

ANÁLISIS DEL CONTENIDO POLÍNICO DE LA ATMÓSFERA DE CHIRIVEL (ALMERÍA) DURANTE LOS AÑOS 1996 Y 1997

Cariñanos, P.; Galán, C.; Alcázar, P. & Domínguez, E.

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias.
Universidad de Córdoba. Avda. San Alberto Magno s/n. 14004 Córdoba

(Manuscrito recibido el 18 de Noviembre de 1998, aceptado el 18 de Febrero de 1999)

RESUMEN: En el presente trabajo se analiza el contenido polínico de la atmósfera de Chirivel, localidad rural situada en el Parque Natural de la Sierra de María, al Norte de la provincia de Almería, durante los años 1996-1997. Para el análisis atmosférico se ha utilizado un muestreador volumétrico de succión tipo Hirst, mientras que la metodología utilizada para realizar los conteos en las muestras ha sido la recomendada por la Red Española de Aerobiología. Los resultados muestran que el espectro polínico registrado en ambos años es similar, no sólo en lo referente a tipos polínicos, sino también en cuanto a las concentraciones totales. Casi el 75% del total de polen anual se detecta en los meses de Marzo, Abril y Mayo, siendo Cupresáceas, *Platanus*, *Populus* y *Quercus* los principales taxones. La contribución de *Platanus* al contenido de polen total puede llegar a ser del 45% si las condiciones meteorológicas permiten el desarrollo normal de su floración. En primavera, el espectro está dominado por dos de los tipos polínicos más importantes desde el punto de vista alergénico, *Olea* y Gramíneas. Durante el verano, la carga polínica de la atmósfera desciende de forma significativa, aunque hay que destacar la presencia de *Sambucus* y *Chenopodiáceas*. Hacia finales de verano y a lo largo del otoño, el polen de *Artemisia* aparece. También es posible que se registre un segundo pico de Cupresáceas, si las condiciones meteorológicas lo permiten.

PALABRAS CLAVE: Aerobiología, polen, zonas rurales, Sierra de María.

SUMMARY: This paper reports an analysis of the pollen content in the atmosphere of Chirivel, a rural area located in the Natural Park of Sierra de María in the Northern part of Almería, (Southeastern Spain), during 1996 and 1997. The sampling was made using a type Hirst volumetric trap located on the roof of the Council Building, 15 m above ground level. The pollen counting method used was that recommended by the Spanish Aerobiology Network (REA). The results show that the pollen spectrum during both years is quite similar. Both of them have the same pollen types and similar total annual pollen concentrations. Almost 75% of the total annual pollen is recorded from the start of March to the end of May, being Cupressaceae, *Platanus*, *Populus* and *Quercus* the main pollen types. The contribution of *Platanus* to the total pollen content can be 45% if the weather conditions allow the normal development of its flowering. In spring, the main pollen taxa are *Olea* and Grasses, considered as two of the most allergenic pollen types. During the summer, the total pollen load in the air decreases significantly, even though pollen from some plants, such as *Sambucus* and *Chenopodiaceae* are in the samples. At the end of summer and through the autumn, *Artemisia* pollen appears. By November, it is also possible to record a second peak of Cupressaceae pollen in the air due to the different species comprising this group.

KEY WORDS: Aerobiology, pollen, rural area, Sierra de María.

INTRODUCCIÓN

El incremento del número de pacientes aquejados de polinosis alérgicas en las ciu-

dades a consecuencia del efecto coadyuvante que la contaminación atmosférica ejerce en estos individuos (ISHIZAKI *et al.*, 1987; TAKAFUJI *et al.*, 1987; RUNG-WEEKE,

1989; LEBOWITZ *et al.*, 1991; CORSICO, 1993; RUSZNAK *et al.*, 1994), ha propiciado que aumente el número de estaciones de Monitorizaje Aerobiológico ubicadas en núcleos urbanos. Es sin embargo, en las zonas rurales, donde la Aerobiología, además de su aplicabilidad en el campo de la Alergología, puede desarrollar su faceta agronómica al tomarse como indicador del estado de los cultivos y de la futura cosecha (FORNACIARI *et al.*, 1996; CANDAU *et al.*, 1996).

