

Calendario polínico de Madrid (Ciudad Universitaria). Periodo 1994-2004.

Montserrat Gutiérrez, Silvia Sabariego & Patricia Cervigón (*)

Resumen: Gutiérrez, M., Sabariego, S. & Cervigón, P. *Calendario polínico de Madrid (Ciudad Universitaria). Periodo 1994-2004. Lazaroa 27: 21-27 (2006)*

En este trabajo se presenta el calendario polínico de Madrid (Ciudad Universitaria) con los datos obtenidos durante el periodo 1994-2004. Para el muestreo aerobiológico hemos utilizado un captador volumétrico tipo Hirst. En el calendario se incluyen 20 tipos polínicos, siendo los más representativos *Platanus*, *Populus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* y Gramineae. Las mayores concentraciones polínicas se producen desde febrero a junio, coincidiendo con la presencia de los pólenes más alergénicos.

Abstract: Gutiérrez, M., Sabariego, S. & Cervigón, P. *Pollen calendar of Madrid (University city). Period 1994-2004. Lazaroa 27: 21-27 (2006)*

A study on the pollen calendar of Madrid (University Campus area) with the data obtained in the period between 1994 and 2004 is presented. Aerobiological sampling was carried out with a Hirst volumetric trap. The pollen calendar includes 20 pollen types, of which the most abundant are *Platanus*, *Populus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* and Gramineae. The highest concentrations occur between February and June, which is also the period when the most severely allergenic pollens are present.

INTRODUCCIÓN

Con el nombre de calendario polínico se designa una representación gráfica que resume la dinámica anual de los principales tipos polínicos de una localidad (BELMONTE & ROURE, 2002). Los calendarios tienen interés porque sintetizan de manera accesible mucha información (diversidad de tipos polínicos, incidencia y época de presencia atmosférica), y su elaboración y publicación son importantes en el diagnóstico y prevención de las polinosis, así como en estudios de fenología floral.

Se han realizado calendarios polínicos en las estaciones de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (GUTIÉRREZ & *al.*, 2001), Ciudad Universitaria entre ellas, así como en otras ciudades españolas: Barcelona (BELMONTE & ROURE, 1992), Málaga (RECIO & *al.*, 1998), Sevilla (GONZÁLEZ MINERO & *al.*, 1998), Murcia (MUNUERA & *al.*, 2002) y Almería (Sabariego & *al.*, 2004), entre otras.

La ciudad de Madrid se localiza en el centro de la Península Ibérica (40° 27' N, 3° 45' O) a una altitud

de 637 m sobre el nivel del mar. Desde un punto de vista fitogeográfico, la estación aerobiológica de Ciudad Universitaria se encuentra en la provincia corológica Mediterránea Ibérica Occidental (subprovincia Carpetano-Leonesa), y bioclimáticamente se sitúa en el piso mesomediterráneo superior, con ombroclima seco inferior. El clima es mediterráneo pluviestacional-oceánico, con 13,9 °C de temperatura media anual y 438 mm de precipitaciones (RIVAS-MARTÍNEZ & *al.*, 2002).

La diversidad y composición del espectro polínico de una ciudad son un reflejo del paisaje vegetal. La zona de estudio está caracterizada por la presencia de grandes parques, como Dehesa de la Villa, Casa de Campo, Parque del Oeste, todos ellos relativamente cercanos al campus universitario, donde predominan como árboles ornamentales diferentes especies de Cupressaceae, *Platanus*, *Populus*, *Ulmus*, *Pinus*, *Celtis*, *Gleditsia*, *Sophora*, entre otros.

La vegetación natural está representada por las comunidades que integran la serie de vegetación meso-supramediterránea guadarrámico-ibérica *Junipero oxycedri-Quercus rotundifoliae*.

* Departamento de Biología Vegetal II. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense. E-28040 Madrid.

