

Polen alergógeno en el aire de Huelva (SO de España) y su incidencia sobre la población alérgica

Francisco José González Minero y Pilar Candau

Universidad de Sevilla. Departamento de Biología Vegetal y Ecología.
Tramontana, s/n. 41012 Sevilla. Spain

Manuscrito recibido en septiembre de 1994

Resumen

Se presenta un estudio sobre el polen alergógeno existente en el aire de Huelva y la incidencia de éste sobre la polinosis encontrada en esta localidad. Para realizar el análisis polínico se ha utilizado un captador tipo Cour instalado en el centro de la ciudad durante cuatro años. Paralelamente se ha recopilado información sobre pruebas cutáneas realizadas en la población residente en Huelva (archivadas en la Unidad de Alergia del Hospital Manuel Lois) y se ha realizado un seguimiento de las recetas de inmunoterapia con extractos polínicos facturadas por el Centro de Información del Medicamento del Colegio de Farmacéuticos de Huelva y procedentes de las farmacias de la capital.

Actualmente, los casos de polinosis conocidos en Huelva son provocados por diez tipos polínicos: Gramineae, *Olea*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Plantago*, *Artemisia*, *Parietaria*, *Alnus*, *Fraxinus*, *Rumex* y *Quercus*. El polen de Gramineae es el más frecuente y abundante en el aire y responsable del 80% de los procesos alérgicos. Le sigue el polen de olivo, presente en la atmósfera en grandes cantidades durante pocas semanas y causante de la mitad de las polinosis registradas. El tipo Amaranthaceae/Chenopodiaceae se recoge en grandes cantidades en agosto y septiembre y es el alérgeno polínico clínicamente más relevante durante los meses estivales. Otras polinosis destacables son las originadas por *Artemisia*, *Plantago* y *Parietaria*. En el caso de *Artemisia* no existe correlación entre las pocas cantidades medidas en el aire y la relevancia clínica que tiene. Por último, señalamos la escasa representación aeropalínológica e incidencia en alergias de *Alnus*, *Fraxinus* y *Rumex*.

Palabras clave: calendario polínico, extractos polínicos, inmunoterapia, polen, polen aerovagante.

Abstract. *Allergenic pollen on the atmosphere of Huelva (SW Spain) and its effect on the allergic population*

To carry out this work we have used a Cour pollen trap, situated in the center of the city over four years. At the same time we have compiled data on skin tests performed in Huelva's inhabitants, on record in the Allergy Unit of Manuel Lois Hospital, and we have tracked the prescriptions of immunotherapy with pollen extracts billed by the Medicine Center of College of Pharmacists of Huelva, coming from pharmacies in the capital.

Currently, the known cases of pollinosis in Huelva are caused by the pollen types: Gramineae, *Olea*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Plantago*, *Artemisia*, *Parietaria*,

Alnus, *Fraxinus*, *Rumex* and *Quercus*. The Gramineae pollen is the most common and abundant in the air and is responsible for 78% of the allergic processes. The *Amaranthaceae/Chenopodiaceae* pollen is the second most common, collected in large amounts in August and September and is the most clinically relevant pollen allergen during the summer months. Olive follows these two types and it is present in the atmosphere in large amounts for a few weeks and causing half of the pollinosis cases recorded present. Other noteworthy pollinoses are caused by *Artemisia*, *Plantago* and *Parietaria*. In the case of *Artemisia* there is no correlation between the small amounts measured in the air and the clinical relevance it has. Finally, we point out the low aeropalynological representation and incidence in allergies to *Alnus*, *Fraxinus* and *Rumex*.

Key words: Airborne pollen, pollen extracts, pollen, Immunotherapy, pollinic calendar.

Introducción

La gran significación clínica y social que las alergias respiratorias debidas al polen tienen en la actualidad, nos ha movido a iniciar los primeros estudios del polen aerovagante presente en el aire de Huelva y de esta forma tener un conocimiento aproximado de la influencia del mismo en la polinosis registrada en la ciudad.

Este trabajo constituye una de las primeras aportaciones aeropalínológicas de la atmósfera de Huelva, continuación de otras publicaciones de carácter parcial que se han ido generando desde 1989 (Candau & González Minero, 1992; Candau y otros, 1993), año en el que nuestro grupo de investigación comenzó los estudios aerobiológicos de la ciudad.

Presentamos la incidencia clínica del polen identificado sobre la población, exponiendo, por un lado, datos recabados en la Unidad de Alergia del Hospital Manuel Lois y, por otro, los resultados de un seguimiento de recetas de inmunoterapia con extractos polínicos prescritas en la ciudad de Huelva (una labor semejante fue realizada en Granada por Díaz de la Guardia y otros, 1991). Pensamos que muchos comentarios vertidos en este artículo son trasladables del área local de estudio al resto de Andalucía y España y, por lo tanto, de utilidad a aerobiólogos, alergólogos, profesional sanitario y personas interesadas en el tema.

