

## ANÁLISIS DEL CONTENIDO AEROPOLÍNICO ESTIVAL EN LA PROVINCIA DE MÁLAGA

Marta RECIO, M. Mar TRIGO, Silvia DOCAMPO y Baltasar CABEZUDO

RESUMEN. *Análisis del contenido aeropolínico estival en la provincia de Málaga.* En el presente trabajo se realiza un estudio del contenido polínico de la atmósfera de la provincia de Málaga durante el periodo estival (Julio-Septiembre) tomando los registros obtenidos durante los últimos años en varias localidades de la provincia: Málaga (1992-1999), Estepona (1995-1997), Antequera (1998-1999) y Nerja (2000). En general, durante estos tres meses se recoge sólo entre el 3 y el 6% del polen anual, estando el espectro aeropolínico estival de Málaga representado básicamente por 14 tipos polínicos: *Eucalyptus*, *Castanea*, *Parkinsonia*, *Cannabis*, *Apiaceae*, *Ligustrum*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Palmae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Typha*, *Cyperaceae*, *Poaceae* y *Urticaceae*. Los tipos que alcanzan mayores concentraciones son *Eucalyptus*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* y *Poaceae*. El resto de los taxa citados aparecen en concentraciones muy bajas. Determinados taxa presentan concentraciones más elevadas en determinadas estaciones de muestreo: *Castanea* y *Compositae* en Antequera, *Palmae* y *Parkinsonia* en Málaga, y *Artemisia* en Nerja. La evolución a lo largo de los tres meses muestra, en general, dos tipos de tendencia: una descendente de Julio a Agosto (presente en todos los tipos polínicos estudiados, excepto en *Artemisia* y *Palmae*, y en todas las zonas estudiadas) y otra ascendente, de Agosto a Septiembre, de pequeña intensidad, aunque muy acusada para los dos tipos anteriores y para *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* y *Compositae*. La mayoría de los tipos polínicos estudiados tienen sus máximos diarios en primavera, estación del año con mayor concentración polínica en el sur de Europa, excepto *Eucalyptus*, *Castanea*, *Parkinsonia* y *Cannabis*, que generalmente lo tienen en verano, y que alcanzaron máximos históricos relevantes: *Eucalyptus* en 1994 (112 granos/m<sup>3</sup>), *Castanea* en 1997 (233 granos/m<sup>3</sup>), *Cannabis* en 1998 (28 granos/m<sup>3</sup>).

Palabras clave. Aerobiología, polen, verano, turismo, alergia, Málaga, sur de España.

ABSTRACT. *Analysis of the summer airborne pollen content in the province of Malaga.* In this work, a study about the atmospheric pollen content during the period July-September has been carried out in the province of Malaga. The study was made taking the data obtained during the last years in several localities of the province: Malaga (1992-1999), Estepona (1995-1997), Antequera (1998-1999) and Nerja (2000). In general, just between 3 and 6% of the annual total pollen were collected during those three months, the airborne pollen spectrum being represented by 14 pollen types: *Eucalyptus*, *Castanea*, *Parkinsonia*, *Cannabis*, *Apiaceae*, *Ligustrum*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Palmae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Typha*, *Cyperaceae*, *Poaceae* and *Urticaceae*. During the period studied, the pollen types that reached highest concentrations were *Eucalyptus*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* and *Poaceae* while the rest of the cited taxa were detected at very low concentrations. Some taxa present higher concentrations at determined sampling stations: *Castanea* and *Compositae* in Antequera, *Palmae* and *Parkinsonia* in Malaga, and *Artemisia* in Nerja. The evolution along the summer season shows, in general, two trends. The first one, in

which the pollen concentrations are decreasing from July to August, is present in all the taxa and localities studied, except in *Artemisia* and *Palmae*. The other one, in which the pollen concentrations lightly increase from August to September, is present in the former two pollen types but also in *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* and *Compositae*. Most of the pollen types studied reach their maximum daily peaks in spring (season in which the pollen concentrations are highest in southern Europe) except *Eucalyptus*, *Castanea*, *Parkinsonia* and *Cannabis*, that generally presented them in summer. These taxa reached notable maximum daily concentrations values: *Eucalyptus* in 1994 (112 grains/m<sup>3</sup>), *Castanea* in 1997 (233 grains/m<sup>3</sup>), *Cannabis* in 1998 (28 grains/m<sup>3</sup>).

Key words. Aerobiology, pollen, summer, tourism, allergy, Malaga, southern Spain.

## INTRODUCCIÓN

El espectro polínico de la atmósfera de una localidad determinada varía a lo largo del año, contrastándose períodos de concentraciones elevadas, p. ej. primavera en el Sur de Europa (Spieksma, 1991), con otros de concentraciones muy bajas.