Como herramienta de gran utilidad para los profesionales tanto médicos como agrónomos, se han elaborado numerosos calendarios polínicos y, aunque un buen número de zonas bioclimáticas y biogeográficas han sido ya consideradas (BELMONTE *et al.*, 1983; DOMINGUEZ *et al.*, 1984; PEREZ DE ZABALZA *et al.*, 1984; GALAN, 1986; IGLESIAS, 1990; GONZALEZ ROMANO, 1991; BERMEJO, 1993; RECIO, 1995), aún existen zonas que por sus particularidades deben ser analizadas con mayor detenimiento.

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos tras el análisis del contenido polínico de la atmósfera de Chirivel (Almería), durante los años 1996 y 1997. Entre las características a señalar en esta localidad hay que citar su ubicación dentro de un Parque Natural (Sierra de Marfa), en zona montañosa a más de 1000 m de altitud y de clima subdesértico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el muestreo atmosférico se ha utilizado un captador volumétrico de succión tipo Hirst colocado en el tejado del edificio del Ayuntamiento, a unos 15 m de altura, y que funcionó ininterrumpidamente durante

1996 y 1997. Las muestras han sido analizadas según la metodología recomendada por la Red Española de Aerobiología (REA) (DOMINGUEZ *et al.*, 1991), realizando 4 transectos horizontales continuos con el objetivo de 40 aumentos de microscopía óptica. Los datos son expresados en granos de polen por metro cúbico de aire.

Las condiciones climáticas en la zona son las propias del clima subdesértico predominante en el Sureste de la Península Ibérica, es decir, precipitaciones por debajo de los 400 mm anuales y temperaturas medias en torno a los 13 °C, aunque en los meses invernales son frecuentes las heladas. En los años de estudio, y según los datos del Centro Meteorológico Zonal de Andalucía Oriental, se registraron 317 y 385 mm de lluvia para 1996 y 1997 respectivamente y unas temperaturas medias de 12.43 °C y 13.49 °C.

La vegetación colindante del captador presenta dos vertientes bien diferenciadas. Por un lado, la vegetación natural está dominada por matorral almohadillado, típico de las zonas montañosas. También es posible encontrar en las laderas de Umbría algunos bosques de pinos bien conservados e, incluso, dehesas de encinas. Por otro lado, son abundantes los cultivos herbáceos y frutales, base junto con la Ganadería, de la economía local. Aunque las mayores extensiones cultivadas las ocupa el almendro (*Prunus amygdalus*), también se alternan los cultivos herbáceos de secano, frutales e incluso olivo en las zonas más cálidas. Debido a las diferencias climáticas entre uno y otro año, se introdujeron algunos cambios en los cultivos de la zona que se tradujeron en algunas diferencias en el espectro polínico.

RESULTADOS

En la Figura 1 se presenta la evolución de las concentraciones medias semanales del polen total a lo largo de los dos años de estudio. Es posible observar como en el año 1996 se registra un pico máximo en primavera temprana a consecuencia de la floración de *Platanus* y otro pico otoñal debido, principalmente, a *Artemisia* y Cupresáceas. En 1997, lo que más llama nuestra atención es el adelanto de las floraciones de la mayoría de las especies, lo que se traduce en un adelanto de los picos registrados a lo largo del año. En las Figuras 2 y 3 se presentan las precipitaciones totales semanales registradas en los dos años, así como la evolución de las temperaturas medias semanales.

La cantidad total de granos de polen registrada durante 1996 fue de 28094, no muy diferente del total de 29695 de 1997 (Tab. 1). En ambos años, además, casi el 75% del total de polen registrado (74.21% en 1996 y

74.54% en 1997) se detectó durante los meses de Marzo, Abril y Mayo. La ausencia de precipitaciones otoñales también puede determinar que se registren algunos picos en los meses de Octubre y Noviembre. Diciembre y Enero son en ambos años los meses de menor contenido polínico en la atmósfera (Fig. 1).

