

ESTUDIO AEROBIOLÓGICO DE LA CIUDAD DE SALAMANCA DURANTE EL AÑO 2000

Rodríguez de la Cruz, D.; Suárez-González, R.;
Pérez-Gorjón, S. & Sánchez-Sánchez, J.

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Universidad de Salamanca,
Campus Miguel de Unamuno s/n, 37007 - Salamanca.

(Manuscrito recibido el 30 de Noviembre de 2002, aceptado el 30 de Mayo de 2003)

RESUMEN: Se ha realizado el análisis del polen presente en la atmósfera de la ciudad de Salamanca durante el año 2000, en el que existe un descenso de 3°C en la temperatura media del mes de enero y elevadas precipitaciones en abril y mayo, contrastando con valores débiles en enero y febrero. De los 43 taxa identificados, destacar las gramíneas con un número total anual de 2.765 granos, como más abundantes, seguido de *Quercus*, con 1982. También importantes en cuanto a frecuencia y abundancia son las cupresáceas que representan el polen más destacable dentro de la Flora ornamental. Por último señalar a las urticáceas y *Plantago*, presentes en la atmósfera en 25 y 19 semanas, respectivamente, del año estudiado.

PALABRAS CLAVE: Aerobiología, Polen, Salamanca.

SUMMARY: We have carried out an analysis of the pollen present in the atmosphere of Salamanca City during the year 2000, with a decrease of 3°C average temperature in January, and copious rainfalls in April and May, contrasting with lower values in January and February. Among 43 taxa identified, we remark poaceae pollen, which was the most abundant, with a total amount of 2.765 grains; followed by *Quercus*, which had 1982. Also, we can mention the importance of cupressaceae pollen grains because of their frequency and abundance. They constituted the most outstanding pollen among those ones coming from ornamental Flora. Finally, we can indicate that pollen of urticaceae and *Plantago* was present on the air for 25 and 19 weeks respectively in the analysed year.

KEY WORDS: Aerobiology, Pollen, Salamanca.

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Salamanca está situada en el centro-oeste de España, Suroeste de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, a una altitud de 830 m.s.n.m. y en las coordenadas geográficas 40°58' de latitud Norte y 5°40' de longitud Oeste. El clima (CAPEL MOLINA, 1981) es templado frío continental con estación seca caracterizado por valores débiles de pre-

cipitación (entre 350 y 550 mm), con dos máximos equinocciales, y dos mínimos, uno relativo en invierno y otro en verano que condiciona un periodo de sequía. La temperatura media anual, oscila entre 10 y 13°C, con inviernos rigurosos, en los que la temperatura media desciende a 6°C durante al menos 3 meses, y veranos calurosos donde pueden alcanzarse 21°C como media en el mes más cálido.

La vegetación próxima al entorno del captador está formada por taxa arbóreos ornamentales, entre los que destacamos *Cupressus sempervirens* L., *Ligustrum lucidum* Aiton., y *Platanus hybrida* Brot. Tanto la ciudad de Salamanca como las zonas próximas se incluyen en la región Mediterránea, pero dentro de dos provincias corológicas, la Carpetano-Ibérico-Leonesa y la Castellano-Maestrazgo Manchega (RIVAS MARTÍNEZ, 1987). La primera de ellas se extiende hacia el sur y el oeste y se caracteriza por presentar como serie climática la acidófila de la encina *Genisto histicis-Querceto rotundifoliae* S. En la segunda provincia corológica, de menor extensión que la anterior y localizada hacia el norte y el este, encontramos como serie climática la basófila de la encina, *Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S., pero de forma muy escasa y casi relictual, ya que su extensión ha sido ocupada por cultivos cerealistas y de leguminosas. Asimismo, no debe obviarse la influencia de series de vegetación con mayor apetencia higrófila en el oeste y el sur de la provincia, como las series *Holco molli-Querceto pyrenaicae* S. y *Genisto falcatae-Querceto pyrenaicae* S., dentro también, de la provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa, y los bosques de ribera, agrupados en la clase *Populetalia albae*.

El objetivo de este trabajo es identificar y contabilizar los granos de polen existentes en la atmósfera de la ciudad de Salamanca durante el año 2000, y relacionar dichos datos con los parámetros climatológicos más influyentes, tales como la temperatura o las precipitaciones.