Aunque ya se han publicado varios trabajos sobre el comportamiento general del polen atmosférico en varias localidades de la provincia de Málaga (Cabezudo *et al.*, 1994, 1998; Recio *et al.*, 1995, 1998, 1999, 2000a, 2000b; Toro *et al.*, 1996, 1997, 1998; Trigo *et al.*, 1998, 1999, 2000), en el presente trabajo se analiza el espectro polínico que aparece durante los meses estivales (Julio, Agosto y Septiembre), época del año en que aumenta considerablemente el turismo en nuestra provincia. Muchos de los que vienen a veranear a nuestra Costa del Sol proceden de países en donde los pólenes aparecen en concentraciones extremadamente altas precisamente durante estos meses, produciendo trastornos alérgicos a un porcentaje importante de la población (Spieksma, 1991; Nilsson & Spieksma, 1992). En los meses de verano existe una gran diferencia fenológica entre los países del norte y sur de Europa, que hace que las plantas (sobre todo las herbáceas) estén generalmente finalizando su floración en el sur debido al clima seco y cálido, mientras que en el norte aún no terminan de florecer muchas de estas herbáceas, ya que el clima es más húmedo y fresco (Mandrioli & Negrini, 1991). Estas

diferencias fenológicas hacen que se detecten bajas concentraciones polínicas en la atmósfera del sur de Europa mientras que permanecen altas en el norte-centro durante el periodo estival. Todo ello, unido al hecho de que en las zonas costeras hay mucha menor concentración de polen en la atmósfera (por tener menor espacio circundante con vegetación, entre otras causas), hace que el turismo veraniego en la Costa del Sol sea muy favorable para las personas alérgicas a determinados tipos de polen y que viven en el norte-centro de Europa, o incluso en el norte de España.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo aerobiológico se ha realizado por medio de captadores volumétricos tipo Hirst (Hirst, 1952) situados en cuatro localidades repartidas por la provincia de Málaga a lo largo de diferentes periodos: Málaga (1992-1999), Estepona (1995-1997), Antequera (1998-1999) y Nerja (2000). Tres de estas localidades son ciudades costeras y se encuentran distribuidas a lo largo de la Costa del Sol: Málaga en la zona central, Estepona en la occidental y Nerja la oriental, mientras que Antequera se encuentra en el interior y centro de la provincia. Los recuentos polínicos se han realizado siguiendo la metodología recomendada por la Red Española de Aerobiología, REA (Domínguez *et al.*, 1991), observándose cuatro barridos longitudinales por preparación microscópica a una magnificación de 400

aumentos. Los datos se presentan en números de granos de polen por metro cúbico de aire y hora (media diaria).

Se incluyen varias tablas y gráficas cuyos resultados constituyen el espectro polínico estival para la provincia de Málaga. Las gráficas de concentraciones polínicas se han elaborado utilizando medias móviles de cinco días, tomándose como datos básicos los valores medios diarios de los años de muestreo citados anteriormente para cada localidad. Queremos señalar que las escalas se han adaptado a los valores máximos alcanzados por cada tipo polínico. Por otra parte, puesto que el periodo realmente estival comienza el 22 de Junio y finaliza el 21 de Septiembre y en este trabajo se presentan los resultados del periodo Julio-Septiembre, se han incluido en las gráficas los datos del mes de Junio completo, para así poder conocer cómo se encontraban las concentraciones polínicas en el momento que comenzaba realmente el verano meteorológico (pocos días antes de Julio).

También se discuten las diferencias que se han detectado entre las distintas localidades estudiadas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los meses de Julio a Septiembre se recoge, en la atmósfera de la provincia de Málaga, sólo entre el 3 y el 6% del polen anual (tab. 1). En las cuatro localidades malagueñas estudiadas, es en los meses de primavera e invierno cuando se registran mayores concentraciones de polen aerovagante, ya que es cuando la mayoría de las especies vegetales anemófilas y altamente productoras de polen están en fase de floración y, por tanto, pueden liberar sus pólenes a la atmósfera. Durante los tres meses de verano se registraron, en general, unas cantidades de polen total que oscilaron entre los 1300 y los 2500 granos de polen por metro cúbico de aire, siendo Antequera la localidad en donde más polen se recogió en este periodo (tab. 1).