Cuando las concentraciones de los diferentes tipos polínicos a lo largo de los dos años son comparadas (Tab. 2), es posible apreciar, sin embargo, ciertas diferencias significativas. Por un lado, hay un grupo de taxones que registraron valores muy semejantes en 1996 y 1997. Entre ellos hay que citar a *Artemisia*, Cupresáceas, Chenopodiáceas, Gramíneas y Urticáceas entre los más abundantes. Otros taxones, por el contrario, mostraron diferencias muy marcadas, algunos con concentraciones más elevadas en 1996 que en 1997, caso de *Platanus*, que pasó de representar el 45,79% del total de 1996, al 25,38% del total de 1997 (Tab. 3);

Meses	1996		1997	
	valor abs.	%	valor abs.	%
Enero	132	0.46	380	1.27
Febrero	455	1.61	2636	8.87
Marzo	1881	6.69	8651	29.13
Abril	13834	49.24	7443	25.06
Mayo	5136	18.28	6043	20.35
Junio	2459	8.75	1435	4.83
Julio	521	1.85	558	1.87
Agosto	507	1.80	631	2.12
Septiembre	319	1.13	382	1.28
Octubre	1826	6.49	743	2.50
Noviembre	793	2.82	602	2.02
Diciembre	231	0.82	191	0.64
Total anual	28094	100	29695	100

TABLE 1. Valores mensuales absolutos y relativos de las concentraciones totales de granos de polen en 1996 y 1997.

otros con valores superiores en 1997 que en el año anterior (*Olea*, *Pinus*, *Populus* y *Quercus*). Estas diferencias vinieron marcadas en su mayoría por las precipitaciones que, en algunas ocasiones, ocurrieron durante todo el periodo de floración (Fig. 2). En ciertos casos se ha podido observar como los cambios introducidos en la actividad agrícola han afectado el espectro polínico. Este ha sido el caso de *Sambucus*, especie que por su interés en la industria cosmética estuvo protegida en su hábitat natural de Las Ramblas. En 1996, el aporte de este tipo polínico al porcentaje total fue del 1.50% mientras que en 1997, al abandonarse su cultivo y ser eliminadas un buen número de plantas, sólo supuso el 0.23% (Tab. 3). Situación opuesta ocurrió con Brassicáceas, que aumentaron de forma considerable en 1997 al comprender esta familia especies colonizadoras de terrenos baldíos que además pueden ser utilizadas como forraje ganadero. El número de almendros en la zona también aumentó de forma notable en 1997 y si esto no se tradujo en un incremento de las concentraciones de granos de polen presentes en la atmósfera fue por que durante su primer año el número de flores por árbol es bajo y, además, las heladas primaverales afectaron al resto en su fase de floración.

Los diez tipos polínicos más abundantes en la atmósfera de Chirivel son recogidos en la tabla 4, donde además se indican tanto el día pico y la máxima concentración media diaria, como la semana pico y la máxima concentración media semanal. De ellos, el 60% son especies arbóreas (*Platanus*, *Olea*, *Quercus*, Cupresáceas, *Populus* y *Pinus*) frente al 40% de especies herbáceas (Gramíneas, *Artemisia*, Urticáceas y Chenopodiáceas).

En la Figura 4 se representan la evolución de las concentraciones medias semanales de cuatro de los principales tipos polínicos de la atmósfera de Chirivel: *Platanus*, por ser el taxon más abundante; *Artemisia* por ser un tipo polínico propio de la zona y *Olea* y Gramíneas por ser considerados los principales tipos polínicos causantes de alergias (DOMÍNGUEZ et al., 1993). De ellos, solo *Artemisia* presenta picos máximos de floración en otoño-invierno, mientras que los otros tres los presentan en primavera.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos podemos decir que el espectro polínico registrado durante los años 1996 y 1997 en la atmósfera de Chirivel incluye tanto especies vegetales utilizadas en jardinería y ornamentación (*Platanus*, Cupresáceas y *Populus*), como otras de carácter agrícola (*Olea*, Gramíneas, *Sambucus* y *Prunus*), así como especies autóctonas y típicas de la región Mediterránea (*Pinus*, *Quercus*, *Salix*). A diferencia de otras zonas donde las máximas concentraciones anuales de polen se registran bien entrada la primavera, en este caso los pico anuales se producen a finales del invierno-inicios de la primavera, cuando florecen algunas de las especies mejor representadas en la zona. Sin embargo, los dos principales tipos polínicos desde el punto de vista alergénico (*Olea* y Gramíneas) presentan sus máximos en el mes de Mayo. Las Chenopodiáceas son el grupo más abundante en los meses estivales, junto con un taxon propio de la zona, *Sambucus*. Hacia finales de esta estación hace su aparición *Artemisia*, cuyo polen estará presente en la atmósfera a lo largo del otoño e invierno debido al adelantamiento en la floración que ocurre en