Material y método

El área de estudio se localiza en el suroeste de España peninsular, donde se encuentra la ciudad de Huelva (37 °N, 6 °W). La zona posee un clima mediterráneo suave, atemperado por la presencia del mar, con 18 °C de temperatura media anual y 519 mm de lluvias al año.

La vegetación que potencialmente influye en el espectro polínico puede dividirse en dos grupos: autóctona e introducida. En el primero destaca la presencia de formaciones leñosas: *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber* y *Juniperus oxicedrus*; y formaciones herbáceas: compuestas fundamentalmente por representantes de la familias *Chenopodiaceae* (*Atriplex*, *Beta*, *Chenopodium*, *Salicornia*, *Salicornia*, *Salsola*, *Suaeda*, etc.), *Gramineae* (*Alopecurus*, *Festuca*, *Glyceria*, *Panicum*,

Spartina, *Stipa*, etc.) y Compositae (*Artemisia*, *Inula*), todos ellos géneros halófitos, capaces de resistir las altas concentraciones de NaCl del hábitat en que viven (más 15,000 hectáreas de marismas repartidas por el litoral onubense).

La vegetación introducida está compuesta por: grandes extensiones de *Eucalyptus globulus*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*, *Castanea sativa* y terrenos agrícolas, de los que destaca la superficie dedicada al olivar y a cultivos herbáceos como cereales (*Avena*, *Triticum*), girasol (*Helianthus*) y leguminosas (*Lotus*, *Lupinus* y *Trifolium*). La flora ornamental urbana la integran *Casuarina*, *Cupressus*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Phoenix*, *Platanus*, *Robinia*, *Thuja* y *Ulmus*, entre otros.

Para la recogida, el tratamiento y la identificación del polen aerovagante se ha usado el captador y la metodología Cour (Cour, 1974), dicho muestreador ha estado instalado durante cuatro años (1989-1992) en el centro de la ciudad a 15 metros de altura. Con la ayuda de un anemómetro totalizador situado junto al captador se conoce el volumen de aire filtrado y se pueden calcular las concentraciones de polen expresadas en granos/m³ de aire.

El polen identificado se agrupa y se presenta en tipos polínicos, que como se sabe son categorías taxonómicas con unos límites más o menos elásticos. El criterio seguido para considerar a un tipo como alergógeno y, por tanto, ser incluido en este trabajo, es que su extracto se emplee en pruebas cutáneas de diagnóstico (Pricks-test) o aparezca formulado en la inmunoterapia (I.T.) prescrita en Huelva.

Para cada tipo polínico se especifican los siguientes datos aeropalinológicos: cantidad total recogida al cabo del año (expresada en granos/m³), porcentaje de representación en el espectro polínico, semana de máxima emisión polínica (SMEP) (Richard, 1985) y concentración medida durante la misma (expresada en granos/m³), periodo de polinización principal (PPP) (Muellenders y otros, 1972) y por medio de figuras, las variación de las concentraciones semanales a través del año. Con el fin de visualizar bien la información, en cada gráfica se ha fijado una escala distinta en el eje de ordenadas. Estos datos se han calculado realizando medias aritméticas a los resultados obtenidos en los cuatro años de muestreo.

Los valores de parámetros meteorológicos (temperatura media semanal, precipitaciones semanales y porcentaje semanal de viento SSO) que aparecen en los resultados, se han establecido a partir de las hojas decenales suministradas durante este tiempo por el centro zonal del Instituto Nacional de Meteorología de Huelva.

Por otra parte, se han recopilado datos sobre pruebas cutáneas realizadas en la Unidad de Alergia del Hospital Manuel Lois de Huelva a personas alérgicas al polen y residentes en la ciudad de Huelva (estas pruebas se hicieron entre abril de 1989 y marzo de 1991). Así mismo se han estudiado, a través del CIM (Centro de Información del Medicamento) del Colegio de Farmacéuticos de Huelva, las recetas de inmunoterapia (I.T.) formuladas con extractos de polen y facturadas en las farmacias de la capital durante un año (mayo de 1992 - abril de 1993). De cada receta se ha anotado su composición y el laboratorio de procedencia.

Desgraciadamente, la falta de coordinación que a menudo existe entre acropalinólogos y profesionales de la medicina ha sido la causa de que no coincidan plenamente en el tiempo datos polínicos con datos clínicos (pruebas cutáneas y

recetas), por lo que se podrían cuestionar las relaciones establecidas entre ambos grupos de datos, sin embargo en este desfase temporal no parece que haya habido un cambio drástico del contenido polínico que invalide cualquier posible relación con la epidemiología recogida.