Son varios los tipos polínicos que se detectan en la atmósfera de la provincia de Málaga durante esta estación del año, siendo algunos de floración típicamente estival como *Eucalyptus*, *Castanea*, *Parkinsonia*, *Cannabis*, *Apiaceae* y *Ligustrum*. Otros presentan una floración más prolongada y más abundante

		Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Málaga (1992-99)	T %	10742 27,98	21260 60,09	1826 5,44	2277 6,47
Estepona (1995-97)	T %	10450 33,34	14301 54,07	1380 6,07	1292 6,49
Antequera (1998-99)	T %	22176 30,21	36085 64,40	2529 3,55	1319 1,84
Nerja (2000)	T %	23768 53,03	16677 37,21	1345 3,00	3030 6,76

Tabla 1. Concentraciones totales medias (T = N° granos/m<sup>3</sup>) y porcentajes medios (%) con respecto al total anual registrado por el polen total durante cada una de las estaciones del año y para cada estación de muestreo de la provincia de Málaga. Total (T = number of pollen grains/m<sup>3</sup>) and percentage (%) mean values of the annual total pollen registered in the different seasons at the different stations of the province of Malaga.

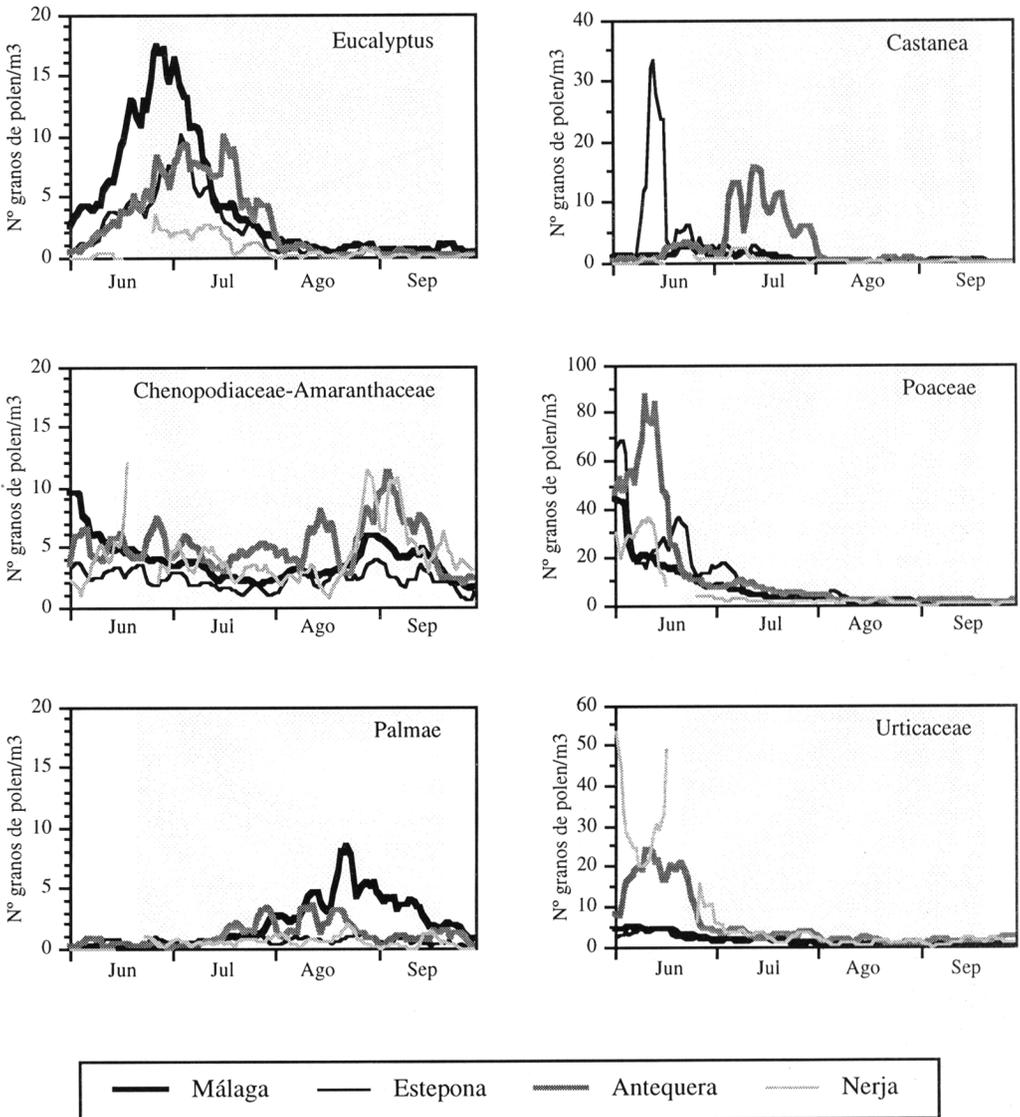


Figura 1. Evolución media diaria de las concentraciones atmosféricas de los catorce tipos polínicos estudiados durante el periodo estival en cada una de las estaciones de muestreo de la provincia de Málaga. El periodo realmente estival (22 Junio-21 septiembre) se ha marcado con un fondo punteado. Los datos corresponden a medias móviles de cinco días. Hay ausencia de datos en Nerja durante los días 17-24 de 2000. Nótese las distintas escalas. \*Excluída *Artemisia*. Mean daily concentration trends of the 14 pollen types studied at the different sampling stations of the province of Malaga during the summer season. The actual summer period (June the 22<sup>nd</sup> to September the 21<sup>st</sup>) has been marked with dotted layout. The data correspond with 5-days running means. Data from Nerja, since 17 to 24 of 2001 are lacking. Note the different scales. \* Excluding *Artemisia*.