tre las diferentes especies. También algunas especies de la familia Cupresáceas florecen en invierno, y pueden registrarse, siempre que las condiciones meteorológicas lo permitan, picos de tanta intensidad como los de primavera.

Por último, señalar que las diferencias detectadas entre uno y otro año son debidas, principalmente, a las condiciones climáticas, que fueron determinantes no sólo en las concentraciones polínicas presentes en la atmósfera, sino también en el desarrollo normal de las floraciones.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a las Consejerías de Educación y Salud de la Junta de Andalucía por la colaboración prestada a la Red Andaluza de Aerobiología.

BIBLIOGRAFÍA

- BELMONTE, J. & ROURE, J. (1983). Contenido polínico de la atmósfera de Cataluña. Resultados 1983. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2:319-328.
- BERMEJO, D. (1993). Estudio del polen atmosférico de Zaragoza y su reflejo en la dispensación de vacunas antialérgicas. Tesis Doctoral. Universidad de Navarra.
- CANDAU, P.; GONZALEZ MINERO, F.; MORALES, J. & TOMAS, M.C. (1996). Predicciones de cosecha en el olivar basados en estudios aeropalinológicos: resultados de seis años de muestreo en la Campiña de Córdoba (SO de España). In: M.J. AIRA; V. JATO; I. IGLESIAS & C. GALÁN (eds). *Compostela Aerobiology* pp. 71-72. Santiago de Compostela.
- CORSICO, R. (1993). El asma polínico en Europa. In: FTH.M. SPIEKSMAN; N. NOLARD; G. FRENGUELLI & D. MOERBEKE (eds). *Polen Atmosférico en Europa*. UCB. Sector Farmacéutico-Braine l'Alleud. Bruselas: 12-29.
- DOMINGUEZ, E.; UBERA, J.L. & GALAN, C. (1984). *Polen alergógeno de Córdoba*. Publicaciones del Monje de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba.
- DOMÍNGUEZ VILCHES, E.; GALÁN SOLDEVILLA, C.; VILLAMANDOS DE LA TORRE, F.; INFANTE GARCÍA-PANTALEÓN, F. (1991). *Handling and evaluation of the data from the aerobiological sampling*. Monografías REA/EAN, 1:1-18.
- DOMINGUEZ, E.; INFANTE, F.; GALÁN, C.; GUERRA, F. & VILLAMANDOS, F. (1993). Spring Pollen and related allergies in Southern Spain. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3(3): 121-129.
- FORNACIARI, M.; ROMANO, B.; FRENGUELLI, G. & CENCI, C.A. (1996). Phenological observations: a fundamental support for different aspects of pollen monitoring. In: M.J. AIRA; V. JATO; I. IGLESIAS & C. GALÁN (eds). *Compostela Aerobiology*, pp. 71-72. Santiago de Compostela.
- GALÁN, C. (1986). *Catálogo y Modelos de Variación del polen aerovagante de la ciudad de Córdoba*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- GONZALEZ ROMANO, M.L. (1991). *Calendario polínico de Sevilla y su relación con la polinosis*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- IGLESIAS, M.I. (1990). *Estudio del contenido polínico de la atmósfera de la ciudad de Orense*. Tesis Doctoral. Universidad de Vigo.
- ISHIZAKI, Y.; KOIZUMI, K.; IKEMORI, R.; ISHIYAMA, Y. & KUSHIBIKI, E. (1987). Studies of prevalence of Japanese cedar pollinosis among the residents in a densely cultivated area. *Ann. Allergy* 58(4):265-270.
- LEBOWITZ, M.D. & O'ROURKE, M.K. (1991). The significance of air pollution in aerobiology. *Grana* 30:31-43.
- PÉREZ DE ZABALZA, A.J.; ALVAREZ, R. & LOPEZ, M.L. (1984). Contenido polínico anual de la atmósfera de Pamplona y su relación con las variables climatológicas diarias. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 1:77-86.
- RECIO, M. (1995). *Análisis polínico de la atmósfera de Málaga, 1991-1994. Relación con los parámetros meteorológicos*. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga.

