

- 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.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se recogen los resultados aerobiológicos obtenidos durante el año 2.001 en tres localidades gallegas, Santiago de Compostela, situada en el interior, y A Coruña y Viveiro, localizadas en la zona litoral, con el fin de analizar las diferencias cualitativas y cuantitativas de su registro polínico.

Santiago de Compostela se encuentra localizada a una altitud de 270 metros sobre el nivel del mar. Presenta un régimen ombrotérmico subhúmedo templado (MARTÍNEZ & PÉREZ, 1999) con una temperatura media para el año 2.001 de 14 °C y una pluviometría de 2.412 mm.

A Coruña está situada a 20 metros de altitud sobre el nivel del mar. Desde el punto de vista climático presenta un régimen ombrotérmico seco templado (MARTÍNEZ & PÉREZ, 1999) con una temperatura media para el año de estudio de 14,7 °C y una pluviometría de 1.085 mm.

Viveiro está ubicada a 10 metros de altitud sobre el nivel del mar y se caracteriza por un clima ombrotérmico subhúmedo templado (MARTÍNEZ & PÉREZ, 1999) con una temperatura media para el año que nos ocupa de 13,9 °C y una pluviometría de 1.376 mm.

Los datos climáticos de Santiago han sido facilitados por el Observatorio Astronómico de la Universidad de Santiago de Compostela, y los de A Coruña y Viveiro por el Centro Meteorológico Territorial de A Coruña.

En términos biogeográficos Santiago y A Coruña pertenecen a la Región Eurosiberiana, provincia Cántabro-Atlántica, sector Galaico-Portugués, subsector Compostelano, mientras que Viveiro se encuentra en el sector Galaico-Asturiano, subsector Galaico-

Asturiano Septentrional (IZCO, 1987; RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). En el subsector Compostelano, la serie de vegetación climática es *Rusco aculeati-Quercetum roboris*, siendo *Quercus robur* el símbolo por antonomasia de esta asociación. En el subsector Galaico Asturiano Septentrional, la etapa clímax se corresponde con bosques de la asociación *Blechno spicanti-Quercetum roboris* en el piso colino y montano.

En ambas zonas, la intensa actividad humana ha provocado que los bosques autóctonos hayan quedado relegados a tierras marginales y terrenos de pendiente no aprovechables para el cultivo, ya que gran parte del territorio está dedicado a la explotación forestal, destacando *Pinus pinaster* Aiton y *Eucalyptus globulus* Labill. como las especies más utilizadas para este fin.

El presente trabajo representa una continuidad en la investigación llevada a cabo por la Red de Investigación Aerobiológica de Galicia (R.I.A.G.), cuyo principal objetivo es disponer de un registro continuo de datos aerobiológicos que permitan la elaboración de predicciones. La estación de Santiago de Compostela se instaló en enero del año 1993, mientras que las de A Coruña y Viveiro están en funcionamiento desde 1999.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se han recogido semanalmente durante todo el año 2001 con captadores volumétricos tipo HIRST (HIRST, 1952), modelo Lanzoni VPPS-2.000 y se han procesado siguiendo la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología (DOMÍNGUEZ et al., 1991).

Los tres captadores están situados a una altura de unos 10 metros sobre el suelo,

RESULTADOS

en zonas céntricas de la ciudad transitadas por la población.

El registro polínico en las tres estaciones de control ha sido continuo durante los 365 días del año, excepto en Viveiro los días 13 de mayo y 28-29 de julio por avería del captador.

En Santiago de Compostela se han contabilizado 18.735 granos. La mayor concentración polínica se registró en el mes de abril (Fig. 1), con 10.025 granos debido principalmente a la gran representatividad de polen

