

## CONTENIDO POLÍNICO DE LA ATMÓSFERA DE MÁLAGA: AÑO 1995

F. Javier TORO, Marta RECIO, M. Mar TRIGO y Baltasar CABEZUDO

**RESUMEN.** *Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: año 1995.* En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos tras el muestreo aerobiológico realizado en Málaga a lo largo del año 1995. Se analiza la evolución estacional del contenido polínico y se compara, tanto cualitativa como cuantitativamente, con los resultados obtenidos durante los tres años anteriores. Asimismo, se hace un balance de la importancia relativa de los distintos taxones y se señalan cuáles fueron los momentos de máxima concentración. El año 1995 se caracterizó por ser el más cálido y seco que los últimos 4 años, lo que repercutió en el contenido polínico de la atmósfera, ya que se ha detectado una importante disminución del polen procedente de malas hierbas, y también del de olivo y de Cupresáceas, haciendo que 1995 fuera el año de menor registro de polen de los últimos 5 años.

Palabras clave. Aerobiología, polen, Málaga, sur de España, cambio climático.

**ABSTRACT.** *Analysis of the pollen content in the atmosphere of Malaga: 1995.* During 1995 a pollen content analysis of the atmosphere was carried out in Malaga (southern Spain) to see whether any significant differences existed between the 1995 record and those of 1992-94. The sampling was made with the aid of a Burkard spore-trap located on the roof of the Faculty of Medicine of Malaga University. During this year, we observed that about 85% of total pollen was collected from February to June, with two maximum peaks in April and May, while the lowest monthly concentration was detected from July to December. During this period, the most important taxa in the atmosphere of Malaga were *Olea europaea*, *Quercus* and *Cupressaceae*, followed by *Urticaceae*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* and *Casuarina*, in that order of importance. The different peaks occurring during the year are fundamentally due to *Cupressaceae* in February, *Cupressaceae*, *Quercus*, *Plantago* and *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* in April, *Olea* and *Poaceae* in May and *Casuarina* in October. A substantial decrease in *Olea* and *Cupressaceae* pollen (woody plants), and from weeds, such *Plantago*, *Gramineae* and *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* (herbaceous plants), were observed in the atmosphere of Malaga during 1995, probably due to the warm dry winter and spring.

Key words. Aerobiology, pollen, Malaga, southern Spain, climatic change.

### INTRODUCCIÓN

Continuando con estudios aerobiológicos ya realizados anteriormente (Cabezudo *et al.*, 1994; Recio *et al.*, 1995), en el presente trabajo

se incluyen los resultados obtenidos durante el año 1995 en la ciudad de Málaga, estudiándose el comportamiento cuantitativo y cualitativo que han presentado los distintos taxones a lo largo del año. También se comparan dichos

resultados con los obtenidos durante los tres años anteriores, con objeto de ver si existen diferencias significativas.

El año 1995 se ha caracterizado por ser el más seco y cálido de los últimos 10 años, con una temperatura media anual de 19,2°C y tan sólo 65 mm de precipitaciones durante el invierno y la primavera. Aunque el otoño fue más lluvioso, estas precipitaciones se produjeron fuera del periodo principal de polinación, por lo que apenas tuvieron incidencia en las cantidades de polen detectadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo se ha realizado siguiendo la misma metodología que en los trabajos anteriores (Cabezudo *et al.*, 1994; Recio *et al.*, 1995). Para la captura del polen se ha utilizado un muestreador volumétrico de la casa Burkard® colocado en la azotea de la Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga.

Los recuentos se han realizado según la metodología propuesta por Domínguez *et al.* (1991). Como substancia adhesiva se ha usado aceite de silicona. Todos los datos están expresados en número de granos de polen por metro cúbico de aire (granos/m<sup>3</sup>), habiéndose trabajado siempre con los valores medios diarios. Los datos meteorológicos, facilitados por el Centro Meteorológico Territorial de Andalucía Oriental, corresponden a la estación Málaga-Aeropuerto.