RUNG-WEEKE, E. (1989). Pollen allergy and atmospheric pollution: appropriate monitoring technology and clinical significance. *Allergol.* 5:59-62.

RUSZNAK, C.; DEVALIA, J.L. & DAVIES, R.J. (1994). The impact of pollution on allergic diseases. *Allergy* 49:21-27.

TAKAFUJI, S.; SUZUKI, S.; KOIZUMI, K.; TADOKORO, K.; MIYAMOTO, T.; IKEMORI, R. & MURANAKA, M. (1987). Diesel-exhaust particulates inhaled by the intranasal route have an adjuvant activity for IgE production in mice. *J. Allergy Clin. Immunol.* 79(4):639-645.

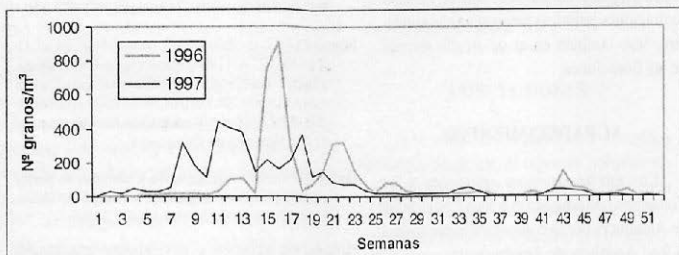


FIGURA 1. Evolución de las concentraciones medias semanales del polen total detectado en la atmósfera de Chirivel durante 1996 y 1997.

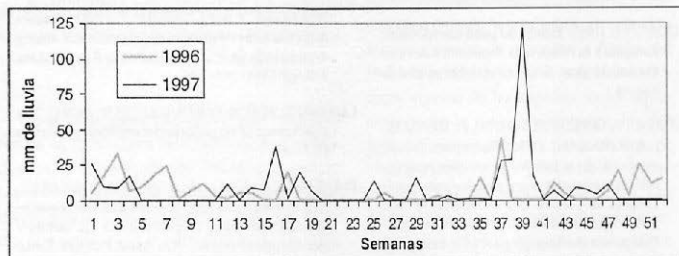


FIGURA 2. Precipitaciones totales semanales registradas en Chirivel durante 1996 y 1997.

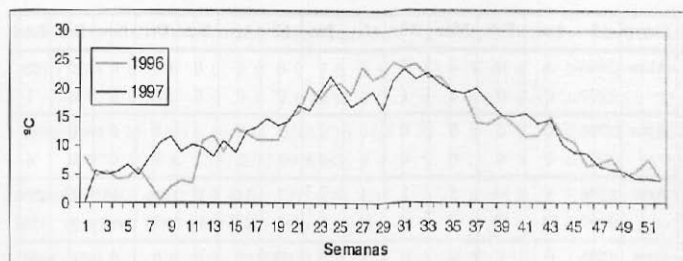


FIGURA 3. Evolución de las temperaturas medias semanales registradas en Málaga durante 1996 y 1997.

