de la ciudad de Palencia, estas plantas a pesar de producir menor cantidad de polen, el elevado número de especies que abarcan, junto con su mayor versatilidad de respuesta ante oscilaciones meteorológicas, como lluvias preestacionales, determinan que durante esta época del año sean predominantes.

El polen de origen arbustivo alcanza un porcentaje de representación del 4.1%, similar al encontrado en ciudades como Barcelona (BELMONTE, 1988).

En cuanto a las concentraciones polínicas registradas, son similares a las alcanzadas en ciudades próximas como León (FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & *al.*, 1993), y ligeramente inferiores a las encontradas en Valladolid (LINARES LÓPEZ & *al.*, 1983), donde se empleó otro método de captación.

En este trabajo se ha aplicado un análisis de correspondencia que permite una fácil visualización de los perfiles de correspondencia entre los tipos polínicos considerados y su periodo de presencia, este tipo de análisis así como la regresión lineal, han sido aplicados en los estudios aeropolínicos (ATKINSON & LARSSON, 1990; HIJELMROOS, 1992).

Teniendo en cuenta estos resultados, el análisis de correspondencia constituye un método válido para establecer los perfiles de proximidad entre los tipos polínicos, el periodo anual y tipo de emisión que presentan. El factor meteorológico temperatura, que explica la disposición de los puntos en el eje de abscisas, ha resultado ser el parámetro que en mayor medida explica los perfiles de correspondencia de los tipos polínicos, este factor meteorológico también ha sido destacado por su correlación con las concentraciones de diversos tipos polínicos tales como: *Platanus* y *Urtica* (HAMILTON, 1959); *Parietaria* (MANDRIOLI, 1987); *Platanus* (CEPEDA & CANDAU, 1990); *Carex*, *Plantago*, *Ligustrum*, *Chenopodiaceae* y *Mercurialis* (HERRERO, 1995).

BIBLIOGRAFÍA

- Atkinson, H. & Larsson, K. A. —1990— A 10-year record of the arboreal airborne pollen in Stockholm, Sweden — Grana 29:229-237.
Belmonte, J. —1988— Concentración polínica en la atmósfera de Barcelona — Orsis 3:67-75.

- Cepeda, J. M. & Candau, P. —1990— Contribución aeropalinológica al estudio de la influencia de los factores climáticos sobre la floración de *Platanus hybrida* Brot., *Citrus* sp. y *Olea europaea* L. — In: Blanca, G. & al. (Eds.). *Polen, esporas y sus aplicaciones*. Granada, pp. 329-333.
- Fernández González, D., Suárez-Cervera, M., Díaz González, T. & Valencia Barrera, R. M. — 1993— Airborne pollen and spores of León (Spain) — *Int. J. Biometeorol.* 37:89-95.
- González Minero, F. J. —1993— Calendario polínico de Huelva y su relación con la polinosis y agricultura — Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- González Romano, M. L., Candau, P & González Minero, F. J. —1992 — Pollen calendar of Seville and its relation to allergies — *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 2(6):323-328.
- Hamilton, E. D. —1959— Studies on the air spora — *Acta allergologica* 13:143-173.
- Herrero, B. —1995 — Estudio del contenido de polen y esporas en la atmósfera de la ciudad de Palencia — In: Tesis Doctorales 1994. Servicio de Publicaciones. Universidad de León. CD-ROM.
- Hjelmroos, M. —1992 — Long-distance transport of Betula pollen grains and allergic symptoms — *Aerobiologia* 8(2):231-236.
- Lebart, J., Morineau, A. & Fenelon, J. P. —1985— Tratamiento estadístico de datos. — Ed. Marcombo. Barcelona. 520 pp.
- Linares López, P. M., Gómez Carrasco, J. A., & Andión Dapena, R. —1983— Estudio aerobiológico mediante método volumétrico, de la atmósfera de Valladolid, durante los años 1981, 1982 — *Actas del IV Simposio de Palinología, APLE*: 261-267. Barcelona.
- Mandrioli, P. —1987 — Biometeorology and its relation to pollen count — *Advances in Aerobiology* 37-42.
- Nilsson, S. & Persson, S. —1981— Three pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980 — *Grana* 20:179-182.
- Pedersen, P. A. & Weeke, E. R. —1983— Month of birth in asthma and allergic rhinitis. — *Scan. J. Prim. Health Care* 3-4:97-101.
- Spieksma, F. Th. M. —1988— Retrospective and predictive systems of information on airborne pollen concentrations in relation to hay fever — *Aerobiologia* 4:8-11.
- Suárez-Cervera, M. & Seoane-Camba, J. A. —1983— Estudio del contenido polínico de la atmósfera de Barcelona según un nuevo método de filtración — *Collect. Bot. (Barcelona)* 14:587-615.
- Valdés, B., Díez, M. J. & Fernández, I. —1987— Atlas polínico de Andalucía occidental — Ed. Instituto de Desarrollo Regional. Universidad de Sevilla - Excma. Diputación de Cádiz. Sevilla. 450 pp.