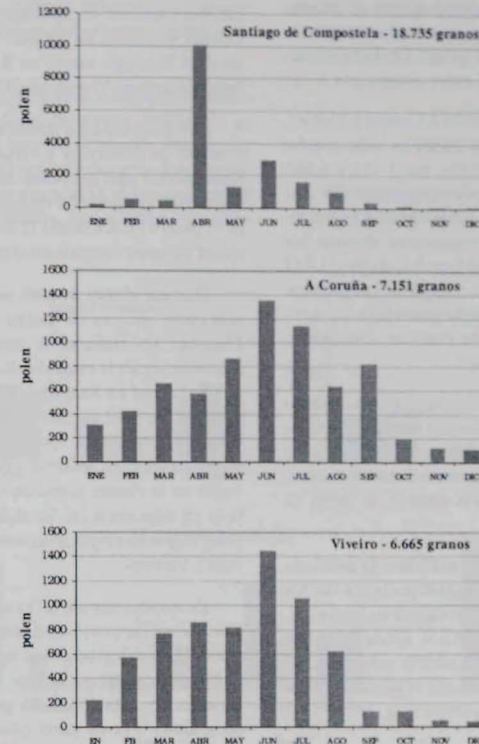


FIGURA 1. Totales mensuales durante el año 2001 en las 3 localidades.

de *Betula* (9.037 granos). Concentraciones de polen también notables se han registrado en los meses de junio y julio, con 2.929 y 1.609 granos respectivamente, dada la abundancia de polen de Poaceae (1.668-818 granos), *Plantago* (248-182), *Castanea* (274-310) y Urticaceae (320-187) en dichos meses.

A partir del mes de octubre se registra una marcada disminución de la concentración polínica atmosférica debido al término de la floración estival, quedando escasamente representado el polen de Urticaceae, *Plantago* y *Cedrus* entre otros.

En las estaciones de A Coruña y Viveiro, el registro polínico anual ha sido mucho menor que en Santiago, con 7.151 y 6.665 granos de polen, respectivamente. En ambas localidades las máximas concentraciones mensuales se registraron durante los meses de junio (1.344 en A Coruña y 1.442 en Viveiro) y julio (1.133 y 1.049 respectivamente), coincidiendo con elevados porcentajes de polen de Poaceae, Urticaceae, *Castanea* y *Plantago*.

Al igual que en Santiago, en las localidades costeras se registra una marcada disminución de la concentración polínica atmosférica en época invernal, permaneciendo únicamente una representación notable de polen de Urticaceae.

Si realizamos un análisis más detallado de la representatividad polínica de los taxones de mayor abundancia en las tres localidades, atendiendo a la época en la que aparecen representados en la atmósfera, así como a la cantidad total registrada, podemos comentar lo siguiente (Fig. 2).

Durante el otoño-invierno es abundante en la atmósfera el polen de *Alnus*, *Cedrus* y Cupressaceae coincidiendo con su flora-

ción. *Alnus* presenta registros muy similares en las tres estaciones (del orden de 200 granos totales anuales), centrándose las máximas concentraciones en los meses de enero y febrero. Por el contrario, el registro de polen de *Cedrus* en Santiago es superior al de las otras localidades (72 frente a 23 granos) al igual que ocurre con las Cupresáceas (618 frente a 327 en A Coruña y 160 en Viveiro). El registro máximo mensual varía según la localidad (octubre en Santiago, enero en A Coruña y febrero en Viveiro para *Cedrus*; abril en Santiago, marzo en A Coruña y febrero y marzo en Viveiro para Cupressaceae).

Con respecto a los taxones arbóreos que florecen en primavera y verano, destaca la representatividad del polen de *Pinus* en Viveiro (810 granos) con respecto a Santiago (439 granos) y A Coruña (339 granos) aunque el máximo coincide en el mes de marzo.

Durante el mes de abril se registran los máximos valores de polen de *Betula* y *Platanus*, sin embargo la cantidad es muy diferente según la estación. *Betula* presenta un total anual en Santiago de 9.227 granos frente a los 140 granos registrados en A Coruña y los 373 de Viveiro. Por su parte, *Platanus* también presenta valores muy elevados en la ciudad compostelana (220 granos) en relación a las localidades costeras (22 y 6 granos respectivamente para A Coruña y Viveiro).

En mayo, coincide la floración de *Olea* y *Quercus* en las tres localidades. Las concentraciones anuales del polen de *Olea* en Santiago duplican el registro de cualquiera de las otras dos estaciones (88 granos frente a 40 granos). Por su parte *Quercus* aparece mejor representado en Santiago y Viveiro (267 y 108 granos respectivamente) que en A Coruña (87 granos).