MATERIAL Y MÉTODOS

El muestreo se ha realizado en la ciudad de Salamanca en el año 2000, utilizando un

captador volumétrico tipo Hirst (Burkard Spore-Trap), instalado en la terraza de un edificio público del centro histórico de la ciudad, a unos 20 metros sobre el nivel del suelo.

Siguiendo la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología (DOMÍNGUEZ *et al.*, 1991), las muestras diarias montadas en glicerogelatina con un fucsina (1%), cedidas por el Servicio de Inmunología del Hospital Clínico Universitario de Salamanca, se analizan al microscopio óptico Leica DMLB con el objetivo de 40x, realizando cuatro barridos longitudinales. Los resultados obtenidos se expresan en granos de polen por metro cúbico de aire. Para la identificación del polen recogido fueron utilizadas claves polínicas habituales y trabajos de morfología aeropolínica, (ALBERTA ACCORSI *et al.*, 1994; BRAGGIO MORUCCHIO *et al.*, 1992; CARAMIELLO *et al.*, 1991; FAEGRI & IVERSEN, 1975; PUNT & CLARKE, 1980 y 1984; y VALDES *et al.*, 1987), entre otros, junto con la palinoteca del Departamento de Botánica.

Los datos meteorológicos utilizados en el presente trabajo, facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología (INM), han sido obtenidos a partir de la Estación Salamanca Base Aérea Matacán, situada a 790 m.s.n.m. y con 40° 56' 50" de latitud Norte y 5° 29' 41" de longitud Oeste, aproximadamente a unos 10 Km de la ciudad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los parámetros climatológicos del año 2000, con una temperatura media de 11,9°C y una precipitación total de 391,5 mm, muestra diferencias significativas con respecto al período medio de referencia de 30 años (1961-1990). Destacar un descenso de 3°C en la temperatura media en el mes

de enero, que pudo afectar a la floración de algunos taxa y al contenido polínico de los mismos en la atmósfera, así como un aumento de 2,9°C en la temperatura media del mes de diciembre. Igualmente relevante es la escasa precipitación durante los meses de enero y febrero del año 2000 (4,7mm y 1 mm, respectivamente) en relación a la media de 30 años (36 mm en ambos meses). Además, la elevada precipitación en los meses de abril y mayo del año estudiado (71,8 mm y 77,6 mm, respectivamente) en comparación con los datos pertenecientes al ya mencionado período (37 y 40 mm), indica una acusada distribución irregular de las precipitaciones durante el año 2000 (Figs 1a y 1b).

El número total de granos de polen recogidos en el captador durante el año 2000 fue de 11.288, número similar al registrado en la ciudad de León (FERNÁNDEZ GONZÁLEZ *et al.*, 1998 y 1999; VEGA MARAY *et al.*, 2000) durante el trienio 1997-1999. Sin embargo, es sensiblemente inferior en comparación con otras ciudades, tan próximas como León, pero situadas al sur del Sistema Central, como Madrid (GUTIÉRREZ BUSTILLO *et al.*, 1998 y 1999) y Cáceres (TAVIRA *et al.*, 1998; TORMO *et al.*, 1999; PAULINO *et al.*, 2000).

La distribución mensual del número total de granos (Fig. 1c) muestra valores elevados durante los meses de junio (4.433 granos), mayo (2.627 granos) y marzo (1.776 granos), mientras que en los 4 últimos meses del año, no alcanza en conjunto 100 granos. Destacar el descenso significativo en el mes de abril, motivado por el elevado número de precipitaciones durante dicho mes y que pone de manifiesto la relación inversa entre precipitación y polen aerovagante (SUBIZA, 1980).

El polen más abundante corresponde a gramíneas con 2.765 granos de polen anua-

les, que representan un 24,5% del total de granos de polen identificados. Las elevadas precipitaciones durante los meses de abril y mayo favorecen la posterior floración de gran mayoría de elementos herbáceos, entre los cuales destaca la familia de las gramíneas, como indican los 388 granos de polen registrados en mayo y los 2.051 granos en junio. Además presentan un mayor valor medio semanal en la primera semana de junio con 101 granos/m³ y diario (220 granos/m³) el día 1 de junio. También muy abundante es *Quercus*, con 1.982 granos de polen anuales (17,6% del total), y presentando la mayor concentración media semanal (104 granos/m³), durante la cuarta semana de mayo, y la mayor concentración diaria (279 granos/m³) el 24 de mayo. Estos datos concuerdan con la vegetación de las zonas próximas a la ciudad de Salamanca donde abundan diferentes especies del género *Quercus*.

