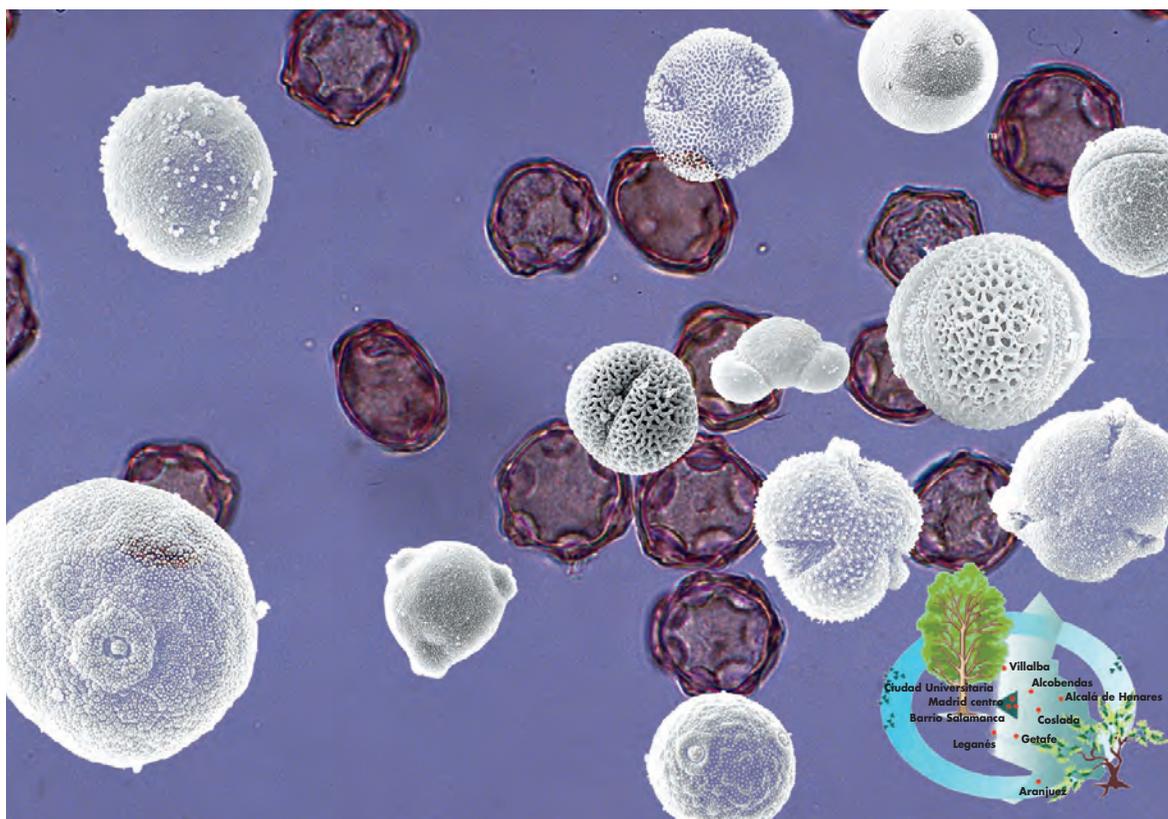


Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid



Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| Presentación | 7 |
| José Ignacio Echániz Salgado. Consejero de Sanidad de la Comunidad de Madrid | |
| Francisco de Asís Babín Vich. Director General de Salud Pública | |
| 1 Introducción | 9 |
| María Rubio Sotés | |
| 2 El Programa Regional de Prevención y Control del Asma en la Comunidad de Madrid | 11 |
| Amparo Mancebo Izco y Rafael Bueno Vallejos | |
| 3 Aspectos epidemiológicos del asma y la enfermedad alérgica en la Comunidad de Madrid | 15 |
| Iñaki Galán Labaca y Mercedes Martínez Cortés | |
| 4 Autocuidados en la polinosis | 23 |
| Pilar Urcelay Gentil | |

| | | |
|----------|---|-----|
| 5 | Polinosis en Madrid | 27 |
| | Javier Subiza Garrido-Lestache | |
| 6 | Introducción a la aerobiología | 37 |
| | Concepción Sáenz Laín y Montserrat Gutiérrez Bustillo | |
| 7 | La red palinológica de la Comunidad de Madrid | 49 |
| | Emiliano Aránguez Ruiz y José María Ordóñez Iriarte | |
| 8 | Atlas y calendario polínico de la Comunidad de Madrid | 57 |
| | Montserrat Gutiérrez Bustillo, Concepción Sáenz Laín, Patricia Cervigón Morales, Emiliano Aránguez Ruiz | |
| | • Resumen | 59 |
| | • Cómo interpretar el atlas y el calendario polínico | 63 |
| | • Atlas polínico | 67 |
| | Alnus | 68 |
| | Artemisia | 74 |
| | Betula | 80 |
| | Cupressaceae | 86 |
| | Chenopodiaceae/Amaranthaceae | 92 |
| | Fraxinus | 98 |
| | Gramineae | 104 |
| | Moraceae | 112 |
| | Olea | 118 |
| | Pinus | 124 |
| | Plantago | 130 |
| | Platanus | 136 |
| | Populus | 142 |
| | Quercus | 148 |
| | Rumex | 156 |
| | Salix | 162 |
| | Ulmus | 168 |
| | Urticaceae | 174 |

| | |
|---|-----|
| • Calendario polínico y ficha técnica de las estaciones | 181 |
| Alcalá de Henares | 182 |
| Alcobendas | 184 |
| Aranjuez | 186 |
| Coslada | 188 |
| Getafe | 190 |
| Leganés | 192 |
| Madrid-Barrio de Salamanca | 194 |
| Madrid-Ciudad Universitaria | 196 |
| Madrid-Centro | 198 |
| Collado Villalba | 199 |
| • Vocabulario Palinológico | 201 |



Esta versión forma parte de la Biblioteca Virtual de la **Comunidad de Madrid** y las condiciones de su distribución y difusión se encuentran amparadas por el marco legal de la misma.



comunidad.madrid/publicamadrid

AUTORES:

Montserrat Gutiérrez Bustillo

Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid

Concepción Sáenz Laín

Real Jardín Botánico (Consejo Superior de Investigaciones Científicas)

Emiliano Aránguez Ruiz

José María Ordóñez Iriarte

Servicio de Sanidad Ambiental de la Dirección General de Salud Pública

AGRADECIMIENTOS:

Esta publicación ha sido posible gracias al trabajo eficiente de un gran número de profesionales. Algunos, como los integrantes de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid y de la Comisión Regional del Asma pueden considerarse en gran medida autores. Además, queremos mencionar a los que han contribuido al desarrollo concreto de algunos aspectos, como: Pedro Cuesta, del Centro de Cálculo de la UCM; Pilar Navarro, Concepción Pertíñez, José Pizarro y Gema Vázquez, de la Facultad de Farmacia de la UCM; Maribel Sáenz-Giménez, Nuria Aragón, Elena Hidalgo, Laura López, Antonio López, Genoveva Marín, Inmaculada Mazarro y Rosa Vázquez, de la Dirección General de Salud Pública; Bernardo Fernández Alcázar, del Real Jardín Botánico; Lorenzo Acero, Rafael Bonacasa y Álvaro Lobo de ICM; Luis Banet e Ignacio Duque de SIGI-ICM. Asimismo, agradecemos la colaboración especial de Lydia Zapatero, alergóloga del Hospital Infantil Gregorio Marañón, que con sus comentarios ha contribuido a acercar más este trabajo a sus usuarios.

www.comadrid.es/polen

Tirada: 12.000 ejemplares

Edición: 03/01

Depósito legal: M-20531-2001

I.S.B.N.: 84-451-2018-2

Imprime: BOCM

Era una eterna primavera, y plácidos céfiros mecían suavemente con su tibio soplo flores nacidas sin semilla; además, la tierra producía sus frutos sin ser arada, y los campos estaban rubios de espigas cargadas de trigo sin que hubiera que alternar los cultivos. Corrían ríos de leche y de néctar y la miel dorada goteaba de la verde carrasca.

Ovidio. Metamorfosis (Las cuatro edades. Libro primero)

ABREVIATURAS UTILIZADAS

al.: Otros

ARIMA: Autoregressive Integrated Moving Average

BOCM: Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

E.C.R.H.S.: European Community Respiratory Health Survey

ICM: Informática de la Comunidad de Madrid

IMS: International Marketing Services

ISAAC: International Study of Asthma and Allergies in Childhood

MCD: Máxima Concentración Media Diaria

MMDD: Máximas Medias de Diez Días

msnm: Metros sobre el nivel del mar

NDA: Número de Días al Año

p/m³: Granos de polen por metro cúbico de aire

PCP: Pruebas Cutáneas Positivas

PPP: Período de Polinización Principal

PT: Polen Total

PTA: Polen Total Anual

REA: Red Española de Aerobiología

RC: Rinoconjuntivitis

RED PALINOCAM: Red Palinológica de la Comunidad de Madrid

s.p: Especie

SIVFRENT: Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo asociados a Enfermedades No Transmisibles

UCM: Universidad Complutense de Madrid

UTM: Universal Transversal Mercator

v.p.: Vista Polar.

PRESENTACIÓN

Una de las principales herramientas de que dispone la Salud Pública para el desarrollo de sus funciones —prevenir las enfermedades y dolencias de los ciudadanos protegiendo su salud— son los sistemas de información. Siempre lo han sido, pero más si cabe en la actualidad, cuando disponemos de instrumentos que posibilitan una más fidedigna y actualizada información a la vez que una transmisión más ágil de la misma a la población.

El libro que ahora presentamos es el corolario del esfuerzo realizado no sólo por esta Consejería sino por otras instituciones de nuestra Región en el camino de crear sistemas de información cada día más útiles.

Está especialmente dedicado a todas las personas que en la Comunidad de Madrid sufren las agresiones involuntarias de la naturaleza, para que puedan adaptar sus estilos de vida a los requerimientos específicos que el medio les impone. No podemos combatir en este caso, o muy parcialmente, la presencia de riesgos para la salud de los organismos vegetales que emiten el polen necesariamente, pero sí podemos, a través del conocimiento, minimizar sus efectos.

También está dedicado de forma especial a los profesionales sanitarios cuyo trabajo se centra en la mejora de la calidad de vida de los pacientes alérgicos. Con la idea de instrumento imprescindible para esos profesionales se ha elaborado este libro.

Asimismo, el libro incrementará sin duda el nivel de conocimiento de todos en un terreno cada día más relevante desde el punto de vista sanitario, lo que beneficia la salud pública en su conjunto. En definitiva, pues, el libro está dedicado a la salud de todos los madrileños.

José Ignacio Echániz Salgado

Consejero de Sanidad de la Comunidad de Madrid

Han transcurrido siete años desde que la Comisión Regional de Prevención y Control del Asma se propuso la creación de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid y la llevó a cabo con el concurso entusiasta de un importante número de profesionales de la Salud Pública.

Durante este período, la Red ha demostrado ser un proyecto ejemplar desde el punto de vista de la concurrencia de distintas administraciones y entidades, públicas y privadas, en la consecución de un objetivo común del que resulta beneficiaria la comunidad en su conjunto.

Gracias a todos y cada uno de los agentes que forman la Red se puede decir, sin correr el riesgo de caer en un excesivo triunfalismo, que los objetivos se están cumpliendo satisfactoriamente. De hecho, durante estos años se ha podido conocer diariamente el nivel de polen a que está expuesta la población de la Comunidad de Madrid con el fin de poder evaluar con precisión sus efectos en salud y, lo que para nosotros es más importante si cabe, todos aquellos que están directamente concernidos por esta información han podido acceder a ella puntualmente, posibilitando en último término una mejora en la calidad de vida de las personas que sufren la agresión del polen como alérgeno ambiental.

Sin embargo, la información que ha estado accesible a los interesados carecía de un marco interpretativo general hasta la aparición de esta publicación. He aquí la misión fundamental de este libro: dar a conocer, en su diversidad espacial y temporal, el contenido polínico de la atmósfera de Madrid durante los seis primeros años de funcionamiento de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid. El lector, o mejor, el usuario de este libro, podrá conocer, teniendo en cuenta la representatividad de una serie de seis años, qué características presentan los diferentes tipos de polen en el aire de su zona de interés y qué niveles puede esperar para cada momento del año. También puede obtener en este libro las claves fundamentales para conocer las características de las plantas que producen el polen.

Asimismo, se aporta aquí información general de gran interés para sus destinatarios: desde qué es el polen y cómo se mide, hasta los mecanismos con los que cuenta la Comunidad de Madrid para la Prevención y Control del Asma y de las patologías alérgicas.

Pero como la funcionalidad de este libro no está reñida con la belleza inherente al mundo vegetal, hemos querido hacer un libro atractivo, sin presentar a los emisores de polen —las plantas— como enemigos de los que protegerse, sino como nuestros compañeros hermosos e insustituibles del planeta Tierra con los que, eso sí, hay que aprender cada día a convivir.

Por todas estas razones, esperamos que el libro que tiene entre las manos le resulte agradable y, sobre todo, útil.

Francisco de Asís Babín Vich
Director General de Salud Pública

INTRODUCCIÓN

María Rubio Sotés
Coordinadora de la Comisión Regional de Prevención y Control del Asma

Primero conozcamos brevemente la historia: hace cerca de 200 años que un médico inglés, Bostock, describió en una publicación las características clínicas de una afección periódica que afectaba a los ojos y al pecho, que él mismo padecía, a la que denominó *Catarrhus aestivus*. Poco después se atribuyó a las emanaciones del heno el desencadenamiento de los síntomas, pasando a denominar esta afección como «fiebre del heno», denominación que ha tenido gran éxito puesto que aún se emplea. Y fue en 1873 cuando otro médico inglés, también afectado por la «fiebre del heno» descubrió que la causa eran los granos de polen presentes en la atmósfera en una época determinada del año. Realizó mediciones del número de granos de polen, relacionándolos con la intensidad de los síntomas; «inventó» las pruebas cutáneas de alergia al frotar granos de polen sobre su antebrazo y se autoprovoó síntomas inhalando los granos. E hizo una observación que hoy parece adquirir significado: que las personas más expuestas por vivir en medio rural eran las que padecían la afección con menor frecuencia.

Desde esta época se ha avanzado considerablemente en el conocimiento del mecanismo de la enfermedad alérgica, en su epidemiología y tratamiento y en el conocimiento del polen que afecta de

forma cuanto menos desagradable a un número cada vez más elevado de personas. Los síntomas pueden parecer leves a los no afectados, pero los médicos sabemos que son en ocasiones graves en forma de crisis asmáticas que casi todos los años originan «epidemias» de asma durante unos días determinados de la primavera, «epidemias» de intensidad variable de un año a otro.

La variación en intensidad y la amplitud de la época de presentación de síntomas se explica por la variación de la cantidad y tipología del polen presente en la atmósfera de un lugar determinado, conocimiento que obtenemos mediante el recuento del polen atmosférico a diario y de la identificación de los granos con las diferentes especies que pueden polinizar en las distintas épocas del año. Durante años se puso especial énfasis en la identificación y recuento del polen de especies determinadas (gramíneas en el interior de la Península, parietaria en la costa mediterránea, etc.), pero gracias al interés y especial dedicación de algunos expertos españoles hemos podido ampliar este conocimiento de manera que sabemos en la actualidad que los granos de polen patógenos aparecen también en invierno y verano, no solamente en primavera, e incluso que los niveles de granos del polen invernal de las cupresáceas o el de algunos

árboles superan con creces el de gramíneas, que han sido los principales responsables durante años.

El conocimiento de la flora de la región en la que trabajamos, de su época de polinización y de las características clínicas de las enfermedades causadas por alergia al polen nos permitirá establecer un mejor diagnóstico y tratamiento de un amplio número de pacientes, en claro aumento actual. Y éste es el objetivo de este libro, que los componentes del Subprograma de Vigilancia de Contaminación Atmosférica de la Comisión Regional de Prevención y Control del Asma de la Comunidad de

Madrid ponen a disposición de los profesionales sanitarios de nuestra Comunidad, de manera que contribuya a mejorar su práctica diaria y como consecuencia, a mejorar la calidad de vida de los pacientes alérgicos. Abarca todos los aspectos más interesantes de la Palinología, además de relacionarla con los aspectos clínicos y epidemiológicos del asma en nuestra Comunidad y de un aspecto muy importante del tratamiento de esta enfermedad como son los autocuidados.

Espero que disfrutéis con su lectura además de con la contemplación de sus bellas imágenes

EL PROGRAMA REGIONAL DE PREVENCIÓN Y CONTROL DEL ASMA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Amparo Mancebo Izco y Rafael Bueno Vallejos

El Programa Regional de Prevención y Control del Asma se puso en marcha en 1991 ante la conciencia de que el asma constituía, y sigue constituyendo, un importante y creciente problema de salud pública. El objetivo de carácter general del programa es mejorar la prevención y control del asma en la Comunidad de Madrid, disminuyendo el número y gravedad de las crisis asmáticas y aumentando la calidad de vida de las personas asmáticas.

Con objeto de que el Programa pudiera intervenir adecuadamente en una realidad compleja como es la patología asmática, se creó la Comisión Regional del Asma(*) mediante Orden de la Consejería de Salud (hoy de Sanidad) de 13 de enero de 1992 publicada en el «Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid» de 29 de enero. La Comisión, con función asesora y de carácter interinstitucional y multidisciplinar, ha actuado desde el primer momento con una clara vocación de consenso.

(*) La Comisión Regional del Asma está compuesta en la actualidad por María Rubio Sotes (Presidenta), Amparo Mancebo Izco (Secretaria), Emiliano Aránguez Ruiz, Isabel Carrasco González, Iñaki Galán Labaca, Francisco García Río, Dolores Gil Nebot, Dolores Gurbindo Gutiérrez, Teresa Herrero López, Jesús Molina Paris, María Jesús Puente Barral, Mercedes Rodríguez Rodríguez, Leopoldo Sánchez Agudo y Pilar Urcelay Gentil.

En ella están representados los responsables del diagnóstico, tratamiento, investigación epidemiológica y educación sanitaria, las Sociedades Científicas —a escala nacional y de la Comunidad de Madrid— de alergología, medicina de familia, neumología y pediatría e instituciones como INSALUD, Consejería de Sanidad, Centro Universitario de Salud Pública y Colegio de Médicos.

La Comisión programó, como objetivo final al que orientar todo su esfuerzo, la mejora de la calidad de vida de las personas asmáticas de la Comunidad de Madrid. Con ese horizonte se definieron una serie de actuaciones, que se organizaron en cuatro áreas de trabajo:

Vigilancia epidemiológica. En el ámbito de este subprograma se desarrollan las actividades que tienen como objetivo conocer la prevalencia e incidencia del asma y su evolución en la Comunidad de Madrid. Para ello se realizó una Encuesta de Prevalencia en 1993 y en 1996-1997 se reprodujeron las preguntas de estimación de la prevalencia del asma en el Sistema de Vigilancia de Factores de Riesgo asociados a Enfermedades No Transmisibles (SIVFRENT-A).

Asimismo, se organizó un «Sistema de Información» que recoge datos de mortalidad

y morbilidad a partir de las fuentes disponibles:

- Registro de mortalidad del Instituto de Estadística de la Comunidad de Madrid,
- Encuesta de morbilidad hospitalaria del Instituto Nacional de Estadística,
- Demanda sanitaria en urgencias del Registro de Urgencias del Hospital Gregorio Marañón y
- Demanda sanitaria en atención primaria de la Red de Médicos Centinelas de la Comunidad de Madrid.

Vigilancia medioambiental. Las actividades de este área tienen como objetivo detectar la evolución de los contaminantes en la atmósfera, conocer los diferentes tipos polínicos y su distribución en el tiempo y en el espacio, así como difundir los datos polínicos de forma ágil entre alergólogos, neumólogos, pediatras, servicios de urgencias y equipos de atención primaria y pacientes alérgicos, por medio del boletín semanal, del teléfono de información para todos los ciudadanos (915.867.030) y de la página de internet www.comadrid.es/web_red_palinologica.