Entre la vegetación de ribera destacan las saucedas (*Salix atrocinerea* Brot., *Salix alba* L.), fresnedas (*Fraxinus angustifolia* Vahl) y olmedas (*Ulmus minor* Miller).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos aerobiológicos utilizados proceden de la estación de Ciudad Universitaria (Madrid), y abarcan el periodo 1994-2004 (11 años). El muestreo se ha realizado con un captador tipo Hirst ("seven day recording volumetric trap") situado en la terraza de la Facultad de Farmacia a una altura de 18 metros sobre el nivel del suelo. El método de muestreo y análisis es el adoptado en nuestra red, que contempla las recomendaciones de la REA (DOMÍNGUEZ & al., 1991) y la IAA (JÄGER, 1995).

El calendario polínico se ha realizado siguiendo los criterios propuestos por Spieksma (1991). Así, a partir de las concentraciones medias diarias (granos/m³) se realiza la media aritmética decenal (10 días consecutivos). Cada decena corresponde aproximadamente a la tercera parte del mes, siendo la última decena de 11 días en los meses de 31 días, y de 8 ó 9 en el mes de febrero. Una vez agrupados los valores obtenidos por equivalencia de fechas, se calcula la media aritmética decenal para el conjunto de los años. Para la elaboración gráfica del calendario polínico, cada media decenal se hace corresponder con una de las 11 clases de frecuencia exponencial (Figura 1) que se representan en forma de histograma. Los tipos polínicos incluidos en el calendario están ordenados cronológicamente según la aparición de los picos máximos decenales. Esta estructuración permite una visión clara de los periodos de polinización de los diferentes táxones a lo largo del año.

Por último, en este trabajo se representa de forma gráfica la evolución estacional del polen total con los valores de concentración media diaria del periodo promediado, así como la de los 8 tipos polínicos más significativos de la atmósfera.

RESULTADOS

Los tipos de polen incluidos en el calendario polínico de la atmósfera de Madrid (Ciudad Univer-

sitaria) corresponden a 20, de los cuales 13 tipos son de origen arbóreo y 7 tipos de origen herbáceo (Figura 1).

Entre los tipos polínicos de origen arbóreo, *Platanus* alcanza la clase exponencial más alta en el mes de marzo, clase 9 (400-799 granos/m³), seguido de Cupressaceae/Taxaceae que registra elevadas concentraciones (200-399 granos/m³) a mediados de febrero. *Populus* y *Quercus* consiguen valores medios decenales de clase 7, el primero en el mes de marzo, y el segundo a finales del mes de abril. *Olea* y Pinaceae también ocupan un lugar destacado en el calendario, alcanzando la clase exponencial 6 y 5 respectivamente en los meses de mayo y junio. En cuanto a los tipos polínicos de origen herbáceo, las gramíneas presentan las concentraciones más altas, clase 6 (50-99 granos/m³), durante los meses de mayo y junio. Le siguen en importancia *Plantago* con niveles altos desde finales de abril hasta mediados de junio, y *Rumex* con máximas concentraciones a finales del mes de mayo (Figura 1).

Los tipos polínicos con una menor representatividad en el calendario polínico son *Artemisia* y Compositae con clase exponencial 1 (1-2 granos/m³), es decir, están presentes en cantidades mínimas.

Como refleja el calendario, la mayoría de los tipos polínicos presentan un periodo de polinización muy bien definido, no obstante algunos como Cupressaceae/Taxaceae y Gramineae poseen un periodo de presencia en la atmósfera muy dilatado al estar integrados por un gran número de táxones con distinta época de floración. Por el contrario, *Artemisia* y *Salix* se detectan durante un periodo de tiempo muy corto.

El mes con mayor variedad de tipos polínicos en la atmósfera es abril (13 tipos), seguido de marzo, mayo y junio con 12 tipos. Octubre, noviembre y diciembre son los meses en los que se detectan menos pólenes con valores medios decenales de clase 1, 2 y 2 respectivamente (Figura 1).