Populus, se halla en la atmósfera durante dos meses, febrero y marzo, alcanzando la mayor concentración media semanal con 27 granos/m³ en la segunda semana de marzo (Fig. 2a). Señalar el bajo número total de granos (686 granos) a pesar de la proximidad del captador a los bosques de galería del río Tormes. Estos datos son similares a los recogidos en la ciudad de León (FERNÁNDEZ GONZÁLEZ *et al.*, 1998 y 1999; VEGA MARAY *et al.*, 2000) donde no se superan los 900 granos anuales durante los años 1997, 1998 y 1999, pero muy inferiores a los granos contabilizados en la estación aerobiológica de la ciudad universitaria de Madrid (GUTIÉRREZ BUSTILLO *et al.*, 1998 y 1999), con un número anual superior a los 2.500 granos en los años 1997 y 1998. El resto de géneros presentes en bosques de galería, *Alnus*, *Fraxinus* y *Salix*, no superan los 125 granos anuales. *Castanea* presenta un número total de granos y una época de floración similares a los

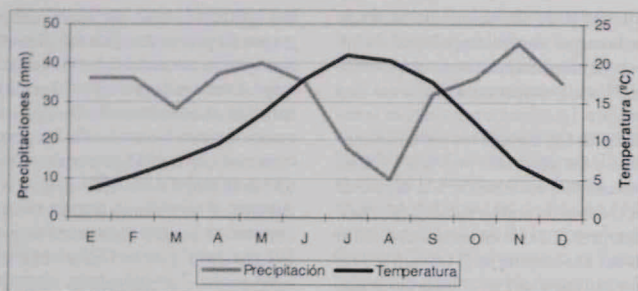


FIGURA 1a. Climograma Salamanca (período 1961-1990).

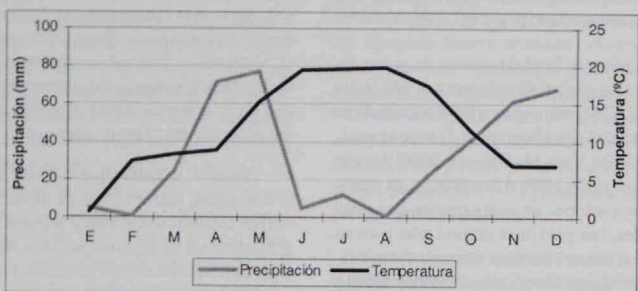


FIGURA 1b. Climograma Salamanca (año 2000).

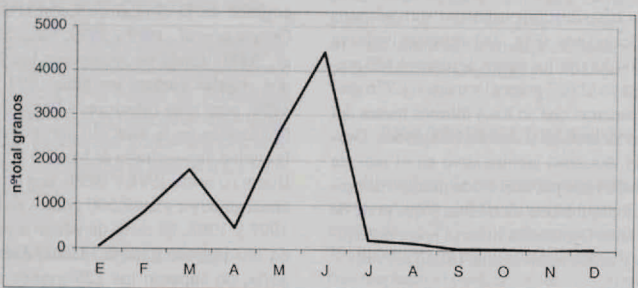


FIGURA 1c. Total mensual de granos de polen a lo largo del año 2000.

datos de la bibliografía consultada para la ciudad de León, con 204 granos anuales, concentrados en los meses de junio y julio.

Las pináceas, con un total anual de 382 granos, están presentes en la atmósfera desde marzo hasta junio, debido a las diferentes épocas de floración existentes en las especies del género *Pinus*.

Las urticáceas poseen una mayor permanencia anual, ya que se contabilizaron durante 25 semanas, teniendo en cuenta para ello las medias semanales (Fig. 2b). Por el contrario, son poco abundantes, en cuanto a número, ya que sólo superan los 10 granos/m³ durante la primera semana de junio, con 12 granos/m³. *Plantago* está presente durante 19 semanas, desde la segunda semana de febrero hasta la quinta semana de junio.