Finalmente, el máximo registro mensual de *Castanea* coincide en las tres localidades en el mes de julio, aunque con valores dispares, del orden de 600 granos en Santiago, 300 en Viveiro y 200 en A Coruña.

En relación a la familia Myrtaceae, los valores totales anuales registrados no son muy diferentes (entre 300-400 granos) y su presencia en la atmósfera es muy irregular según el mes, estando prácticamente ausente en las tres localidades entre octubre y diciembre.

Los tipos polínicos correspondientes a plantas herbáceas de mayor abundancia en la atmósfera han sido Poaceae, *Plantago* y Urticaceae. El polen de las gramíneas registra su máximo mensual en el mes de junio en las tres localidades, con valores muy dife-

rentes, 3.088 granos en Santiago, 1.766 granos en A Coruña y 1.564 en Viveiro. Este mismo mes corresponde con el máximo de *Plantago*, con valores que se duplican en Santiago (1.060 granos) respecto a Coruña y Viveiro (del orden de 400 granos).

Por el contrario, los valores totales anuales de polen de Urticaceae son similares en Santiago (1.437 granos) y Viveiro (1.357 granos) y ligeramente superiores en A Coruña (1.818 granos) y el máximo mensual se produjo en junio en Santiago y Viveiro y en mayo en A Coruña.

DISCUSIÓN

En Santiago de Compostela, se cuenta con una base de datos desde el año 1.993

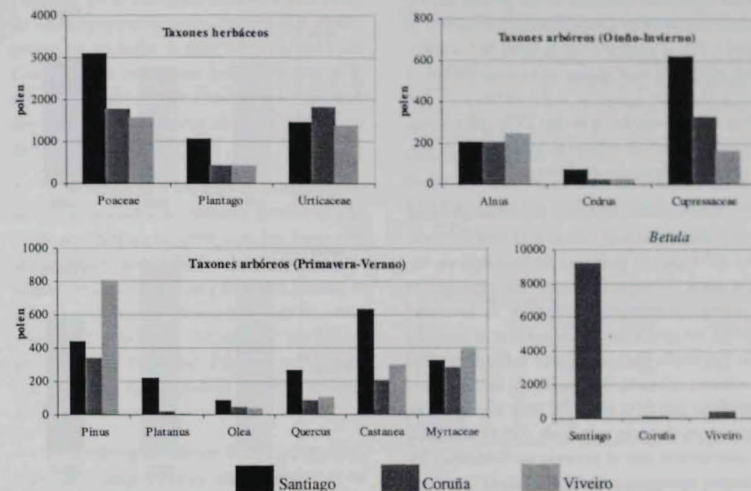


FIGURA 2. Taxones más representativos en las 3 localidades.

(DOPAZO *et al.*, 1.999; DOPAZO *et al.*, 2.000; DOPAZO, 2.001), y durante estos años la cantidad total ha variado entre 12.698 granos (año 2000) y 24.655 (año 1997) con excepción del año 1.996 que resultó claramente anómalo (4.759 granos) (Fig. 3).

Las elevadas concentraciones del año 1.997 se pueden relacionar con un mayor registro de polen de *Alnus*, Cupressaceae, Myrtaceae, *Pinus*, *Platanus*, *Quercus* y Urticaceae (Tab. 1) mientras que la diferencia entre el año 2.001 con respecto al año 2.000 se corresponde principalmente con una mayor abundancia de polen de *Betula* (6.339 granos).

Durante el año 2.001, como se ha comentado en el apartado anterior, el máximo mensual se produjo en el mes de abril debido a la gran abundancia de polen de *Betula*. Esta situación también se ha producido en años anteriores, concretamente en 1995 y 1999. Por el contrario en el resto de los años, los máximos mensuales en esta localidad se localizan en junio y julio (debido a las Poaceae), excepto en el año 1998 que correspondió al mes de marzo al adelantarse la floración de *Betula* y *Platanus*.