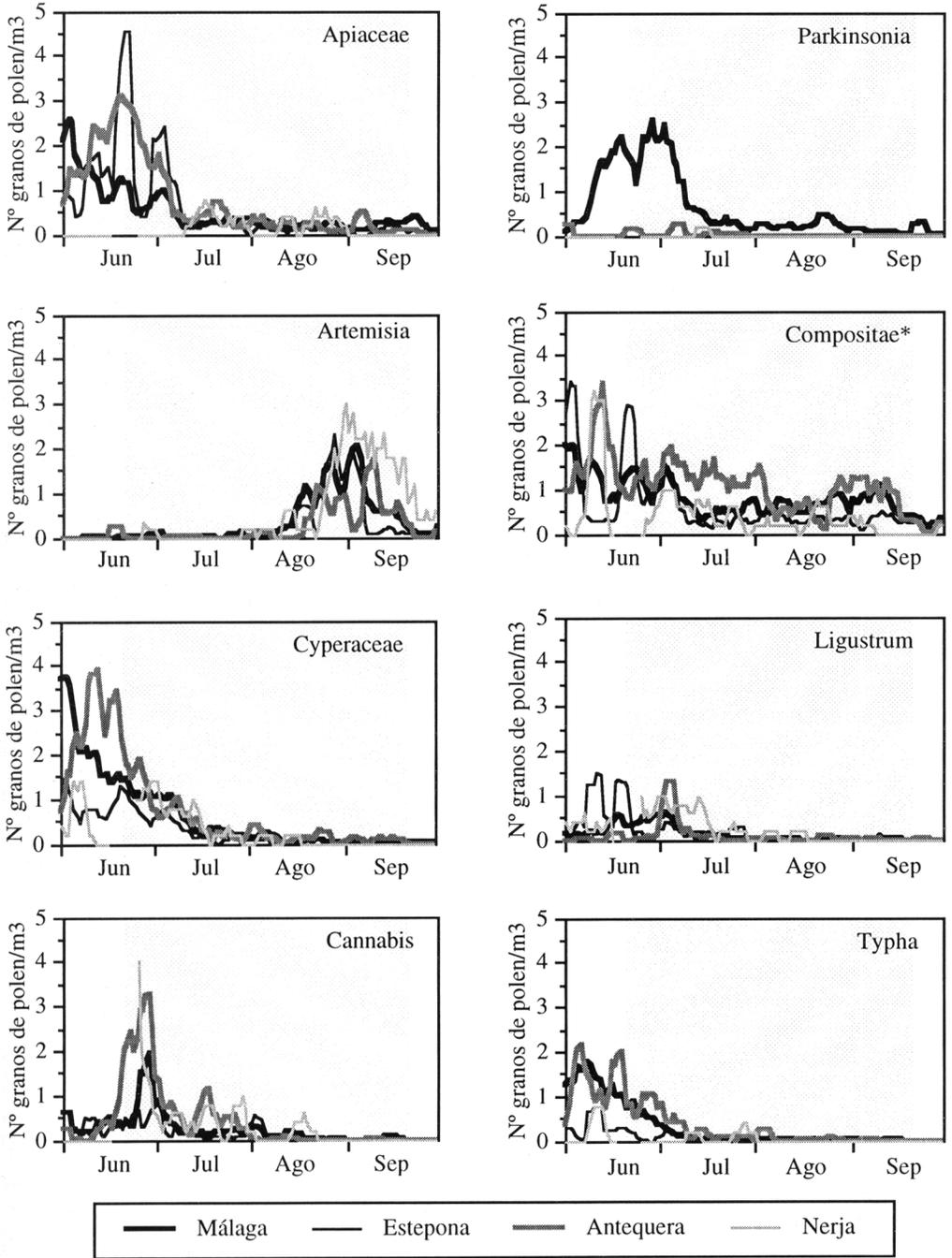


Figura 1. (Continuación).

