

ESTUDIO AEROPOLINICO DE SEVILLA (1988-1990)

M.L. González Romano, P. Candau & F.J. González Minero.

Dpto. Biología Vegetal y Ecología.
Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. 41071, Sevilla.

(Manuscrito recibido el 27 de Enero de 1992, aceptado el 12 de Marzo de 1993)

RESUMEN: Se presenta en el presente trabajo la variación anual del contenido aeropolínico de la ciudad de Sevilla (Andalucía, España), establecida a partir de las medias de los datos obtenidos semanalmente en tres años de muestreo (1988, 1989 y 1990). Para ello se han empleado dos captadores polínicos tipo Cour convenientemente distribuidos en la geografía urbana.

PALABRAS CLAVE: Aerobiología, Cour, polen aerovagante, Sevilla.

SUMMARY: We provide in this work a study on the annual variation of airborne pollen in the air of Seville (Andalusia, Spain). Samples were carried out during three consecutive years (1988, 1989 and 1990) using two Cour's collectors which were positioned, one at the city centre and the other on the outskirts (airport).

KEY WORDS: Aerobiology, Cour, airborne pollen, Seville.

INTRODUCCION

El conocimiento aeropalinológico de un lugar determinado no es estático, sino dinámico y se ve afectado en sus ciclos anuales por factores tales como el clima o las modificaciones del medio físico ocasionadas, bien de forma natural, bien por la acción del hombre, que crea nuevos espacios (zonas verdes, lugares de recreo, zonas comerciales y/o residenciales integradas por grandes edificios que impiden la libre circulación de las masas de aire, o los llamados cinturones urbanos, en los que se alternan los polígonos industriales con los suburbios y arrabales). Por ello, sólo mediante el análisis de dife-

rentes entornos de la ciudad a lo largo de varios años es posible obtener resultados que sean fiel reflejo de la realidad.

La información que un muestreo llevado a cabo en tales condiciones aporta es de gran utilidad ya que el polen aerovagante ocasiona trastornos alérgicos a un elevado porcentaje de la población urbana. Esto, unido al papel de nuestra ciudad como sede de acontecimientos internacionales y a la falta de estudios previos sobre el tema, ha sido decisivo para la elección y desarrollo del presente trabajo.

La provincia de Sevilla es la más extensa y poblada de Andalucía. Su capital está

situada a 37°23' de latitud N y 5°58' de longitud W, en el valle del río Guadalquivir, sobre terrenos cuaternarios de origen fluvial.

Posee un clima templado, marcadamente mediterráneo, de inviernos suaves y una época seca de unos cuatro o cinco meses de duración (mayo a septiembre) durante los que se alcanzan las temperaturas máximas. Las precipitaciones anuales, de aproximadamente 600 l/m², se concentran a finales del otoño, invierno y principios de la primavera, con mínimos en verano. Los niveles de humedad relativa que se registran a lo largo del año son elevados y descienden hasta valores más tolerables en verano. La insolación oscila en torno a las 3000 horas anuales de sol. Se observa un predominio de los vientos del N-NE en otoño e invierno, siendo los del S-SW los que dominan en primavera y verano.

MATERIAL Y METODOS

Hemos realizado muestreos semanales del contenido aeropolínico de Sevilla durante los años 1988, 1989 y 1990, empleando para ello dos captadores polínicos tipo Cour situados aproximadamente a la misma altura (15 metros), uno en el centro de la ciudad (casco antiguo) y otro en las afueras de la misma (Aeropuerto de San Pablo), a 9 Km (en línea recta) del anterior.

La metodología seguida en el procesado de las muestras ha sido la de COUR (1974).

En el tratamiento matemático de los datos hemos usado una adaptación simplificada del programa de GROS (1978;1984) re-

alizada por GONZALEZ-ROMANO (Doc. Int.).

La elección de los tipos polínicos que presentamos se ha hecho atendiendo a su importancia cuantitativa en el muestreo.

Las concentraciones polínicas atmosféricas se han obtenido a partir de las medias de los datos recogidos semanalmente en los tres años de estudio y las dos estaciones y se expresan en granos de polen por metro cúbico de aire (Ng/m³). Para cada tipo polínico hemos calculado los picos de máxima emisión polínica (RICHARD, 1985) y su grado medio de participación (P) en el espectro polínico semanal y anual.