Las variaciones en la representatividad del polen de *Betula*, taxon más representativo del espectro polínico de Santiago en estos años, se relaciona con los principales parámetros meteorológicos (Fig. 4). En el año 2.001 las precipitaciones previas al período de floración parecen haber influido positivamente sobre el desarrollo de los amentos, mientras que en el año 1997 no le afectaron, ya que se produjeron más tarde y en el año 2000 coincidieron con el período de floración. Teniendo en cuenta que su producción polínica sigue un modelo bianual, al menos desde el año 1995, ya que presenta años de escaso re-

gistro seguidos de años de producción alta (DOPAZO, 2001), el registro de este polen durante el año 2001 (9.227 granos) en Santiago, confirma que se mantiene esta tendencia.

En la ciudad de A Coruña los estudios anteriores datan de 1999 (Fig. 3). En estos años los valores totales anuales son simila-

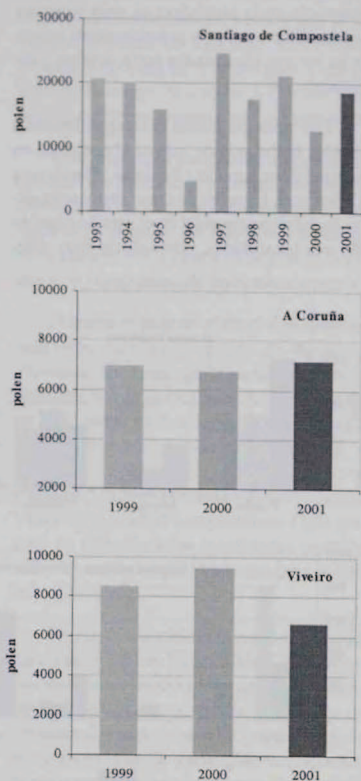


FIGURA 3. Totales anuales en el período de estudio de cada estación.

res (del orden de 7.000 granos) con un ligero aumento en el año 2001, debido principalmente a una mayor representación del polen de *Betula*, *Pinus* y Poaceae (Tab.2).

Los máximos mensuales en los años anteriores se sitúan en el año 1999 en junio-julio al igual que en el año de estudio y es debido a la abundancia de los mismos taxones (*Castanea*, Poaceae y Urticaceae), mientras que en el año 2000 se localizan en mayo y junio, debido a un adelanto en la floración de las especies pertenecientes a la familia Urticaceae en mayo y a la abundancia de dichos pólenes y de las Poaceae en el mes de junio.

Finalmente en la localidad de Viveiro, donde también hay un registro de tres años (fig. 3), se observa un ligero aumento de la concentración polínica anual en el año 2000 debido a una mayor abundancia de *Pinus* y Poaceae. En el año 2001 se registraron cerca de 3.000 granos de polen menos que el año anterior debido a que los valores de *Castanea* se redujeron prácticamente a la mitad y los niveles de Poaceae y Urticaceae disminuyeron alrededor de 1.000 granos en cada caso (Tab. 3).

Con respecto a los máximos mensuales en dicho período, se observa que en el año 1999 se correspondieron con los meses de mayo-junio-julio debido a la elevada representación de Urticaceae y Poaceae, mientras que en el año 2000 destaca el mes de junio con 2.753 granos, la mayoría de los cuales pertenecen a Urticaceae, Poaceae y *Plantago* que alcanzan sus máximas concentraciones en dicho mes.

El total registrado en la ciudad de Santiago de Compostela es muy superior al de A Coruña y Viveiro debido a la localización costera de estas dos últimas estaciones. Por

otro lado, los niveles de *Cedrus* y Cupressaceae también son considerablemente superiores, debido en este caso a que las coníferas están muy representadas como planta ornamental en la ciudad.

En comparación con los datos obtenidos por otras estaciones de la Red Española de Aerobiología (R.E.A.) en el año 1999, la estación de Santiago de Compostela se caracterizó por valores medios y las de A Coruña y Viveiro representaron los mínimos nacionales.

Las concentraciones anuales más elevadas a nivel del territorio nacional se localizan en la provincia de Córdoba con valores que superan los 90.000 granos (ALCÁZAR *et al.*, 2000), al igual que ocurre en Antequera, Jaén o Málaga con más de 45.000 granos de polen anuales (TRIGO *et al.*, 2000; RECIDO *et al.*, 2000; RUTZ *et al.*, 2000), destacando en todas ellas la gran abundancia del polen de *Olea*.