Del resto de taxa herbáceos, reseñar *Rumex* (474 granos anuales), las ciperáceas (169 granos), *Mercurialis* (113 granos) y las quenopodiáceas (63 granos), por su importancia como alergógenos, junto con *Echium* (124 granos), entomófilo, pero presente en los captadores debido a su gran abundancia en los alrededores de la ciudad durante mayo y junio.

De los 43 taxa identificados, 9 pertenecen a la Flora arbóreo-arbustiva ornamental presente en la ciudad (*Acer*, *Ailanthus*, *Cedrus*, Cupresáceas, *Ligustrum*, *Olea*, *Platanus*, *Robinia* y *Tilia*). Debe destacarse el incremento en el uso ornamental del olivo y de varias especies de cupresáceas, fundamentalmente *Cupressus* sp., de aligustre (*Ligustrum* sp) y del tilo (*Tilia platyphyllos* Scop.), tanto en la ciudad como en la mayoría de los términos municipales cercanos. *Olea* con 273 granos anuales, alcanza un máximo diario el 20 de mayo con 49 granos/m³. *Tilia* (166 granos anuales) localiza su flo-

ración en los meses de mayo y junio, al igual que *Ligustrum* (75 granos anuales).

Las cupresáceas constituyen, con número total anual de 851 granos (7,6% del total), el polen más abundante dentro de los taxa ornamentales y también en cuanto a su permanencia anual, ya que se encuentran presentes en la atmósfera durante 23 semanas. Esta amplia permanencia se debe a tres máximos semanales, uno de ellos en el mes de junio, que refleja la característica floración extemporánea de esta familia (Fig. 2c). El más elevado de estos máximos lo presenta en la primera semana de marzo con 22 granos/m³, y dentro de la misma, el 1 de marzo se capturaron 50 granos/m³. Del resto de los taxa ornamentales, que no superan individualmente los 500 granos anuales, señalar *Acer* que presenta una mayor concentración semanal (25 granos/m³) en la quinta semana de mayo, y una mayor concentración diaria (53 granos/m³) el 27 de mayo (Fig. 2c). Son también relevantes valores diarios máximos de géneros como *Platanus* (51 granos/m³) el 20 de marzo, *Ailanthus* (40 granos/m³) el 1 de junio y *Robinia* (21 granos/m³) también el 1 de junio, en contraste con su bajo total anual con 436 granos, 190 granos y 78 granos, respectivamente.

Los pólenes pertenecientes a la Flora ornamental representan en conjunto, con 2.370 granos de polen, el 21% del total en el año 2000. Cabe reseñar que en los meses de enero, noviembre y diciembre representan más del 60% del total mensual, si bien en número absoluto no superan los 45 granos mensuales. El mayor número de pólenes procedentes de especies ornamentales se alcanza en los meses de primavera y verano, con 643 granos de polen en el mes de marzo y 611 durante el mes de mayo, pero nunca superando el 40% del total mensual.

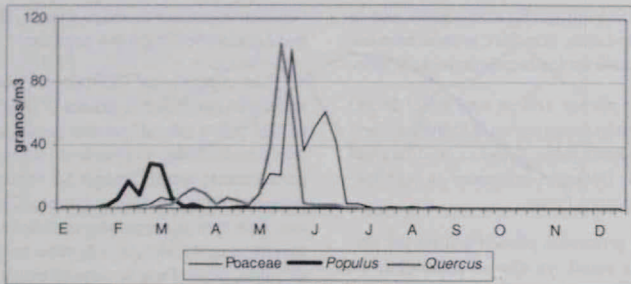


FIGURA 2a. Taxa con valores medios semanales más elevados.

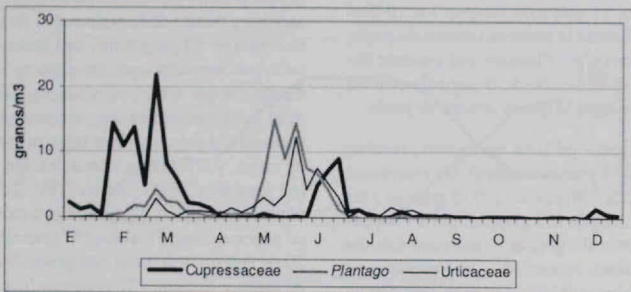


FIGURA 2b. Taxa de mayor permanencia anual (valores semanales medios).