Para hacerlo posible se implantó una red de captadores de polen, la Red Palinocam, que proporciona información sobre las concentraciones de los tipos polínicos más alergénicos presentes en la atmósfera de la Comunidad de Madrid. Uno de los resultados del trabajo de la Red es precisamente esta publicación.

Autocuidados. En primer lugar se investigó la conveniencia de poner en marcha la «formación en autocuidados» de las personas asmáticas a partir de la educación sanitaria. Y, como los resultados lo aconsejaban, se potenció, con metodología grupal o individual, la educación de las personas asmáticas.

El Programa Regional del Asma de la Comunidad de Madrid, para facilitar la formación

a las personas asmáticas por parte de los profesionales sanitarios, dispone de un programa reglado de «formación en autocuidados» con los contenidos y estructura de las sesiones, horas de formación, profesionales que las deben impartir y materiales de apoyo necesarios, que están disponibles para los profesionales de atención primaria o especializada que quieran formar a sus pacientes, individualmente o en grupo.

El grado de implantación de la «formación en autocuidados» es diferente en cada una de las áreas sanitarias; en el año 2000, se realizaron en un 13% de los centros de atención primaria y en un 11% de los hospitales y ambulatorios.

Formación de profesionales. En este área se estableció la siguiente estrategia de formación:

- Traducción y difusión de la «Guía para el diagnóstico y manejo del asma» («Guidelines for the diagnosis and management of asthma»). Se envió a 4.800 médicos de atención primaria y 1.800 pediatras, neumólogos y alergólogos de la Comunidad de Madrid.
- Realización de Seminarios de formación en asma para profesionales sanitarios de atención primaria. En total se han realizado 42 seminarios y se ha formado a un 15% de los profesionales que trabajan para el sistema público de Atención Primaria en la Comunidad de Madrid.
- Realización de cursos de formación a profesionales de la enseñanza (profesores de educación física).
- Elaboración y difusión de un documento de consenso sobre «asma y escuela», que orienta a profesores y médicos sobre criterios de uso común para ambos colectivos que permitan mejorar la calidad de vida de los niños asmáticos escolarizados.

Desde 1991 hasta la actualidad, como resulta evidente de la lectura de las líneas precedentes, han cambiado mucho las cosas. Como dato fundamental hay que resaltar que la investigación epidemiológica ha permitido conocer que un 3% de la población de la Comunidad de Madrid padece asma. De éstos, un 74,9% posee sensibilidad cutánea a algún alérgeno. En concreto el 62% da reactividad frente a alguno de los tres tipos de polen siguientes: gramíneas, plantago y olivo.

Se aprecia asimismo, a partir del análisis de la demanda sanitaria en atención primaria, un patrón estacional con un gran incremento de episodios durante el mes de mayo, que disminuyen profundamente durante los meses de julio y agosto, para volver a incrementarse durante el mes de septiembre, aumento que se mantiene durante los meses de invierno. En concreto, durante el mes de mayo y primera quincena de junio se acumula el 20% de las crisis asmáticas de todo el año.

La demanda sanitaria en urgencias hospitalarias arroja una tendencia y patrón estacional muy similar. Y para acabar de re-

dondear estos datos, la asociación entre los niveles incrementados de polen de gramíneas y la demanda sanitaria por asma en urgencias hospitalarias entre 1994 y 2000 indica que la brusca eclosión de polen de gramíneas en el ambiente provoca la precipitación de crisis asmáticas. De hecho, en años de extraordinaria concentración de gramíneas como 1996, 1998 y 2000 se produjeron auténticos epidémicos.

Por lo tanto, aunque actualmente no podemos valorar adecuadamente las causas del asma, sí conocemos muchos de sus factores precipitantes: infecciones respiratorias y alérgenos ambientales (polvo, polen...), entre las más frecuentes. Actuando sobre ellos podremos controlar la exposición o simplemente evitarlos y, como consecuencia, prevenir muchas crisis asmáticas.

El Atlas polínico es uno de los objetivos del Programa Regional de Prevención y Control del Asma, precisamente porque creemos que puede ser de gran ayuda a la hora de evitar la exposición a uno de los factores precipitantes de crisis de mayor incidencia: algunos tipos de polen.

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DEL ASMA Y LA ENFERMEDAD ALÉRGICA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

Iñaki Galán Labaca y Mercedes Martínez Cortés

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad pulmonar, caracterizada por desarrollar en las vías aéreas una obstrucción reversible, inflamación y sensibilidad incrementada a una serie de estímulos. Su origen es multifactorial y se ha asociado con factores hereditarios, infecciosos, alérgicos, socioeconómicos, psicosociales y ambientales⁽¹⁾. Como enfoque general, parece indicado plantear que esta enfermedad se desarrolla en sujetos con predisposición genética bajo la influencia de diversos factores medioambientales⁽²⁾.

Actualmente existen numerosas evidencias de que diferentes indicadores de la enfermedad como la prevalencia, la demanda sanitaria en atención primaria, así como los ingresos hospitalarios, se están incrementando⁽³⁻⁷⁾. Más controversia existe en la tendencia de la mortalidad, donde algunos autores observan aumentos importantes⁽⁷⁾ y otros, por el contrario, observan ligeros descensos⁽⁸⁻⁹⁾.

El asma se relaciona frecuentemente con otras enfermedades alérgicas, como es el caso de la rinitis alérgica o «fiebre del heno» y el eczema o dermatitis atópica. De hecho, una de las posibles explicaciones al

incremento del asma en décadas recientes está en el incremento de las enfermedades alérgicas⁽¹⁰⁾. Aunque existe bastante variabilidad entre el grado de coexistencia de estas tres enfermedades, se documentan solapamientos del asma con la rinitis alérgica entre el 50 y 83 %, y de un 30-35 % la asociación del asma con la dermatitis atópica⁽¹¹⁻¹⁴⁾.

En el ámbito internacional, dos estudios multicéntricos, el Estudio Europeo de Salud Respiratoria (ECRHS)⁽¹⁵⁾ dirigido a población de 20 a 44 años y el Estudio Internacional de Asma y Alergia en la Infancia (ISAAC)⁽¹⁶⁾ en población de 6-7 y 13-14 años, han permitido estimar con una metodología estandarizada la prevalencia de asma y síntomas relacionados con el asma, así como la prevalencia de «fiebre del heno».

En estos estudios se pone de manifiesto la gran variabilidad entre países, con rangos de la prevalencia de asma de enorme magnitud^(16,17). La mediana de ataques de asma en los últimos 12 meses en las ciudades españolas participantes en el ECRHS es de un 2,4 %, y la prevalencia de asma actual (ataques de asma en los últimos 12 meses o tomar medicación) de un 3,8 %⁽¹⁶⁾. Por su parte, en los centros españoles participantes en el estudio ISAAC la mediana de ha-

ber tenido alguna vez asma es de un 6,2% en los niños de 6-7 años⁽¹⁷⁾ y de un 10,5% en los de 13-14 años⁽¹⁸⁾.

Por otro lado, en el ECHRS se observa una mediana de la prevalencia autopercibida de alergia nasal y «fiebre del heno» en las ciudades españolas del 13,3%⁽¹⁶⁾. En el ISAAC la mediana de haber tenido alguna vez rinitis en los niños de 6-7 años es de un 17,4%, y en los de 13-14 años de un 32,2%⁽¹⁹⁾. En este último estudio se observan unas correlaciones entre síntomas relacionados con el asma y la alergia nasal y eczema atópico de los 155 centros colaboradores de 0,75 y 0,74 respectivamente⁽²⁰⁾.

En el estudio ECRHS se estimó además la prevalencia de atopia, a través de la determinación en suero de IgE específica y/o reactividad cutánea. La prevalencia varía ampliamente en las cinco ciudades españolas participantes, con una mediana de detección de anticuerpos IgE séricos (alguno de los siguientes: gato, cladosporium, dermatophagoides, phleum y parietaria)⁽²¹⁾, de un 36,5% en los hombres y de un 14,6% en las mujeres. La sensibilidad en asmáticos es de un 60,7% y de un 31,4% en los no asmáticos, estimándose que la proporción atribuible poblacional de la atopia respecto al asma es del 42%, es decir, que la atopia explicaría el 42% del asma a escala poblacional⁽²²⁾.

SISTEMA DE VIGILANCIA DEL ASMA EN LA COMUNIDAD DE MADRID. MORBILIDAD Y MORTALIDAD POR ASMA EN LA COMUNIDAD DE MADRID

En el marco del Programa Regional de Prevención y Control del Asma, la vigilancia del asma se ha desarrollado bajo una estrategia que consiste en estructurar diversas fuentes de información para tener una vi-

sión lo más amplia posible acerca de esta enfermedad. Por este motivo, se han elaborado indicadores que van desde la prevalencia poblacional, pasando por la demanda sanitaria en la atención primaria, las urgencias hospitalarias, los ingresos hospitalarios y la mortalidad.

Durante 1993 se desarrolló la Encuesta de Prevalencia de Asma⁽²³⁾, en la que participaron 4.652 personas entre 2 y 44 años, con un cuestionario general que incluía la mayor parte del cuestionario breve desarrollado en el ECRHS⁽¹⁵⁾. Se definía como asma acumulado, la información por el entrevistado de haber tenido alguna vez en la vida algún ataque de asma; y como asma actual, haber tenido ataques de asma en el último año o tomar medicación para el asma.

Como resultado de este estudio se estimó una prevalencia de asma acumulado del 7,3% y una prevalencia actual del 3%. Esto supone en términos absolutos casi 250.000 y 100.000 asmáticos respectivamente en la población de 2 a 44 años de la Comunidad de Madrid (tabla 1).

Por otro lado, durante 1996 y 1997, las preguntas que permitían estimar la prevalencia de asma en la Encuesta de Prevalencia se repitieron a una muestra representativa de 4.000 adultos de entre 18 y 64 años de la Comunidad de Madrid en un sistema de vigilancia de factores de riesgo de enfermedades no transmisibles⁽²⁴⁾, con objeto de apreciar la evolución de la enfermedad. Como observamos en el gráfico 1, durante este corto período de tiempo, se ha producido un considerable incremento de la prevalencia autoinformada y, a pesar de que sus diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas, este aumento se produce de forma consistente en los tres indicadores analizados.

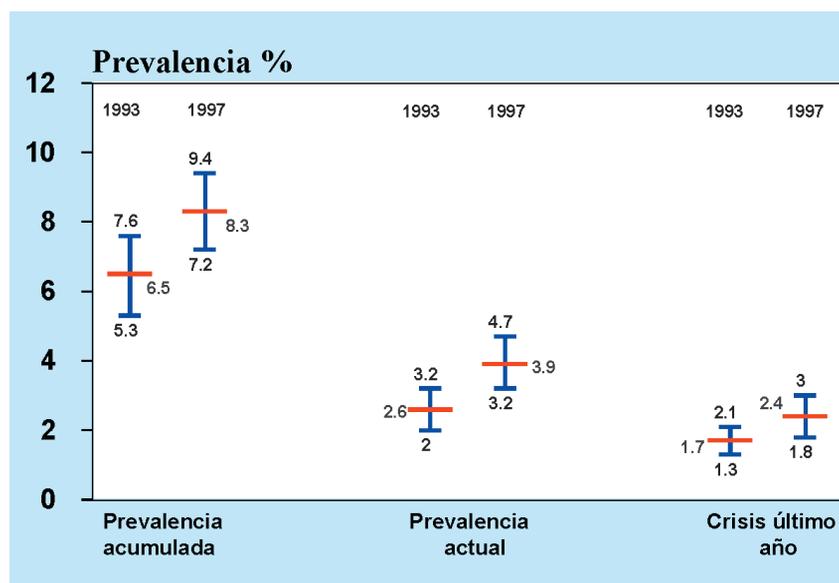
Tabla 1. Prevalencia de asma en la comunidad de Madrid. Población de 2 a 44 años. 1993

| | <i>Prevalencia</i> | <i>Intervalo de confianza al 95%</i> | <i>Estimación número de asmáticos</i> |
|--------------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Prevalencia acumulada* | 7,3 | 6,1-8,5 | 237.632 |
| Prevalencia actual** | 3,0 | 2,6-3,4 | 97.307 |
| Crisis en el último año | 1,7 | 1,3-2,0 | 55.339 |

* Ataques de asma alguna vez en la vida (autoreferidos).

** Ataques de asma en el último año o tomar medicación para el asma.

Gráfico 1. Evolución de la prevalencia de asma en la Comunidad de Madrid. Población de 18 a 44 años. Periodo 1993-1997.



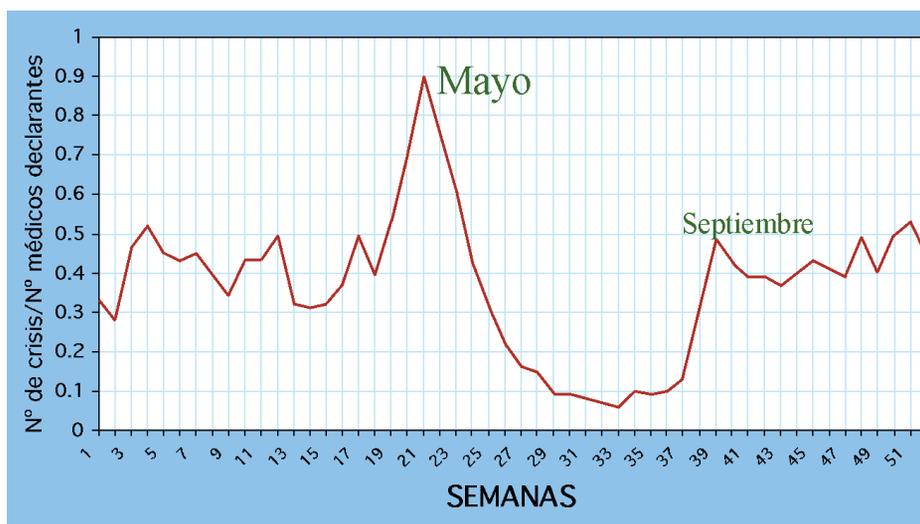
Fuente: Encuesta de prevalencia de Asma de la Comunidad de Madrid 1993 y SIVFRENT-A 1996-97.

La demanda por asma en atención primaria se recoge a través de la Red de Médicos Centinela de la Comunidad de Madrid⁽²⁵⁾, formada por alrededor de cien médicos generalistas y pediatras. La declaración se realiza de forma semanal e incluye datos básicos de la enfermedad. La incidencia por asma varía de año en año, dependiendo de la variación de los factores precipitantes. Durante 1999, se estimó que de cada 1.000 niños menores de 15 años, 35 realizaron al menos una demanda de atención sanitaria por asma en este nivel asistencial. En los de 15 años o más, esta demanda disminuyó hasta 5 casos por cada 1.000 personas. La distribución estacional tiene dos curvas diferenciadas, produciéndose el mayor número de casos en las semanas correspondientes al mes de mayo y primera quincena de junio, donde se acumulan alrededor del 20% de las crisis que ocurren

a lo largo de todo el año. A continuación se produce un gran descenso del número de crisis, para volver a incrementarse durante el mes de septiembre, aumento que se mantiene en los meses de invierno (gráfico 2).

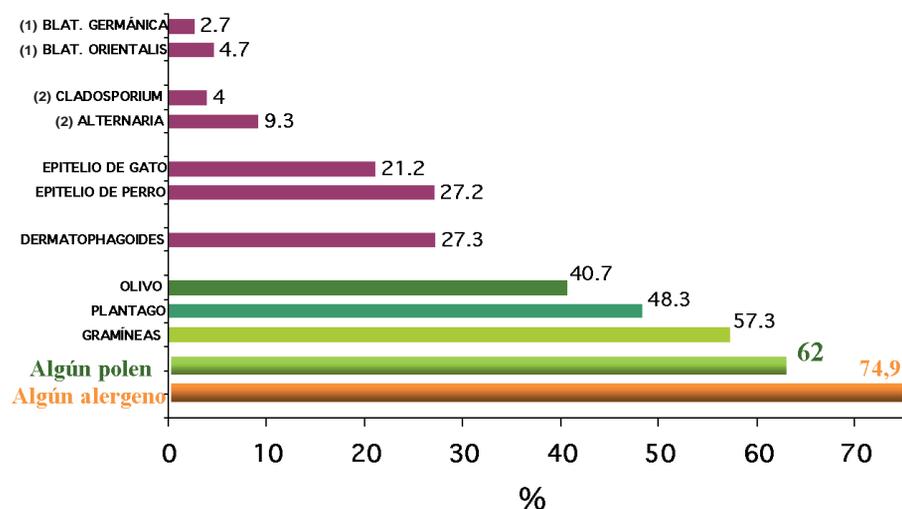
A través del registro de urgencias del Hospital General Universitario Gregorio Marañón podemos tener una estimación de la distribución del asma que llega a este nivel asistencial. En términos de tendencia y estacionalidad tiene un patrón muy similar al de atención primaria (gráfico 3). Sin embargo, su frecuencia es considerablemente inferior. En 1999 se contabilizaron 1.308 urgencias por asma en la población residente en el Área 1 lo que supone, teniendo en cuenta la población residente en esta Área, una demanda de 205 episodios por 100.000 habitantes.

Gráfico 2. Distribución estacional de la demanda sanitaria por asma en atención primaria. Promedio semanal 1993-1999.



Fuente: Red de Médicos Centinelas de la Comunidad de Madrid.

Gráfico 3. Prevalencia de sensibilidad cutánea a diversos alérgenos en personas con diagnóstico clínico de asma.



Fuente: Encuesta de Prevalencia de Asma de la Comunidad de Madrid.

(1) *Blatta Orientalis* y *Blattella germanica*: cucarachas

(2) Esporas de hongos

Durante 1996 se produjeron 48 altas hospitalarias debidas a asma por cada 100.000 habitantes, destacando que durante la década de los noventa se ha producido un incremento del número de ingresos.

Finalmente, la tasa de mortalidad fue durante 1997 de 1,6 fallecimientos por cada 100.000 habitantes (en términos absolutos son cifras de alrededor de 80 fallecimientos al año) y dada la gran variabilidad de la serie no se observa un patrón definido. El 95% del total de fallecimientos se producen en personas mayores de 44 años.

ASMA Y ALERGIA

En la Encuesta de Prevalencia de 1993, se preguntaba por síntomas relacionados con

la rinoconjuntivitis de primavera, observando que tiene lugar en el 62,5% de las personas con antecedentes de asma frente al 27,5% de las personas no asmáticas. En este mismo sentido, la asociación con la alergia al polen conocida es casi cuatro veces más frecuente en los asmáticos que en las personas sin esta enfermedad. En esta misma encuesta, se realizó a una submuestra la determinación de diversas pruebas objetivas, entre las cuales se incluía la realización de *prick-test* a 10 neoalérgenos. Un 74,9% de las personas asmáticas tiene reactividad positiva a alguno de los alérgenos, frente al 22,7% de las personas sin problemas de asma. En el gráfico 3 podemos observar la sensibilidad cutánea a los diferentes alérgenos, destacando considerablemente la alergia al polen, especialmente al de gramíneas. Cerca del 65% de los asmáticos son alérgicos a uno de los tres tipos de polen: gra-

míneas, olivo y plantago, alcanzando la mayor frecuencia la sensibilidad a polen de gramíneas.