Los resultados se presentan en forma de gráficas, más fáciles de interpretar y comparar. La escala vertical no mantiene valores constantes de unas gráficas a otras pues se ha ajustado a cada caso con el fin de apreciar toda la gama de valores obtenidos a lo largo del año, sin pérdida de información en los periodos de escaso contenido polínico y en los tipos de registros más bajos.

RESULTADOS

El polen aerovagante se distribuye a lo largo del año de la siguiente manera: se observa un incremento gradual desde principios del año hasta finales de febrero, fecha en que la concentración polínica empieza a ser notable, superándose los 200 granos/m³ de aire; los niveles siguen aumentando en primavera, estación en la que se registran las mayores concentraciones del año, para descender en verano y alcanzar los valores mí-

nimos en otoño y principios del invierno (Gráfica 1).

En la Tabla 1 se incluyen los tipos analizados, ordenados de mayor a menor incidencia. Las mayores concentraciones polínicas registradas durante los tres años de muestreo corresponden a los tipos *Olea*, *Quercus*, *Poaceae*, *Platanus* y *Urticaceae*, siendo *Cruciferae*, *Moraceae*, *Fraxinus*, *Mercurialis* y *Casuarina* los peor representados.

Asimismo se indican las concentraciones medias anuales obtenidas en el total del muestreo (POLEN) y en cada captador (Centro, Afueras), así como sus porcentajes de participación en el espectro polínico.

Como puede observarse, mediante el análisis de dichos tipos hemos estudiado el 88.17 % del polen total muestreado.

Seguidamente hacemos un breve análisis de la variación polínica anual de los tipos más representativos según su orden de aparición en el aire de Sevilla.

Tipo *Mercurialis* (Gráfica 2):

Incluye *Mercurialis annua*, *M. elliptica* y *M. tomentosa*. Está presente en el espectro polínico desde noviembre hasta finales de julio, coincidiendo con su época de floración. La media anual es de 186.95 Ng/m³. Aunque su participación en el total anual es escasa (1.09 %), a principios o finales de año (periodos de bajo contenido polínico) este tipo puede llegar a suponer hasta un 8% del espectro polínico semanal. Los picos de máxima emisión se reparten entre la segunda quincena de enero y la primera de abril. Las concentraciones alcanzadas en la estación

TIPO	POLEN	P	Centro	P	Afueras	P
<i>Olea</i>	2413.56	14.03	2035.63	11.43	2791.49	16.82
<i>Quercus</i>	2390.63	13.90	2068.61	11.61	2712.64	16.35
<i>Poaceae</i>	2291.15	13.32	1517.07	8.52	3065.23	18.47
<i>Platanus</i>	1497.59	8.71	2848.56	15.99	146.62	0.88
<i>Urticaceae</i>	1471.57	8.55	2306.18	12.95	636.96	3.84
<i>Cupressaceae</i>	735.60	4.28	827.64	4.65	643.56	3.88
<i>Plantago</i>	685.82	3.99	433.81	2.44	937.83	5.65
Amar./Chen.	538.09	3.13	523.98	2.94	552.19	3.33
Compositae	537.33	3.12	325.13	1.83	749.53	4.52
Myrtaceae	500.61	2.91	401.73	2.26	599.49	3.61
Pinaceae	418.04	2.43	455.95	2.56	380.13	2.29
Palmaeae	358.14	2.08	616.96	3.46	99.33	0.60
<i>Rumex</i>	345.77	2.01	314.21	1.76	377.34	2.27
<i>Cruciferae</i>	318.42	1.85	133.82	0.75	503.02	3.03
<i>Moraceae</i>	207.72	1.21	275.32	1.55	140.13	0.84
<i>Fraxinus</i>	207.18	1.20	323.97	1.82	90.38	0.54
<i>Mercurialis</i>	186.95	1.09	286.64	1.61	87.26	0.53
<i>Casuarina</i>	64.80	0.38	84.32	0.47	45.29	0.27
Analizado	15168.98	88.17	15779.53	88.60	14558.42	87.72
Total	17203.28	100	17810.79	100	16595.77	100

Tabla 1.- Tipos polínicos analizados ordenados de mayor a menor incidencia. Para cada tipo se recoge la concentración media anual la ciudad y para cada estación y el grado de medio de participación en el espectro.

urbana son superiores (286.64 Ng/m^3), debido a la profusión con que crecen las plantas productoras en solares y valdíos de toda la ciudad.