## RESULTADOS

Durante el año 1995 se detectó una cantidad total de 19759 granos de polen/m<sup>3</sup>. Alrededor del 85% de este polen se obtuvo durante los meses de Febrero a Junio, ambos inclusive, siendo los meses de Abril y Mayo los que registraron mayor cantidad de polen (tab. 1).

Meses	Total	%
Enero	319	1,61
Febrero	1460	7,39
Marzo	2569	13,00
Abril	5946	30,09
Mayo	5443	27,55
Junio	1354	6,85
Julio	776	3,93
Agosto	278	1,41
Septiembre	161	0,81
Octubre	993	5,03
Noviembre	299	1,51
Diciembre	161	0,81
Total anual	19759	100,00

Tabla 1. Valores mensuales, absolutos (granos/m<sup>3</sup>) y relativos (%), obtenidos por las concentraciones de pólenes totales registradas en 1995. *Monthly values (grains/m<sup>3</sup>) and percentages (%) obtained by the total pollen counts in 1995.*

En la figura 1 se muestra como a lo largo del año se han registrado cuatro picos (Febrero, Abril, Mayo y Octubre), siendo el primero y el último bastante menos acusados.

En el mes de Enero las cantidades de polen detectadas fueron muy bajas (1,61% anual), siendo el 55% debidas al polen de Urticáceas, Cupresáceas y *Mercurialis*. Característico de este mes es la presencia de polen de *Alnus*, aunque en concentraciones muy bajas, debido a que se encuentran en zonas muy alejadas del punto de muestreo y sólo son capturados cuando soplan fuertes vientos procedentes del interior.

Un pequeño pico tiene lugar en Febrero, debido fundamentalmente al polen de Cupresáceas, aunque también, y en menor medida, al de Urticáceas y Pináceas (tabs. 2 y 3).

A principios de Marzo las concentraciones polínicas ascendieron rápidamente, alcanzándose los valores máximos, tanto diarios como semanales de polen de Pináceas, Urticáceas y

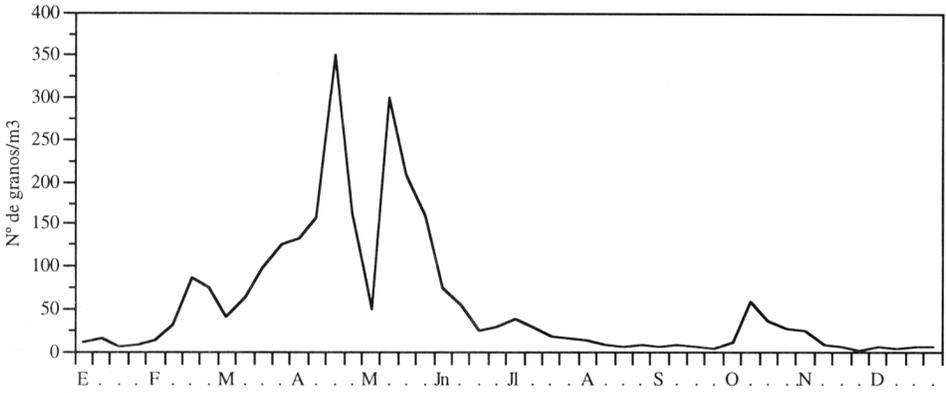


Figura 1. Evolución de las concentraciones medias semanales de polen total registradas en la atmósfera de Málaga durante el año 1995. *Total pollen concentration trend registered in the atmosphere of Malaga during 1995 (Weekly average).*

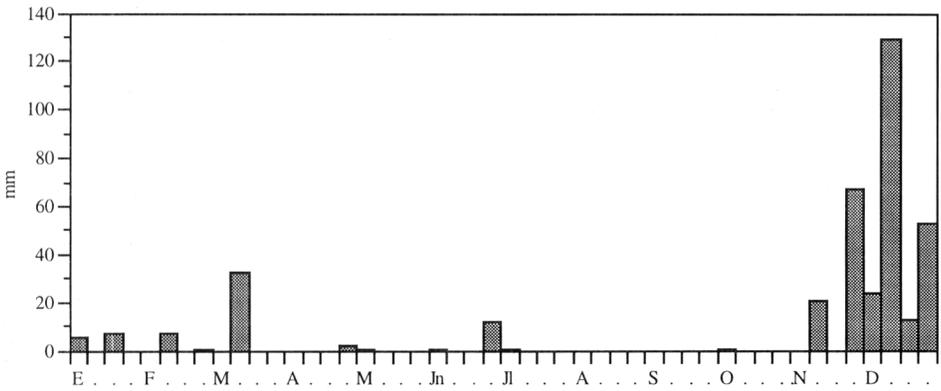


Figura 2. Precipitaciones totales semanales registradas en Málaga durante el año 1995. *Weekly total rainfalls registered in Malaga during 1995.*