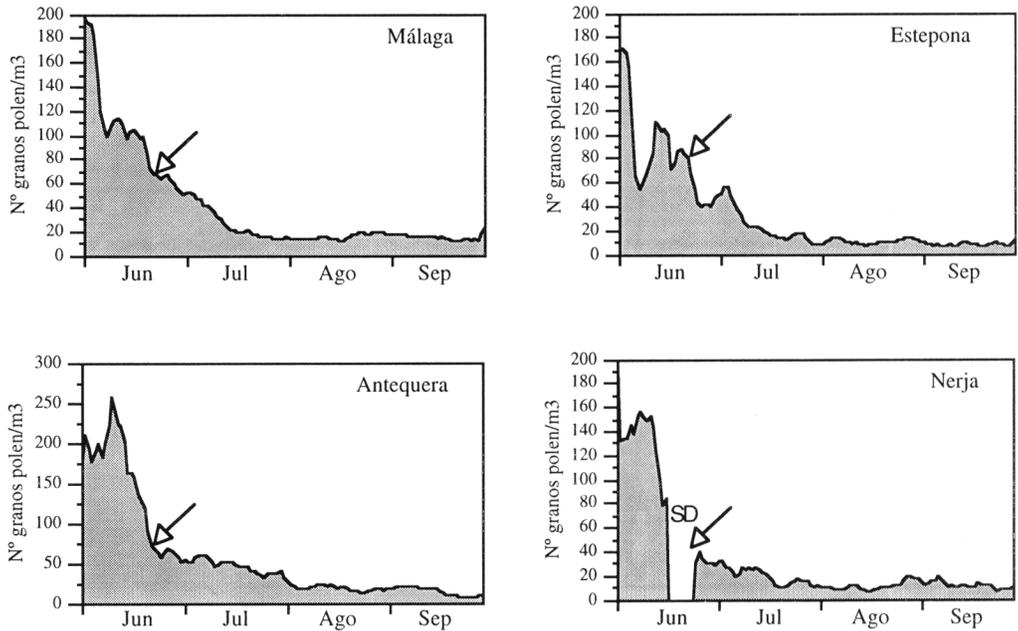


Figura 2. Evolución media diaria de las concentraciones atmosféricas de polen total recolectado durante el periodo estival en cada una de las cuatro estaciones de muestreo de la provincia de Málaga. Los datos corresponden a medias móviles de cinco días. El comienzo del periodo estival (22 Junio) se ha señalado con una flecha. Nótese el importante descenso de escala de Junio a Julio. SD: sin datos. *Mean daily concentrations trend of the total pollen collected during the summer season at the 4 sampling stations of the province of Málaga. The data correspond with 5-days running means. The starting of the summer season has been marked with an arrow. Note the notable decreasing of the concentrations occurred from June to July. SD: without data.*

durante la primavera aunque también están presentes durante los meses de verano (*Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae* y *Compositae*). Estos últimos taxa corresponden a familias con diferentes especies que florecen en distintas épocas del año, razón por lo que presentan un periodo de polinización más largo. Otros taxa que también están presentes en verano son *Palmae* y *Artemisia*, representados en la provincia de Málaga por especies que florecen en distintas estaciones del año, así p. ej. *Artemisia barrelieri* Besser florece en invierno mientras que *Artemisia campestris* L. lo hace en verano y otoño. Existen determinadas especies de la familia *Compositae* que hemos observado florecen sólo en verano: las del género *Xanthium* y *Helianthus*, ambas

con morfología polínica fácilmente diferenciables. Por supuesto que también se han detectado algunos pólenes que suponemos de reflotación y que no hemos incluido en este trabajo, por ser muy escasos (*Olea*, *Quercus*, *Pinus*, *Cupressaceae*,...). De la misma manera, tampoco se han incluido tipos polínicos que aparecen muy esporádicamente a lo largo de todo el año, como *Ricinus*. Con todo ello podemos decir que el espectro aeropolínico estival de Málaga está representado básicamente por 14 tipos polínicos, que son los que se estudian en este trabajo: *Eucalyptus*, *Castanea*, *Parkinsonia*, *Cannabis*, *Apiaceae*, *Ligustrum*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Palmae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Typha*, *Cyperaceae*, *Poaceae* y *Urticaceae*.

	Málaga		Estepona		Antequera		Nerja	
	Total verano	%verano						
<i>Eucalyptus</i>	243	46,9	159	49,7	221	59	57	64
<i>Castanea</i>	33	33,9	57	26,3	268	86,9	29	72,5
<i>Parkinsonia</i>	36	48,7	0	0	2	50	1	100
<i>Cannabis</i>	13	48,5	12	41,3	18	37,5	18	72
Apiaceae	23	27,4	33	27,4	28	29,7	15	88,2
<i>Ligustrum</i>	6	31	10	49,6	10	50	8	30,8
Chenop.-Amar.	294	19,3	204	43,7	466	43,1	404	42,9
Palmae	238	44,2	66	35,4	118	23,5	55	27,6
Compositae*	58	26,7	40	20,3	82	47,5	28	31,1
<i>Artemisia</i>	41	21	35	28,8	27	28,3	67	27,5
<i>Typha</i>	4	11,1	3	30	9	12,7	3	42,8
Cyperaceae	20	12,9	16	21,7	20	15,8	18	31,6
Poaceae	200	9,3	339	13,6	286	8,6	102	4,2
Urticaceae	65	5,2	65	4	171	9,7	171	2,1

Tabla 2. Valores medios totales y porcentuales (con respecto al total anual) de concentración polínica alcanzados durante el verano por los 14 taxa estudiados en cada zona de estudio. \*Excluido *Artemisia*. Total and percentage mean values of the annual total pollen reached during the summer season by the 14 taxa studied at the different sampling stations. \* Excluding *Artemisia*.