Resultados

Los diez tipos polínicos (de los 82 identificados en la atmósfera de Huelva) que consideramos en este trabajo, constituyen el 64.11% del polen total recogido (tabla 1), quedando excluidos tipos cuantitativamente importantes, como Pinaceae (10.26% de representación en el espectro), Myrtaceae (9.92%), Cupressaceae (4.26%), *Casuarina* (1.70%) y Compuestas equinuladas (1.46%) cuya influencia en las polinosis descritas en Huelva no se conoce.

Del análisis de la tabla 1 extractamos los siguientes puntos: el polen de Gramineae es el más abundante, seguido por *Quercus*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Olea*, y Urticaceae; en la semana 20 se registran las concentraciones más altas de polen de Gramineae (217.51 granos/m³) y en la 21 las máximas de *Olea* (265.60 granos/m³), *Plantago* (49.27 granos/m³) y *Rumex* (40.47 granos/m³); a excepción de *Artemisia*, los tipos Gramineae y Amaranthaceae/Chenopodiaceae poseen el PPP más prolongado (15 semanas entre abril y julio en el primer caso, y entre mayo y septiembre en el segundo), en contraposición a este hecho, el PPP más corto se describe para el polen de *Olea* (cuatro semanas en el mes de mayo).

Los aspectos más resaltables de las figuras 1a-1f, que ilustran las curvas aeropalinológicas de los tipos considerados, son los siguientes: en todas ellas, excepto en el caso de *Olea*, aparecen subidas y bajadas en las concentraciones medidas,

Tabla 1. Datos aeropalinológicos de los diversos tipos polínicos. Resultados medios de cuatro años de muestreo.

Tipo polínico	Polen total recogido al año (granos/m ³)	Porcentaje Representación en el espectro	Semana máxima polínica SMEP	Concentración recogida en SMEP (granos/m ³)	Período de polinización principal (semanas)
<i>Alnus</i>	38.14	0.43	10	15-50	3-10
Amar/Chen	1053.78	11.88	35	249.16	21-37
<i>Artemisia</i>	27.49	0.31	26	4.62	21-48
<i>Fraxinus</i>	101.20	1.14	13	12.79	3-18
Gramineae	1570.91	17.71	20	217.51	13-28
<i>Olea</i>	910.08	10.26	21	265.60	18-22
<i>Plantago</i>	236.83	2.67	21	49.27	13-25
<i>Quercus</i>	1136.27	12.81	15	239.43	13-21
<i>Rumex</i>	125.96	1.42	21	40.47	8-21
Urticaceae	533.10	6.01	13	62.75	5-20

consecuencia de que cada tipo engloba a un número más o menos amplio de especies, con una floración sucesiva y solapada en el tiempo; los tipos de aparición temprana (fundamentalmente invernal) son *Alnus*, *Fraxinus* y *Urticaceae*, los de aparición más tardía (fundamentalmente estival) son *Amaranthaceae/Chenopodiaceae* y *Artemisia*, quedando englobado el resto dentro del intervalo de incidencia especialmente primaveral; por último, la curva polínica más extendida es la de *Gramineae* y la más comprimida la de *Olea*.