Tipo *Fraxinus* (Gráfica 3):

Lo presentan *Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*, *F. omus*, *Phillyrea angustifolia* y *P. latifolia*. Aparece en el muestreo a finales de año (*F. angustifolia*), pero las mayores concentraciones se dan en marzo (sobre todo) y abril, al solaparse las floraciones de las especies de este tipo polínico. La media anual es de 207.18 Ng/m^3 (1.20 % del total). Los porcentajes semanales oscilan en torno al 5 % en época de floración. Los picos de máxima emisión se registran en marzo y principios de abril. Los niveles captados en el casco urbano (323.97 Ng/m^3) son sensiblemente superiores a los del aeropuerto (90.38 Ng/m^3), posiblemente debido a su frecuente presencia en la flora ornamental.

Tipo Cupressaceae (Gráfica 4):

Se incluyen en el mismo los siguientes taxones: *Cupressus*, *Thuja*, *Juniperus* y *Taxodium*. Aparece en el aire a principios del año, coincidiendo con la floración de *Cupressus arizonica* y *C. macrocarpa* y se mantiene en el mismo hasta abril. A finales de año se aprecia una subida, menos intensa que la anterior, que coincide con la floración de *Juniperus*. La concentración media anual es de 735.60 Ng/m^3 (4.28 % del espectro polínico total). En las primeras semanas del año su participación en el total es apreciable (15-42 %). Los máximos polínicos se dan a finales de febrero o principios de marzo. Las cantidades recogidas en el centro (827.64

Ng/m^3) son superiores a las del aeropuerto (643.56 Ng/m^3) como consecuencia de su abundancia en la flora urbana ornamental.

Tipo Urticaceae (Gráfica 5):

Lo presentan *Parietaria judaica*, *P. mauritanica*, *Urtica membranacea*, *U. urens* y *U. dioica*. Aparece en el aire durante prácticamente todo el año, a veces en concentraciones muy elevadas (entre enero y junio). La cantidad media muestreada es de 1471.57 Ng/m^3 (8.55% del total). En época de floración su participación en el espectro oscila entre el 10 y el 40 %. Los picos de máxima emisión se reparten entre febrero y marzo. Entre estaciones, se observa una mayor incidencia en el centro de la ciudad (2306.18 Ng/m^3) hecho que se explica, sobre todo, teniendo en cuenta el hábitat de la familia.

Tipo Moraceae (Gráfica 6):

Pertececen a este tipo *Morus alba*, *M. nigra* y *Broussonetia papyrifera*. Se detecta en el aire durante su época de floración, que es relativamente corta. La media anual es de 207.72 Ng/m^3 (1.21 % del polen total). Las mayores concentraciones se alcanzan en marzo. Los valores muestreados son superiores en el centro (275.32 Ng/m^3) dada la abundancia en calles, parques y jardines de la ciudad.

Tipo *Rumex* (Gráfica 7):

Se incluyen en este tipo varias especies del género *Rumex* presentes en el área de muestreo. El solapamiento de las épocas de floración (largo periodo de producción polínica) da lugar a curvas muy extendidas y con diversos picos de concentración. La media

anual es de 345.77 Ng/m^3 , lo que supone un 2.01 % del espectro polínico total. Los mayores niveles se registran entre febrero y julio. Las cantidades más elevadas se recogen en el aeropuerto (377.34 Ng/m^3).

Tipo Cruciferae (Gráfica 8):

Se reúnen bajo este tipo todos los integrantes de la citada familia. Su floración, solapada y escalonada, da lugar a curvas extendidas y con numerosas subidas y bajadas. La media anual es de 318.42 Ng/m^3 (1.85 % del total). Las concentraciones más elevadas se dan entre marzo y mayo, época en que florece la mayoría de las especies de este tipo polínico. Los niveles son más altos en la estación situada en las afueras (503.02 Ng/m^3) debido a su entorno (su participación en el total puede superar el 10 % en algunas semanas).

Tipo Palmaceae (Gráfica 9):

Incluye los géneros *Phoenix* y *Chamaerops* y el resto de taxones de la familia presentes en la zona. Este tipo se detecta en el aire de la ciudad durante prácticamente todo el año, aunque las mayores cantidades se recogen entre marzo y septiembre. La concentración media anual es de 358.14 Ng/m^3 (2.08 % del polen total). Los picos de máxima emisión se reparten entre abril y primeros de mayo y son siempre superiores en el captador situado en el centro (616.96 Ng/m^3) más próximo a las plantas productoras.