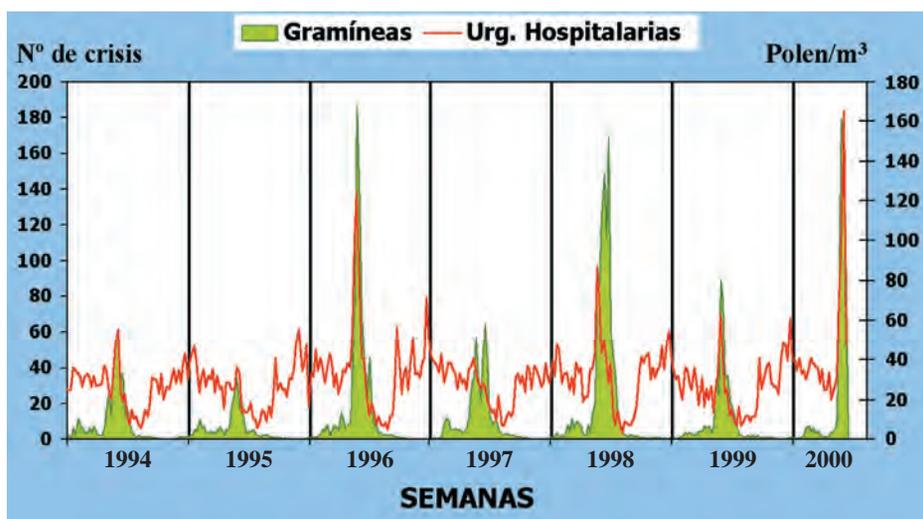
Además de esta importante información, necesitamos conocer si las concentraciones de polen en el ambiente provocan la precipitación de crisis asmáticas y si esta relación tiene la suficiente fuerza como para observarla con las fuentes de información desarrolladas por el sistema de vigilancia. Para ello, la información del polen facilitada por la Red Palinocam⁽²⁶⁾, es contrastada con la demanda sanitaria por asma en atención primaria y en urgencias hospitalarias. Como podemos observar en el gráfico 4, es muy evidente la coincidencia temporal entre el polen de gramíneas y la demanda sanitaria, estableciéndose una relación dosis respuesta (a mayor incremento del polen de gramíneas, mayor nú-

mero de crisis asmáticas), como podemos observar en los grandes picos de los años 1996, 1998 y 2000.

CONCLUSIONES

El asma y la enfermedad alérgica tienen una frecuencia muy elevada en nuestro ámbito geográfico. Los precipitantes externos principalmente implicados son el polen, especialmente el de gramíneas. La gran concentración de gramíneas en el ambiente durante la segunda quincena de mayo y primera de junio, junto a la gran proporción de sensibilidad cutánea a este polen en los individuos asmáticos, provoca picos epidémicos de esta enfermedad de gran magnitud durante esa época del año.

Gráfico 4. Asociación entre el polen de gramíneas y la demanda sanitaria por asma en urgencias hospitalarias 1994-2000.



Fuente: Registro de Urgencias Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
Red PALINOCAM
Datos de 2000 hasta la semana 23 (5-11 de junio)

BIBLIOGRAFÍA

1. Guía para el diagnóstico y manejo del asma. Documentos técnicos de Salud Pública N.º 1. Consejería de Salud. Comunidad de Madrid. Madrid, 1992.
2. Kjellman N-HM, Scroner S, Gustafsson PM. Development of asthma in children. *Allerg Immunol* 1991; 23:351-357.
3. Ninan TK, Russell G. Respiratory symptoms and atopy in Aberdeen schoolchildren: evidence from two surveys 25 years apart. *BMJ* 1992; 304: 873-875.
4. Haahtela T, Lindholm H, Bjorksten F et al. Prevalence of asthma in Finnish young men. *Br Med J* 1990; 301: 266-268.
5. Peat JK, van den Berg RH, Green WF, et al. Changing prevalence of asthma in Australian children. *BMJ* 1994; 308: 1591-1595.
6. Jónasson G, Lodrup KC, Leegaard J et al. Trends in hospital admissions for childhood asthma in Oslo, Norway, 1980-95. *Allergy* 2000; 55: 232-239.
7. Mannino DM, Homa DM, Pertowski CA et al. Surveillance for asthma United States, 1960-1995. *MMWR* 1998; 47(SS-1).
8. Campbell MJ, Cogman GR, Holgate ST et al. Age specific trends in asthma mortality in England and Wales, 1983-95: results of an observational study. *BMJ* 1997; 314: 1439-1441.
9. Kaur B, Butland. Asthma mortality is falling in most age groups in Scotland. *BMJ* 1997; 315: 1014.
10. Von Mutius E. The rising trends in asthma and allergic disease. *Clin Exp Allergy* 1998; 28: 45-49.
11. Dodge R, Burrows B. The prevalence and incidence of asthma and asthma-like symptoms in a general population sample. *Am Rev Respir Dis* 1980; 122: 567-575.
12. Aberg N, Engstrom I. Natural history of allergy diseases in children. *Acta Paediatr Scand* 1990; 79: 206-211.
13. Kelly WJW, Hudson I, Phelan PD et al. Atopy in subjects with asthma followed to the age of 28 years. *J Allergy Clin Immunol* 1990; 85: 548-556.
14. Sporik R, Holgate ST, Cogswell JJ. Natural history of asthma in childhood. A birth cohort study. *Arch Dis Child* 1991; 66: 1050-1053.
15. Burney P et al. Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). *Eur Respir J* 1996; 9: 687-695.
16. Asher MI, Keil U, Anderson HR et al. International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC): rationale and methods. *Eur Respir J* 1995; 8: 483-491.
17. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variations in the prevalence of asthma symptoms: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Eur Respir J* 1998; 12: 315-335.
18. Aguinaga I, Arnedo A, Bellido J et al. Prevalencia de síntomas relacionados con el asma en niños de 13-14 años de 9 poblaciones españolas. Estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergies in Childhood). *Med Clin (Barc)* 1999; 112: 171-175.
19. Strachan DP, Sibbald B, Weiland SK et al. World variations in prevalence of symptoms of allergic rhinoconjunctivitis in children: the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Pediatr Allergy Immunol* 1997; 8: 161-176.
20. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *Lancet* 1998; 351: 1225-1232.
21. Cortés X, Soriano JB, Sánchez-Ramos JL et al. Estudio Europeo del Asma. Prevalencia de atopia en adultos jóvenes de 5 áreas españolas. *Med Clin (Barc)* 1998; 111: 573-577.
22. Soriano JB, Antó JM, Sunyer J et al. Risk of asthma in the general Spanish population attributable to specific immunoresponse. *Int J Epidemiol* 1999; 28: 728-734.
23. Galán I, Martínez M. Encuesta de prevalencia de asma de la Comunidad de Madrid. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Salud. Documentos Técnicos de Salud Pública N.º 20. Madrid 1994.
24. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Sistema de vigilancia de factores de riesgo asociados a enfermedades no transmisibles (SIVFRENT). *Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid* 1996; 4(12): 3-15.
25. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Red de Médicos Centinelas. Madrid, 1997. *Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid* 1997; 5(9): 3-23.
26. Consejería de Salud. Red Palinológica de la Comunidad de Madrid. *Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid* 1994; 3(20): 221-231.

AUTOCUIDADOS EN LA POLINOSIS

Pilar Urcelay Gentil

En las alergias, los pacientes tienen una reacción exagerada ante la presencia de determinadas sustancias llamadas alérgenos y sus manifestaciones o síntomas serán diferentes dependiendo de la puerta de entrada al organismo: rinitis, conjuntivitis, asma, shock anafiláctico, urticaria, etc.

La alergia al polen (polinosis) puede causar padecimientos más o menos crónicos dependiendo de la severidad de los casos. Los cuadros clínicos que desencadenan son rinoconjuntivitis y asma principalmente. En todos ellos y en especial en aquellos que desencadenan asma, es importante incluir en el tratamiento la formación del paciente en autocuidados.

Los objetivos de los autocuidados son:

- Mejorar la información del paciente explicándole en qué consiste su enfermedad, cómo se diagnostica, cuál es su tratamiento y cómo puede prevenirse.
- Potenciar la responsabilidad de la persona sobre su enfermedad, haciéndole comprender que es una enfermedad crónica y que implica un cambio de hábitos para hacer la vida cotidiana más saludable.
- Controlar las actitudes negativas que afectan a la enfermedad (ansiedad, excitación).

- Potenciar el papel de educador que debe tener el profesional de salud en la relación médico-paciente, bien durante la consulta o en el desarrollo de talleres de autocuidados en pequeños grupos.

Los profesionales han de considerar al alérgico como actor y coprotagonista de su propio cuidado, motivándolo para modificar hábitos no saludables y mantener el tratamiento correctamente aplicado el tiempo que sea necesario. En el caso del asma es de gran utilidad el adiestramiento en el uso de registros de medidas (peak flow, gráficas y diario), así como en el uso de inhaladores y cámaras.

En todos los casos la medida primordial de prevención es evitar la presencia y el contacto con los alérgenos. Medida difícil de aplicar cuando, como en el caso del polen, se trata de la exposición ambiental a un agente que se encuentra inevitablemente en la naturaleza. Sí se pueden adoptar a largo plazo ciertas medidas que palien esta exposición, evitando la plantación de un número excesivo de individuos de especies de plantas ornamentales que sean especialmente alérgicas.

Durante los meses de máximas concentraciones, los profesionales y las perso-

nas alérgicas deben informarse de los niveles de polen existentes en la atmósfera de la Comunidad de Madrid que proporciona la Red Palinocam. Los profesionales, con el objeto de mejorar las orientaciones diagnósticas e intensificar si es preciso el tratamiento y las medidas preventivas. Los pacientes para poner en práctica las medidas adecuadas. En todo caso, es importante recordar las principales recomendaciones que hay que tener en cuenta:

- En los períodos de máxima polinización es conveniente reducir las salidas al campo o a zonas con vegetación abundante. Si esto no es posible, se deben aplicar previamente las medicinas preventivas y, si fuera necesario, usar mascarilla.
- La respiración debe ser realizada de manera adecuada, inspirando el aire por la nariz y expulsándolo por la boca.
- Es recomendable también proteger los ojos con gafas de sol.
- Estas precauciones deben extremarse en los días con ventiscas que impulsan y favorecen la resuspensión del polen en el aire que respiramos.
- En los desplazamientos en vehículo se deben llevar las ventanillas cerradas y si se dispone de sistema de climatización es conveniente que los filtros ejerzan eficazmente su función para evitar que entre el polen del exterior.
- En los domicilios se han de seguir los consejos habituales de desalergenización:
 - cambiarse de ropa al llegar a casa,
 - no barrer, sino utilizar aspirador,
 - limpiar el polvo con bayeta húmeda,
 - dormir con las ventanas cerradas,
 - ventilar el domicilio preferentemente a primera hora de la mañana y mantener después cerradas las ventanas.
- El cumplimiento del tratamiento farmacológico, si ha sido prescrito por su mé-

dico, ha de ser meticulosamente cumplido y si es de aplicación estacional no hay que olvidar las revisiones necesarias.

Desde el Programa Regional de Prevención y Control del Asma se oferta a los profesionales de la salud actualizar sus conocimientos en diagnóstico, tratamiento y manejo del asma con la organización de Cursos de Formación Continuada a Profesionales (Medicina de Familia, Pediatría y Enfermería) en sus respectivas áreas de trabajo.

Con relación a la educación del paciente asmático con metodología grupal, se oferta igualmente a los profesionales el apoyo necesario para la organización y desarrollo de Talleres de Formación en Autocuidados en los Centros de Salud, dirigidos por especialistas. Estos talleres se llevan a cabo gracias al Convenio firmado con el Servicio de Educación Sanitaria de la Dirección General de Salud Pública y la Asociación de Asmáticos Madrileños.

No es el objetivo de este trabajo pormenorizar en un tema como el de los autocuidados que ha sido profusamente tratado en varias publicaciones del Programa Regional de Prevención y Control del Asma editadas por la Dirección General de Salud Pública de la Comunidad de Madrid, que se relacionan a continuación:

- Actitudes ante el asma. Los asmáticos y los profesionales opinan. Documentos Técnicos de Salud Pública, nº 17. Madrid 1994.
- Bases prácticas para el desarrollo de la formación en autocuidados para el asma. Madrid 1994.
- Guía para el Diagnóstico y Manejo del asma. Documentos Técnicos de Salud Pública, n.º 1. Madrid 1994.

- Asma en adultos. Vídeo. Madrid 1994.
- Asma en niños. Vídeo. Madrid, 1994.
- Diapositivas de apoyo para formación a personas asmáticas. Madrid 1994.
- Guía de Autocuidados para el asma. Última actualización. Madrid 2000.
- Mi diario para el asma. Última reedición. Madrid, 2000.
- Asma y escuela. Cuadernos de Salud y Educación N.º 4. Madrid 2001.
- Lo que debes saber sobre el asma. Folleto de autocuidados. Madrid 2001.
- Cuadernos de trabajo para formación de médicos generales y pediatras. Diapositivas y casos clínicos. (En reedición).

POLINOSIS EN MADRID

Javier Subiza Garrido-Lestache

POLINOSIS (RECUERDO HISTÓRICO)

La primera definición científica de la polinosis fue realizada por el doctor Bostock en 1819. En un trabajo que leyó en la Sociedad Médico Quirúrgica de Londres, titulado «Un caso de una afección periódica de los ojos y el tórax», describió su propia enfermedad consistente en un proceso «catarral» que afectaba a los ojos y nariz, pero que a diferencia del coriza común solamente se producía durante la estación del heno en Inglaterra «junio y julio», denominándolo por ello fiebre del heno. En 1828 el doctor John Bostock pudo leer un segundo estudio que incluía 18 casos similares al suyo, algunos de ellos también acompañados de asma (asma del heno). Tuvieron que pasar más de 40 años para que otro médico inglés Charles Harrison Blackley publicara en su libro «Naturaleza y causa del catarro estival (fiebre del heno o asma del heno)», que la causa de esta enfermedad no era producida por los «efluvios del heno» sino por los pólenes, especialmente por los procedentes de las gramíneas. Blackley, que fue realmente un adelantado para su tiempo, fabricó lo que sería un primer colector de pólenes con la ayuda de una veleta, incorporó en el centro de la misma un porta vertical que previamente había untado con vaselina, cada 24 horas desmontaba el porta de la veleta y mediante la ayuda de un microscopio iba reconociendo y

contabilizando los diferentes tipos de pólenes que habían quedado impactados. Él pudo comprobar que en Manchester, durante los meses de junio y julio, precisamente la época en que sus pacientes de fiebre del heno tenían síntomas, aparecían importantes concentraciones atmosféricas de pólenes de gramíneas. También pudo comprobar que los síntomas de «fiebre del heno» podía desencadenarlos en su laboratorio, a los pocos minutos de hacer inhalar a sus pacientes granos de pólenes de gramíneas. Igualmente observó que éstos, a diferencia de las personas sanas, desarrollaban una respuesta de pápula y eritema a los pocos minutos de aplicarles pólenes de gramíneas sobre su piel previamente escarificada⁽¹⁾. El tiempo le ha dado la razón a Blackley, reconociéndose en la actualidad que los pólenes de gramíneas no solamente son la causa más importante de «fiebre del heno» en Inglaterra sino globalmente en todo el mundo, debido a su extensa distribución (20 % de la masa vegetal) y a su gran alergenidad. Aunque obviamente no son los únicos, también otros pólenes contribuyen de una forma importante en la polinosis, tal como el polen de *Ambrosia* (*Ambrosia trifida* y *Ambrosia artemisifolia*) que según W. H. Lewis, produce más síntomas de polinosis en Norteamérica que todos los demás pólenes juntos⁽²⁾. Las mayores concentraciones se obtienen en la mitad Este de Estados Unidos,

durante los meses de agosto a octubre. En Europa la *Ambrosia* sólo produce síntomas de polinosis en el centro de Europa (Austria y países circundantes, norte de Italia, y sur de Francia). En España se han detectado concentraciones pequeñas en Barcelona aunque sin evidencia todavía de polinosis⁽³⁾.

Otros pólenes importantes capaces también de producir rinitis y asma epidémico son la *Betula* (mayo-junio en la península Escandinava), la *Cryptomeria japonica* (mayo-junio Japón), la *Parietaria* (marzo-octubre litoral mediterráneo), y el polen de *Olea* (abril-junio en el sur de España y amplias zonas del litoral mediterráneo)^(2, 3).

POLINOSIS EN MADRID (INICIO DE LOS RECIENTOS)

Los pólenes representan en Madrid la causa más frecuente de alergias respiratorias. Entre los pacientes que acuden a los centros de alergia en la región centro, la alergia a los pólenes es considerada la causa del 64 % de las rinoconjuntivitis y el 52 % de los asmás⁽⁴⁾. Precisamente por ese gran interés clínico que tienen los pólenes, fue por lo que el doctor Eliseo Subiza comenzó en Madrid en 1973, con la realización de recuentos de pólenes usando el método volumétrico de Hirst, técnica estandarizada que aprendió en Londres con uno de los más importantes especialistas en esa materia, el Dr. R. Davies del departamento de Alergología del San Marie Hospital. En la azotea de nuestro centro instaló un Hirst spore trap[®] (C.F. Casella Co., London, UK), con el cual se comenzaron a realizar los recuentos, inicialmente sólo durante los meses de mayo-junio, y desde 1978 durante todo el año. En 1982 se sustituyó el Hirst por un Burkard seven day recording volumetric spore trap[®] (Burkard Manufacturing Co., Rickmansworth, Herst., UK), colector basado íntegramente en el método de Hirst, pero con la ventaja adicional de que la impactación se produce en una cinta de 345 mm en lugar de un porta de 76

mm, lo que le permite un tiempo de muestreo ininterrumpido de 7 días en lugar de las sólo 24 horas del Hirst. El colector Burkard es el más usado por la mayoría de las redes de colectores de todo el mundo y es el que viene utilizando la Red de Colectores de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, desde que ésta se iniciara a finales de los setenta⁽⁵⁾.