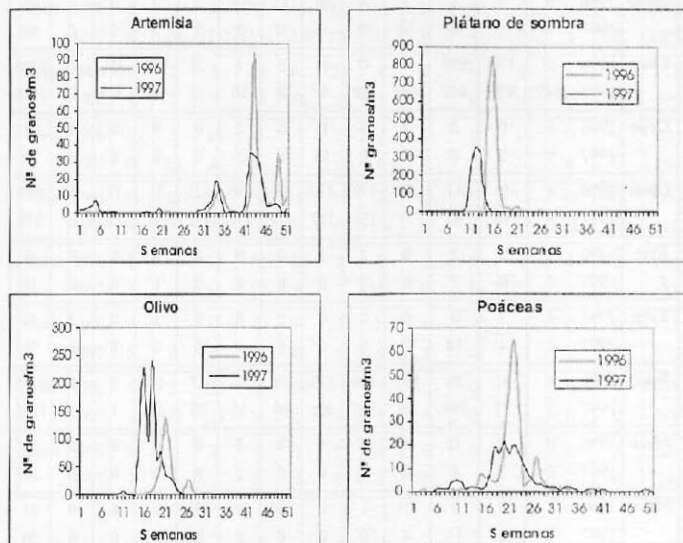


FIGURA 4. Evolución de las concentraciones medias semanales de *Platanus*, *Artemisia*, *Olea* y Gramíneas durante 1996 y 1997.

Taxon	Año	Enc	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Alnu	1996	3	16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
	1997	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Apia	1996	0	0	0	0	0	0	3	6	2	1	0	0	12
	1997	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	6
Arte	1996	8	34	5	1	1	2	7	146	87	896	365	163	1350
	1997	71	69	7	16	22	1	4	222	86	498	464	96	1556
Cast	1996	0	1	0	0	4	0	29	2	0	0	0	0	36
	1997	0	0	2	0	3	17	16	1	0	0	0	0	39
Casu	1996	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	6
	1997	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
Cory	1996	0	1	2	5	1	1	0	2	0	1	0	0	13
	1997	0	2	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Comp	1996	0	1	1	2	26	29	13	10	7	0	0	0	89
	1997	0	1	4	10	32	16	12	8	5	2	0	0	90
Cupr	1996	23	174	899	58	37	21	3	7	22	808	331	43	2426
	1997	248	876	467	143	129	9	8	10	12	149	55	42	2148
Cype	1996	0	0	2	2	3	15	6	2	0	0	0	1	31
	1997	0	2	0	0	0	14	6	2	0	0	0	0	24
Chen	1996	4	12	11	84	179	170	89	196	125	31	11	3	916
	1997	8	14	43	77	137	117	171	176	182	30	24	0	979
Eric	1996	1	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	6
	1997	0	0	7	6	2	0	0	0	0	1	0	0	16
Frax	1996	4	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	15
	1997	5	4	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	26
Poac	1996	6	31	35	137	804	579	78	27	17	10	9	2	1735
	1997	2	11	101	69	550	406	90	55	20	10	1	3	1318
Merc	1996	0	0	0	4	9	1	4	8	0	0	0	0	26
	1997	0	5	4	2	24	0	0	2	0	0	0	0	37
Mora	1996	1	0	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	21
	1997	0	1	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	20