En la comunidad extremeña los valores anuales rondan los 56.000 granos de polen, siendo *Quercus* el taxon más abundante (PAULINO *et al.*, 2000; SILVA *et al.*, 2000). Valores similares se registran en algunas ciudades de Cataluña, como en Girona, donde destacan *Quercus* y Moraceae (BELMONTE *et al.*, 2000).

| Santiago | 1997 | 2000 | 2001 |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Alnus</i> | 1.170 | 302 | 201 |
| <i>Betula</i> | 4.608 | 2.888 | 9.227 |
| Cupressaceae | 1.397 | 754 | 618 |
| Myrtaceae | 734 | 175 | 327 |
| <i>Pinus</i> | 1.207 | 399 | 439 |
| <i>Platanus</i> | 2.445 | 510 | 220 |
| <i>Quercus</i> | 1.975 | 430 | 267 |
| Urticaceae | 2.180 | 1.200 | 1.437 |
| Total anual | 24.655 | 12.698 | 18.735 |

TABLA 1. Taxones más representativos en Santiago de Compostela en los años 1.997, 2.000 y 2.001.

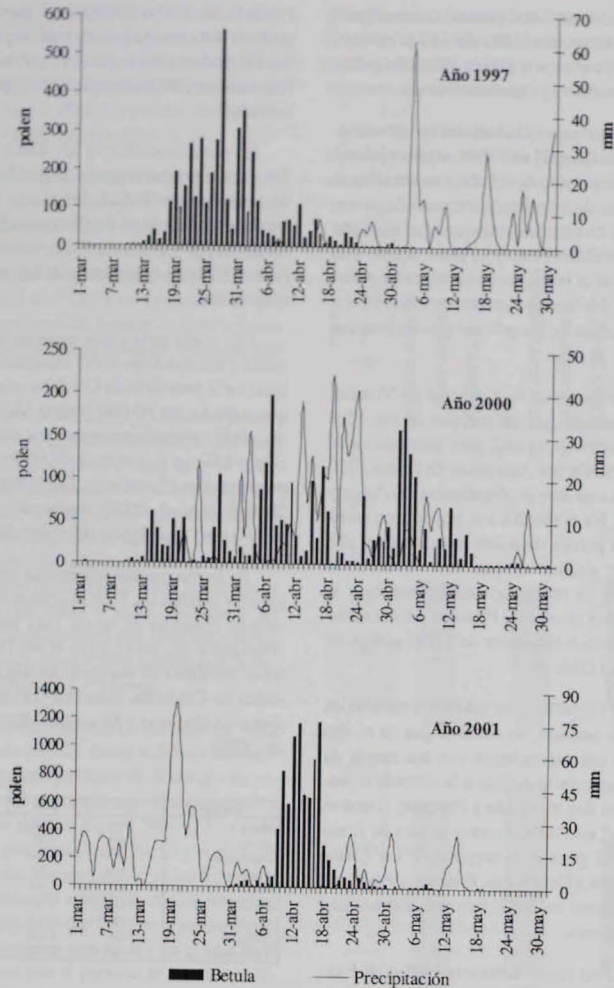


FIGURA 4. Precipitaciones y concentraciones diarias de *Betula* en Santiago durante los años 1997, 2000 y 2001.

Concentraciones anuales entre 20.000 a 35.000 granos se registran en ciudades como Zaragoza, con predominio de polen de *Platanus* (BERMEJO & GARCÍA, 2000), en Ciudad Real, donde *Quercus* el taxon más representado (SÁNCHEZ *et al.*, 2000) o en ciudades más próximas a Galicia, como en Oviedo donde las Poaceae dominaron el espectro polínico atmosférico desde mayo a julio (FERNÁNDEZ CASADO *et al.*, 2000).

Valores anuales similares a los registrados en la estación de Santiago de Compostela aparecen en localidades como El Cabril (Córdoba) donde destaca la presencia de polen de *Quercus*, o Lleida con abundancia de Chenopodiaceae y Cupressaceae (García-MOZO *et al.*, 2000; SBAI *et al.*, 2000).