PÓLENES CAUSANTES DE POLINOSIS EPIDÉMICA EN MADRID

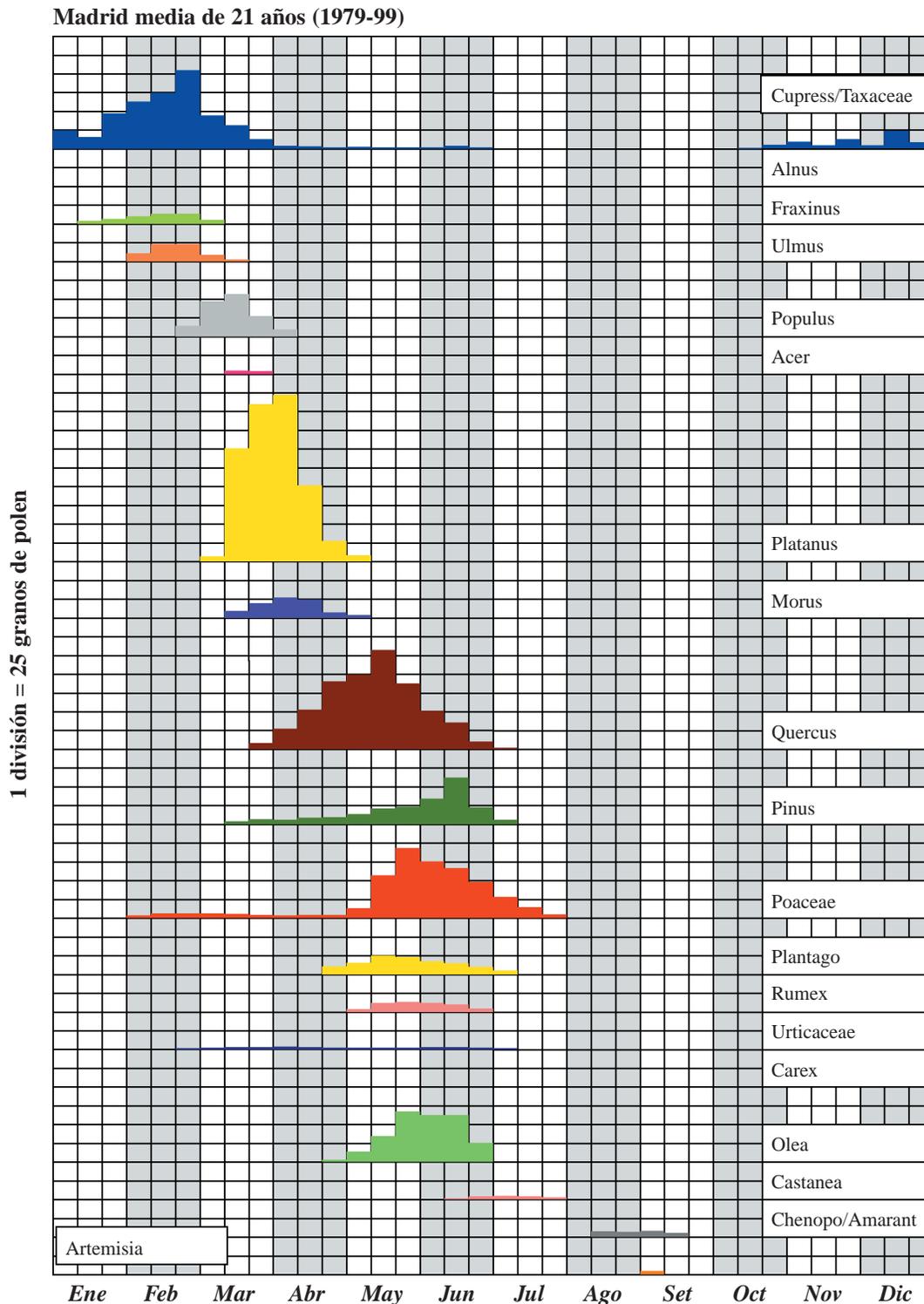
Durante este período de más de 20 años de investigación se ha podido evidenciar que las máximas concentraciones de pólenes en la atmósfera de Madrid aparecen en los meses de marzo a junio, colectándose durante ese período el 80 % de los pólenes totales anuales. Se han podido identificar hasta 44 tipos diferentes de pólenes, pertenecientes a 32 familias. En la figura 1 puede verse un calendario polínico elaborado con los 19 tipos principales de pólenes impactados en nuestro colector. Cada tipo contribuye al menos en el 0,4 % de los pólenes totales anuales, representando estos 19 tipos el 95 % de todas las observaciones y teniendo por tanto un valor descriptivo de la flora anemófila del medio urbano de Madrid⁽⁶⁾.

Sin embargo lo que realmente interesa al clínico (y también a los pacientes), no es conocer todos los pólenes presentes en el aire, sino sólo aquellos capaces de producir polinosis epidémica. En este sentido y para facilitar su comprensión hemos dividido el año en 4 períodos (noviembre-marzo, abril, mayo-junio y julio-octubre).

Noviembre-marzo:

En invierno (incluyendo de noviembre-marzo) detectamos en la atmósfera de Madrid dos pólenes clínicamente importantes, las cupre-

Figura 1. Calendario polínico donde vienen representados los 18 tipos polínicos más frecuentes encontrados en la atmósfera de Madrid durante 18 años de investigación. Se han escogido sólo los tipos polínicos que contribuyen > 0,4% de los pólenes totales. Cada tipo de polen viene expresado en medias de diez días consecutivos (granos de polen/m³ de aire).



sáceas y las gramíneas. Las cupresáceas, con una polinización de 5 meses que alcanza su período más álgido en febrero (máximas medias de diez días —MMDD— de 80 granos/m³ de aire) (figs. 1 y 2). Es probable que la mayoría de este polen proceda de los *Cupressus arizonica* y *Cupressus sempervirens* (ciprés) cada vez más utilizados como árboles ornamentales, de hecho, una tendencia ascendente en su presencia atmosférica hemos podido detectar en los últimos 21 años (fig. 3)⁽⁷⁾. El 23% de los 411 pacientes estudiados por polinosis presentaron pruebas cutáneas positivas (PCP) a un extracto de *Cupressus arizonica* y/o *Cupressus sempervirens* lo que apoya la alergenicidad previamente descrita de estos pólenes⁽⁶⁻¹²⁾. En un estudio que realizamos en grupo de 26 pacientes con polinosis y PCP a cupresáceas y gramíneas, éstos apuntaron en sus cartillas de síntomas tener significativamente más síntomas de rinoconjuntivitis (RC) en febrero que un grupo control de 16 pacientes con polinosis con PCP a gramíneas pero negativas a *Cupressus* (fig. 2), además mediante un modelo ARIMA fue posible encontrar una correlación significativa entre los recuentos de cupresáceas y los síntomas de RC no sólo de ese día sino también de los dos días siguientes, lo que sugiere la capacidad de este polen de producir principalmente reacciones tardías clínicamente significativas⁽⁷⁾.

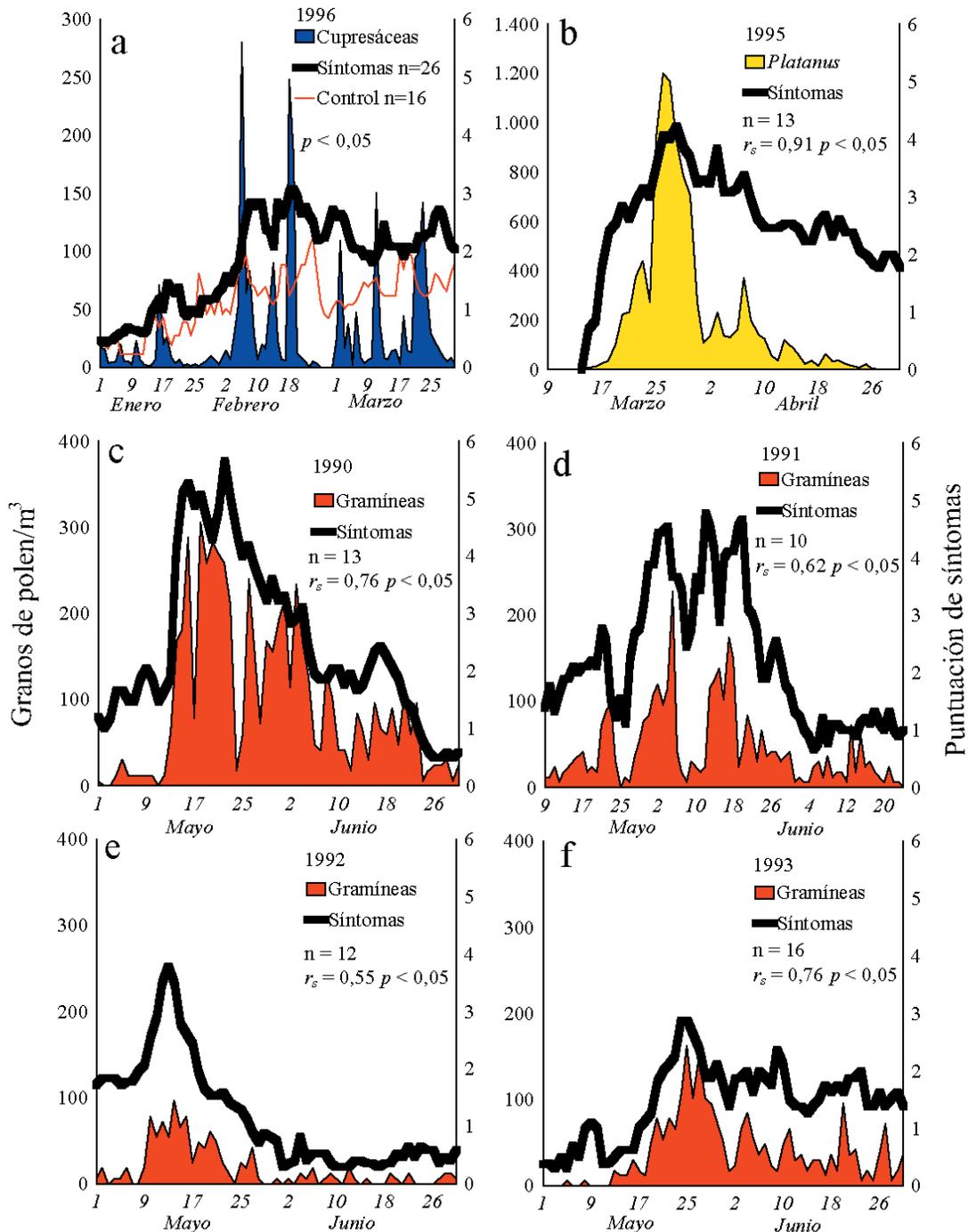
Las gramíneas, mucho más alergénicas (94% PCP) también comienzan a aparecer en la atmósfera durante el invierno aunque de una forma mucho menos intensa (MMDD de 6 granos/m³) y constante que las cupresáceas. Éstas, aparecen principalmente durante los días soleados de febrero y marzo y en estudios previos hemos comprobado que con frecuencia también reactivan a los pacientes especialmente durante esos días anticiclónicos⁽¹³⁾, aunque globalmente (suma de enero-marzo) no representan más del 8% de las gramíneas totales anuales impactadas en nuestro colector (fig.1).

Abril:

En el mes de abril encontramos en la atmósfera de Madrid, también dos pólenes clínicamente importantes, las gramíneas en concentraciones escasas (MMDD de 4 granos/m³), con un comportamiento aerobiológico similar al de febrero y marzo y el *Platanus*, que por el contrario aparece en altísimas concentraciones de mediados de marzo a mediados de abril, con MMDD de 200 granos/m³ de aire. La tendencia en su presencia atmosférica ha sido sorprendentemente ascendente (fig. 3), pasando su contribución en los pólenes totales anuales del 15% (1980-1983) al 27% (1992-1995). Este hecho, se ha acompañado además de un dramático incremento porcentual de PCP a *Platanus* en los últimos años entre los pacientes con polinosis de Madrid, que ha pasado de un 2% en 1984 a un 52% en la actualidad⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. Además en un estudio reciente realizado en Madrid hemos podido comprobar que al menos el 28% de los pacientes con polinosis en Madrid, presentan síntomas de rinoconjuntivitis que claramente se correlacionan con la exposición natural a ese polen⁽²³⁾. Es curioso cómo muchos de los pacientes clínicamente sensibilizados a *Platanus* comienzan de una forma muy brusca con sus síntomas de polinosis, casi de forma simultánea con los primeros recuentos de éste, que en pocos días pasan de 0 granos/m³ de aire a varios cientos, siendo como puede verse en la figura 2 la correlación síntomas de RC-recuentos de pólenes de *Platanus* muy cerrada.

Recientemente, mediante estudios de ELISA de inhibición, hemos podido evidenciar la presencia de una significativa reactividad cruzada entre el polen de *Platanus* y gramíneas (*Dactylis* y *Trisetum*) entre los pacientes con polinosis de Madrid. Esta reactividad cruzada puede explicar el por qué la casi totalidad de nuestros pacientes sensibilizados al polen de *Platanus*, lo está también al de las gramíneas y pudiera explicar el por qué en otras áreas

Figura 2. Correlación entre los síntomas diarios de rinoconjuntivitis y los recuentos de pólenes (medias diarias de granos/m³ de aire). Se trata de 4 grupos diferentes de pacientes con una sensibilización clínica a gramíneas (c, d, e, f), un grupo con una sensibilización clínica a *Platanus* (b) y otro grupo con unas pruebas cutáneas positivas a *Cupressus* (a). Todos los grupos presentaban además sensibilizaciones a otros pólenes. El grupo control (a) presentaba prick tests positivos a varios pólenes pero no a *Cupressus*.



como Barcelona donde las concentraciones de pólenes de *Platanus* son altas (pero las de gramíneas son bajas) por el contrario la prevalencia de sensibilización a este polen de árbol es pequeña^(7,18). La reactividad cruzada también puede explicar por qué se encuentra un incremento de reacciones sistémicas inmediatas tras la administración de vacunas de gramíneas, durante los meses de polinización del *Platanus*, especialmente en los años en que los recuentos de este polen han sido muy altos⁽¹⁹⁾.

Mayo-junio:

Mayo y junio resultan ser con diferencia los dos meses con mayor venta de antihistamínicos en el medio urbano de Madrid. El promedio de ventas mensual de antihistamínicos en esos dos meses durante el período de 1994-1996 (datos de IMS) fue de 127 millones de ptas./mes bajando el promedio en marzo-abril a 83 millones mensuales y el resto del año a sólo 34 millones cada mes, lo que apunta a mayo y junio como los 2 meses más importantes del año en cuanto a síntomas de polinosis en el medio urbano de Madrid (fig. 5)

Precisamente en este período encontramos en la atmósfera de Madrid tres pólenes importantes en cuanto a prevalencia de PCP, las gramíneas (94 % de positividades), la *Olea* (61 %) y el *Plantago* (55 %)⁶. De éstos, el más abundante en la atmósfera correspondió al de las gramíneas (77 % de las gramíneas totales anuales, MMDD de 86 granos/m³) seguido de la *Olea* (MMDD 68 de granos/m³) y el *Plantago* (MMDD de 20 granos/m³) (fig 1). Es difícil saber hasta qué punto estos dos últimos contribuyen en los síntomas de polinosis, ya que polinizan simultáneamente con las gramíneas y los pacientes sensibilizados a ellos casi constantemente los están también a las gramíneas. Sin embargo, hay varios datos que apuntan a las gramíneas como el tipo

de polen clínicamente más relevante en el medio urbano de Madrid:

- Es el polen alergénico más abundante en la atmósfera durante mayo-junio (fig. 1).
- Es el que da lugar a más PCP entre los pacientes con polinosis.
- Las amplias variaciones en las ventas anuales de antihistamínicos durante 1991-1999 siguieron significativamente durante esos 9 años a las importantes variaciones interanuales de los recuentos de gramíneas (fig. 5) pero no a los de *Olea* (no presentado).
- Las variaciones en las ventas mensuales (mayo-julio) de antihistamínicos durante 1994-96 siguieron significativamente a las variaciones mensuales de los recuentos de gramíneas pero no a los de *Olea* especialmente en los meses en que éstos divergieron de los de las gramíneas (fig. 5).
- La curva de síntomas de rinitis sigue significativamente la curva de pólenes de gramíneas (fig. 2).
- Se ha podido comprobar que las amplias variaciones semanales en el número de asistencias en urgencias por asma en el Hospital Gregorio Marañón de Madrid, se asocia de forma significativa con las amplias variaciones semanales en los recuentos de pólenes de gramíneas⁽²⁰⁾.

A pesar de que mediante el microscopio óptico no podemos diferenciar los diferentes tipos de gramíneas y en el entorno de Madrid vegetan más de un centenar de especies⁽²¹⁾, todos los datos que hemos obtenido hasta la fecha parecen indicar que en esta ciudad son las gramíneas esteparias productoras de polen pequeño (*Trisetum paniceum*) los agentes más importantes productores de polinosis, y no las prateres (húmedas) o las cultivadas^{5,6,22,23}. Este tipo de gramíneas esteparias y de polen pequeño, parecen estar directamente influen-

Figura 3. Recuentos totales anuales, expresados como las sumas de las concentraciones medias diarias (granos/m³ de aire) de cada año. Obsérvese la tendencia ascendente, muy importante con el *Platanus*, moderada con las cupresáceas y ausente con las gramíneas.

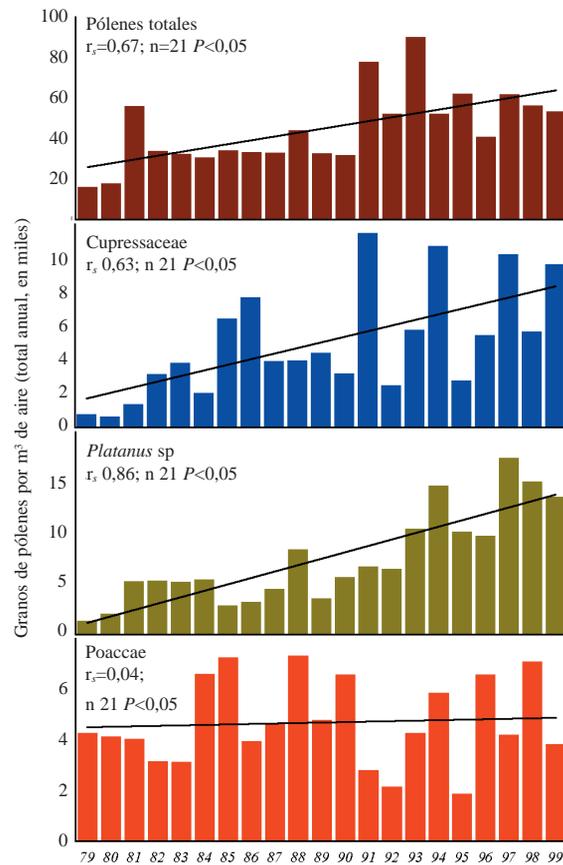
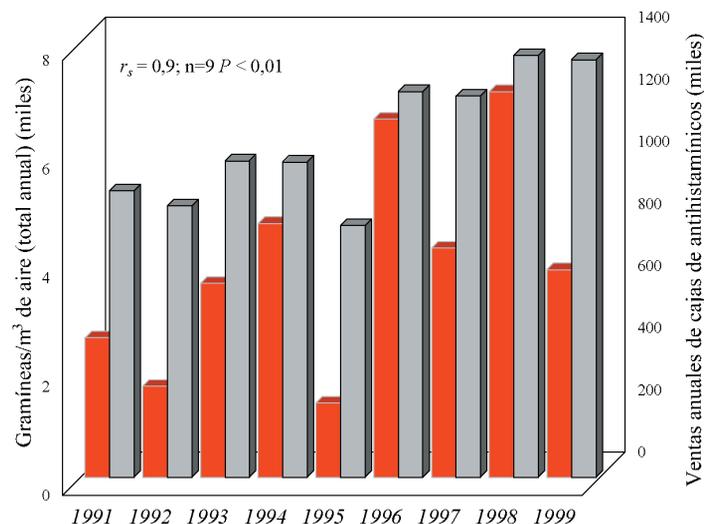


Figura 4. Correlación entre las ventas totales anuales de antihistamínicos (expresadas en cajas) y los recuentos totales anuales de pólenes de gramíneas en Madrid.

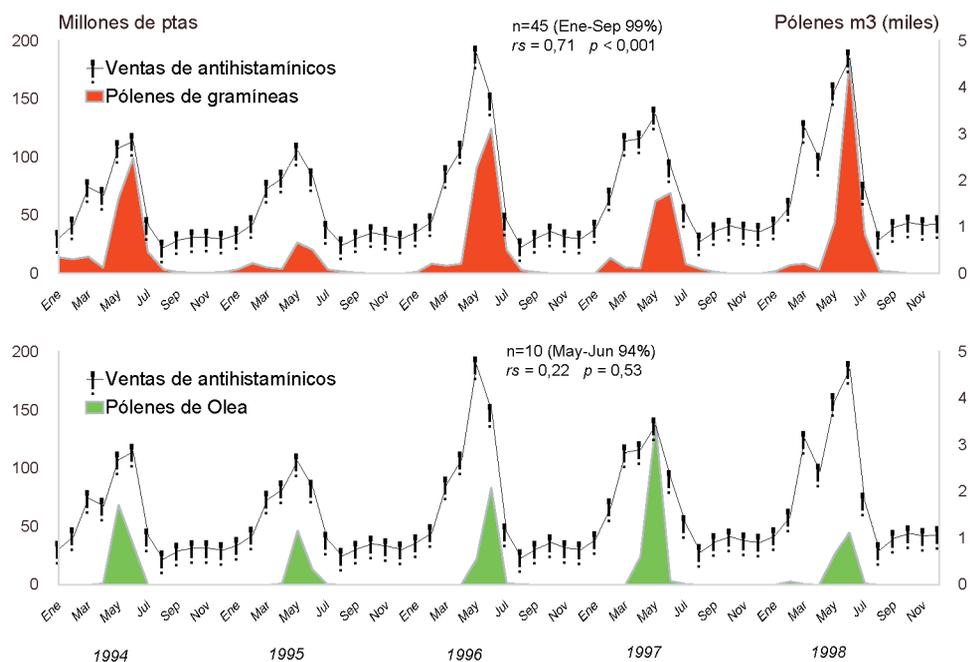


ciadas por la humedad del suelo preestacional, siendo por tanto muy susceptibles a las amplias variaciones anuales en la pluviosidad de otoño-invierno, lo que a su vez condiciona amplias variaciones de año en año en la cantidad de gramíneas atmosféricas estacionales. Mediante una combinación adecuada de la humedad relativa del aire preestacional, hemos podido obtener a primeros de abril una estimación razonablemente aproximada de las gramíneas atmosféricas totales estacionales⁽²⁴⁾. Estos datos son de utilidad para explicar estas amplias variaciones anuales en la intensidad atmosférica de gramíneas que acontecen en Madrid y pueden servir para que pacientes, médicos y laboratorios farmacéuticos puedan prepararse mejor en función de la intensidad de la estación que se estime.