En la figura 2 se presenta la variación a lo largo del año de las temperaturas

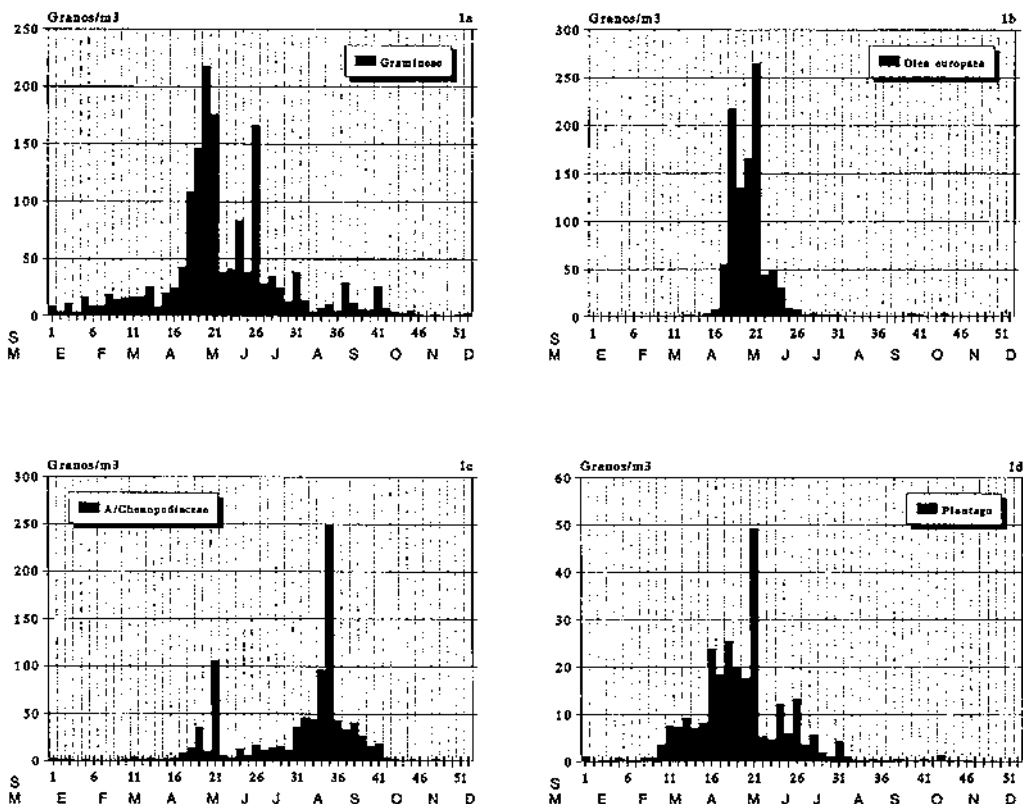


Figura 1. 1a) Gramineae; 1b) *Olea europaea*; 1c) *A/Chenopodiaceae*; 1d) *Plantago*. Variación semanal a lo largo del año de las concentraciones (expresadas en granos /m³ de aire) de los tipos polínicos con incidencia en alergias. Valores medios de cuatro años de muestreo.

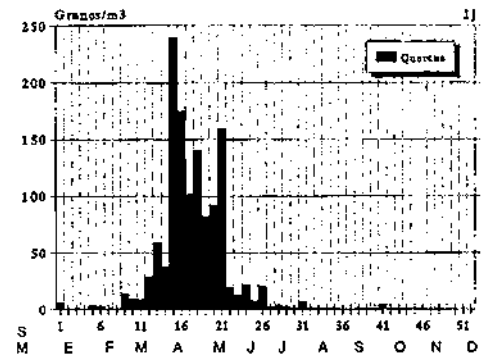
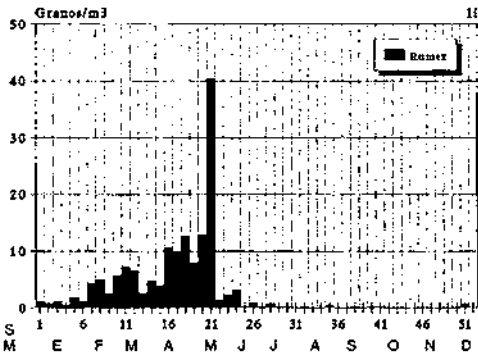
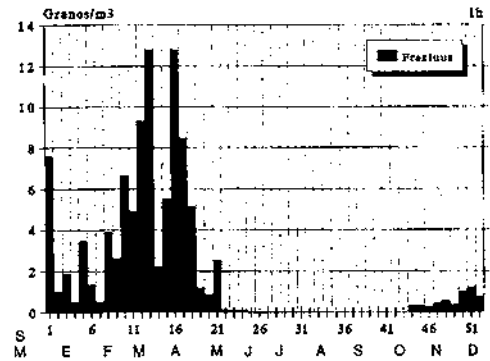
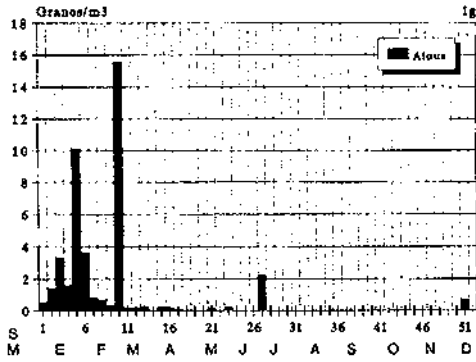
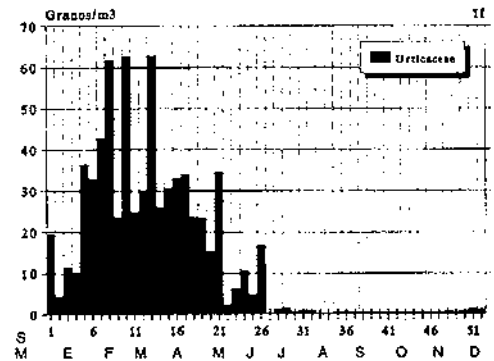
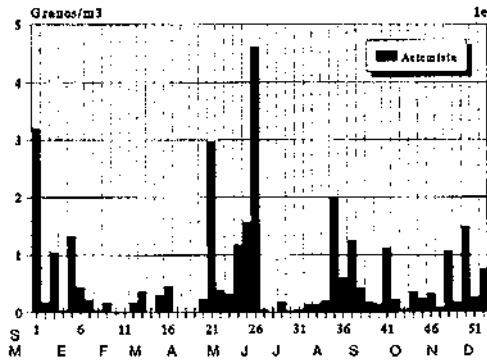


Figura 1. 1e) *Artemisia*; 1f) *Urticaceae*; 1g) *Alnus*; 1h) *Fraxinus*; 1i) *Rumex*; 1j) *Quercus*. Variación semanal a lo largo del año de las concentraciones (expresadas en granos/m³ de aire) de los tipos polínicos con incidencia en alergias. Valores medios de cuatro años de muestreo.