Durante 1994-2004, los tipos polínicos más relevantes, por orden de importancia cuantitativa han sido: *Platanus* (25,1%), Cupressaceae/Taxaceae (22,5%), *Quercus* (13,2%), *Populus* (7,9%), Gramineae (7,5%), Pinaceae (4,7%), *Olea* (3,5%) y *Plantago* (2,2%), teniendo el resto de los táxones una representación inferior al 2% del espectro polínico total (Tabla 1).

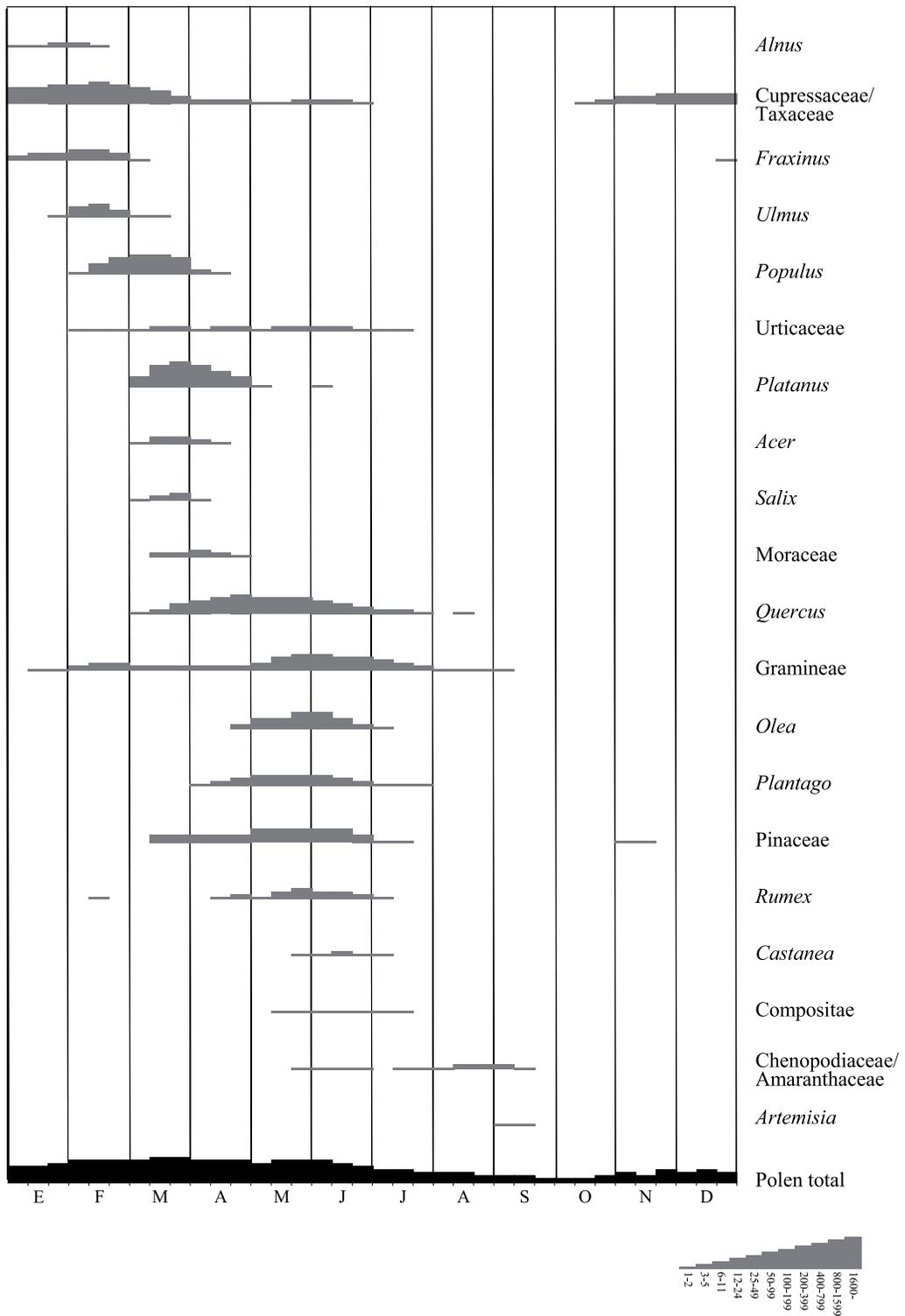


Figura 1.— Calendario polínico de la atmósfera de Madrid. Periodo 1994-2004.