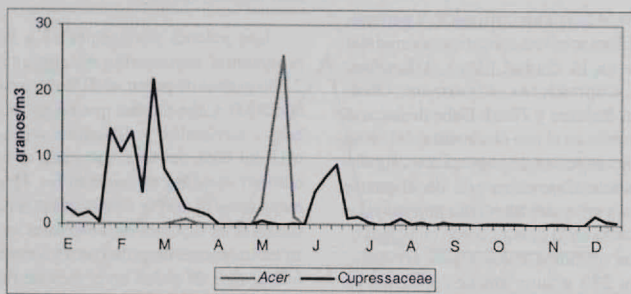


FIGURA 2c. Máximos valores en las medias semanales de los taxa ornamentales.

Por último señalar taxa que no superan los 50 granos anuales (*Ericaceae*, *Corylus*, *Typha*, *Juncaceae*, *Trifolium*, *Artemisia*, *Cedrus*, *Rosaceae*, *Labiatae*, *Betula*, *Eucalyptus*, *Celtis*, *Cistaceae*, *Cariofilaceae*, *Anchusa* y *Acacia*), y en concreto el bajo número de granos de polen de *Betula* que contrasta con la proximidad de ejemplares al captador, junto con *Ulmus*, *Juglans* y *Sambucus*, que no superan los 115 granos anuales.

CONCLUSIONES

Durante el año 2000 existe un descenso de la temperatura media durante el mes de enero, elevadas precipitaciones durante los meses de abril y mayo, y un descenso en las mismas en enero y febrero.

El polen más abundante en número total anual corresponde a gramíneas y *Quercus*, mientras que las urticáceas, cupresáceas y *Plantago* aparecen durante mayor cantidad de semanas. Los taxa arbóreos ornamentales tienen mayor incidencia sobre el total mensual en los meses de invierno.

BIBLIOGRAFÍA

ALBERTA ACCORSI, C.; BANDINI MAZZANTI, M.; FORLANI, L.; RANDAZZO, G. (1994). Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalnologica - S 205: *Pinus pinea* L. (Pinaceae). *Aerobiol.* 10:97-111.
BRAGGIO MORUCCHIO, G.; CORNARA, L.; TOGNONI, C. (1992). Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalnologica - Specie esotiche-S 236: *Cedrus libani* A. Rich. *Aerobiol.* 8:309-320.
CAPEL MOLINA, J.J. (1981). Los climas de España. Ed. Oikos-tau, S.A. Barcelona.

CARAMIELLO, R.; COMINO, E.; POTENZA, A.; SINISCALO, C. (1991). Flora Palinologica Italiana, Sezione Aeropalnologica - Specie esotiche-S 227: *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murria) Parlatore (Cupressaceae); S 228: *Cupressus arizonica* Green (Cupressaceae). *Aerobiol.* 7:181-192.

DOMÍNGUEZ, E.; GALÁN, C.; VILLAMANDOS, F. & INFANTE, F. (1991). Manejo y evaluación de los datos obtenidos en los muestreos aerobiológicos. *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 1:1-18.

FAEGRI, K. & IVERSEN, J. (1975). *Textbook of pollen analysis*. Munksgaard, Denmark.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, D.; VALENCIA BARRERA, R.M.; VEGA, A. & GOZALO REQUÉS, F. (1998). Aerobiología en Castilla y León: Estación de León (1997). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 4:61-64.

FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, D.; VALENCIA BARRERA, R.M.; VEGA, A.; SANTOS, F. & LATASA, M. (1999). Aerobiología en Castilla y León: Estación de León (1998). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 5:71-74.

GUTIÉRREZ BUSTILLO, M.; VÁZQUEZ HERNANZ, G. & CERVIGÓN MORALES, P. (1998). Aerobiología en Madrid: Estación de Ciudad Universitaria (1997). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 4:119-122.

GUTIÉRREZ BUSTILLO, M.; CERVIGÓN MORALES, P. & PERTÍNEZ IZQUIERDO, C. (1999). Aerobiología en Madrid: Estación de Ciudad Universitaria (1998). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 5:131-134.

PAULINO, R.; TORMO, R.; SILVA, I. & MUÑOZ, A.F. (2000). Aerobiología en Extremadura: Estación de Ciudad Universitaria (1999). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 6:107-110.

PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (1980). *The North-West European Pollen Flora*. 2. Elsevier, Amsterdam.

PUNT, W. & CLARKE, G.C.S. (1984). *The North-West European Pollen Flora*. 4. Elsevier, Amsterdam.

- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). Memoria del mapa de series de vegetación de España. I.C.O.N.A. Madrid.
- TAVIRA, J.; TORMO, R.; SILVA, I. & MUÑOZ, A.F. (1998). Aerobiología en Extremadura: Estación de Ciudad Universitaria (1997). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 4:103-106.
- TORMO, R.; SILVA, I.; MUÑOZ, A.F. & PAULINO, R. (1999). Aerobiología en Extremadura: Estación de Ciudad Universitaria (1998). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 5:115-118.

- SUBIZA, E. (1980). Incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico. *Allergol. et Immunopatol. Supplementum VII*.
- VALDES, B.; DIEZ, M.J. & FERNÁNDEZ, I. (1987). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional nº43, Universidad de Sevilla. Excm. Diputación de Cádiz.
- VEGA MARAY, A.; FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, D.; VALENCIA BARRERA, R.M.; SANTOS, F. & LATASA, M. (2000). Aerobiología en Castilla y León: Estación de León (1999). *Monogr. Red Esp. Aerobiol. (REA)* 6:67-70.

CONTENIDO POLÍNICO EN LAS LOCALIDADES GALLEGAS DE SANTIAGO DE COMPOSTELA, A CORUÑA Y VIVEIRO DURANTE EL AÑO 2001

Hervés-García, M.; Dopazo-Martínez, A.
& Aira-Rodríguez, M.J.

Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia,
Universidad de Santiago de Compostela.

(Manuscrito recibido el 28 de Septiembre de 2002, aceptado el 8 de Mayo de 2003)

RESUMEN: Se presentan los resultados del recuento polínico correspondientes al año 2.001 en tres localidades del noroeste ibérico, Santiago de Compostela, ubicada en el interior y A Coruña y Viveiro, localizadas en la zona litoral, con el objetivo de ver las diferencias cualitativas y cuantitativas del registro polínico. En Santiago ha predominado el polen de *Betula*, que representa el 49% del total anual, seguido de Poaceae (16%), Urticaceae (8%) y *Plantago* (6%), mientras que en A Coruña y Viveiro los tipos polínicos más abundantes corresponden a Poaceae y Urticaceae con valores entre el 20-25% del polen total anual, destacando como taxón arbóreo *Pinus* en ambas localidades además de Cupressaceae en A Coruña. La concentración máxima mensual en Santiago se ha registrado durante el mes de abril, debido principalmente a la abundancia de polen de *Betula*, mientras que en A Coruña y Viveiro los máximos se producen durante junio y julio con elevada representación del polen de Poaceae, Urticaceae y *Castanea*. Las concentraciones obtenidas para este año se sitúan en niveles medios para Santiago de Compostela con respecto al resto de las localidades españolas, correspondiendo a Coruña y Viveiro los mínimos nacionales, lo cual puede relacionarse con la proximidad a la costa, con las condiciones meteorológicas de la zona y con gran influencia de los vientos oceánicos.

PALABRAS CLAVE: Polen, Aerobiología, Santiago, Coruña, Viveiro.

SUMMARY: We present the 2.001 pollen count for three localities in the NW Iberian Peninsula, Santiago de Compostela, located inland, and A Coruña and Viveiro, located on the coast, with the objective of ascertaining the qualitative and quantitative differences in the pollen record. In Santiago there was a predominance of *Betula* pollen, which represents 49% of the annual total, followed by Poaceae (16%), Urticaceae (8%) and *Plantago* (6%), while the most abundant pollen types in A Coruña and Viveiro were Poaceae and Urticaceae, oscillating between 20 and 25% of total annual pollen, with the tree taxon *Pinus* standing out in both localities and Cupressaceae in A Coruña. The maximum monthly concentration in Santiago was recorded during april, mainly due to the abundance of *Betula* pollen, while the maximums in A Coruña and Viveiro were attained during june and july, with a high representation of the pollen of Poaceae, Urticaceae and *Castanea*. The concentrations obtained that year correspond to average levels for Santiago de Compostela in relation to other Spanish localities. A Coruña and Viveiro had the national minimums, which may be related to the proximity of these stations to the coast and, therefore, to the influence of the area's oceanic winds and meteorological conditions.

KEY WORDS: Pollen, Aerobiologia, Santiago, Coruña, Viveiro.