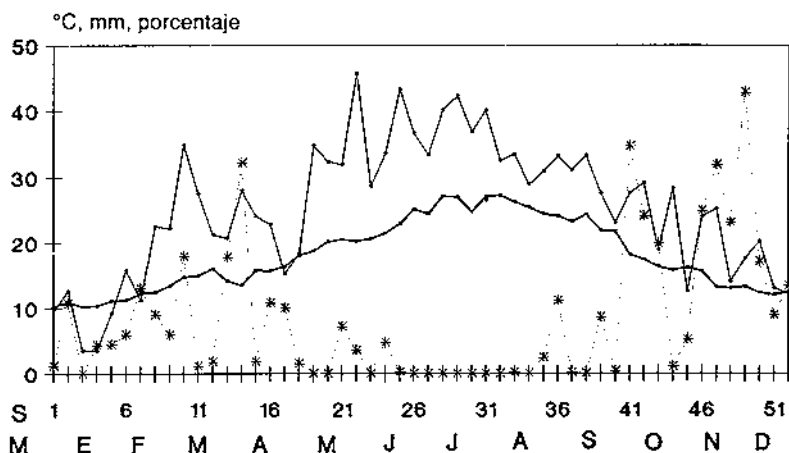


Figura 2. Variación semanal a lo largo del año de las temperaturas medias — (expresadas en °C); precipitaciones - - - (expresadas en mm), y viento SSO —*— (expresado en %). Medias de cuatro años de muestreo.

medias, las precipitaciones y el porcentaje de viento SSO semanales, factores meteorológicos que pueden condicionar el contenido polínico del aire. La temperatura media más baja (>10 °C) se registra en enero, a partir de la cual se produce un incremento sucesivo (interrumpido en marzo) hasta los 26 °C en julio. Un alto porcentaje de precipitaciones se sucede entre octubre y diciembre, apareciendo el resto irregularmente repartidas a lo largo del año excepto en el periodo estival. El viento SSO, procedente del océano Atlántico, domina muchas semanas del año entre abril y octubre.

La tabla 2 muestra los porcentajes de reacciones positivas a los extractos polínicos más frecuentemente utilizados en las pruebas cutáneas realizadas en la Unidad de Alergia del Hospital Manuel Lois de Huelva. En total se han examinado

Tabla 2. Porcentajes de reacciones cutáneas positivas originadas por los extractos polínicos usados en pruebas de diagnóstico en pacientes residentes en la ciudad de Huelva.

Extracto	Porcentaje de reacciones cutáneas positivas
Gramineae	78.24
<i>Chenopodium</i>	53.40
<i>Olea</i>	53.32
<i>Plantago</i>	20.44
<i>Artemisia</i>	19.34
<i>Fraxinus</i>	6.81
<i>Parietaria</i>	2.64
Otros: <i>Alnus</i> , <i>Quercus</i> y <i>Rumex</i>	5.71

Tabla 3. Frecuencia de formulación en inmunoterapia (prescrita en la ciudad de Huelva) de diversos extractos polínicos.

Extracto	Porcentaje de formulación en I.T.
Gramineae	76.52
<i>Olea</i>	48.54
<i>Chenopodium</i>	32.73
<i>Plantago</i>	10.04
<i>Artemisia</i>	6.93
<i>Parietaria</i>	1.46
Otros: <i>Alnus, Fraxinus, Quercus y Rumex</i>	1.30

455 historias clínicas de alérgicos al polen, depositadas en los archivos de dicha Unidad, destacando el 78.24% de reacciones positivas originadas por el extracto de Gramineae, seguidas de *Chenopodium* con el 53.40% y *Olea* con el 53.32%. La suma no es cien, ya que frecuentemente los pacientes dan reacción positiva a varios extractos a la vez.

Durante los doce meses de seguimiento de las recetas de I.T. con extractos polínicos en el CIM del Colegio de Farmacéuticos de Huelva, se contabilizaron 822, de las que el 75% procedían de los laboratorios Abelló y Leti y el 25% restante repartidas entre Merck, Bayer e Ifidesa. La tabla 3 presenta la frecuencia en la que los distintos extractos aparecen formulados en las recetas examinadas, los más abundantes son: Gramineae (76.48%), *Olea* (48.57%) y *Chenopodium* (32.75%). Como ocurre en las pruebas cutáneas, la suma no es cien, puesto que las vacunas suelen estar formuladas con varios extractos. En la figura 3 se indica el grado de formulación de los extractos más frecuentes, así el extracto de Gramineae se formula como componente único (al 100%), mayoritario (> 50%), al 50% o minoritario (< 50%); el extracto de olivo se formula fundamentalmente al 50% (59.20% de los casos) y el extracto de *Chenopodium* se formula generalmente como componente minoritario (84.79% de los casos).