Tabla 1
Tipos polínicos de la atmósfera de Madrid con una representación igual o superior al 0,5 del espectro polínico total.
(* Excluido *Artemisia*). PT= polen total.

TIPO POLÍNICO	Granos de polen (media 1994-2004)	% PT
<i>Acer</i>	235	0,5
<i>Alnus</i>	149	0,3
<i>Artemisia</i>	61	0,1
Chenop./Amaranth.	308	0,7
<i>Castanea</i>	150	0,3
Compositae*	172	0,4
Cupressaceae/Taxaceae	10599	22,5
Cyperaceae	73	0,2
Ericaceae	60	0,1
<i>Fraxinus</i>	736	1,6
Gramineae	3553	7,5
Moraceae	222	0,5
<i>Olea</i>	1672	3,5
Pinaceae	2221	4,7
<i>Plantago</i>	1045	2,2
<i>Platanus</i>	11850	25,1
<i>Populus</i>	3736	7,9
<i>Quercus</i>	6219	13,2
<i>Rumex</i>	583	1,2
<i>Salix</i>	204	0,4
<i>Ulmus</i>	621	1,3
Urticaceae	535	1,1

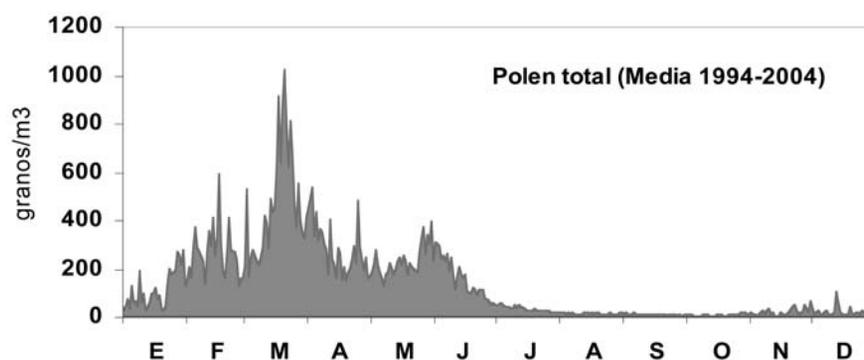


Figura 2.— Evolución estacional de las concentraciones medias diarias de polen total. Valores promediados del periodo 1994-2004.

En la figura 2 se representa la variación estacional promediada de las concentraciones medias diarias de polen total durante los once años de estudio. Se aprecia claramente como las mayores cantidades de polen se registran desde finales de enero a mediados de junio, coincidiendo con la época de polini-

zación de los tipos polínicos más representativos de la atmósfera de Madrid (Ciudad Universitaria). Así, los niveles de polen de febrero proceden fundamentalmente de Cupressaceae/Taxaceae, *Populus*, *Fraxinus* y *Ulmus* (Figura 3). Durante el mes de marzo se incrementan considerablemente las concentra-