Julio-octubre:

Si bien en julio todavía hay concentraciones apreciables de gramíneas (MMDD de 27 granos/m³) éstas caen bruscamente en agosto (MMDD 2 granos/m³), siendo casi imperceptibles en septiembre (MMDD 1 grano/m³). Por el contrario, es en este período cuando ascienden las quenopodiáceas-amarantáceas que se hacen máximas en septiembre, aunque con unas MMDD de tan sólo 5 granos/m³, representando apenas el 1,6% de los pólenes totales anuales (fig. 1). Sin embargo esta escasa presencia atmosférica contrasta con su alta capacidad de sensibilización, ya que el *Chenopodium* dio lugar a una prevalencia de PCP del 52%⁽⁶⁾. Creemos que en su mayoría se tratan de sensibilizaciones subclínicas (para las concentraciones de Madrid), pues fue precisamente septiem-

Figura 5. Mediante un test de rangos de Spearman, se observó una correlación muy significativa entre las ventas mensuales de antihistamínicos (expresados en millones de ptas.) y los recuentos mensuales de gramíneas en Madrid. Por el contrario esta correlación no se encontró con los pólenes de *Olea*, especialmente durante los años 96, 97 y 98 en que los recuentos de *Olea* fueron divergentes con respecto a los de las gramíneas.



bre, después de agosto (vacaciones estivales), el mes del año con menor venta de antihistamínicos en Madrid, con una media (1994-1996) de tan sólo 31 millones (fig. 5). No obstante, siempre cabe la posibilidad de que estos pólenes sí pudieran por el contrario ser causa de polinosis fuera del centro urbano, en el entorno rural de Madrid, donde estas plantas son comunes y por tanto las concentraciones atmosféricas sean probablemente más altas.

CONCLUSIONES

Las gramíneas parecen ser con mucho la principal causa de «fiebre del heno» epidémica en el entorno urbano de Madrid, especialmente durante los meses de mayo-junio. Otros pólenes clínicamente importantes que pueden globalmente contribuir en los síntomas de polinosis aunque de una forma más modesta que las gramíneas, son las cupresáceas, *Platanus*, *Olea* y *Plantago*.

BIBLIOGRAFÍA

- Blackley CH. Experimental Researches on the Nature and Causes of Catarrhus Aestivus. London, Bailliere, Tindal & Cox, 1873.
- Lewis WH, Vinay P, Zenger VE (eds). Airborne and allergenic pollens of North America, Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1983
- D'Amato, Spiekma FThM., Bonini S. (eds). Allergenic pollen and pollinosis in Europe. London: Blackwell scientific Publications 1991
- Centro, resultados regionales. En: Sastre J y col. eds. Alergológica, Madrid: SEAIC-Alergia e Inmunología Abelló, 1994: 21-25.
- Subiza E, Subiza J, Jerez M. Arboles, hierbas y plantas de interés alergológico en España. En: Basomba A. et al eds. Tratado de Alergología e Inmunología Clínica. Vol IV. Madrid, SEAIC-Lab Bayer, 1986:257-366.
- Subiza J; Jerez M; Jiménez JA et al. Allergenic pollen and pollinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol*, 1995; 96:15-23
- Subiza J, Jerez M, Gavilán MJ, Varela S, Rodríguez R, Narganes MJ, Jiménez JA, Cazoria JT, Fernández C, Cabrera M y Subiza E. Cuáles son los pólenes que producen polinosis epidémica en el medio urbano de Madrid? *Rev Esp Alergol Inmunol Clin* 1998; 13: 107-119
- Bousquet J, Cour P, Guerin B, Michel FB. Allergy in the Mediterranean area. I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier. *Clin Allergy* 1984; 14: 249-58.
- Panzani R, Centanni G, Brunel M. Increase of respiratory allergy to the pollen of cypresses in the South of France. *Ann Allergy* 1986; 56: 460-3.
- Caiaffa MF, Macchia L, Strada S et al. Airborne Cupressaceae pollen in Southern Italy. *Ann Allergy* 1993; 71: 45-50.
- Di Felice G, Caiaffa MF, Bariletto G et al. Allergens of Arizona cypress (*Cupressus arizonica*) pollen: characterization of the pollen extract and identification of the allergenic components. *J Allergy Clin Immunol*. 1994; 94: 547-55.
- Caballero T, Romualdo L, Crespo JF et al. Cupressaceae pollinosis in the Madrid area. *Clin Exp Allergy* 1996; 26: 197-201.
- Subiza J, Jerez M y Subiza E. Introducción a la aerobiología de las gramíneas. *Rev Esp Alergol Inmunol Clin* 1992;7:151
- Subiza E. Incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico. *Allergol et Immunopathol* 1980; (suppl VI): 261-76.
- Subiza J, Cabrera M, Valdivieso R. Et al. Seasonal asthma caused by airborne *Platanus* pollen. *Clin Exp Allergy* 1994; 24: 1123-1129.
- Varela S, Subiza J, Subiza JL, Rodríguez R, García B, Jerez M, Jiménez JA and Panzani R. *Platanus* pollen an important unrecognized cause of pollinosis. *J Allergy Clin Immunol* 1997; 100: 748-754.
- Belmonte J. Concentración polínica en Barcelona. *Orsis* 1988; 3: 67-75.
- Valero AL, Rosell E, Amat A, Sancho J, Roig J, Piulats J, Malet A Hipersensibilidad a polen de *Platanus acerifolia*: detección de las fracciones alergénicas. *Rev Esp Alergol Inmunol Clin* 1999; 14: 220-6.
- Barjau C, Subiza J, Bolea B, Díaz A. Inmunoterapia; Factores de riesgo de reacciones sistémicas. *Alergol Inmunol Clin* [abstract] 2000; 15: 36.
- Red de médicos centinela. Boletín epidemiológico de la comunidad de Madrid Mayo-Junio 2000. (supl.) 2000; 6:37
- González Bernáldez F. Gramíneas pratenses de Madrid. Madrid: Consejería de agricultura y ganadería. 1986.
- J. Subiza, I. Moneo, M. Cuevas, M. Hinojosa, A. Armentia, E. Subiza, M. Jerez y E. Losada. *Trisetum paniceum* un nuevo polen de interés en alergia presente en la atmósfera de Madrid. Estudio de reactividad cruzada con otros pólenes de gramíneas. *Rev Esp Alergol Inmunol Clin* 1987; 2:11.
- Montero MT, López C, Jiménez JA, Subiza J. Characterization of allergens from *Trisetum paniceum* pollen: an important aeroallergen in Mediterranean continental climatic areas. *Clin Exp Allergy*, 1997 Dec, 27:12, 1442-8.
- Subiza J, Masiello JM, Subiza JL, Jerez M, Hinojosa M, Subiza E. Prediction of annual variations in atmospheric concentrations of grass pollen. A method based on meteorological factors and grain crop estimates. *Clin Exp Allergy* 1992; 22: 540-6.

INTRODUCCIÓN A LA AEROBIOLOGÍA

Concepción Sáenz Laín y Montserrat Gutiérrez Bustillo

CONCEPTO

Aerobiología es un término introducido por FC. Meier para describir, esencialmente, las bacterias aéreas (GREGORY, 1973). Posteriormente se ha ampliado el concepto al estudio de la emisión, dispersión pasiva, depósito y efectos sobre el territorio de las partículas de origen vegetal y animal o de sus productos vivos o muertos (virus, bacterias, algas, hongos, fragmentos de líquenes, granos de polen, semillas, protozoos, diminutos insectos, ácaros, pelos, escamas etc.). O dicho de otra forma, la investigación en aerobiología consiste en averiguar cómo, por qué y cuándo una partícula biológica se emite a la atmósfera, el modo en que se transporta y cuáles son los efectos que produce en el medio sobre el que se deposita.

En un sentido todavía más amplio la Aerobiología también comprende el estudio de las emisiones de origen químico (gases, aerosoles) y energético (ruidos, radiaciones) presentes en el aire, que pueden producir efectos nocivos sobre los seres vivos. NILSSON (1980), SPIEKMA (1992), MANDRIOLI (1998).

Dentro de toda la variedad de microorganismos presentes en la atmósfera, las bacte-

rias son el grupo más abundante, a pesar de que su supervivencia es baja, debido sobre todo a la deshidratación. Tanto virus como bacterias se transmiten principalmente en los espacios cerrados, no tienen mecanismos de descarga, pero son lanzados continuamente a la atmósfera por estornudos, toses, etc. Los virus miden 0,015-0,45 micras, las bacterias 0,3-10 micras, las algas 0,5 cm. Las esporas de hongos más frecuentes son menores de 20 micras, pero pueden alcanzar hasta las 100. Son las segundas en importancia numérica, seguidas de las esporas de helechos 20-60 micras, y de las de musgos 6-30 micras. Los granos de polen que más frecuentemente se hallan en la atmósfera miden de 10 a 40 micras. La capacidad alergénica ha sido comprobada en ciertos tipos polínicos y en algunas esporas de hongos.

Aunque la medicina hipocrática ya consideró que distintas partículas atmosféricas podrían tener efecto sobre los seres vivos, es a partir del siglo XVII cuando, al iniciarse los estudios microscópicos, aparecieron las primeras descripciones sobre la morfología del polen y de las esporas, así como sobre el proceso de la polinización o fecundación de las plantas. Todo ello permitió desarrollar ciertos conocimientos que podrían considerarse como aerobiológicos.

Bostock (1774-1846) describió la enfermedad conocida como «fiebre del heno», por su aparición en la época de floración de las praderas inglesas; Pasteur (1822-1892) estudió el contenido atmosférico y estableció algunos de los principios de la aerobiología; Cunningham, en 1872, y Miquel (1850-1922) observaron la relación entre el contenido de la atmósfera y el viento y la precipitación; Blackley (1873) comprobó la existencia de polen en el aire empleando métodos gravimétricos de recogida. Desde entonces son numerosos los estudios y publicaciones sobre el tema (PATHIRANE, 1975).

En el presente trabajo sólo nos referiremos al contenido polínico de la atmósfera de la Comunidad de Madrid, dentro de la rama de la Aerobiología denominada Aeropalino-logía, cuya finalidad es el estudio del polen y de las esporas presentes en el aire, fundamentado en la posibilidad de identificar estos corpúsculos a través de la forma, el tamaño, las aberturas, la estructura y la ornamentación de su cubierta, ya que cada taxon posee un polen o espora morfológicamente característicos.

En España, las primeras observaciones sobre el contenido polínico de la atmósfera fueron hechas en 1930 por el médico Jiménez Díaz; en 1946 y 1951 por los botánicos Vieitez y Montserrat, respectivamente. El primer estudio aeropalínológico sobre la ciudad de Madrid se debe a SUBIZA (1980). Posteriormente se han publicado, entre otros, los trabajos de SÁENZ LAÍN & GUTIÉRREZ BUSTILLO (1983), SUBIZA & *al.* (1991, 1995), GUTIÉRREZ BUSTILLO & *al.* (1998, 1998 bis, 1999).

EL PROCESO AEROBIOLÓGICO

Para comprender los movimientos en el aire del polen y de las esporas, hay que con-

siderar que la atmósfera es un fluido con propiedades mecánicas como densidad, compresibilidad, presión y viscosidad, de modo que las partículas biológicas se hallan sujetas a las leyes generales que determinan la velocidad de sedimentación, con la salvedad de que tanto los granos de polen como las esporas tienen densidades y formas diferentes de las de la esfera ideal sobre la que se edificó la teoría.

El proceso aerobiológico comienza con la emisión de las partículas desde la fuente originaria, su dispersión en la atmósfera, el transporte pasivo, la deposición y el impacto sobre cualquier objeto (FRINKING & RIJSDIJK, 1977. In NILSSON, 1980). Podemos agruparlo en tres etapas fundamentales que denominaremos: Producción y dispersión, Transporte y Deposición e impacto (fig. 1).

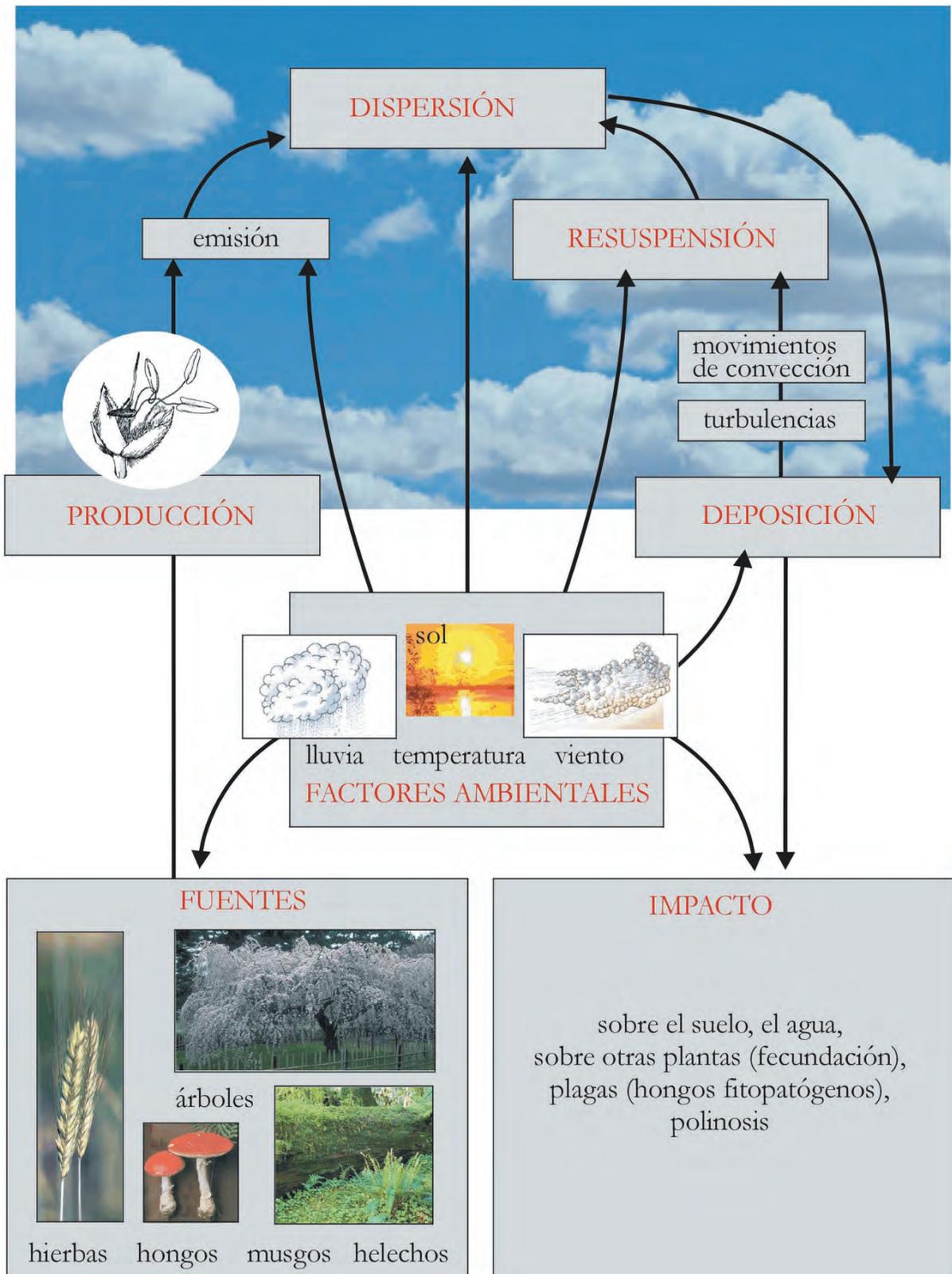
Producción y dispersión

La producción de polen y esporas es parte del mecanismo reproductor de cada organismo vegetal. El volumen de producción de granos de polen se calcula por antera, flor, árbol o porción de terreno. Una antera de *Olea*, por ejemplo, contiene más de 29.000 granos de polen; un árbol de *Quercus*, hasta 500.000 millones (TORMO & *al.*, 1996). La edad, estado fisiológico de la planta, microclima, clima del año precedente y fenómenos como las heladas, son factores que influyen en esta etapa.

Una vez producido el polen por la fuente originaria, los granos quedan flotando en la atmósfera debido a los movimientos del aire. Sin embargo, no todo el polen producido pasa al aire, sino que en la flor permanece durante cierto tiempo un remanente, después de iniciada la polinización.

La capacidad de dispersión depende, en primer término, de las características de la

Figura 1.



planta originaria, ya que cada especie parece obedecer a un patrón y el espectro polínico de una localidad varía con los días y con los años, así como de la noche al día. GALÁN & *al.* (1991), TRIGO & *al.* (1997).

En este proceso son factores esenciales los movimientos de aire, la temperatura y la humedad. Así, por ejemplo, la pared de la antera se rasga con el auxilio de la sequedad en gimnospermas y angiospermas, mientras los hongos poseen complicados mecanismos para el lanzamiento. Musgos, hepáticas y helechos necesitan, para realizar la descarga, cierta humedad relativa, además de los movimientos de los elásteres. Influye también el que la fuente se halle libre de obstáculos a su alrededor que pudieran dificultar el proceso

Resumiendo, en esta etapa los factores que influyen son la fenología propia de la planta, las condiciones ambientales anteriores al momento de la polinización, así como las propiedades aerodinámicas (MANDRIOLI, 1998).

Transporte

Las granos de polen que flotan en la atmósfera están sujetos a la gravedad, a la fricción de las moléculas gaseosas que los rodean, a su propio tamaño, forma, superficie y densidad. La dirección y velocidad del viento, precipitaciones, temperatura y humedad relativa son factores decisivos para su permanencia. Como la mayoría de los captadores de polen aéreo están situados en zonas urbanas, hay que considerar también que la fenología de las plantas vecinas y la meteorología local están influidas por el calor procedente de las instalaciones domésticas.

En la atmósfera sólo se pueden mantener en suspensión temporal, mediante turbulencias y corrientes convectivas, partículas

muy pequeñas como los granos de polen de las plantas anemófilas, que mayoritariamente oscilan entre 10 y 20 micras. Cuando el polen es de mayor tamaño y permanece en la atmósfera, como el de los pinos, se debe a la posesión de unos sacos o vesículas aéreas que aumentan su superficie y permiten su transporte a centenares de kilómetros. Los granos menores de 10 micras tienen tendencia a agregarse y no permanecen tanto en suspensión (MARGALEF, 1974).

Durante las épocas de polinización, grandes cantidades de polen flotan en el aire, recorriendo distancias con un techo de varios centenares de metros de altura y a distancias de hasta 100 km. MANDRIOLI & *al.* (1984), JÄGER & *al.* (1996), CABEZUDO & *al.* (1997).