Conclusiones

Las condiciones meteorológicas descritas anteriormente condicionan la variación del contenido polínico a lo largo del año. Las temperaturas suaves desde el comienzo de año favorecen la presencia temprana de polen en el aire (*Alnus*, *Fraxinus* y *Urticaceae*) y evitan el agostamiento rápido de las hierbas, apareciendo curvas aeropalinológicas dilatadas en el tiempo (*Gramineae*, *Plantago*, *Rumex*). La influencia de las precipitaciones sobre el contenido polínico es escasa, ya que éstas se registran con más intensidad en otoño, cuando la cantidad y la diversidad de polen son bajas. Por último, el dominio del viento SSO (procedente del mar) se produce en aquellos meses de mayor presencia de polen en el aire, lo que hace que en Huelva no se alcancen altas concentraciones polínicas, sobre

todo si lo comparamos con ciudades de interior como Sevilla (González Romano y otros, 1993).

Gramineae: el polen de gramíneas es el más abundante y frecuente en el aire de Huelva, aparece todas las semanas del año, pero es durante su largo PPP, cuando se registran concentraciones altas (de hasta $217.51 \text{ granos/m}^3$) y se superan con asiduidad los índices de reactividad determinados para este tipo polínico: 20 granos/m^3 (Solomon, 1984) o 50 granos/m^3 (Lewis y otros, 1983). Estas circunstancias, unidas a su elevado poder antigénico (Negrini, 1992), justifican que su extracto sea el principal causante de las reacciones cutáneas positivas (78.24%) y el más frecuente y abundante en la I.T.: aparece en el 76.48% de las recetas y se formula tanto como componente mayoritario, al 50% y minoritario. Estos datos convierten al polen de Gramineae en el alérgeno polínico clínicamente más relevante de Huelva, hecho constatado en seis de las ocho provincias andaluzas, en las que entre el 50 y el 80% de las reacciones cutáneas positivas son debidas a su extracto (Burgos, 1992).

Olea: el polen de olivo está presente en la atmósfera durante pocas semanas (figura 1 b). En un corto periodo de tiempo se alcanzan concentraciones polínicas muy elevadas ($265.20 \text{ granos/m}^3$), las más altas determinadas para un tipo polínico (hay que tener en cuenta que nos referimos a una media de cuatro años),

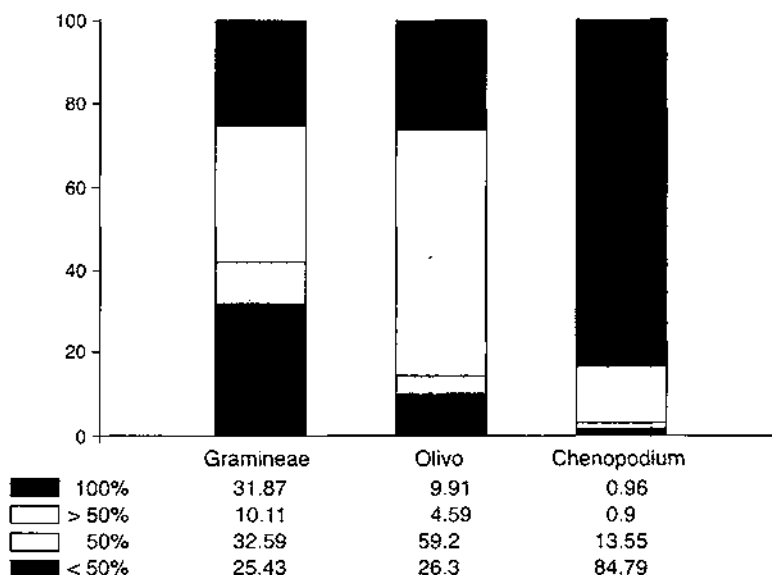


Figura 3. Porcentaje de formulación de los extractos polínicos en las recetas de inmunoterapia prescritas en la ciudad de Huelva.

fenómeno señalado con diversas metodologías en otras ciudades andaluzas: Córdoba y Granada con captadores Burkard (Galán y otros, 1988 y Fernández y otros, 1990) y Sevilla con captador Cour (González Romano y otros, 1993). Esta aparición explosiva de gran cantidad de antígenos muy virulentos (Macchia y otros, 1991) explica que el extracto polínico de olivo ocupe el segundo lugar (igualado con el de *Amaranthaceae/Chenopodiaceae*) como responsable de las reacciones cutáneas positivas (53.32%) y aparezca formulado en la mitad de las recetas de I.T. (48.11%), situación que se mantiene en toda Andalucía, excepto en Granada y Jaén, donde pasa a ser el alérgeno clínicamente más importante (Burgos, 1992).