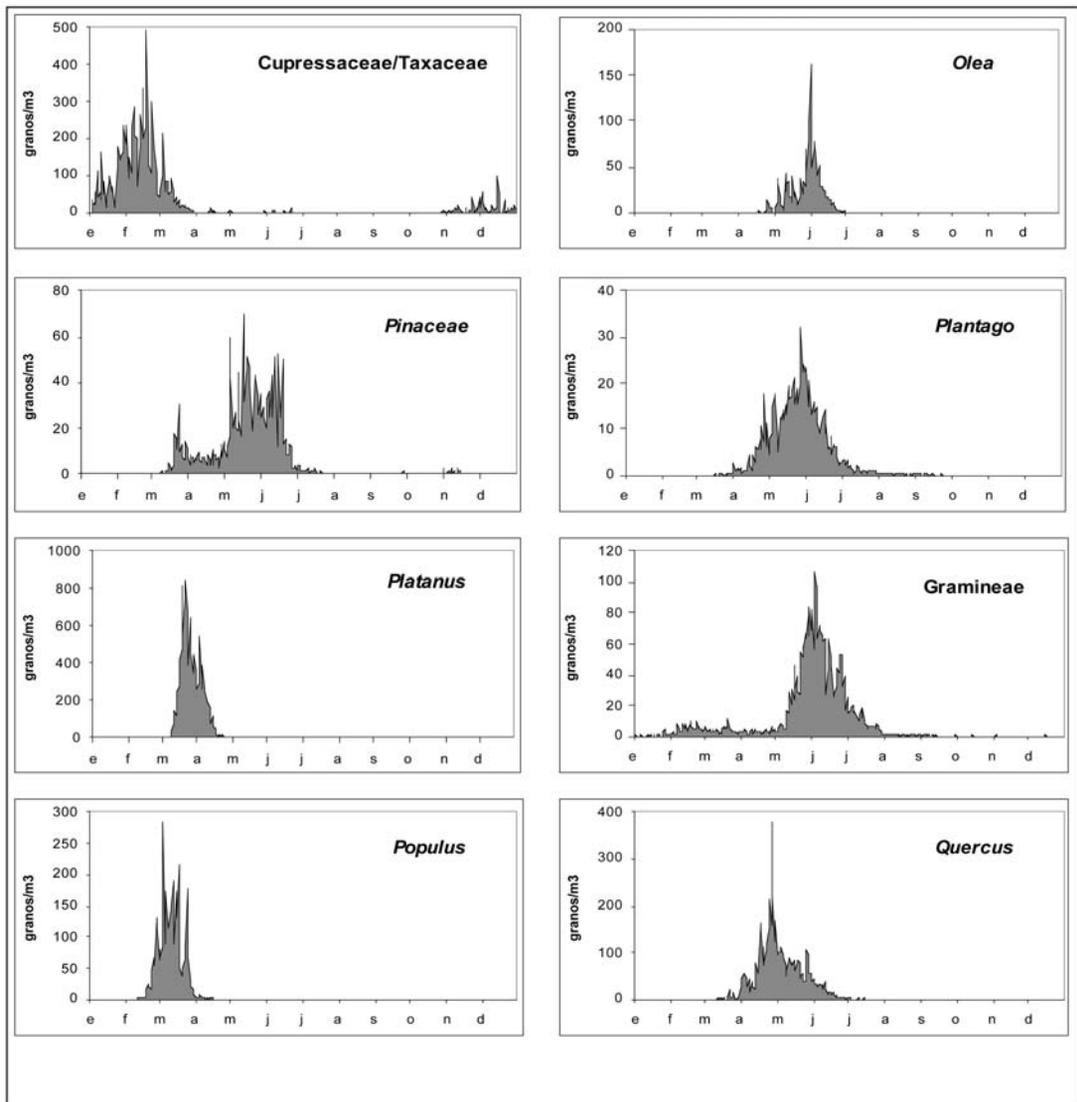


Figura 3.— Evolución estacional de las concentraciones medias diarias de los 8 tipos polínicos más representativos de la atmósfera de Madrid (Ciudad Universitaria). Valores promediados del periodo 1994-2004.

ciones de polen debido a la floración de *Platanus*; también se contabilizan numerosos granos de polen de *Populus* y en menor medida de Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, *Quercus* y Urticaceae. Desde principios de abril a mediados de junio los niveles continúan siendo importantes, aunque algo más bajos; se mantienen tipos polínicos como Pinaceae, *Quercus* y Urticaceae, y aparecen otros procedentes de plantas con floración típicamente primaveral, como Gramineae, *Plantago*, *Olea*, *Castanea* y *Rumex* (Figuras 1-3).