Tipo Poaceae (Gráfica 10):

Abarca todos los componentes de la mencionada familia (Gramíneas). La presen-

cia del polen de gramíneas en el aire de Sevilla es importante. Aunque aparece en el muestreo durante todo el año, sus niveles comienzan a subir a finales de febrero, alcanzan sus valores máximos entre mediados de abril y principios de junio y disminuyen durante el verano y, sobre todo, en otoño y principios del invierno. La concentración media anual es de 2291.15 Ng/m^3 y su grado de representación en el espectro polínico total de un 13.32 %. Los porcentajes semanales son especialmente importantes en el periodo comprendido entre mediados de abril y mediados de noviembre (15-52 %), llegando a predominar en el espectro. Los picos de máxima emisión corresponden, de manera bastante homogénea, al mes de mayo. Como era de esperar, se recoge más polen en el captador del aeropuerto (3065.23 Ng/m^3) situado en una zona abierta y de entorno rural.

Tipo Pinaceae (Gráfica 11):

Incluye los siguientes taxones: *Cedrus atlantica*, *C. deodara*, *Pinus canariensis*, *P. halepensis*, *P. pinaster* y *P. pinea*. Está presente en el aire durante prácticamente todo el año, si bien las mayores concentraciones se alcanzan durante la floración de *Pinus*. La curva es irregular y extendida. La media anual es de 418.04 Ng/m^3 , lo que supone un 2.43 % del total. Los picos de máxima emisión se reparten entre abril y mayo. Los niveles captados en el centro (455.95 Ng/m^3) son algo superiores a los de las afueras (380.13 Ng/m^3).

Tipo Myrtaceae (Gráfica 12):

Pertencen al mismo *Myrtus communis*, *Eucalyptus sp.*, *Callistemon rigidus* y *Feijoa sellowiana*. Aparece durante prácticamente

todo el año, si bien las mayores cantidades se recogen entre mayo y septiembre. La media anual es de 500.61 Ng/m^3 (2.91 % del polen total). En época de floración su grado de participación en el espectro es importante, pudiendo llegar a dominar en el mismo durante algunas semanas (10-30 %). Los picos de máxima emisión polínica se dan a principios de julio. Las mayores cantidades se recogen en el captador situado en las afueras (599.49 Ng/m^3).

Tipo Compositae (Gráfica 13):

Al igual que en otras familias citadas anteriormente, se incluye en este tipo la totalidad de sus especies. Su espectro polínico es irregular, con diversos máximos a lo largo de año como consecuencia lógica del elevado número de taxones que incluye. La media anual es de 537.33 Ng/m^3 (3.12 % del polen muestreado). Los picos de máxima emisión se reparten entre marzo y octubre. Se aprecian diferencias entre captadores, siendo el de las afueras el que recoge las concentraciones más elevadas (749.53 Ng/m^3) como consecuencia lógica de su emplazamiento.

Tipo *Platanus* (Gráfica 14):

Lo presenta *Platanus hybrida*, bien representado en la flora urbana ornamental. La presencia de polen de *Platanus* en el aire coincide con su floración siendo, como ésta, corta e intensa. Las mayores concentraciones se alcanzan en marzo, y llegan hasta valores bastante llamativos (1497.59 Ng/m^3 de media total anual). Su participación media en el espectro polínico es del 8.71%. En determinadas semanas del mes de marzo entre un 14 y un 54% del polen muestreado perte-

nece a polen de este tipo. Las diferencias entre estaciones son muy evidentes, siempre a favor de la situada en el centro (2848.56 Ng/m^3) más cercana a los árboles adultos.

Tipo *Quercus* (Gráfica 15):

Se incluyen en este tipo *Quercus coccifera*, *Q. rotundifolia*, *Q. suber*, *Q. pyrenaica*, *Q. faginea* y *Q. lusitanica*. Aunque son raras las semanas en que no se recoge polen de este tipo, los niveles son especialmente importantes desde marzo hasta principios de junio. Su grado de participación en el total anual es del 13.90 % (2390.63 Ng/m^3 de media anual). La época de aparición de los picos de máxima emisión es variable; la existencia de diversos picos en las curvas puede deberse a la floración de distintos taxones pertenecientes al tipo o a fenómenos de reflotación. Se aprecian diferencias entre el muestreo del centro urbano (2068.61 Ng/m^3) y el de la zona limítrofe de la ciudad (2712.64 Ng/m^3) donde las concentraciones alcanzadas son mayores y la curva se extiende más en el tiempo.