En la figura 1 se muestra la evolución media que han presentado las concentraciones atmosféricas de estos catorce tipos polínicos en las cuatro estaciones de muestreo durante el período Junio-Septiembre. Queremos señalar que puesto que el periodo “estival”, entendido como “verano”, comienza en realidad a principios de la tercera decena del mes de Junio y finaliza en los mismos días del mes de Septiembre, se ha incluido los valores de Junio en esta figura para analizar la evolución que presentan los pólenes de los distintos taxa. Se observa que durante este período estival (marcado en la figura 1) son los pólenes de *Eucalyptus*, *Castanea*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* y *Poaceae* los que alcanzan mayores concentraciones (aunque sus valores son moderados, no mayores de 50 granos por metro cúbico de media), mientras que el resto de los taxa aparecen en concentraciones muy bajas. También se observa que determinados taxa tiene concentraciones más elevadas en determinadas estaciones de muestreo, como

*Castanea* y *Compositae* en Antequera, *Eucalyptus*, *Palmae* y *Parkinsonia* en Málaga, y *Artemisia* en Nerja. Esto ocurre porque estas plantas son más abundantes en unas zonas de la provincia que que otras. Los pólenes de castaños son también abundantes en la atmósfera de Estepona, pero se recogen ya a finales de primavera (mediados de Junio), mientras que en Antequera se detectan más tarde, en Julio y, posiblemente, son transportados por los vientos del oeste desde la serranía de Ronda.

En general, los tipos polínicos más abundantes en verano para la provincia de Málaga son *Eucalyptus*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* y *Poaceae*, cuyas concentraciones totales en este periodo trimestral son superiores a los 100 granos por metro cúbico, aunque en algunas zonas los castaños, las palmeras y las urticáceas también superaron estos niveles de concentración (tab. 2).

La evolución a lo largo de los tres meses, que se observa para cada uno de los tipos

	Málaga				Estepona				Antequera				Nerja		
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2000
Eucalyptus	40	31	112	65	28	80	27	98	13	24	26	38	34	6	
	22 Jun	1 Jul	25 Jun	8 Jul	5 Jul	27 Jun	2 Jul	4 Jul	12,13 Jul	6 Jul	27 Jun	19 Jul	4 Jul	16 Jul	
Castanea	9	3	19	8	12	21	4	15	66	51	233	14	63	8	
	22 Jun	12,19 Jul	23 Jun	12 Jun	19 Sep	4 Jun	4 Jul	7 May	14 Jun	22 Jun	14 Jun	9 Jul	8 Jul	9 Jul	
Parkinsonia	13	10	10	8	8	18	13	15	-	-	-	1	2	1	
	27 Jun	28 Jun	17 Jun	24 Jun	5 Jul	11 Jun	7 Jul	27 Jun	-	-	-	varios	1 Jun	15 Jul	
Cannabis	2	2	5	3	4	11	28	20	5	3	3	11	5	4	
	23 Jul	5 Jul	3 Jul	2,3 Ago	10 Jun	1 Jul	28 Jun	29 May	28 May	10,23 Jun	3 Jun	28 Jun	29 May	27 Jun	
Apiaceae	10	9	19	2	12	4	6	6	1	30	9	8	3	1	
	4 Jun	11 Jun	2 Jun	7 Jun	2 Jun	1 Jun	26 May	4 Jul	varios	21 Jun	16 Jun	18 Jun	16 Jun	varios	
Ligustrum	5	4	8	2	4	4	4	2	2	3	15	6	1	2	
	2 Jul	20 May	17 Jun	31 May	20 Jun	6 May	25 Jun	24 Jun	4 Jun	5,26 Jul	10,19 Jun	4 Jul	varios	5 Jun	
Chenop.-Amar.	60	107	73	22	77	19	85	139	9	12	10	22	24	16	
	29 Abr	23 May	27 Abr	29 Abr	19 May	17 Abr	23 Abr	3 May	30 Ago	2 Jun	17 Jun	17 Ago	10 May	29 Ago	
Palmae	11	9	14	18	56	55	32	29	20	9	10	21	108	16	
	20 Sep	3 Nov	31 Oct	6 Nov	4 Sep	21 Ago	23 Ago	6 Oct	30 Mar	13 Jun	19 Mar	1 Ago	19 Feb	4 May	
Compositae*	7	12	14	4	23	6	9	6	4	23	7	11	4	20	
	9 Jun	10 Jun	26 Jun	11 Jun	2 Jun	7 May	11 Jun	7 Jun	13 May	21 Jun	21 May	26 Abr	24 Abr	16 Dic	
Artemisia	51	17	8	16	32	16	9	5	10	32	8	11	4	20	
	20 Dic	12 Dic	2,3 Dic	1 Nov	2 Dic	24 Dic	10 Feb	21 Dic	27 Ago	2 Nov	4 Sep	22 Dic	9 Nov	16 Dic	
Typha	5	4	6	6	3	4	4	4	8	1	1	5	5	2	
	17 Jun	28 Jun	1 Jun	10 Jun	7 Jun	31 May	24 Jun	4 Jun	10 Jun	varios	varios	18 Jun	5 Jun	11 Jun	
Cyperaceae	17	20	9	4	11	12	1	10	6	5	4	13	4	4	
	23 May	26 May	22 May	19 May	3 Jun	6 May	11 Jun	14 May	31 May	20 Jun	28 May	12 Jun	4 Jun	6 Jun	
Poaceae	60	99	149	67	484	218	191	144	50	433	184	283	79	110	
	11 May	2 Jun	8 May	25 May	2 Jun	11 May	15 May	14 May	19 May	2 Jun	11 May	12 Jun	16 May	1 Mar	
Urticaceae	17	29	47	46	66	26	27	27	110	166	31	45	56	261	
	18 Mar	7 Abr	21 Mar	18 Mar	14 Abr	17 Feb	22 Feb	13 Feb	12 Mar	27 Mar	22 Feb	14 Jun	3 Abr	21 Abr	