A partir de mediados de junio se produce un descenso gradual en los niveles polínicos que se mantiene hasta alcanzar los registros más bajos en los meses de agosto, septiembre y octubre, caracterizados por la presencia de pequeñas cantidades de polen de Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Artemisia*, *Plantago*, Pinaceae y Gramineae, entre otros (Figura 2). Los meses invernales de noviembre, diciembre y enero presentan valores de concentración bajos; siendo los táxones de mayor relevancia durante dicho periodo Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus* y *Alnus* (Figura 3).

DISCUSIÓN

En el calendario polínico de la atmósfera de Madrid se observan importantes diferencias, tanto cualitativas como cuantitativas, respecto a los elaborados en otras ciudades españolas, concretamente andaluzas (GONZÁLEZ MINERO & al., 1998; RECIO & al., 1998; DÍAZ DE LA GUARDIA & al., 2003; RUIZ & al., 2002; SABARIEGO & al., 2004). Respecto a la diversidad de tipos representados, señalamos la ausencia en nuestro calendario de los tipos polínicos Apiaceae, *Betula*, *Casuarina*, Cruciferae, Ericaceae, *Juglans*, *Ligustrum*, *Mercurialis*, Myrtaceae, Palmae, Fabaceae, entre otros. Esto no significa que la diversidad del espectro polínico de Madrid (Ciudad Universitaria) sea menor que en otras ciudades, ya que se han diferenciado 75 tipos polínicos, lo que ocurre es que estos táxones aparecen en bajas cantidades y no llegan a alcanzar el valor medio decenal de 1 grano/m³. Cuantitativamente, destacar la alta incidencia de polen de *Platanus* (clase exponencial 9), Cupressaceae/Taxaceae (clase exponencial 8) y *Quercus*-*Populus* (clase exponencial 7), menor en los otros calendarios mencionados.

En cuanto al comportamiento estacional de los táxones más significativos del espectro polínico (Figura 3), destaca *Platanus* que se detecta en la atmósfera en un periodo de tiempo muy corto y concreto (meses de marzo y abril), con máximos en la segunda quincena de marzo (media semanal pico el 18 de marzo con 823 granos/m³). El tipo polínico *Platanus* es el de mayor incidencia atmosférica en la mayoría de las estaciones de muestreo de la Comunidad de Madrid (GUTIÉRREZ & al., 2001), siendo también muy frecuente en otras ciudades peninsulares como Barcelona (GABARRA & al., 2002) o Sevilla (CANDAU & al., 2002). El polen de Cupressaceae/Taxaceae se registra en la atmósfera en un amplio periodo de tiempo que comprende de octubre a junio; los máximos se alcanzan en los meses invernales de enero y febrero coincidiendo con la floración de la especie más abundante (*Cupressus arizonica* E. L. Greene). El polen de gramíneas también está presente en el aire prácticamente durante todo el año con concentraciones notables en los meses de mayo y junio, y es el responsable del 94% de las sensibilizaciones entre los pacientes alérgicos (SUBIZA, 2001). El comportamiento estacional del polen de gramíneas en Madrid (Ciudad Universitaria), es similar al de