Exceptuando las estaciones gallegas de A Coruña y Viveiro, la estación de León en el año 1999 registró la mínima concentración de polen con 12.853 granos (VEGA-MARAY *et al.*, 2000).

| A Coruña | 1999 | 2000 | 2001 |
|---------------|-------|-------|-------|
| <i>Betula</i> | 96 | 52 | 140 |
| <i>Pinus</i> | 299 | 305 | 339 |
| Poaceae | 1.484 | 1.558 | 1.766 |
| Total anual | 6.979 | 6.765 | 7.151 |

TABLA 2. Taxones más representativos en A Coruña en el período 1.999-2.000.

| Viveiro | 1.999 | 2.000 | 2.001 |
|-----------------|-------|-------|-------|
| <i>Pinus</i> | 483 | 916 | 810 |
| Poaceae | 1.640 | 2.620 | 1.564 |
| <i>Castanea</i> | 683 | 592 | 299 |
| Urticaceae | 2.486 | 2.525 | 1.357 |
| Total anual | 8.502 | 9.446 | 6.665 |

TABLA 3. Taxones más representativos en Viveiro en el período 1.999-2.000.

AGRADECIMIENTOS

A la Xunta de Galicia por el financiamiento del convenio de colaboración en el que se enmarca este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

ALCÁZAR, P.; CARIÑANOS, P.; GALÁN, C. & DOMÍNGUEZ-VILCHES, E. (2000). Aerobiología en Andalucía: estación de Priego de Córdoba (1.999). (REA) Rev. Esp. Aerobiol. 6:27-30.

BELMONTE, J.; SBAI, L. & ROURE, J.M. (2000). Aerobiología en Catalunya: Estación de Girona (1999). (REA) Rev. Esp. Aerobiol. 6:87-90.

BERMEJO, D. & GARCÍA A.M. (2000). Aerobiología en Aragón: estación de Zaragoza (1999). (REA) Rev. Esp. Aerobiol. 6:55-58.

DOMÍNGUEZ, E.; GALÁN, C.; VILLAMANDOS, F.E. & INFANTE, F. (1991). Manejo y evaluación de los datos obtenidos en los muestreos aerobiológicos. Monograf. REA/EAN 1:1-13.

DOPAZO, A. (2001). Variación estacional y modelos predictivos de polen y esporas alergénicas en Santiago de Compostela. Tesis doctoral. Univ. Santiago de Compostela.

DOPAZO, A.; JATO, V. & AIRA, M.J. (1999). Six years of aerobiological control in Santiago de Compostela (NW Spain). IVème Congrès International de Palynologie Africaine. pp. 92. Tunisia. abril, 1999.

DOPAZO, A.; JATO, V. & AIRA, M.J. (2000). Allergenic pollen types in the atmosphere of Santiago de Compostela (NW Spain): a pollen calendar for the last six years. Bot. Helv. 110:51-60.

FERNÁNDEZ CASADO, M.A.; NAVA, H.S. & SUÁREZ F.J. (2000). Aerobiología en Asturias: estación de Oviedo (1999). (REA) Rev. Esp. Aerobiol. 6:59-62.

GARCÍA-MOZO, H.; GALÁN C. & DOMÍNGUEZ E. (2000). Aerobiología en Andalucía: Estación de El Cabril (1999). (REA) Rev. Esp. Aerobiol. 6:23-26.

- HIRST, J.M. (1952). An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biol.* 39(2):257-265.
- IZCO, J. (1987). Galicia. In: PEINADO-LORCA, M. & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (eds). *La vegetación de España*, pp. 385-418. Serv. Pub. Univ. Alcalá de Henares.
- MARTÍNEZ, A. & PÉREZ, A. (1999). *Atlas climático de Galicia*. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela. España.
- PAULINO R.; TORMO, R.; SILVA, I. & MUÑOZ A.F. (2000). Aerobiología en Extremadura: estación de Cáceres (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:107-110.
- RECIO, M.; TRIGO, M.M.; DOCAMPO S. & CABEZUDO B. (2000). Aerobiología en Andalucía: estación de Málaga (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:43-46.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. Serie Técnica, ICONA. Madrid.
- RUIZ, L.; CANO, E. & DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (2000). Aerobiología en Andalucía: estación de Jaén (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:39-42.
- SÁNCHEZ J.A.; HIDALGO P.J.; DE PABLOS L.; GALÁN, C. & DOMÍNGUEZ, E. (2000). Aerobiología en Castilla la Mancha: estación de Ciudad Real (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:63-66.
- SBAI, L.; BELMONTE, J. & ROURE J.M. (2000). Aerobiología en Catalunya: estación de Lleida (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:91-94.
- SILVA, I.; MORENO, A.; MUÑOZ, A.F. & TORMO, R. (2000). Aerobiología en Extremadura: estación de Badajoz (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:103-106.
- TRIGO, M.M.; RECIO, M.; DOCAMPO, S. & CABEZUDO, B. (2000). Aerobiología en Andalucía: estación de Antequera (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:47-50.
- VEGA-MARAY, A.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, D.; VALENCIA-BARRERA, R.M.; SANTOS F. & LATASA M. (2000). Aerobiología en Castilla y León: estación de León (1999). (REA) *Rev. Esp. Aerobiol.* 6:67-70.