Deposición e impacto

El polen que se deposita sobre el suelo no sólo se origina a partir de la lluvia polínica procedente de las plantas de los alrededores, sino de la sedimentación del que flota en el aire, trasladado por las corrientes atmosféricas. La Ley de Stokes regula la velocidad límite de caída para una esfera pasiva en función de su radio, su densidad, la densidad del fluido ambiente y la aceleración de la gravedad, cuando todas las capas del fluido se deslizan de la misma manera y el flujo es laminar. Pero, como hemos apuntado, el polen tiene unas características que dificultan su aplicación.

En los granos de polen la relación entre superficie y volumen es grande, con lo que la caída se retarda. Por otra parte, la membrana exterior suele retener moléculas de agua distribuidas asimétricamente, o largas moléculas fuertemente hidratadas implantadas sobre la propia membrana, como los mucílagos. Hay que considerar que lo que

se mueve en el aire es el cuerpo más su envoltura de agua, con lo que la superficie de contacto es mayor y la velocidad de caída queda disminuida (MARGALEF, 1974).

Cuando el tamaño de las partículas es de 20 a 40 micras, la velocidad de caída suele ser alrededor de 3 a 5 cm/seg. Es decir, que si el aire está en calma los granos de polen se depositan con rapidez por efecto de la gravedad, mientras que para su permanencia en la atmósfera debe haber turbulencias. Las partículas de tamaño menor a 10 micras colisionan al azar por difusión y pueden ser transportadas por corrientes convectivas hasta capas más altas de la atmósfera.

El polen y las esporas que se hallan en suspensión cerca del suelo pueden elevarse mediante remolinos de aire e impactar después sobre árboles, hojas, flores, etc., de la vecindad, constituyendo la denominada «deposición seca». Las partículas biológicas que flotan en las capas altas de la atmósfera, actúan a veces como núcleos de condensación de las gotas de lluvia y son arrojadas sobre el suelo con la denominada «deposición húmeda». De este modo, la lluvia se convierte en un eficaz instrumento de limpieza de la atmósfera, mientras el suelo se enriquece con el polen y las esporas arrastrados por las precipitaciones (NILSSON, 1992).

El impacto sobre el objetivo, bien sea horizontal, oblicuo o vertical, depende del tipo de deposición (seca o húmeda), de la talla y peso de la partícula, así como de los factores meteorológicos. Otros factores a considerar son los caracteres de la superficie sobre la que se produce dicho impacto, si es acuosa o seca, si en este caso es lisa, áspera, o vellosa, como la parte interna de la nariz. Cuando el polen cae directamente sobre el estigma femenino, se produce la fecundación. Las esporas de helechos y

musgos germinan tanto sobre sustratos desnudos como sobre troncos de árboles. Las esporas de hongos pueden formar nuevas colonias en condiciones apropiadas.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS

El contenido aeropolínico de la atmósfera se puede conocer por el análisis cualitativo y cuantitativo de las muestras obtenidas mediante unos aparatos que son capaces de captar las partículas para su posterior examen microscópico. La localización de los aparatos de muestreo es decisiva sobre la fracción polínica recogida, pues cuando el aparato está cerca del suelo, se recoge fundamentalmente el polen de las plantas de los alrededores, mientras que si está más elevado, el polen proviene de lugares más lejanos.

En 1946 la Academia Americana de Alergia y después la comunidad internacional, adoptó el método gravimétrico de Durham, consistente en exponer a la atmósfera una superficie lisa (un portaobjetos) impregnado de una sustancia adherente para el material polínico, como la vaselina. Todo el conjunto del aparato debía situarse en un edificio alto, enclavado en un centro urbano, los portas se exponían durante 24 horas consecutivas y después se examinaban en el microscopio.

El método gravimétrico presenta algunos defectos, como que el polen de diámetro pequeño (menor de 18 micras), por ejemplo el de las *Urticaceae*, no se llega a depositar. Por otra parte caen muchas partículas de carbón, arena, etc., que ensucian la preparación y dificultan la lectura. También las lluvias oblicuas llegan a barrer la superficie alterando los resultados.

Para paliar estos inconvenientes se desarrolló un método denominado volumétrico,

que utiliza un aparato capaz de succionar un volumen conocido de aire, el cual choca contra la superficie de captación en continua rotación. Este aparato fue ideado por Hirst y tiene la ventaja de que el portaobjetos recoge una mayor variedad de polen y esporas que en el método gravimétrico, ya que con este último la mayoría de los granos de polen recogidos proceden sólo de la lluvia polínica, mientras que insuflando aire sobre el porta se recogen también los que flotan en las corrientes polínicas de la atmósfera (CHARPIN & SURINYACH, 1974). COUR (1974) describió una metodología consistente en la recogida de las muestras sobre una gasa hidrófila situada en un bastidor emplazado en un lugar alto y alejado de bosques, praderas, etc. Esta gasa se somete después al análisis acetolítico, que destruye todo el contenido, excepto el polen y las esporas.

Actualmente el sistema adoptado por la Asociación Internacional de Aerobiología de la que forma parte la Red Española de Aerobiología (REA) y por la red PALINOCAM de la Comunidad de Madrid, es el volumétrico, con un aparato captador de tipo Hirst que comercializa la casa Burkard y que permite la obtención de muestras diarias. Estos captadores poseen una cobertura de muestreo de unos 20 km en condiciones orográficas y de asentamiento normales y un caudal de aspiración de 10 l/min controlado potenciométricamente. Todos sus componentes están esmaltados o anodizados para evitar la corrosión, llevan bomba y turbina de aspiración incorporada, con selector de trabajo con corriente alterna de 220 V o con batería de 12 V y un reloj de temporización para la toma de muestras de forma continua durante siete días.

TOMÁS & *al.* (1997) realizaron un estudio comparativo entre las concentraciones de polen atmosférico colectadas por los aparatos captadores de Cour y de Burkard, en-

contrando que este segundo método colectaba mayores cantidades totales, además de ser más rápido y práctico el procedimiento analítico.

La técnica seguida para el montaje y análisis de las muestras, obtenidas por el captador Burkard, consiste en utilizar silicona fluida como sustancia adhesiva y glicerogelatina teñida con fucsina como medio montante de las preparaciones (DOMÍNGUEZ VILCHES & *al.*, 1991). Se realiza la lectura de varias bandas sobre el mismo portaobjetos y se hace una media aritmética de los resultados, pues debido a las turbulencias y desigualdades del choque del viento, unas zonas del portaobjetos son diferentes a otras. Para una lectura de las preparaciones a 400 aumentos, sobre cuatro bandas longitudinales, la superficie examinada corresponde aproximadamente al 10 % de la superficie total de la muestra. Los datos obtenidos expresan las concentraciones medias diarias en número de granos de polen por m³ de aire.

APLICACIONES DE LOS ESTUDIOS AEROBIOLÓGICOS

La primera aplicación de la Aerobiología fue la sanitaria. Desde que el médico inglés Bostock describiera los síntomas del catarro denominado «fiebre del heno» y se realizara en 1835 por Kirman la primera prueba de sensibilidad ante una planta, la atención científica se centró en el contenido polínico de la atmósfera como responsable de la polinosis, enfermedad causada por la exposición, principalmente a través de las vías respiratorias, al polen atmosférico (PLA DALMAU, 1960). Por eso la mayoría de los países cuenta con redes de información que tratan de proveer a los médicos y a los pacientes de polinosis de datos sobre el contenido esporopolínico del aire (DOMÍNGUEZ & *al.*, 1996). La

polinosis y los fenómenos alérgicos son tratados en otro capítulo de este libro.

Las numerosas investigaciones sobre el contenido esporopolínico del aire han dado lugar a una profusa bibliografía y el nivel de conocimiento en España, aunque desigual en cuanto a la distribución territorial, es bastante bueno, gracias fundamentalmente a la organización de una red de información, la REA o Red Española de Aerobiología (DOMÍNGUEZ, 1992), que recibe los datos de las estaciones instaladas oficialmente en 29 localidades españolas y publica anualmente el Boletín de la Red Española de Aerobiología, cuya edición se realiza en la Universidad de Málaga por B. Cabezudo Artero.

La Aerobiología es también útil para la agronomía, ya que el estudio de la capacidad polinizante de una especie vegetal, es decir, de la cantidad de polen producido y de sus posibilidades máximas de vuelo, son excelentes datos para favorecer la polinización y por tanto el cultivo de plantas útiles. Se han iniciado con creciente éxito los estudios predictivos en el campo de la agronomía (CANDAU & *al.*, 1998).

Otro punto de aplicación es el referente a la previsión de plagas de hongos por medio del estudio de esporas en la atmósfera. En general, el conocimiento y control de los mecanismos de dispersión de las semillas, granos de polen y esporas patógenas, así como sobre la viabilidad del polen y de las esporas y el efecto de los contaminantes atmosféricos sobre este proceso, puede contribuir a la mejora de los cultivos (FRENGUELLI, 1998).

Desde el punto de vista de la climatología es interesante el hecho de poder confirmar que algunos fenómenos, tales como convecciones térmicas, inversiones o bien situaciones de turbulencia, inciden en la acu-

mulación y transporte de las partículas en la atmósfera, aumentando o disminuyendo los niveles de presencia de las mismas, lo que puede ser útil para comprender mejor la dinámica atmosférica y establecer modelos predictivos (TORO, & *al.*, 1998).

En condiciones favorables, la viabilidad del polen en la atmósfera varía desde algunas horas a más de un año, como en el caso del polen del pino. Pero a pesar de tener una capa externa, extremadamente resistente, durante la fase de dispersión, polen y esporas están sujetos a condiciones ambientales severas como la deshidratación, los contaminantes químicos o las radiaciones que perjudican su viabilidad. La contaminación atmosférica es el mayor enemigo de la supervivencia del polen en la atmósfera, por ello el contenido de la atmósfera en polen puede ser también un indicador de la «salud» de algunas masas vegetales. Para concluir, si se realiza una evaluación del desarrollo en el campo de la aerobiología, hallaremos que en el futuro milenio debemos hacer frente a diversos retos (COMTOIS & ISARD, 1999) como: un más completo despliegue de las estaciones, la normalización de los métodos empleados, el desarrollo de los conocimientos necesarios para predecir el movimiento de los *aerobiota* y el incremento de la información y la educación.

POLEN Y POLINIZACIÓN

El grano de polen

El grano de polen o microgametófito en reposo de las plantas fanerógamas se origina en el saco polínico o microsporangio, como consecuencia de la meiosis de las células madres del polen. En el interior del grano de polen se desarrolla el gametófito masculino. Los cuatro granos de polen formados tras la división reductiva son originaria-

mente unicelulares y están provistos de una cubierta recia llamada esporodermis, cuya pared más externa o exina es extraordinariamente resistente a la destrucción, con la finalidad de defender la supervivencia del polen durante su travesía hacia el órgano sexual femenino.

Para describir e identificar un grano de polen (figs. 2 y 3) es necesario tener en cuenta que se trata de un objeto tridimensional procedente, como hemos dicho, de la célula madre del polen, que después de la meiosis da origen a cuatro células que usualmente se separan, pero que pueden permanecer unidas formando una tétrade, como es el caso del polen de las *Ericaceae* (brezos).

Si trazamos un eje imaginario desde el centro de la cara proximal interior de la tétrade o polo proximal, al polo opuesto o distal, tendremos el llamado eje polar o eje de simetría de la elipse a la que se asimila el grano de polen para su descripción morfológica. La línea perpendicular por la parte media a dicho eje polar se denomina eje ecuatorial. Según la relación entre ambos ejes el polen será esferoidal, oblato o prolato y estadios intermedios.

Otra de las características del grano de polen es el tamaño, que se define mediante la longitud media del eje más largo. El tamaño del grano de polen permanece generalmente constante para la misma especie y varía entre 5 y 200 micras para todo el reino vegetal.

La cubierta del grano de polen o esporodermis presenta una estructura muy variable de unas especies vegetales a otras. Su grosor, coloración y tipo de escultura u ornamentación son otras tantas características que permiten la identificación de la planta a la que pertenece el polen, como si de huellas dactilares se tratara.

Finalmente otro rasgo del polen son las aberturas o lugares por donde generalmente pasa el tubo polínico en la germinación del grano. Estas aberturas son áreas adelgazadas y especialmente delimitadas de la exina, que varían en el número y posición que ocupan en cada grano de polen, así como en que su forma sea alargada o redondeada (SÁENZ LAÍN, 1978).

Polinización

Se da el nombre de plantas anemófilas a aquellas cuya polinización o transporte del polen se efectúa por medio del viento. Cuando el vector encargado del transporte del polen desde la flor masculina a la femenina son los animales, la polinización se denomina zoidiófila (entomófila si se trata de insectos u ornitófila si son pájaros). Otro tipo especial de polinización es la hidrogamia, adaptación de la planta a que el vehículo portador del polen sea el agua.

Determinadas circunstancias favorecen la anemofilia, como el pequeño tamaño del grano de polen, su forma redondeada o cilíndrica, que la superficie esporodérmica sea fina y lisa, sin cubierta pegajosa lipídica, etc. La presencia de excrescencias, tales como espinas y crestas, al aumentar el volumen del grano, disminuyen su densidad y lo hacen más fácilmente transportable por el viento cuando está mojado.

Otros artificios vegetales que favorecen la anemofilia son ciertos aparatos de flotación, como los llamados sacos aeríferos que presenta el polen de las *Pinaceae*, la secreción de unas gotas receptoras de polen por el micrópilo de la flor femenina o el hecho de que tanto las flores masculinas como las femeninas se hallen situadas en los extremos de las ramas para ser más accesibles al viento, como sucede con los amentos colgantes de los robles o los lar-

Figura 2.

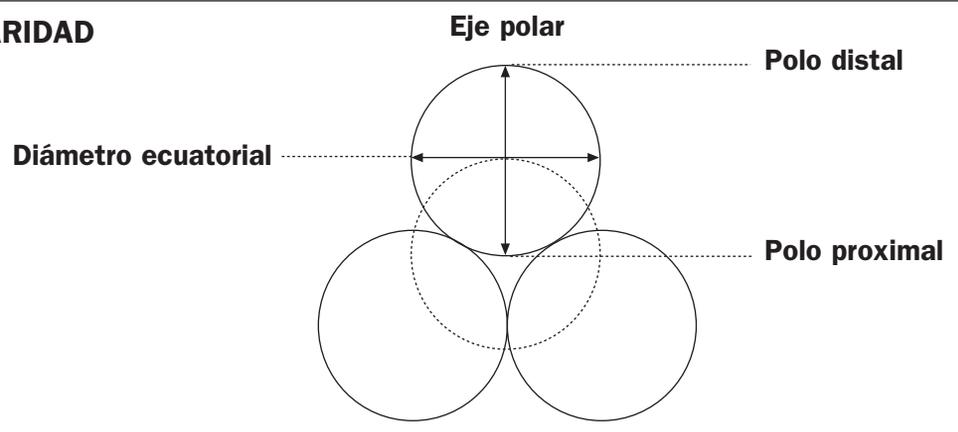
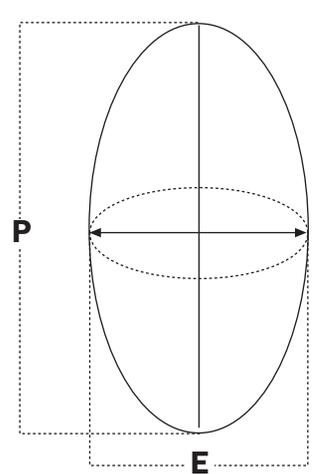
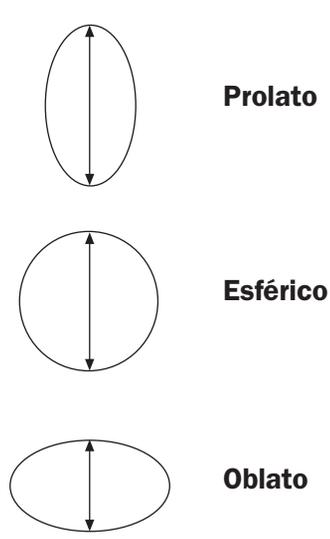
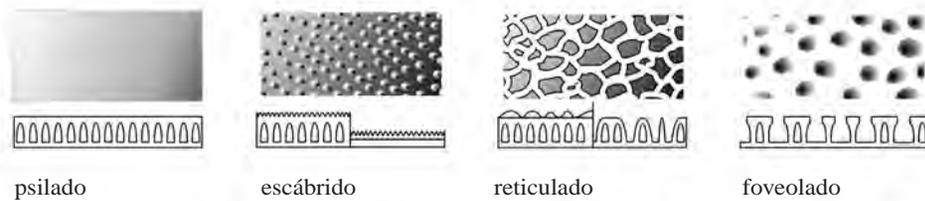
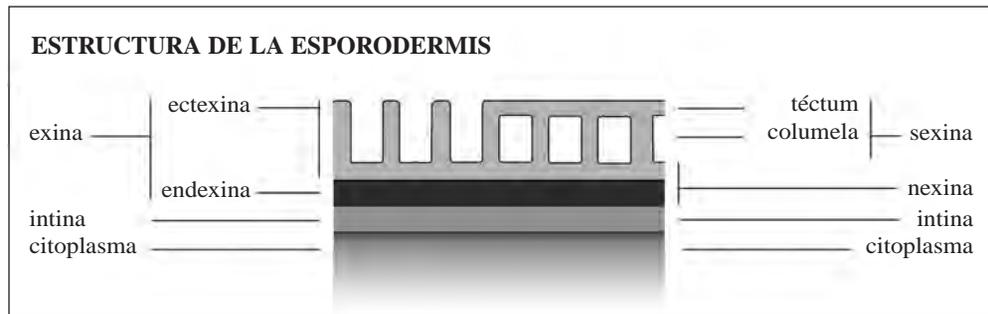
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---------|----------------|----------|--------------|----------|---------------|-----------|-------------------|------------|----------------|----------|---|------------------|-----|------------------|-------|---------------|---------|------------------|---------|-------------------|---------|-------------------|---------|----------------|---------|-------------------|-------|
| <p>POLARIDAD</p>  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>TAMAÑO</p>  <p>P: longitud del eje polar E: anchura del diámetro ecuatorial</p> | <p>FORMA</p>  <p>Prolato Esférico Oblato</p> <p>Si se concibe el grano de polen como un elipsoide con el eje polar como eje de rotación, en los granos de polen radiosimétricos es posible definir su forma en función del valor de la relación P/E.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Clases de tamaño para polen y esporas (el tamaño se expresa como longitud media del eje más largo).</p> <table border="0"> <tr> <td>muy pequeño</td> <td>< 10 μm</td> </tr> <tr> <td>pequeño</td> <td>10-25 μm</td> </tr> <tr> <td>medio</td> <td>25-50 μm</td> </tr> <tr> <td>grande</td> <td>50-100 μm</td> </tr> <tr> <td>muy grande</td> <td>100-200 μm</td> </tr> <tr> <td>gigante</td> <td>> 200 μm</td> </tr> </table> | muy pequeño | < 10 μm | pequeño | 10-25 μm | medio | 25-50 μm | grande | 50-100 μm | muy grande | 100-200 μm | gigante | > 200 μm | <table border="0"> <tr> <td>Clases de formas</td> <td>P/E</td> </tr> <tr> <td>peroblato</td> <td>< 4:8</td> </tr> <tr> <td>oblato</td> <td>4:8-6:8</td> </tr> <tr> <td>suboblato</td> <td>6:8-7:8</td> </tr> <tr> <td>esferoidea</td> <td>7:8-8:7</td> </tr> <tr> <td>subprolato</td> <td>8:7-8:6</td> </tr> <tr> <td>prolato</td> <td>8:6-8:4</td> </tr> <tr> <td>perprolato</td> <td>> 8:4</td> </tr> </table> | Clases de formas | P/E | peroblato | < 4:8 | oblato | 4:8-6:8 | suboblato | 6:8-7:8 | esferoidea | 7:8-8:7 | subprolato | 8:7-8:6 | prolato | 8:6-8:4 | perprolato | > 8:4 |
| muy pequeño | < 10 μm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pequeño | 10-25 μm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| medio | 25-50 μm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| grande | 50-100 μm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| muy grande | 100-200 μm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| gigante | > 200 μm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clases de formas | P/E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| peroblato | < 4:8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| oblato | 4:8-6:8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| suboblato | 6:8-7:8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| esferoidea | 7:8-8:7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| subprolato | 8:7-8:6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| prolato | 8:6-8:4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| perprolato | > 8:4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 3.