otras ciudades españolas del noroeste como León, Orense o Vigo (FERNÁNDEZ GONZÁLEZ & al., 2000). En cuanto al polen de *Populus*, éste se detecta en los muestreos aerobiológicos en los meses de febrero, marzo y abril, alcanzando las concentraciones más importantes en el mes de marzo (media semanal máxima de 288 granos/m³). Procedente de la vegetación natural del territorio, el polen de *Quercus* aparece principalmente desde el mes de marzo hasta julio. Las concentraciones más tempranas se deben a la floración de las encinas (*Q. rotundifolia* Lam.) y las más tardías a la floración del roble melojo (*Q. pyrenaica* Willd.). Los niveles de polen de *Quercus* en Ciudad Universitaria son similares a los registrados en los calendarios de Gerona o Córdoba (GARCÍA MOZO & al., 2000). *Olea* aparece fundamentalmente en los meses de abril, mayo y junio, logrando los máximos niveles de finales de mayo a mediados de junio. Este tipo polínico presenta una dinámica estacional diferente a la descrita en otros puntos de muestreo, ya que el periodo de presencia de este polen, en Madrid, está más acotado. Además, alcanza concentraciones más bajas ya que su cultivo no es tan representativo como en otras zonas del sur peninsular como Jaén (RUIZ & al., 2002) o Córdoba (GALÁN & al., 1988). El polen de Pinaceae está presente en el aire principalmente de marzo a julio, con máximos en mayo y junio. Por último, *Plantago* es un taxon típicamente primaveral, cuantitativamente más abundante en Madrid que en otras ciudades de la mitad sur del territorio nacional, aunque la incidencia de este polen es similar a la de ciudades de la mitad norte (GUTIÉRREZ & al., 2000). Este polen es el tercero más alergénico, después de Gramíneas y *Olea*, con un 55% de positividad en los test cutáneos (SUBIZA, 2001).

CONCLUSIONES

El calendario polínico de Madrid (Ciudad Universitaria) integra 20 tipos polínicos. Desde el punto de vista cuantitativo la característica más relevante es la alta incidencia de polen de *Platanus* (400-799 granos/m³) y *Populus* (100-199 granos/m³) en marzo, de Cupressaceae/Taxaceae en enero-febrero (200-399 granos/m³) y de *Quercus* en abril (100-199 granos/m³).

Las condiciones climáticas de Madrid hacen que la evolución estacional de los distintos tipos polínicos incluidos en el calendario presente periodos de

duración cortos con máximos de polen muy acentuados, a diferencia de lo que ocurre en otras ciudades menos continentales.

Las mayores concentraciones de polen se registran de febrero a junio, meses en los que se encuentran muy bien representados en los muestreos aerobiológicos tipos polínicos con un reconocido carácter alérgico (*Cupressaceae/Taxaceae*, *Platanus*, *Gramineae* y *Plantago*).

Consideramos el calendario polínico una muy buena síntesis de la información aerobiológica a

nivel local, por lo que su elaboración es de suma importancia para informar a los profesionales sanitarios y a la población sensibilizada.

AGRADECIMIENTOS

Al Instituto de Salud Pública de la Consejería de Sanidad y Consumo de la Comunidad de Madrid por su financiación. A Pedro Cuesta, del Centro de Cálculo de la UCM, por la ayuda prestada en la elaboración gráfica del calendario polínico.