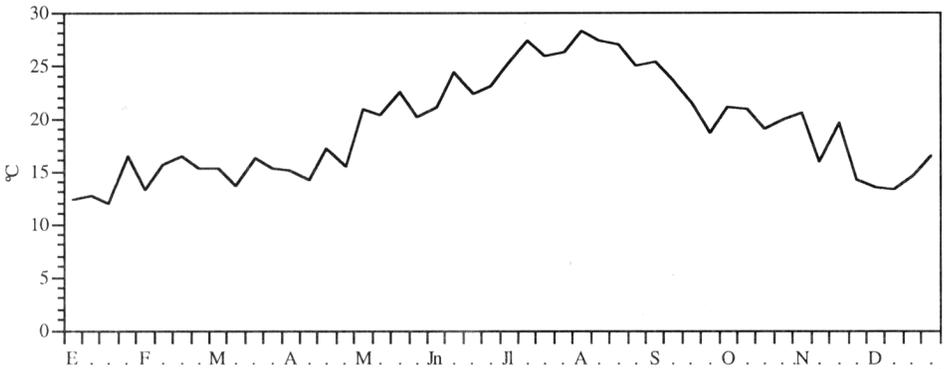


Figura 3. Evolución de la temperatura media semanal registrada en Málaga durante el año 1995. *Weekly mean temperature trend registered in Malaga during 1995.*

Taxón	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total anual
Alnus	6	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Apiaceae	0	0	0	2	5	13	5	1	2	1	1	0	30
Artemisia	5	6	2	0	0	0	0	34	4	11	29	6	98
Betula	0	4	1	37	9	0	1	1	0	0	0	0	51
Cannabis	0	0	0	0	4	6	2	9	0	0	0	0	21
Castanea	0	1	1	2	12	45	25	2	1	0	0	0	89
Casuarina	1	0	0	0	0	0	0	0	1	657	33	28	720
Compositae *	3	2	6	9	23	14	16	8	4	4	3	0	91
Cupressaceae	61	699	715	1349	34	16	5	3	8	152	58	29	3128
Cyperaceae	0	1	3	3	33	21	6	1	1	0	0	0	68
Chenop.-Amarant.	4	6	39	240	241	80	71	70	42	13	10	4	819
Echium	0	1	2	18	23	2	2	0	0	0	0	0	47
Ericaceae	0	1	15	10	34	2	1	0	0	0	0	0	62
Fraxinus	9	8	11	61	1	0	0	0	0	2	1	12	104
Gramineae	23	16	38	135	506	85	45	20	21	13	3	1	906
Ligustrum	0	0	0	0	2	5	1	0	0	0	0	0	8
Mercurialis	50	55	64	24	5	0	0	0	0	2	3	5	208
Morus	0	8	33	14	1	0	0	0	0	0	0	0	55
Myrtaceae	8	3	2	4	47	135	298	18	12	2	2	2	534
Olea	13	3	16	1095	2694	317	16	5	6	2	1	1	4167
Palmae	3	6	24	17	1	1	35	26	11	94	97	3	319
Parkinsonia	0	0	0	0	0	53	42	6	0	1	0	0	102
Pinaceae	1	224	448	162	68	79	7	6	0	3	1	1	999
Pistacia	0	0	18	9	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Plantago	1	2	52	184	127	26	3	3	1	0	1	0	399
Platanus	0	5	224	50	4	0	0	0	0	1	0	0	284
Populus	0	36	39	27	0	0	0	1	0	0	1	4	108
Quercus	11	6	282	1856	926	141	23	2	0	0	0	0	3246
Ricinus	5	10	10	10	11	5	1	2	5	8	8	6	81
Rumex	1	6	30	42	45	4	2	1	0	0	0	0	131
Salix	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Typha	0	0	0	0	7	47	4	1	0	0	0	0	59
Ulmus	0	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	18
Urticaceae	66	259	320	174	90	44	48	10	3	6	17	41	1078
NC/Otros	48	75	166	411	490	212	119	51	40	25	31	17	1686