Amaranthaceae/Chenopodiaceae: las 15000 hectáreas de marismas repartidas por el litoral onubense, en las que viven especies halófitas, fundamentalmente representantes de la familia *Chenopodiaceae*, se reflejan en las altas concentraciones de este tipo polínico (249.16 granos/m³) en agosto y septiembre, meses en los que tiene lugar la desecación parcial de estas zonas húmedas y la floración de las especies que las habitan. El 11.88% de representación de este tipo en el espectro polínico de Huelva, es un porcentaje tres veces superior al determinado en Sevilla (González Romano y otros, 1992) y sólo comparable al establecido en Almería (Belmonte & Roure, 1991) (en ambos casos se ha usado la misma metodología). Su extracto es el responsable del 53.40% de los *pricks* positivos y se formula, como componente minoritario, en el 32.75% de las vacunas de I.T. Este tipo polínico es considerado como un alérgeno fundamentalmente estival, responsable de rinitis alérgicas severas en personas que veranean en las playas de la provincia en el mes de agosto (González Minero & Candau, en prensa). Llama la atención el hecho de que más de la mitad de los alérgicos al polen presentan una reacción cutánea positiva al extracto de *Chenopodium/Salsola* y éste sólo aparece como componente minoritario en el algo más del 30% de las recetas de I.T., la explicación reside en que las concentraciones polínicas registradas no son suficientes para inducir una sintomatología grave que justifique el empleo de la I.T.

Plantago: entre marzo y julio se recogieron 236.83 granos/m³ de este tipo polínico de reconocida capacidad alergizante (Chapman, 1985), superándose durante 6 semanas los 20 granos/m³, circunstancia que puede ser suficiente para explicar el moderado peso específico que tiene en los procesos alérgicos: 20.44% de *pricks* positivos y 12.09% de participación en I.T.

Artemisia: existe una clara discordancia entre la cantidad recogida del polen de *Artemisia* y la influencia del mismo en los datos alérgicos: este tipo sólo representa el 0.31% del espectro y nunca se recoge en cantidades superiores a los 5 granos/m³, sin embargo provoca el 19.34% de las pruebas cutáneas positivas y se formula en el 7.03% de las vacunas. Para justificar esta disociación tenemos que acudir a un trabajo realizado por Rantio-Lehtimäki y otros, (1992), en el que se subraya el hecho de que el polen de *Artemisia* no viaja gran-

des distancias desde su foco emisor, por lo que sería perfectamente posible que las personas que se desenvuelvan en entornos cercanos a esta planta, inhalen unas concentraciones de este polen mucho mayores de las detectadas en el captador.

Parietaria: entre febrero y abril se recogieron concentraciones de polen de Urticaceae que pueden ser reactivas (Negrini y otros, 1992). Con toda seguridad la mayor parte pertenece a *Urtica* (débilmente alergógeno, Subiza Martín, 1987), ya que si fuera *Parietaria*, no se justificaría la escasa importancia de su extracto en las positividades cutáneas y en la I.T.: 2.64% y 1.54% respectivamente. El mencionado nivel de reacciones cutáneas positivas es similar a los descritos en el resto de Andalucía, en donde no se supera el 4% de importancia (Chaparro, 1987), y muy inferior a los determinados en el levante español (Belmonte y otros, 1991) y otras regiones mediterráneas europeas en las que el polen de *Parietaria* es uno de los principales alérgenos polínicos (Accorsi y otros, 1980, Cvitanovic y otros, 1986).

Otros: de *Alnus* y *Fraxinus* (causantes de polinosis invernales, D'Hivert, 1979) nunca se superan los 15 granos/m³, lo que explicaría su baja influencia en los procesos alérgicos. Una interpretación análoga puede darse en el caso de *Rumex*, las cantidades en que aparece en el aire posiblemente no son suficientes para poner de manifiesto de una forma resaltable su poder alergizante. Fenómeno opuesto es el caso del tipo *Quercus*, el segundo polen en importancia cuantitativa, pero dada su exigua incidencia en la polinosis, procedente con toda seguridad de una especie con escaso o nulo poder antigénico como *Quercus rotundifolia* (Izco y otros, 1972).