Tabla 3. Fecha y valor de máxima concentración media diaria (Nº granos de polen por metro cúbico de aire) para los 14 tipos polínicos estudiados en cada año y estación de muestreo de la provincia de Málaga. \* Excluida Artemisia. Date and daily maximum values (number of pollen grains/m<sup>3</sup>) obtained by the 14 pollen types studied in the different years and at the different sampling stations of the province of Málaga. \* Excluding Artemisia.

polínicos en la figura 1, y para el polen total de las cuatro localidades estudiadas en la figura 2, muestra, en general, dos tipos de tendencia: una descendente de Julio a Agosto (presente en todos los tipos polínicos estudiados, excepto *Artemisia* y *Palmae*, y en todas las zonas estudiadas) y otra ascendente, de Agosto a Septiembre. de pequeña intensidad, aunque muy acusada para los dos tipos anteriores (abundantes en Nerja y Málaga, respectivamente) y para *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* y *Compositae* (abundantes en Antequera y en también en Nerja la primera). Los cuatro tipos polínicos citados en este párrafo son los únicos que causan el ligero ascenso que se observa en la segunda parte del verano, aunque siempre es durante la primera mitad cuando se detectan las mayores concentraciones, que van descendiendo a medida que se aproxima el mes de Agosto.

A pesar de observarse, en general, este comportamiento, también se aprecia que existen importantes fluctuaciones. Hay que tener en cuenta que en las figuras 1 y 2 se han hecho medias móviles de cinco días y medias de varios años para suavizar las curvas. Estas fluctuaciones son debidas fundamentalmente a la influencia de la dirección e intensidad del viento, ya que cada especie vegetal suele habitar en determinadas zonas de la provincia, que a veces están alejadas del punto de muestreo, por lo que si los vientos no son favorables, no son recogidos en ese punto por el aparato captador de partículas aerovagantes. Además, hay que tener en cuenta el hecho de que en la provincia existen dos vientos dominantes de sentido opuesto: los levante (E) y los de poniente (O), y que según soplen en un sentido u otro, por la situación geográfica de las poblaciones vegetales y el mar, el aporte polínico será diferente. Así, al ser Antequera una localidad de interior y, por tanto, estar rodeada de suelo con vegetación y no tener la influencia negativa del mar para el aporte de polen, presenta mayor concentración

aeropolínica que las otras tres localidades costeras.