Tabla 2. Sumas mensuales y anuales de las concentraciones medias diarias de polen (granos/m<sup>3</sup>) obtenidas por los distintos taxones estudiados durante el año 1995. *Monthly and annual sum of the daily average concentrations (grains/m<sup>3</sup>) rise by the different taxa during 1995.*

\* Excluido *Artemisia*. Except *Artemisia*.

*Platanus* (tab. 4).

En el mes de Abril se produjo el mayor pico del año (tab. 1 y fig. 1), registrándose las máximas concentraciones de polen de Cupresáceas, *Quercus*, *Plantago* y Chenopodiáceas-Amarantáceas, al tiempo que aumentaron las de olivo y gramíneas (tab. 2).

Tras un brusco descenso de las

concentraciones, fundamentalmente del polen de Cupresáceas y *Quercus*, volvió a obtenerse un nuevo pico bastante acusado en la segunda semana de Mayo, propiciado esta vez por el incremento de las concentraciones de polen de olivo y de Gramíneas que registraron sus valores máximos en este mes de Mayo (tab. 4). Hacia finales de Mayo las concentraciones de

Taxon	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total anual
Alnus	1,85	0,26	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
Apiaceae	0,00	0,00	0,00	0,04	0,10	0,95	0,69	0,19	1,34	0,05	0,18	0,00	0,15
Artemisia	1,52	0,40	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	12,37	2,67	1,14	9,71	4,01	0,50
Betula	0,00	0,26	0,04	0,61	0,16	0,00	0,07	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,26
Cannabis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,44	0,28	3,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
Castanea	0,00	0,07	0,04	0,04	0,23	3,33	3,19	0,77	0,33	0,00	0,00	0,00	0,45
Casuarina	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,33	66,14	11,14	17,36	3,64
Compositae *	0,84	0,11	0,25	0,15	0,42	1,03	2,01	2,90	2,34	0,43	0,90	0,00	0,46
Cupressaceae	19,21	47,85	27,84	22,69	0,63	1,19	0,62	0,97	4,67	15,26	19,23	18,03	15,83
Cyperaceae	0,00	0,07	0,13	0,05	0,60	1,59	0,76	0,19	0,33	0,00	0,00	0,00	0,35
Chenop.-Amarant.	1,35	0,44	1,51	4,03	4,42	5,87	9,14	25,13	26,37	1,30	3,24	2,34	4,15
Echium	0,00	0,04	0,08	0,30	0,42	0,16	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Ericaceae	0,00	0,07	0,56	0,17	0,62	0,16	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32
Fraxinus	2,70	0,55	0,44	1,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	0,18	7,34	0,52
Gramineae	7,24	1,07	1,49	2,28	9,30	6,31	5,75	7,15	13,02	1,30	1,08	0,33	4,59
Ligustrum	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,36	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Mercurialis	15,67	3,79	2,49	0,40	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16	1,08	3,34	1,05
Morus	0,00	0,55	1,28	0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28
Myrtaceae	2,36	0,22	0,08	0,07	0,86	10,00	38,44	6,38	7,68	0,22	0,72	1,34	2,70
Olea	4,04	0,18	0,61	18,41	49,50	23,38	2,01	1,93	3,67	0,16	0,36	0,33	21,09
Palmæ	1,01	0,44	0,94	0,29	0,02	0,04	4,57	9,47	6,68	9,42	32,53	2,00	1,62
Parkinsonia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,89	5,47	2,13	0,00	0,05	0,00	0,00	0,51
Pinaceae	0,17	15,35	17,45	2,72	1,25	5,83	0,90	2,13	0,00	0,27	0,36	0,33	5,06
Pistacia	0,00	0,00	0,69	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14
Plantago	0,34	0,11	2,01	3,10	2,33	1,94	0,35	1,16	0,33	0,00	0,36	0,00	2,02
Platanus	0,00	0,37	8,72	0,84	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	1,44
Populus	0,00	2,47	1,51	0,46	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00	0,00	0,36	2,34	0,55
Quercus	3,54	0,40	10,96	31,21	17,01	10,44	2,91	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	16,43
Ricinus	1,68	0,66	0,38	0,17	0,20	0,40	0,14	0,58	3,00	0,76	2,70	4,01	0,41
Rumex	0,34	0,40	1,17	0,71	0,83	0,28	0,21	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,66
Salix	0,00	0,18	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Typha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	3,49	0,48	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Ulmus	0,00	0,77	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,09
Urticaceae	20,55	17,74	12,45	2,93	1,66	3,25	6,23	3,48	2,00	0,60	5,57	25,37	5,45
Suma	84,74	94,86	93,55	93,09	91,00	84,34	84,63	81,58	74,77	97,47	89,69	89,46	91,46