Taxon	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Myrt	1996	0	0	0	0	0	0	9	4	1	0	2	0	16
	1997	0	0	0	1	6	21	17	4	0	0	1	0	50
Olea	1996	25	0	6	44	1809	763	110	22	9	6	9	3	2806
	1997	1	4	75	2797	3376	471	4	9	13	3	6	3	6762
Plan	1996	0	4	8	93	173	63	10	5	6	4	3	0	373
	1997	0	10	49	57	126	37	8	5	0	1	0	0	293
Plat	1996	0	0	5	12367	430	48	7	5	2	1	1	0	12866
	1997	2	7	4648	2836	12	3	21	8	0	0	0	0	7537
Pinu	1996	3	2	31	196	60	111	23	12	2	2	0	0	442
	1997	0	22	498	118	79	99	8	5	3	1	0	0	833
Popu	1996	8	24	494	180	3	0	0	0	0	2	0	0	711
	1997	0	1257	1300	12	0	0	0	0	0	0	0	0	2569
Quer	1996	3	13	24	283	1151	351	68	16	9	6	10	1	1935
	1997	9	13	1217	1195	1359	136	45	25	4	7	3	6	4009
Rume	1996	0	2	5	28	91	24	4	2	0	0	1	0	157
	1997	1	2	7	10	40	12	1	0	0	0	0	0	73
Ulmu	1996	2	5	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23
	1997	0	25	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Urti	1996	35	68	251	230	187	77	28	23	27	50	46	13	1035
	1997	30	131	182	130	71	61	106	77	48	42	48	40	966
Brass	1996	1	1	17	42	36	0	0	0	0	2	4	2	105
	1997	2	28	40	17	9	7	325	15	0	2	0	0	257
Samb	1996	0	0	0	0	97	294	21	6	3	2	0	0	423
	1997	0	0	0	11	41	4	6	5	4	0	0	0	71
Sali	1996	5	5	61	58	109	19	7	0	0	0	0	0	304
	1997	3	103	114	39	21	4	3	0	0	0	0	0	287
Rosa	1996	0	13	8	7	2	0	0	0	0	0	0	0	30
	1997	1	7	7	5	3	0	0	0	1	0	0	0	24

TABLA 2. Totales mensuales y anuales de las concentraciones medias diarias de granos de polen de los distintos taxones durante 1996 y 1997.

Taxon	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Alnu	1996	0.01	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
	1997	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Apia	1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04
	1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Arte	1996	0.01	0.12	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.51	0.20	3.18	1.29	0.08	4.80
	1997	0.23	0.23	0.02	0.05	0.07	0.00	0.01	0.74	0.28	1.67	1.56	0.32	5.23
Cast	1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
	1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
Casu	1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02
	1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Cory	1996	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.04
	1997	0.00	0.01	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Comp	1996	0.00	0.01	0.01	0.01	0.09	0.10	0.04	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.31
	1997	0.00	0.01	0.01	0.03	0.10	0.05	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.30
Cupr	1996	0.08	0.61	3.19	0.20	0.13	0.07	0.01	0.02	0.07	2.87	1.17	0.15	8.60
	1997	0.80	2.94	1.57	0.48	0.43	0.03	0.02	0.03	0.04	0.50	0.18	0.14	7.23
Cype	1996	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.05	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
	1997	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Chen	1996	0.01	0.04	0.03	0.29	0.63	0.60	0.31	0.69	0.44	0.11	0.03	0.01	3.26
	1997	0.02	0.04	0.14	0.25	0.46	0.39	0.57	0.59	0.61	0.10	0.08	0.00	3.29
Eric	1996	0.00	0.00	0.10	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20
	1997	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
Frac	1996	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05
	1997	0.01	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Poac	1996	0.02	0.11	0.12	0.48	2.86	2.06	0.27	0.09	0.06	0.03	0.03	0.00	6.17
	1997	0.00	0.03	0.34	0.23	1.85	1.36	0.30	0.18	0.06	0.03	0.00	0.01	4.43
Merc	1996	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
	1997	0.00	0.10	0.01	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
Mora	1996	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
	1997	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06