Tipo *Plantago* (Gráfica 16):

Lo presenta el género *Plantago* (*P. lagopus*, *P. coronopus*, *P. afra*, *P. lanceolata*, entre otras especies). Sus granos de polen aparecen en el muestreo a mediados de marzo y permanecen en el mismo, con sucesivas subidas y bajadas, hasta julio. Su periodo de producción polínica, por lo tanto, es largo, como consecuencia del solapamiento de las floraciones de los taxones que incluye. La concentración media anual es 685.82 Ng/m^3 , lo que supone un 3.99 % del total. Los picos de máxima emisión se dan en abril y mayo.

Por estaciones, los niveles más altos corresponden siempre al captador situado en las afueras de la ciudad (937.83 Ng/m^3).

Tipo *Amaranthaceae/Chenopodiaceae* (Gráfica 17):

Abarca todos los taxones que integran ambas familias. Sus granos de polen están presentes en el aire durante prácticamente todo el año, con niveles más altos en verano y principios del otoño. Al incluir numerosas especies, las curvas son extendidas y hay variabilidad en la aparición de los máximos. La concentración media anual es de 538.09 Ng/m^3 . Aunque su porcentaje medio respecto al espectro polínico total no alcanza el 4% (3.13 %), durante el verano llega a superar el 25 % en algunas semanas. Las cantidades recogidas en las zonas limítrofes de la ciudad (552.19 Ng/m^3) son ligeramente superiores a las del centro urbano (523.98 Ng/m^3).

Tipo *Olea* (Gráfica 18):

Con una única especie, *Olea europaea*, planta típicamente mediterránea ampliamente cultivada en la zona. Su aparición en el espectro polínico coincide con la llegada de la primavera, aunque las mayores concentraciones se alcanzan entre abril y mayo. La media anual oscila en torno a los 2413.56 Ng/m^3 , lo que supone un 14.03 % del total. En época de floración puede llegar a superar el 50 % del total semanal. Al cultivarse conjuntamente en el área de estudio distintas variedades no se pone de manifiesto el ritmo bianual que se atribuye al olivar, con alternancia entre años de carga y de recuperación (MACCHIA & al., 1987). Los picos

de máxima emisión se dan en abril o principios de mayo. Los niveles más elevados se registran en el captador situado en el aeropuerto (2791.49 Ng/m^3).

Tipo *Casuarina* (Gráfica 19):

Con 3 especies, *Casuarina equisetifolia*, *C. stricta* y *C. cunninghamiana* (Pinos australianos), que forman parte de nuestra flora ornamental, donde están bien representadas. El tipo *Casuarina* aparece en el aire a finales del año, coincidiendo con la floración de *C. stricta*, y permanece en el mismo hasta principios del invierno. La concentración media anual es de 64.80 Ng/m^3 . Su participación en el espectro polínico no llega al 1% del total (0.38 %); durante el otoño el polen de este tipo puede llegar a representar de un 5 a un 40 % del polen semanal. Los máximos polínicos se reparten entre septiembre y noviembre. Los mayores niveles se registran en el casco urbano (84.32 Ng/m^3) más cercano a las plantas productoras.

DISCUSION

Hemos obtenido una muestra representativa del contenido aeropolínico de Sevilla, fiel reflejo de la vegetación presente en la ciudad y su entorno.

En las más de 300 muestras analizadas hemos identificado un total de 162 tipos polínicos, entre los que se aprecia un claro predominio de polen de plantas anemófilas.

Destaca la escasa representación de familias tales como Labiadas, Leguminosas,

Cistáceas, etc., también presentes en la vegetación. Aparecen en el muestreo de manera puntual y en bajas cantidades, posiblemente debido a su tipo de polinización y características morfológicas de sus granos de polen.

Por tipos biológicos, el polen de árboles predomina en el espectro polínico en marzo, abril y mayo, coincidiendo con la presencia en el mismo de polen perteneciente a los tipos *Platanus*, *Olea* y *Quercus*. Sus porcentajes de representación aumentan nuevamente a finales de año, debido a la aparición en el aire de polen de *Casuarina*.

La concentración de polen de arbustos es baja durante todo el año, pese a ser abundantes en la zona de estudio. Las frecuentes podas a que son sometidos reduce posiblemente su participación en el espectro polínico.