Tabla 3. Porcentajes mensuales y anuales de los taxones estudiados con respecto al polen total obtenido durante el año 1995. *Monthly and annual percentage of the taxa studied in relation with the total pollen obtained during 1995.*

\* Excluído *Artemisia*. Except *Artemisia*.

polen descendieron progresivamente hasta producirse un ligero incremento a finales de Junio-principios de Julio, debido a la presencia del polen de taxones típicamente veraniegos como *Castanea*, *Myrtáceas*, *Parkinsonia* y *Typha* (tabs. 2 y 3).

A lo largo del periodo estival las concentraciones fueron muy bajas y no se

produjo un nuevo pico hasta el mes de Octubre en el que el polen de *Casuarina* apareció en cantidades importantes. Después descendieron paulatinamente hasta finalizar el año.

En la tabla 3 se observa que los taxones que mayor incidencia tuvieron en la atmósfera de Málaga durante el año 1995, en orden de abundancia anual, fueron olivo (21,09%),

*Quercus* (16,43%) y Cupresáceas (15,83%), seguidos de Urticáceas (5,45%), Pináceas (5,06%), Gramíneas (4,59%), Chenopodiáceas-Amarantáceas (4,15%) y *Casuarina* (3,64%).

## DISCUSIÓN

En general, el comportamiento estacional del polen total durante 1995 (fig. 1) ha sido similar al obtenido para los años anteriores (Cabezudo *et al.*, 1994; Recio *et al.*, 1995), aunque el pico de concentración más acusado se produjo durante el mes de Abril y no en Mayo como venía siendo habitual, debido a que fue durante el mes de Abril, y no en Febrero, cuando el polen de Cupresáceas obtuvo su pico máximo (tab. 4).

En lo referente a los momentos en que se producen los valores máximos de cada taxon, hay que destacar que en general han sido bastante similares al de los tres años anteriores, excepto para el caso anteriormente citado del polen de Cupresáceas, cuyo pico máximo se retrasó dos meses.

El año 1995 se ha caracterizado fundamentalmente por un descenso de las cantidades de polen en general así como de los valores de los picos máximos obtenidos. Se ha observado un importante descenso de los pólenes procedentes de plantas herbáceas, fundamentalmente Gramíneas, Chenopodiáceas-Amarantáceas y *Plantago*. Concretamente *Plantago* ha pasado del sexto, en los años 1992-94, al décimo lugar en 1995 entre los taxones con mayor importancia relativa en Málaga (tab. 3). Estos tres taxones obtuvieron en 1995 cantidades muy inferiores a las obtenidas durante los tres años anteriores, que incluso fueron bastante inferiores a la media del período de muestreo 1992-95: *Plantago* 60% menos, Chenopodiáceas-Amarantáceas 55% menos, y Gramíneas 38% menos. Así, en la figura 4 se observa que la relación herbáceas/leñosas pasó de 0,4 en 1992 y 0,5 en 1993 y 1994 a 0,3 en 1995.