Bibliografía

- Accorsi, C.A.; Bandini Mazzanti, M. 1980. Studi pollini allergogeni. *Parietaria officinalis* L. e *P. judica* L.: Posizione sistematica, morfologia e biometria del polline. *Webbia* 34 (2): 643-661.
- Belmonte, J.; Roure, J.M. 1991. Characteristics of the aeropollen dynamics at several localities in Spain. *Grana* 30: 364-372.
- Belmonte, J.; Botey, J.; Cadahía, A.; Roure, J.M. 1991. Estudio polínico de la atmósfera de Cataluña. Laboratorios Leti. Barcelona.
- Burgos, F. 1992. Pólenes y Medio Ambiente: sensibilizaciones polínicas en Andalucía. XX Reunión de Aisur. Publicación de Laboratorios Leti. p. 134-143.
- Candau, P.; González Minero, F.J. 1992. Relationship between vegetation and pollen spectrum in southwest Spain. *Isr. J. Botany* 41: 285-296.
- Candau, P.; González Minero, F. J.; González Romano, M.L. 1993. Relación entre la flora aeropalínológica y el espectro polínico de tres ciudades del SW de España. 1889. *Gior. Bot. Italiano* 127 (2): 229-242.
- Chaparro, A. 1987. Datos sobre la polinosis por *Parietaria* en Andalucía. In: J. Botey, (ed.). *Jornada Internacional de Alergia Alimentaria*. Barcelona. p. 111-128.
- Chapman, J.A. 1986. Aeroallergens of southeastern Missouri, USA. *Grana* 25: 235-246.

- Cour, P. 1974. Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la sédimentation des pollens déposés à la surface du sol. *Pollen et Spores* 16: 103-141.
- Cvitanovic, S.; Marusic, M.; Zekan, L.; Kohler-Kubelika, N. 1986. Allergy induced by *Parietaria officinalis* Pollen in Southern Croatia. *Allergy* 41: 543-545.
- D'Hivert, H.; Guerin, B.; Michel, F.-B.; Cour, P. 1979. Pollinoses hivernales. Le pollinose. I. laboratoires Fisons. Paris. p. 205-213.
- Díaz de la Guardia, C.; Alonso, R.; Bocio, Y. 1991. Análisis de las recetas de vacunas antialérgicas en la provincia de Granada. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 6: 83-97.
- Fernández, P., Díaz de la Guardia, C.; Valle, F. 1990. Análisis polínico en la atmósfera de Granada, resultados febrero-junio (1989-1990). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 5: 29-38.
- Galán, C.; Infante, F.; Ruiz de Clavijo, E.; Domínguez, E. 1988. Variación estacional y diaria del polen de *Olea europaea* L. en la atmósfera de Córdoba en relación con los parámetros meteorológicos. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 4: 46-53.
- González Minero, F.J.; Candau, P. (en prensa). Variations of airborne summer pollen in SW Spain. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.*
- González Romano, M. L.; Candau, P.; González Minero, F.J. 1992 Pollen calendar of Seville and its relation to allergics. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 2 (6): 323-328.
- 1993. Estudio aeropalinológico de Sevilla. *An. Asoc. Leng. Esp.* 6: 39-50.
- Izco, J., Ladero, M.; Sáenz de Rivas, C. 1972. Flora alergógena de España. Distribución, descripción e interés médico-alergológico de las especies responsables de sínaromes alérgicos. *An. Real Acad. Farm.* 38: 521-570.
- Lewis W.H.; Vinay, P.; Zenger, W.E. 1983 Airbone and allergenic pollen of North America. The Johns Hopkins University press. Baltimore and London.
- Macchia L.; Calaffa, M.F.; D'Amato, G D.; Trursi A. 1991 Allergenic significance of Oleaceae Pollen. In: *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. D'Amato, G., Spicksma, F.T.M.; Bonini, S. (eds.) Blackwell scientific publications. Oxford, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna. p. 87-93.
- Muellenders, W.; Plasmainne, B.; Diricky, M. 1972. La luie pollinique à Louvain-la-Neuve en 1971. *Travaux du laboratoire de Palynologie et de Phytosociologie. Université de Louvain.*
- Negrini, A.C. 1992. Pollens as allergens. *Aerobiologia* 8: 9-15.
- Negrini, A.C.; Voltolini, S.; Troise, C.; Arobba, D. 1992. Comparison between Urticaceae (*Parietaria*) pollen count hay fever symptoms assesment of a «threshold-value». *Aerobiologia* 8 (3): 325-330.
- Rantio-Lehtimäki, A.; Helander, M.L.; Karhu, K. 1992 Does cutting of mugwort stands affect airborne pollen concentrations? *Allergy* 47: 388-390.
- Richard, P. (1985). Contribution aeropalinologique 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.
- Solomon, W.R. 1984. Aerobiology of pollinosis. *J. Allergy Clin. Immunol.*
- Subiza Martín, E. 1987. Curvas aerobiológicas en España de urticáceas. In *J. Botey*, (ed). *Jornada Internacional de Alergia Alimentaria*. Barcelona. p. 157-170.