Las hierbas muestran una presencia constante, con diferentes picos polínicos, debidos a los numerosos taxones que incluyen; las concentraciones más altas se dan en mayo y junio, coincidiendo con la floración de la mayoría de las gramíneas; predominan en el espectro polínico en tres momentos del año: a principios del mismo, época en que aparece en el aire polen de los tipos *Mercurialis* y *Urticaceae*, desde mayo hasta octubre, debido a la presencia de *Poaceae*, *Plantago*, *Amaranthaceae*/*Chenopodiaceae* y otras malezas, y a finales del mismo, coincidiendo con la floración de *Artemisia* (dentro del tipo *Compositae*).

Hemos observado una clara estacionalidad en tipos como *Fraxinus*, *Moraceae*, *Pla-*

tanus, *Olea* y *Casuarina*. Por el contrario, hay tipos más complejos que permanecen en el aire durante periodos prolongados, a veces de manera discontinua e irregular, como son *Urticaceae*, *Rumex*, *Cruciferae*, *Palmaeae*, *Poaceae*, *Myrtaceae*, *Compositae*, *Quercus*, *Plantago* y *Amaranthaceae*/*Chenopodiaceae*.

Los resultados de las dos estaciones de muestreo se complementan y son cualitativamente comparables, aunque presentan diferencias cuantitativas como consecuencia lógica de su entorno.

La dinámica anual es semejante en ambas estaciones si bien en el Aeropuerto la curva aparece ligeramente desplazada hacia más entrada la primavera (Gráfica 1). Esto puede ser debido a que dicho captador registra mayores cantidades de polen de Olivo, Gramíneas, *Plantago* y resto de malezas, en contraposición al situado en el centro urbano que recoge más polen de *Urticáceas*, *Mercurialis* y de plantas ornamentales, sobre todo de *Platanus*, de floración más temprana.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de la C.I.C.Y.T. (Proyecto PA85-0294) y los Laboratorios Leti, S.A.

BIBLIOGRAFIA

- COUR, P. (1974) Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la

sécimentation des pollens déposés à la surface du sol. *Pollen et Spores* 16:103-141.

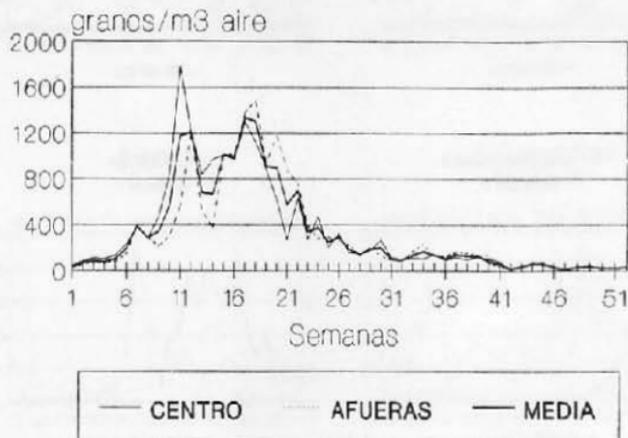
GROS, R. (1978) Méthodes informatiques appliquées à l'analyse pollinique, au laboratoire de Montpellier. *Annales des Mines de Belgique* 3:351-358.

GROS, R. (1984) Controle de validité des analysis sporo-polliniques. *Rev. Palinol.* vol. especial, 85-95.