Por otra parte, los pólenes de olivo y Cupresáceas, los dos taxones que más incidencia tienen en la atmósfera de Málaga, también descendieron notablemente, siendo

Taxon	Día pico	Concentración media diaria	Semana pico	Concentración media semanal
Pinaceae	13 Marzo	116	2ª Marzo	27
Urticaceae	18 Marzo	46	3ª Marzo	19
Platanus	19 Marzo	53	3ª Marzo	15
Cupressaceae	4 Abril	157	1ª Abril	95
Quercus	20 Abril	411	3ª Abril	155
Plantago	20 Abril	24	3ª Abril	10
Chenop.-Amar.	29 Abril	22	4ª Abril	11
Olea europaea	10 Mayo	389	2ª Mayo	167
Gramineae	25 Mayo	67	4ª Mayo	25
Myrtaceae	8 Julio	65	1ª Julio	21
Casuarina	12 Octubre	77	2ª Octubre	55
Palmae	6 Noviembre	18	1ª Noviembre	9

Tabla 4. Valores máximos obtenidos por los 12 taxones más relevantes en la atmósfera de Málaga durante el año 1995. *Maximum values obtained by the 12 more important taxa in the atmosphere of Málaga during 1994 (day and week peak).*

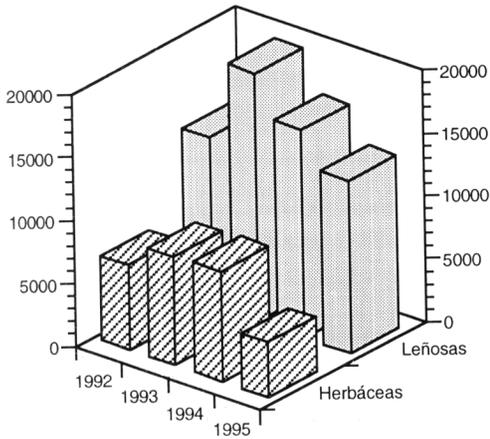


Figura 4. Evolución de la concentración de pólenes (en  $n^{\circ}/m^3$  de aire) de plantas herbáceas y leñosas a lo largo de los cuatro años de muestreo. *Annual values obtained by the pollen of herbaceous and woody plants during the four year of sampling.*

éstas otras de las principales causas de que la cantidad total de pólenes registrada durante 1995 sea la más baja de los últimos 5 años.

Probablemente este descenso sea debido a la escasez de precipitaciones registrada durante el invierno y la primavera (fig. 2). Por otra parte, aunque la evolución de la temperatura media (fig. 3) fuera similar a la de los años anteriores (Cabezudo *et al.*, 1994; Recio *et al.*, 1995), la temperatura media anual resultó ser más elevada ( $19,2^{\circ}C$ ). Esto último debido a que el invierno fue más caluroso.

Con todo ello podemos concluir que la fuerte sequía y el aumento de las temperaturas en 1995 ha afectado al contenido polínico de la atmósfera de Málaga, aunque sólo de forma cuantitativa y no de forma cualitativa.

**AGRADECIMIENTOS.** Los autores desean agradecer a las Consejerías de Salud y Educación de la Junta de Andalucía la colaboración prestada a la Red Andaluza de Aerobiología, para el desarrollo de este trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

- CABEZUDO, B., M.M. TRIGO, M. RECIO & F.J. TORO -1994- Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Años 1992 y 1993. *Acta Bot. Malacitana*, 19: 137-144.
- DOMÍNGUEZ VILCHES, E., C. GALÁN SOLDEVILLA, F. VILLAMANDOS DE LA TORRE & F. INFANTE GARCÍA-PANTALEÓN -1991- Handling and evaluation of the data from the aerobiological sampling. *Monografías REA/EAN*, 1: 1-18.
- RECIO, M., M.M. TRIGO, F.J. TORO & B. CABEZUDO -1995- Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Año 1994. *Acta Bot. Malacitana*, 20: 83-90.

Acceptado para su publicación en Mayo de 1996

Dirección de los autores. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. Apdo. 59. 29080, Málaga. Fax. (95) 213 19 44