BIBLIOGRAFÍA

- Belmonte, J. & Roure, J.M. —1992— Calendario polínico tipo para la ciudad de Barcelona — Rev. Esp. Alergol. Inmunol. Clín. 7(2): 30.
- Belmonte, J. & Roure, J.M. —2002— Introducción — In: Valero, A.L. & Cadahía, A. (Eds). Polinosis. Polen y alergia pp 7-16.
- Candau, P., Pérez Tello, A.M., González Minero, F.J., Carrasco, M. & Morales, J. — 2002— Aerobiología en Andalucía: Estación de Sevilla (2000-2001) — REA 7: 95-100.
- Díaz de la Guardia, C., Alba, F., Nieto, D. & Sabariego, S. — 2003— Diez años de control aerobiológico en la atmósfera de la ciudad de Granada: calendario polínico (1992-2001) — Polen 13: 251-260.
- Domínguez, E., Galán, C., Villamandos, F. & Infante, F. —1991— Manejo y evaluación de los datos obtenidos en los muestreos aerobiológicos — Monografías REA/EAN 1: 1-18.
- García Mozo, H., Galán, C., Cariñano, P., Alcázar, P., Méndez, J., Vendrell, M., Alba, F., Sáenz, C., Fernández, D., Cabezudo, B. & Domínguez, E. —2000— Variations in the *Quercus* sp. Pollen season at selected sites in Spain — Polen 10: 59-69.
- Fernández González, D., Valencia Barrera, R.M., Vega, A., Díaz de la Guardia, C., Trigo, M.M., Cariñanos, P., Guardia, A., Pertínez, C. & Rodríguez Rajo, F.J. —2000— Análisis of grass pollen concentrations in the atmosphere of several spanish sites — Polen 10: 127-136.
- Gabarra, E., Belmonte, J. & Canela M. —2002— Aerobiological behaviour of *Platanus* L. pollen in Catalonia (North-East Spain) — Aerobiologia 18 (3-4): 185-193.
- Galán, C., Infante, F., Ruiz de Clavijo, E. & Domínguez, E. — 1988— Variación estacional y diaria del polen de *Olea europaea* L. en la atmósfera de Córdoba en relación con los parámetros meteorológicos — An. Asoc. Palinol. Lengua Esp., 4: 46-53.
- González Minero, F.J., Candau, P., Morales, J. & Tomás, C. — 1998— The pollen spectrum of trees and shrubs in SW Spain (1987-1996) — Grana 37: 114-120.
- Gutiérrez, M., Sáenz, C., Cervigón, P., Alcázar, P., Dopazo, A., Ruiz, L., Trigo, M.M., Valencia, R. & Vendrell, M. — 2000— Comparative study of the presence of aeropollen from *Plantago* sp. at several locations in Spain — Polen 10: 115-125.
- Gutiérrez, M., Sáenz, C., Cervigón, P. & Aránguez, E. —2001— Atlas y calendario polínico de la Comunidad de Madrid — Consejería de Sanidad. Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid, pp 57-202.
- Jäger, S. (cord.) —1995— Recommendations for methodology for routinely performed monitoring of airborne pollen — In: Basomba, A. & Sastre, J. Syllabus. XVI ECACT'95, Madrid: 329-330. Dep. Legal V-2175.
- Munuera, M., Carrión, J.S. & Navarro, C. —2002— Seasonal fluctuations of the pollen spectrum in Murcia (SE Spain)-Some peculiarities in the pollen calendar — Aerobiologia 18: 141-151.
- Recio, M., Cabezudo, B., Trigo, M.M. & Toro, F.J. —1998— Pollen calendar of Malaga (Southern Spain), 1991-1995 — Aerobiologia 14: 101-107.
- Rivas-Martínez, S., Díaz, T. E., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. —2002— Vascular plant communities of Spain and Portugal — Itinera Geobot. 15: 5-922.
- Ruiz, L., Díaz de la Guardia, C. & Cano, E. —2002— Calendario polínico de la ciudad de Jaén (sureste peninsular): evolución y estacionalidad del espectro polínico atmosférico — XIII Simposio de la Asociación de Palinólogos en Lengua Española (A.P.L.E.). Libro de textos completos, pp. 95-104.
- Sabariego, S., Díaz de la Guardia, C., Mota, J.F. & Alba, F.— 2004— Pollen calendar for the city of Almería (SE Spain) — Polen 14: 355-356.
- Spieksma, F.T.H.M. —1991— Regional European Pollen Calendars — In: D'Amato, G., F.T.H.M. Spieksma & S. Bonini (Eds.). Allergenic pollen and pollinosis in Europe: 49-65. Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Subiza, J. —2001— Polinosis de Madrid — In: Gutiérrez, M., Sáenz, C., Aránguez, E. & Ordóñez, J.M. (Eds). Polen atmosférico de la Comunidad de Madrid. Documentos Técnicos de Salud Pública nº 70: 27-35. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad. Comunidad de Madrid.

Recibido 28 marzo 2006

Aceptado 20 junio 2006