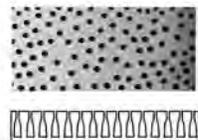


psilado

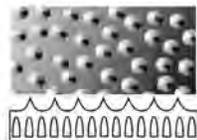
escábrido

reticulado

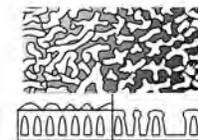
foveolado



perforado



equinado



rugulado



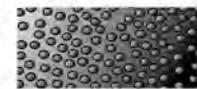
estriado



verrugoso

ORNAMENTACIÓN O ESCULTURA

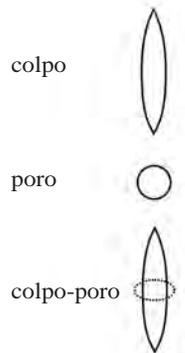
Vista superficial y sección transversal



a: clavado b: gemado
c: baculado d: pilato

ABERTURAS

Forma



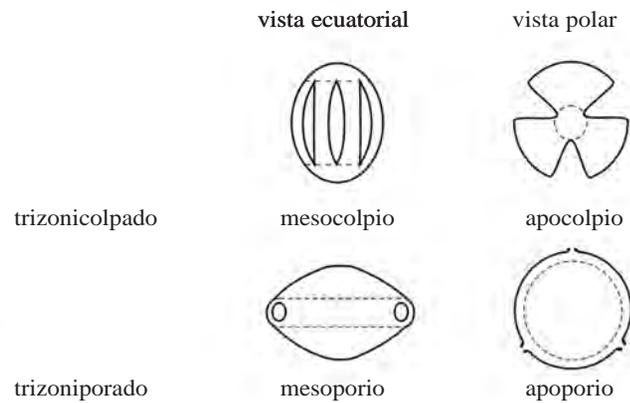
colpo

poro

colpo-poro

POLEN ZONIAPERTURADO

División de la superficie polínica



vista ecuatorial

vista polar

trizonicolpado

mesocolpio

apocolpio

trizoniporado

mesoporio

apoporio

gos tallos de las gramíneas. Las flores femeninas, por su parte, además de su situación topográfica en la planta, presentan determinados mecanismos para captar el polen anemófilo, como son los pelos (*Festuca*), o la secreción de un líquido pegajoso adherente para el polen (*Taxus*), etc.

Las plantas gimnospermas y algunas angiospermas (betuláceas, fagáceas, oleáceas, plantagináceas, etc.) son anemófilas. Otras plantas herbáceas, como las gramíneas, ciperáceas, plantagináceas o urticáceas, también utilizan el aire como vector para la polinización. Algunas, como *Calluna*, *Salix*, *Tilia*, son a la vez entomógamas y anemógamas. Las esporas de helechos, musgos, hepáticas y hongos de dife-

rentes grupos se emiten a la atmósfera para ser asimismo aerotransportadas.

Entre la polinización y la fecundación se produce un lapso de tiempo que varía desde horas en ciertas angiospermas hasta varios años en algunas gimnospermas. Cuando el grano de polen llega al micrópilo del primordio seminal u óvulo, en el caso de una gimnosperma, o a los estigmas del pistilo, en el caso de una angiosperma, ha de producirse su germinación, para lo cual precisa unas circunstancias ambientales favorables. Dicha germinación del polen es esencialmente el desarrollo del gametófito masculino y consiste en emitir un tubo polínico formado por intina a través del cual pasará el contenido celular para fecundar al óvulo y originar el embrión.

BIBLIOGRAFÍA

1. Blackley CH. (1873). Experimental Researches on the causes and nature of catarrhus aestivus (hay-fever or hay-asthma). Baillièrre, Tindall of Cox, Londres.
2. Cabezudo B, Recio M, Sánchez-Laulhe JM, Trigo M, Toro FJ, Polvorinos F. (1997). Atmospheric transportation of marijuana pollen from North Africa to the Southwest of Europe. *Atmo Environ* 31(20): 3323-8.
3. Candau P, González Minero FJ, Morales J, Tomás C. (1998). Forecasting alive (*Olea europaea*). Crop production by monitoring airborne pollen. *Aerobiología* 14:185-190.
4. Charpin J, Surinych R. (1974). Atlas Européen des Pollens Allergisants. Sandoz, Paris.
5. Comtois P, Isard S. (1999). Aerobiology, coming of age in a new millenium. *Aerobiología* 15: 259-266.
6. Cour P. (1974). Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la sédimentation des pollens et des spors à la surface du sol. *Pollen Spores*. 16: 103-142.
7. Domínguez E, Emberlin J, Forniciari M, Frenguelli G, Galán C, Gallop R, Jäger S, Levizzani V, Mandrioli P, Romano B, Velasco A, Zanotti AL. (1996). Aerobiology international: a new powerful tool a growing community. 1st European Symposium on Aerobiology, Santiago de Compostela. España.
8. Domínguez Vilches E, Galán Soldevilla C, Villamandos de la Torre F, Infante García Pantaleón F. (1991). Handling and evaluation of the data from aerobiological sampling. Monografías REA/EAN: 1-18. Universidad de Córdoba.
9. Domínguez Vilches E. (1992). The Spanish Aerobiology Network (REA). *Aerobiología* 8(2/1): 45-46.
10. Frenguelli G. (1998). The contribution of aerobiology to agriculture. *Aerobiología* 14: 95-100.
11. Galán C, Tormo R, Cuevas J, Infante F, Domínguez E. (1991). Theoretical daily variation patterns of airborne pollen in the South West of Spain. *Grana* 30: 201-209.
12. Gregory PH. (1973). Microbiology of the atmosphere. Leonard Hill: Aylesbury, Buks, Inglaterra.
13. Gutiérrez Bustillo M, Navarro Lorente P. (1998). Aerobiología en Madrid: estación de Ciudad Universitaria (1995-96). *Bol REA* 3: 85-88.
14. Gutiérrez Bustillo M, Vázquez Hernanz G, Cervigón Morales P. (1998 bis). Aerobiología en Madrid: estación de Ciudad Universitaria (1997). *Bol REA* 4: 119-122.
15. Gutiérrez Bustillo M, Cervigón Morales P, Pertíñez Izquierdo C. (1999). Aerobiología en Madrid: Estación de Ciudad Universitaria. (1998). *Bol REA* 5: 131-134.
16. Jäger S, Nilsson S, Berggren B, Pessi AM, Helander M, Ramfjord H. (1996). Trends of some airborne tree pollen in the Nordic Countries and Austria, 1980-1993. *Grana* 35: 171-178.

17. Mandrioli P, Negrini MG, Cesari G, Morgan G. (1984). Evidence for long range transport of biological and anthropogenic aerosol particles in the atmosphere. *Grana* 23: 43-53.

18. Mandrioli P. (1998). Basic aerobiology. *Aerobiología* 14: 89-94.

19. Margalef R. (1974). *Ecología*. Ed. Omega S. A. Barcelona.

20. Nilsson S. (1980). Aerobiology aspects and prospects. *Trans. Bose Res. Inst.* 43: 17-27.

21. Nilsson S, Pragłowski J. (Eds.). (1992). *Handbook of Palynology*. Munksgaard, Copenhagen.

22. Pathirane L. (1975). Aerobiological literature in scientific periodicals. *Grana* 15: 145-147.

23. Pla Dalmau JM. (1960). *Estudios palinológicos*. Ed. Talleres Gráficos D. C. P. Gerona.

24. Sáenz Laín C, Gutiérrez Bustillo M. (1983). El contenido polínico de la atmósfera de Madrid. *Anales Jard. Bot. Madrid* 39(2): 433-462.

25. Sáenz Laín C. (1978). *Polen y esporas (Introducción a la Palinología y vocabulario palinológico)*. Ed. H. Blume, Madrid.

26. Spiekma F TH M. (1992). Allergological aerobiology. *Aerobiología* 8: 5-8.

27. Subiza E. (1980). Incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico. *Allergol. et Immunopatol.*, (suppl. VI): 261-276.

28. Subiza J, Jerez M, Jiménez JA, Subiza E. (1991). *Calendario polínico 1979-91*. Ed. Sandoz Pharma S.A.E.

29. Subiza J, Jerez M, Jiménez JA, Narganes MJ, Cabrera M, Varela S, Subiza E. (1995). Airborne pollen and pollinosis in Madrid. In: Basomba A, Sastre J, Hernández Rojas MD. (Eds.) «Abstracts XVI European Congress of Allergology and Clinical Immunology, ECACI'95». *Allergy* 26(50): 270.

30. Tomás C, Candau P, González Minero FJ. (1997). A comparative study of atmospheric pollen concentrations collected with Burkard and Cour Samplers, Seville (Spain), 1992-1994. *Grana* 36: 122-128.

31. Tormo Molina R, Muñoz Rodríguez A, Silva Palacios I, Gallardo López E. (1996). Pollen production in anemophilous trees. *Grana* 35(1): 38-46.

32. Toro FJ, Recio M, Trigo MM, Cabezudo B. (1998). Predictive models in aerobiology: data transformation. *Aerobiología* 14: 179-184.

33. Trigo MM, Recio M, Toro FJ, Cabezudo B. (1997). Intra-diurnal fluctuations in airborne pollen in Málaga (S. Spain): A quantitative method. *Grana* 36: 39-43.

LA RED PALINOLÓGICA DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Emiliano Aránguez Ruiz y José María Ordóñez Iriarte

CREACIÓN

Conocidos los efectos que el polen tiene como desencadenante de procesos alérgicos y asmáticos⁽¹⁻²⁾, se planteó en la Comisión Regional de Prevención y Control del Asma la necesidad de crear un dispositivo de vigilancia de los niveles polínicos diarios existentes a lo largo del año en el aire que respiramos. Para ello se creó en 1992 la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid⁽³⁻⁴⁾.

El objetivo prioritario del establecimiento de una red de muestreo de polen para el territorio de la Comunidad de Madrid, es el conocimiento del contenido polínico de su atmósfera, con lo que se puede obtener el espectro polínico que incide sobre la población afectada de polinosis en cada zona de nuestra área geográfica y en cada momento del año, datos de gran interés en relación con el diagnóstico y tratamiento de la afección, así como para la posible adopción de medidas preventivas⁽⁴⁻⁵⁾.

Estrechamente ligados a este objetivo prioritario, se establecen otros dos objetivos en la creación de la Red:

- La difusión de la información entre la población afectada y entre los profesionales sanitarios dedicados a los cuidados de esa población.

Captador de Aranjuez.



- El estudio, gracias a la información generada por la Red, de la asociación en el tiempo entre niveles de polen en el aire y sus efectos sobre la salud. En lo referente a este objetivo se puede consultar el capítulo de este libro relativo a la vigilancia epidemiológica.

De cara a la configuración de la Red, lo primero que se planteó fue la necesidad de

contar con el asesoramiento técnico de la mayor solvencia. Para ello se contactó con el Departamento de Biología Vegetal de la Facultad de Farmacia cuya vinculación con la vanguardia de la aerobiología, a través de la Red Española de Aerobiología, procedía de antiguo⁽⁶⁾.

Para el diseño físico de la Red, esto es, para la elección del número y situación de las estaciones que la constituirían, se tuvieron en consideración tanto criterios estrictamente científicos —distribución de la vegetación en la Comunidad de Madrid o características fitogeográficas del territorio y distribución de la población— como criterios de oportunidad⁽⁶⁻⁸⁾. Hay que tener en cuenta que un captador polínico tiene algunos requerimientos técnicos y de ubicación insoslayables⁽⁹⁾. En primer lugar necesitan estar instalados en lugares que dispongan de electricidad y lo

suficientemente seguros para garantizar su funcionamiento. Al mismo tiempo, necesitan estar cerca del lugar en el que trabajen técnicos cualificados en la preparación, lectura, análisis e interpretación de las muestras que se recogen en los captadores. Los laboratorios municipales existentes reunían todas estas condiciones. Además, su ubicación en las zonas más pobladas de la Comunidad de Madrid los hacía idóneos, por lo que se les ofreció la posibilidad de participar en la creación de la Red —oferta que fue inmediata y entusiastamente aceptada—. Otro criterio de oportunidad era la existencia previa de captadores polínicos que estaban funcionando desde hacía algunos años, a los que asimismo se ofreció la posibilidad de integrarse en la red.

El resultado fue la creación de una Red compuesta, en un principio, por nueve cap-

De izquierda a derecha y de arriba abajo, captadores de Alcobendas, Getafe, Leganés y Collado Villalba.



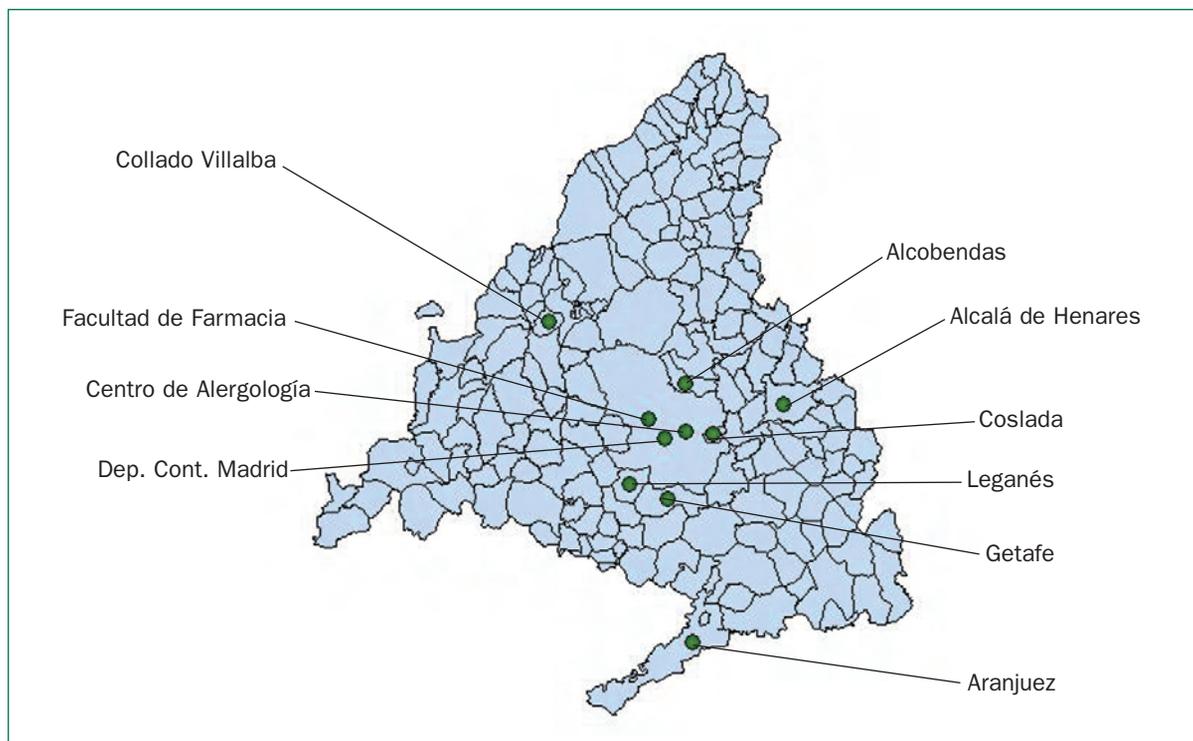
tadores situados en Alcalá de Henares, Alcobendas, Aranjuez, Coslada, Getafe, Leganés y Madrid (Ciudad Universitaria, Distrito Centro y Distrito de Salamanca). Sin embargo, esta red no cubría una de las zonas geográficas más interesantes tanto desde el punto de vista de la aerobiología como desde el punto de vista de distribución poblacional: la zona de la Sierra. Esta 'carencia' se resolvió en el año 1998 con la instalación de un captador en Collado Villalba gestionado directamente por técnicos de la Dirección General de Salud Pública, concretamente del Área 6 de Salud, Distrito de Villalba, dada la inexistencia en la zona de laboratorios municipales que pudieran asumir la instalación de dicho captador⁽⁴⁾.

En definitiva, la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid está integrada por diez puntos de muestreo que, en conjunto, representan las condiciones medias ambientales en que se desenvuelve la vida cotidiana de la población de la Comunidad de Madrid. Como

se sabe, la medida de la exposición individual a cualquier agente ambiental es extraordinariamente compleja pues depende de factores tan poco mensurables como los estilos de vida, el ejercicio físico que se realice, la movilidad diaria individual entre diferentes entornos, etc. Por ello se recurre habitualmente a una medida indirecta, como las mediciones de inmisión, o concentración en el medio ambiente, en varios puntos que representen los niveles medios y el rango en que éste se mueve. En este caso, en función de su diseño, la Red dispone de medidores ubicados en entornos diferentes y complementarios de tal manera que, juntos, informan del rango de concentraciones de polen en el aire que respiran los ciudadanos de Madrid.

CONFIGURACIÓN JURÍDICA DE LA RED

La implicación de diferentes instituciones se formalizó mediante un Comité de Expertos creado por la Resolución 19/1994,



de 4 de marzo (Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid de 10/3/94), cuya composición se define mediante Resolución de 29 de noviembre de 1994 (BOCM de 7/ 12/ 94) modificada posteriormente mediante Resolución 11163/98, de 12 de junio (BOCM de 6/7/98) y mediante Resolución 13/2000, de 21 de enero (BOCM de 2/2/2000). El Comité de Expertos está coordinado desde la Dirección General de Salud Pública, bajo la Dirección Técnica de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense y está integrado por representantes de cada una de las instituciones involucradas. El marco jurídico se completa con acuerdos firmados por los Ayuntamientos con la Dirección General de

Salud Pública de la Consejería de Sanidad y con el Convenio de Colaboración firmado por la Consejería de Sanidad y la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid. Junto a ello, la ya comentada adhesión voluntaria de los captadores preexistentes del Ayuntamiento de Madrid y del Centro de Alergia y Asma completa la configuración de la Red^(7, 8, 10, 11).

INFORMACIÓN GENERADA

La identificación de los diferentes tipos polínicos presentes en la atmósfera requiere de un conocimiento previo de la morfología polínica —que es muy diversa— además

Componentes de la Red Palinocam

| Localización | Emplazamiento del captador | Dependencia institucional |
|----------------------|--|--|
| Municipio de Madrid | Facultad de Farmacia Distrito Moncloa | Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense (Dirección Técnica de la Red Palinocam) |
| | C/ Barceló, 6 Distrito Centro | Departamento de Control de la Contaminación Atmosférica. Ayuntamiento de Madrid |
| | C/ General Pardiñas, 116 Distrito Salamanca | Centro de Alergología |
| Área metropolitana | Alcobendas. Ctra. Barajas Km 14 (Polideportivo) | Laboratorio Municipal. Ayuntamiento de Alcobendas |
| | Coslada. Avda. Constitución, s/n | Laboratorio Municipal. Ayuntamiento de Coslada |
| | Getafe. C/ Ramón y Cajal, 22 | Laboratorio Municipal. Ayuntamiento de Getafe |
| | Leganés. Plaza de España, 1 | Laboratorio Municipal. Ayuntamiento de Leganés |
| Corredor del Henares | Alcalá de Henares. C/ Daoiz y Velarde, 26 | Laboratorio Municipal. Ayuntamiento de Alcalá de Henares |
| Vega del Tajo | Aranjuez. C/ Abastos | Laboratorio Municipal. Ayuntamiento de Aranjuez |
| Sierra | Collado Villalba Carretera de la Granja, s/n | Centro de Salud Pública. Área 6.2. Dirección General de Salud Pública |

del conocimiento de las plantas integrantes de la flora regional.