Por último, otros datos que también tienen interés en aerobiología son las concentraciones máximas diarias que alcanza cada tipo polínico. Estos valores están presentes en la tabla 3 y no debemos confundirlos con los picos de la figura 1 porque, como ya indicamos anteriormente, éstos últimos corresponden a medias móviles de varios años. También se indican en esta tabla 3 las fechas en que se produjeron estos picos cada año. Se observa que la mayoría de los tipos polínicos estudiados tienen sus máximos diarios en primavera, estación del año con mayor concentración polínica en el sur de Europa, pero hay algunas excepciones para el verano en nuestra provincia. El polen de *Eucalyptus* tiene sus máximos diarios del año siempre en Julio y sólo a veces a finales de Junio; *Castanea* y *Parkinsonia* en Junio y Julio; *Cannabis*, con valores bajos, muchas veces lo alcanza en Julio; y esporádicamente lo hace *Apiaceae*, *Ligustrum* y *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*. Los valores máximos más relevantes durante el verano en la Costa del Sol, y por tanto históricos, fueron los de *Eucalyptus* en 1994 (112 granos/m<sup>3</sup>), *Castanea* en 1997 (233 granos/m<sup>3</sup>), *Cannabis* en 1998 (28 granos/m<sup>3</sup>), y *Palmae* en 1996 y 1997 (≈55 granos/m<sup>3</sup>).

**AGRADECIMIENTOS.** Agradecemos la colaboración prestada a la Red Andaluza de Aerobiología (RAA) por las Consejerías de Salud y Educación de la Junta de Andalucía.

## BIBLIOGRAFÍA

- CABEZUDO, B., M. M. TRIGO, M. RECIO y F. J. TORO -1994- Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Años 1992 y 1993. *Acta Bot. Malacitana* 19: 137-144.
- CABEZUDO, B., F. J. TORO, M. RECIO y M. M. TRIGO-1998- Aerobiología en Andalucía:

- Estación de Estepona (1995-1996). *Rea* 3: 37-40.
- 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.
- HIRST, J. M. -1952- An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 39: 257-265.
- MANDRIOLI, P. & M. G. NEGRINI -1991- Weather and climate in Europa. In: G. D'AMATO, F. TH. M. SPIEKSMAS & S. BONINI (eds.) *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*, pp. 3-17. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- NILSSON, S. & F. TH. M. SPIEKSMAS, (eds.) -1992- *Traveller's Allergy Service Guide*. Swedish Museum of Natural History and Fisons Sweden AB, Sweden.
- RECIO, M., M. M. TRIGO, F. J. TORO y B. CABEZUDO -1995-. Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Año 1994. *Acta Bot. Malacitana* 20: 83-90.
- RECIO, M., M. M. TRIGO, F. J. TORO y B. CABEZUDO -1998- Aerobiología en Andalucía: Estación de Málaga (1997). *Rea* 4: 41-44.
- RECIO, M., M. M. TRIGO, F. J. TORO, L. BOOTELLO y B. CABEZUDO -1999- Aerobiología en Andalucía: Estación de Málaga (1998). *Rea* 5: 47-50.
- RECIO, M., M. M. TRIGO, F. J. TORO, S. DOCAMPO y B. CABEZUDO -2000a-. estudio aerobiológico de la localidad de Antequera (Málaga, España): 1998-1999. *Acta Bot. Malacitana* 25: 165-174.
- RECIO, M., M. M. TRIGO, S. DOCAMPO y B. CABEZUDO -2000b-. Aerobiología en Andalucía: Estación de Málaga (1999). *Rea*, 6: 43-46.
- SPIEKSMAS, F. TH. M. -1991- Regional European Pollen Calendars. In: G. D'AMATO, F. TH. M. SPIEKSMAS & S. BONINI (eds.) *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*, pp. 49-65. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- TORO, F. J., M. RECIO, M. M. TRIGO y B. CABEZUDO -1996- Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Año 1995. *Acta Bot. Malacitana* 21: 57-630.
- TORO, F. J., M. M. TRIGO, M. RECIO y B. CABEZUDO -1997- Contenido polínico de la atmósfera de Estepona (Málaga): Año 1996. *Acta Bot. Malacitana* 22: 115-122.
- TORO, F. J., M. RECIO, B. CABEZUDO y M. M. TRIGO -1998- Aerobiología en Andalucía: Estación de Estepona (1997). *Rea* 4: 45-48.
- TRIGO, M. M., M. RECIO, F. J. TORO y B. CABEZUDO -1998- Aerobiología en Andalucía: Estación de Málaga (1995-1996). *Rea* 3: 33-36.
- TRIGO, M. M., F. J. TORO, M. RECIO, S. DOCAMPO y B. CABEZUDO -1999- Aerobiología en Andalucía: Estación de Antequera (1998). *Rea* 5: 51-54.
- TRIGO, M. M., M. RECIO, S. DOCAMPO y B. CABEZUDO -2000- Aerobiología en Andalucía: Estación de Antequera (1999). *Rea* 6: 47-50.

Aceptado para su publicación en septiembre de 2001

Dirección de los autores. Dpto. Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos, s/n. 20071, Málaga. E-mail: aerox@uma.es