Taxon	Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Myrt	1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
	1997	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.07	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
Olea	1996	0.08	0.00	0.02	0.15	6.43	2.71	0.39	0.07	0.03	0.02	0.03	0.01	9.98
	1997	0.00	0.01	0.25	9.41	11.36	1.58	0.01	0.03	0.04	0.01	0.02	0.01	22.77
Plan	1996	0.00	0.01	0.02	0.33	0.63	0.22	0.03	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	1.32
	1997	0.00	0.03	0.16	0.19	0.42	0.12	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98
Plat	1996	0.00	0.00	0.01	44.02	1.53	0.17	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	45.79
	1997	0.00	0.02	15.65	9.55	0.04	0.01	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	25.38
Pinu	1996	0.01	0.00	0.11	0.69	0.21	0.39	0.08	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57
	1997	0.00	0.07	1.67	0.39	0.26	0.33	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	2.80
Popu	1996	0.02	0.08	1.75	0.64	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	2.53
	1997	0.00	4.20	4.57	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.65
Quer	1996	0.01	0.04	0.08	1.00	4.09	1.24	0.24	0.05	0.03	0.02	0.03	0.00	6.88
	1997	0.03	0.01	0.04	4.02	4.52	1.18	0.15	0.08	0.01	0.02	0.01	0.02	13.50
Rume	1996	0.00	0.00	0.06	0.09	0.32	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55
	1997	0.00	0.00	0.02	0.03	0.13	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24
Ulmu	1996	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
	1997	0.00	0.08	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
Urti	1996	0.12	0.24	0.89	0.81	0.66	0.27	0.09	0.08	0.09	0.17	0.16	0.04	3.68
	1997	0.10	0.44	0.61	0.43	0.23	0.20	0.35	0.25	0.16	0.14	0.16	0.13	3.25
Brass	1996	0.00	0.00	0.06	0.14	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.37
	1997	0.00	0.09	0.13	0.05	0.03	0.02	0.10	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17
Samb	1996	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	1.04	0.07	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	1.50
	1997	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.23
Sali	1996	0.01	0.16	0.21	0.20	0.38	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08
	1997	0.01	0.34	0.38	0.13	0.07	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96
Rosa	1996	0.00	0.04	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
	1997	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08

TABLA 3. Porcentajes mensuales y anuales de las concentraciones pólnicas de los distintos taxones con respecto al polen total, durante 1996 y 1997.

Taxon	Año	Día Pico	Concentración media diaria	Semana Pico	Concentración media semanal
<i>Platanus</i>	1996	15 Abril	2729	16	838
	1997	27 Marzo	823	12	353
<i>Olea</i>	1996	26 Mayo	312	21	136
	1997	5 Mayo	854	18	241
<i>Quercus</i>	1996	28 Mayo	174	22	83
	1997	17 Marzo	495	11	143
Cupresáceas	1996	25 Marzo	184	12	69
	1997	1 Febrero	215	4	39
Poáceas	1996	2 Junio	134	22	65
	1997	18 Mayo	45	20	22
<i>Artemisia</i>	1996	27 Octubre	172	43	94
	1997	27 Octubre	67	42	35
<i>Populus</i>	1996	30 Marzo	169	13	68
	1997	27 Febrero	839	9	266
Urticáceas	1996	24 Marzo	46	12	18
	1997	26 Febrero	18	9	9
Quenopodiáceas	1996	4 Agosto	15	35	12
	1997	29 Agosto	37	34	29
<i>Pinus</i>	1996	17 Abril	32	16	12
	1997	14 Marzo	67	11	25

TABLA 4. Valores máximos obtenidos por los 10 taxones más abundantes en la atmósfera de Chirivel durante los años 1996 y 1997. Los taxones están ordenados en orden de abundancias. Día pico, día en el que se registró la máxima concentración media diaria. Concentración media diaria, máxima concentración media diaria obtenida a partir de los valores medios horarios. Semana pico, semana del año en la que se midieron los máximos valores medios semanales. En ella suele estar incluido el día pico. Concentración media semanal, máxima concentración media semanal obtenida a partir de los valores medios horarios.

ABREVIATURAS TABLAS 2 Y 3. Alnu, *Alnus*. Apia, Apíaceae. Arte, *Artemisia* Cast, *Castanea*. Casu, *Casuarina*. Cory, *Corylus*. Comp, Compuestas. Cupr, Cupresáceas. Cypa, Ciperáceas. Chen, Quenopodiáceas-Amarantáceas. Eric, Ericáceas. Frax, *Fraxinus* Poac, Poáceas. Merc, *Mercurialis*. Mora, Moraceae. Myrt, Mirtáceas. Olea, *Olea*. Plan, *Plantago*. Plat, *Platanus*. Pinu, *Pinus*. Popu, *Populus*. Quer, *Quercus*. Rume, *Rumex*. Ulmu, *Ulmus*. Urti, Urticáceas. Brass, Brassicáceas. Samb, *Sambucus*. Sali, *Salix*. Rosa, Rosáceas.