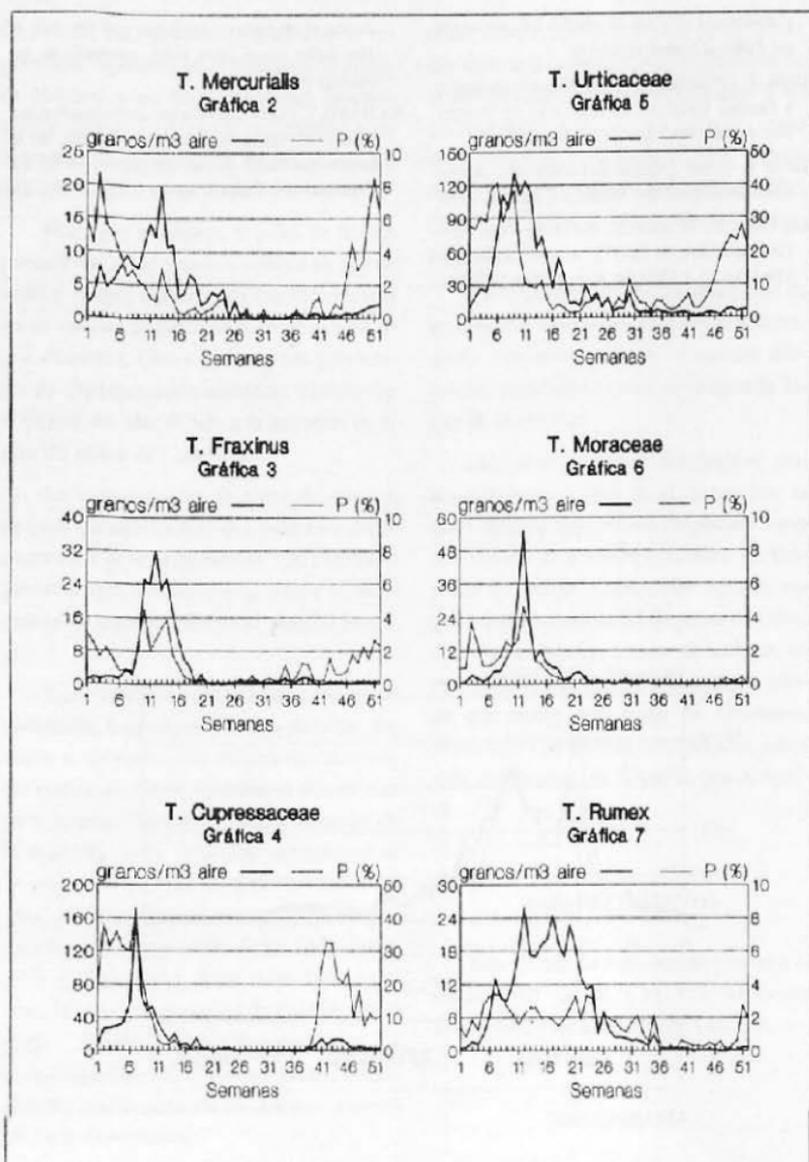
MACCHIA, L., M. ALIANI, M.F. CAIAFFA, A.M. CARBONARA, E. GATTI, A. LACOBELLI, S. STRADA, G. CASELLA & A. TURSÌ (1987) Mo-

nitoring of atmospheric conditions and forecast of Olive pollen season (Bari, Italy). *Advances in Aerobiology* 95-99.

RICHARD, P. (1985) Contribution aeropolynologique à l'étude de l'action des facteurs climatiques sur la floraison de l'orme (*Ulmus campestris*) et de l'if (*Taxus baccata*). *Pollen et Spores*, 27(1):53-94.

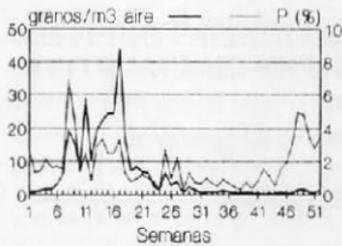


Gráfica 1.- Concentraciones polínicas atmosféricas de Sevilla, obtenidas a partir de los datos recogidos semanalmente a lo largo de los tres años de estudio (1988-90) en las dos estaciones de muestreo.

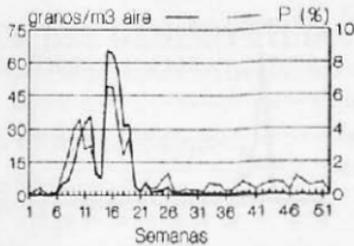


Gráficas 2-7.- Concentraciones polínicas atmosféricas de Sevilla, obtenidas a partir de los datos recogidos semanalmente a lo largo de los tres años de estudio (1988-90) en las dos estaciones de muestreo.