EARLY ESTIMATE OF WINE PRODUCTION USING AIRBORNE POLLEN SAMPLES: APPLICATION TO NORTHERN PORTUGAL

Cunha, M¹; Abreu, I.^{2,3}; Monteiro, L.²; Ribeiro, H.²; Mota, T.⁴; Almeida, C.⁵; & Castro, R.⁶

¹Seção Autónoma de Ciências Agrárias, Faculdade de Ciências and CECA-ICETA, UP.

²Departamento de Botânica, Faculdade de Ciências do Porto.

³Instituto de Biologia Celular e Molecular, Universidade do Porto.

⁴Estação Vitivinícola Amândio Galhano, Comissão de Viticultura da Região dos Vinhos Verdes.

⁵Estação Vitivinícola da Bairrada da Direção Regional da Beira Litoral.

⁶Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa.

(Manuscrito recibido el 26 de Noviembre de 2002, aceptado el 22 de Mayo de 2003)

SUMMARY: A forecast model for estimating the annual variation in wine production has been developed for Northern Portugal regions - Vinhos Verdes and Bairrada. In these regions, annual wine production has been forecasted on basis of an hierarchical analysis (aeropalynoclimatological forecast models) including in a first step the determination of the potential production by measuring airborne pollen concentrations at flowering, followed by an evaluation of possible impact of the post-flowering conditions limited crop production. A comparison of declared productions and productions adjusted to aeropalynoclimatological forecast models showed an average spread deviation of 4% in RVV and 5% in Bairrada.

KEY WORDS: viticulture, wine forecast, pollen, climate, post-flowering, statistical model.

RESUMEN: Se ha desarrollado un modelo de estimación de la cosecha de vino para las regiones del norte de Portugal - Vinhos Verdes (RVV) y Bairrada. En dichas áreas, la producción anual de vino se ha previsto a partir de un análisis jerárquico (modelo aeropalino climático de previsión) que incluye, en un primer paso, la determinación de la producción potencial midiendo la concentración de polen aerotransportado durante la floración, seguido de una evaluación del posible impacto de las condiciones posflorales limitantes de la cosecha. Para ambas regiones, se tomaron 21 registros anuales de datos (RVV: 1992-2001; Bairrada: 1991-2001). De la comparación entre las estimaciones aeropalino climáticas y las producciones reales se desprende una elevada fiabilidad del método utilizado: en un 72% de los casos, la diferencia fue inferior al 5% y tan sólo en 4 observaciones la desviación fue superior al 10%, sin que la diferencia superara nunca el 17% (desviación media inferior a 4% en la RVV y 5% en Bairrada). Cuando estos modelos se aplicaron a 2000 y 2001 (datos externos) la previsión obtenida sólo se desvió de la producción real 1 y 10% en RVV y 1 y 9% en Bairrada. La fiabilidad y adelanto de esta información permite gestionar y desarrollar correctamente el mercado, gestionando stocks, estableciendo políticas de precios e interviniendo en la mejora de los mercados. En este sentido, permite incidir sobre la producción, moderando sus oscilaciones interanuales, especialmente importantes en nuestro país, y adaptando así mejor la oferta y la demanda.

PALABRAS CLAVE: Viña, estimación de cosechas, polen, clima, posfloral, modelos estadísticos.