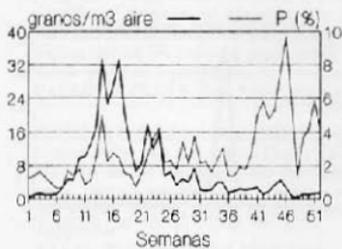
T. Cruciferae
Gráfica 8



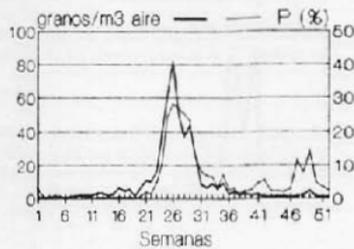
T. Pinaceae
Gráfica 11



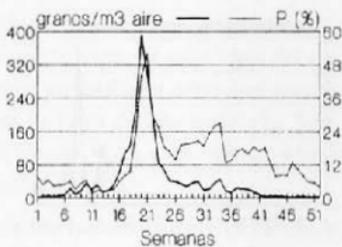
T. Palmaceae
Gráfica 9



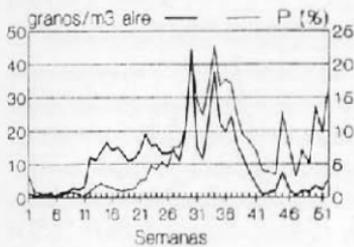
T. Myrtaceae
Gráfica 12



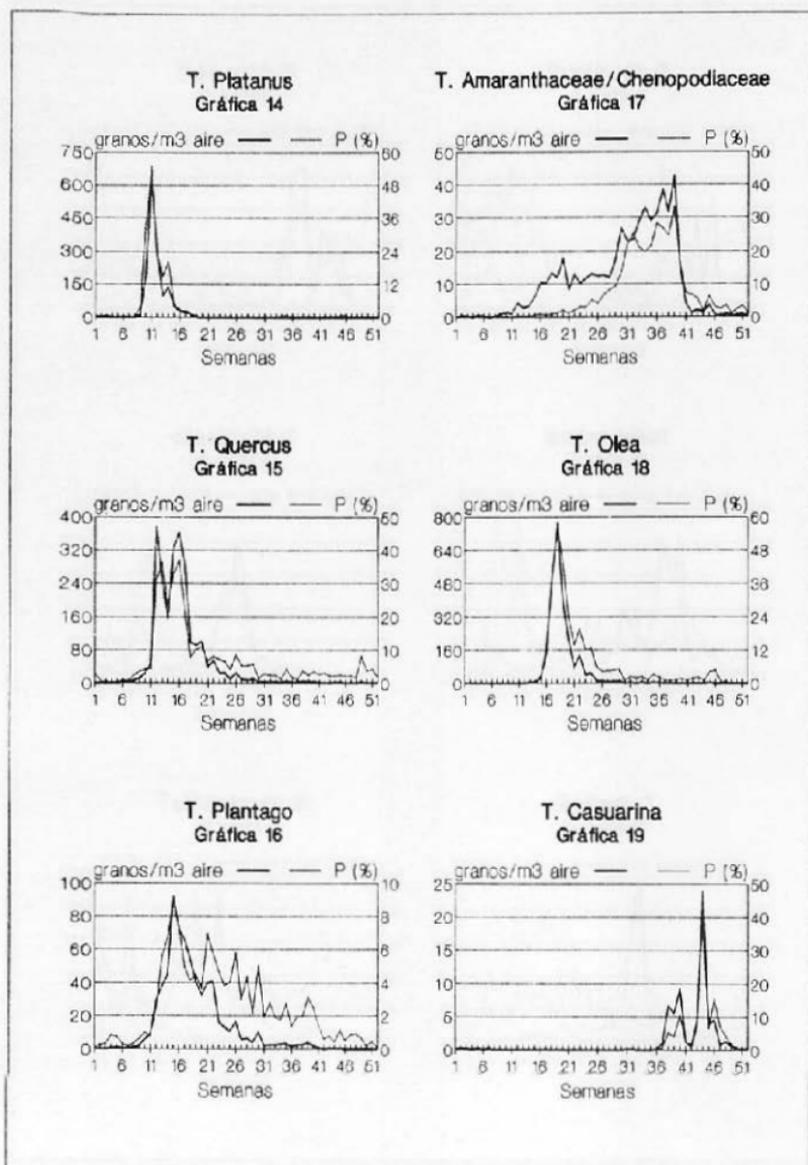
T. Poaceae
Gráfica 10



T. Compositae
Gráfica 13



Gráficas 8-13.- Concentraciones polínicas atmosféricas de Sevilla, obtenidas a partir de los datos recogidos semanalmente a lo largo de los tres años de estudio (1988-90) en las dos estaciones de muestreo.



Gráficas 14-19.- Concentraciones polínicas atmosféricas de Sevilla, obtenidas a partir de los datos recogidos semanalmente a lo largo de los tres años de estudio (1988-90) en las dos estaciones de muestreo.