Desde el inicio de la Red Palinocam se vienen realizando todos los años Cursos y Seminarios de Palinología que han servido para mejorar año tras año la calidad de la información de los tipos polínicos existentes en la Comunidad de Madrid y para configurar una Palinoteca de referencia en cada unidad de identificación.

Todos estos Cursos y Seminarios han sido coordinados por el Departamento de Biología Vegetal II (Botánica) de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid^(3, 4).

Cursos y seminarios realizados

- 1993 y 2000: Iniciación a la aeropalinología (20 horas).
- 1994: Profundización en aerobiología (20 horas).
- 1995-1999: Seminarios sobre identificación (20 horas c/u).
- 2000: Iniciación al estudio de las esporas de hongos presentes en la atmósfera.

A lo largo de los años en que está funcionando la Red Palinocam se ha producido

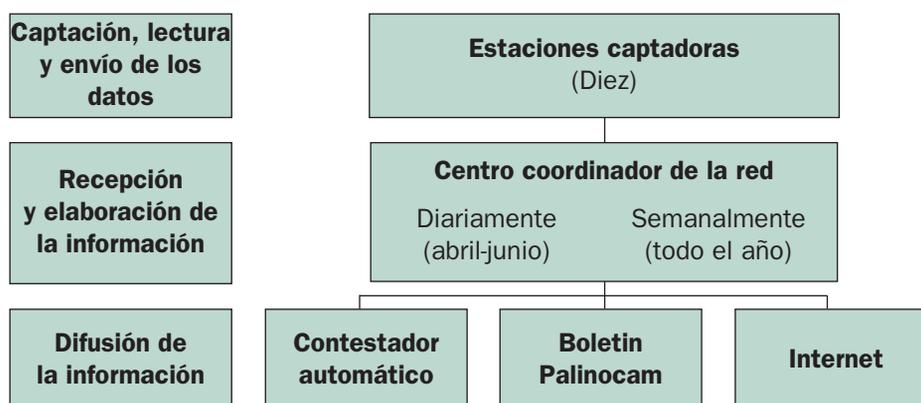
una evolución en cuanto a la identificación de los tipos polínicos merced al proceso de formación comentado. Se comenzó aportando datos solamente de gramíneas y totales y, actualmente, se identifican todos los tipos polínicos.

La Facultad de Farmacia realizó con una periodicidad quincenal, durante los tres primeros años de funcionamiento de la Red, controles de calidad de los datos remitidos por cada uno de los puntos de muestreo mediante lecturas de preparaciones y cotejo de los resultados obtenidos con los datos de referencia.

FLUJOS DE INFORMACIÓN DE LA RED PALINOCAM

El objetivo fundamental de la Red es proveer de información de los niveles de polen presentes en la atmósfera de la Comunidad de Madrid tanto a las personas que sufren procesos alérgicos como a los profesionales involucrados en sus cuidados.

La información de todos los captadores se recibe en el Servicio de Sanidad Ambiental, donde es procesada, para su mejor difusión a través de tres medios diferentes: Contestador Automático, Boletín Semanal Palinológico e Internet.



MEDIOS DE DIFUSIÓN DE LA INFORMACIÓN

1. Contestador automático

902.18.14.50

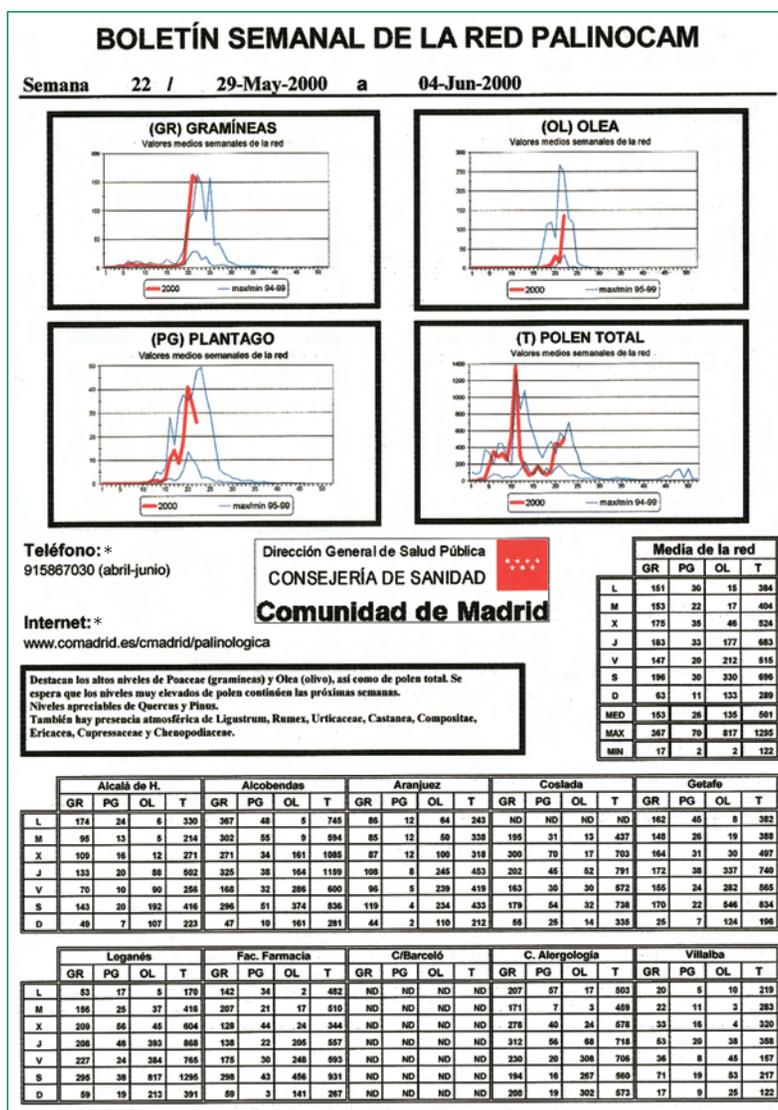
En el contestador automático se informa diariamente de los niveles de polen de gramíneas y de los tipos polínicos con mayor concentración y capacidad alérgica en cada momento. Está pensado para dar información reciente a los pacientes alérgicos y a los profesionales sanitarios.

Desde su entrada en funcionamiento, el contestador automático ha registrado un incremento de llamadas a lo largo de los años, lo que revela un conocimiento e interés creciente de la población alérgica en este servicio que se presta en los meses clave de abril, mayo y junio.

2. Boletín semanal de la red Palinocam

Distribución por fax

El Boletín Palinológico, de periodicidad semanal, recoge los datos en cada captador de los tipos polínicos más relevantes en ca-



* Teléfono y dirección de Internet que se utilizaron hasta 2001.

da momento, y su evolución con respecto a la media de los años anteriores.

El Boletín se difunde, vía fax, a los Hospitales (Servicios de Alergología, Neumología, Pediatría y Urgencias), a los Equipos de Atención Primaria y a las Gerencias de Atención Primaria. Por esa misma vía se remite el Boletín a los productores de los datos (Captadores), Servicios de Salud Pública de Área de la Dirección General de Salud Pública de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid, Medios de Comunicación y Sociedades Científicas.

Con carácter general se envía un boletín como el que aparece en la página anterior a todas esas direcciones. De manera específica, un boletín similar pero que contiene sólo información de cada captador en concreto se envía a los centros sanitarios ubicados en el área geográfica que pueda estar representada por ese captador. Así, por ejemplo, a todos los centros sanitarios del Área 3 (Este) se envía la información general de la red y la específica del captador de Alcalá de Henares.

La difusión por fax del Boletín se realiza durante los meses de enero a junio.

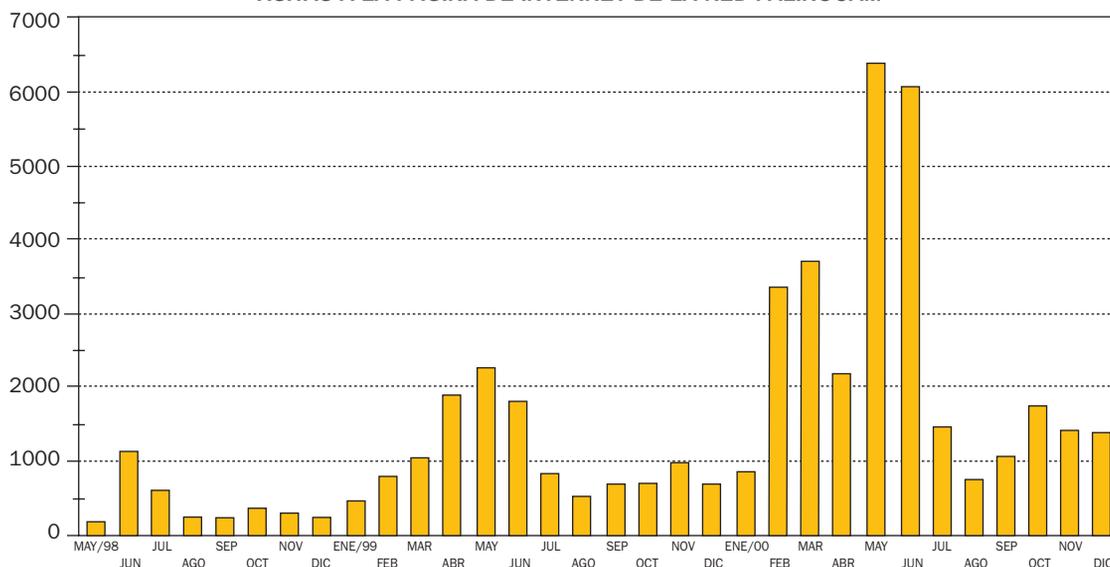
3. Difusión en internet

www.comadrid.es/polen

A través de esta página, el usuario, además de conocer las características de la red y la metodología de análisis empleada, puede obtener la siguiente información:

- Boletín Semanal con los valores de los cuatro tipos polínicos más relevantes en cada momento para el conjunto de la Red y para cada uno de los diez captadores. Su información se actualiza a las 15 horas de cada martes y recoge los datos de la semana inmediatamente anterior.
- Actualización diaria, durante los meses de abril, mayo y junio, de los valores de cada uno de los tipos polínicos que se analizan sistemáticamente en los diez captadores y el valor medio de la Red. Su información se actualiza a las 15 horas de cada día.
- Series gráficas de los años anteriores correspondientes a los valores medios de la Red de los tipos polínicos que se analizan sistemáticamente.
- Otros sitios de interés permite conectar con otras páginas que ofrecen informa-

VISITAS A LA PÁGINA DE INTERNET DE LA RED PALINOCAM



ción sobre alergología, aeropalinología y niveles de polen en otros lugares de España y de fuera de España.

El uso de la página se ha ido incrementando paulatinamente desde que se puso en funcionamiento en mayo de 1998 y de for-

ma acompañada al ritmo estacional de la polinización lo que demuestra que su uso no es aleatorio. Al contrario, los datos reflejados en el gráfico permiten suponer que esta página se ha convertido en una referencia habitual para la población interesada en la información que se suministra.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antó JM, Soriano J, Sunyer J. Proportion of asthma attributable to sensitization to aeroallergens. *Eur Respir Rev.* 1998; 53: 159-160.
2. Emberlin J. The effects of air pollution on allergenic pollen. *Eur Respir Rev.* 1998; 53: 164-167.
3. IV Congreso Nacional de Sanidad Ambiental. Red palinológica de la Comunidad de Madrid. Santiago de Compostela, 1996. Publicado por la Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Toledo, 1997: pp. 83-91. ISBN 84-88439-49-0
4. Consejería de Sanidad y Servicios Sociales. Red Palinológica de la Comunidad de Madrid. Boletín Epidemiológico de la Comunidad de Madrid, vol 3, n.º 20, agosto 1994.
5. Subiza J, Jerez M, Gavilán MJ, Varela S, Rodríguez R, Narganes MJ et al. ¿Cuáles son los pólenes que producen polinosis epidémica en el medio urbano de Madrid? *Rev Esp Alergol Inmunol Clín* 1998; 2: 107-119.
6. Gutiérrez M, Navarro P. Aerobiología en Madrid: estación Ciudad Universitaria (1995-1996). *Bol REA* 1998; 3: 85-88.
7. Gutiérrez M, Sáenz C. Polen atmosférico de *Olea europaea L.* en Madrid (Ciudad Universitaria) y Aranjuez durante los años 1994-1997. *Anales Jard. Bot. Madrid* 2000; 57 (2): 357-363.
8. Sáenz Laín C, Gutiérrez Bustillo M. El contenido polínico de la atmósfera de Madrid. *Anales Jard. Bot. Madrid* 1983; 39: 433-463.
9. Spieksma F Th M, Nolard N, Frenguelli G y Van Moerbeke D. Polen atmosférico en Europa. UCB. Bruselas, 1993.
10. Subiza J, Jerez M, Subiza E. Introducción a la aereobiología de las gramíneas. *Rev Esp Alergol Inmunol Clín* 1992a; 4: 151-161.
11. Subiza J, Masiello JM, Subiza JL, Jerez M, Hinojosa M, Subiza E. Prediction of annual variations in atmospheric concentrations of grass pollen. A method based on meteorological factors and grain crop estimates. *Clin Experim Allergy* 1992b; 22: 540-546.

8. ATLAS Y CALENDARIO POLÍNICO DE LA COMUNIDAD DE MADRID

*Montserrat Gutiérrez Bustillo, Concepción Sáenz Laín, Patricia Cervigón Morales
y Emiliano Aránguez Ruiz*

RESUMEN

El contenido polínico de la atmósfera de la Comunidad de Madrid se ha analizado durante los años 1994 a 1999. La información utilizada procede de ocho de los diez captadores que tiene en funcionamiento la RED PALINOCAM y que son los que han aportado series anuales completas de datos diarios: Alcalá, Alcobendas, Aranjuez, Coslada, Getafe, Leganés, Madrid-Ciudad Universitaria y Madrid-Barrio de Salamanca. Los datos utilizados en la elaboración de las tablas y gráficos son las concentraciones medias diarias de granos de polen por m³ de aire.

Entre los diferentes tipos polínicos identificados (unos sesenta) se han seleccionado dieciocho de ellos en función de su grado de presencia atmosférica (véase Tabla adjunta) y potencial alergenicidad. Estos tipos polínicos son: *Alnus*, *Artemisia*, *Betula*, *Cupressaceae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Fraxinus*, *Gramineae*, *Moraceae*, *Olea*, *Pinus*, *Plantago*, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, *Rumex*, *Salix*, *Ulmus*, *Urticaceae*.

De cada uno de estos **tipos polínicos** se describen tres aspectos:

- Las características botánicas: nombre científico de la familia, género o géneros y especies más frecuentes que proporcionan polen al tipo descrito, el nombre vulgar, la descripción del taxon más abundante en la Comunidad de Madrid así como su época de floración y hábitat.
- La morfología polínica del tipo, incluyendo en el Anexo un vocabulario palinológico para su mejor comprensión.
- Las principales características aerobiológicas expresadas como: total anual, máxima concentración anual y fecha en que se produjo, inicio, duración y fin del periodo de polinización principal. Asimismo

se presenta una clasificación según los niveles atmosféricos alcanzados por cada tipo polínico en la Comunidad de Madrid.

Los dos primeros se ilustran con una lámina que recoge fotografías de las plantas y microfotografías ópticas y electrónicas de los granos de polen. El tercero se completa con tablas y gráficos.

Para cada estación se ha elaborado un calendario polínico que representa gráficamente la dinámica estacional y los niveles atmosféricos de cada uno de los dieciocho tipos polínicos considerados durante los seis años de estudio.

La época de presencia atmosférica de los diferentes tipos polínicos es similar en todas las estaciones de la red. Algunos de ellos están presentes en el aire durante mucho tiempo (*Cupressaceae*, *Gramineae*, *Urticaceae*), mientras que otros sólo aparecen durante periodos muy cortos (*Platanus*, *Moraceae*, *Betula*). Las principales diferencias observadas se refieren a los niveles o concentraciones atmosféricas alcanzadas por cada tipo polínico en los distintos puntos de la red, que están determinados en buena parte por la flora próxima a cada captador de polen. Así, en la Ciudad Universitaria de Madrid y en Aranjuez se registran concentraciones más altas de polen procedente de árboles ornamentales (plátanos, cipreses y arizónicas, pinos), que en áreas urbanas con escasez de zonas verdes como Getafe y Leganés.

Las concentraciones polínicas más altas en la Comunidad de Madrid se registran durante el periodo de marzo a junio, incluidos ambos meses. En invierno está presente en la atmósfera el polen de aliso (*Alnus*), fresno (*Fra-*

xinus), olmo (*Ulmus*) y chopo (*Populus*). A continuación aparece en la atmósfera el polen de sauces (*Salix*), plátanos (*Platanus*), abedules (*Betula*) y moráceas. Los pinos (*Pinus*) y encinas (*Quercus*) están presentes hasta bien entrada la primavera. Durante las dos últimas semanas de mayo y las dos primeras de junio se registran simultáneamente las concentraciones más elevadas de olivo (*Olea*), gramíneas (*Gramineae*), *Plantago* y *Rumex*. En otoño es el polen de plantas herbáceas (*Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisia*) el más frecuente. Las *Cupressaceae* (cipreses y arizónicas principalmente) polinizan desde los meses de noviembre-diciembre del año precedente, hasta marzo. Su polen ocupa el segundo lugar en cantidad

El polen procedente de los árboles representa el 73,5% del total. Los tipos polínicos

arbóreos más abundantes son, *Platanus* (21,6%), *Cupressaceae* (16,1%) y *Quercus* (12,4%). Los plátanos de paseo, cipreses y arizónicas son árboles ornamentales profusamente utilizados en la Comunidad, mientras que las encinas y los robles melojos son los árboles más importantes en la vegetación natural del territorio.

El resto (17,2%) corresponde a polen de plantas herbáceas. El más abundante es el de las gramíneas (8,7%) componente mayoritario de los céspedes urbanos, seguido, en cantidades mucho menores, del polen de otras herbáceas espontáneas (*Plantago*, *Urticaceae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* etc.), muy comunes en los medios subnitrófilos urbanos, como bordes de caminos, descampados, escombreras etc.

| | Alcalá de Henares | | Alcobendas | | Aranjuez | | Coslada | | Getafe | | Leganés | | Madrid-Barrio de Salamanca | | Madrid-Ciudad Universitaria | | Total Red | |
|--------------------------|-------------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|----------------------------|------|-----------------------------|------|-------------|------|
| | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT | Total | % PT |
| Árboles | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ahnus | 484 | 0,2 | 973 | 0,4 | 321 | 0,1 | 891 | 0,3 | 709 | 0,4 | 325 | 0,3 | 1.293 | 0,4 | 935 | 0,3 | 5.931 | 0,3 |
| Betula | 246 | 0,1 | 453 | 0,2 | 163 | 0,1 | 124 | 0,0 | 213 | 0,1 | 129 | 0,1 | 325 | 0,1 | 233 | 0,1 | 1.886 | 0,1 |
| Cupressaceae | 24.838 | 9,5 | 59.449 | 23,6 | 21.575 | 8,2 | 59.873 | 22,2 | 24.784 | 13,9 | 10.895 | 10,0 | 44.940 | 15,2 | 70.127 | 20,6 | 316.481 | 16,1 |
| Fraxinus | 1.440 | 0,6 | 2.808 | 1,1 | 942 | 0,4 | 2.230 | 0,8 | 555 | 0,3 | 634 | 0,6 | 4.720 | 1,6 | 3.888 | 1,1 | 18.344 | 0,9 |
| Moraceae | 10.687 | 4,1 | 1.059 | 0,4 | 8.477 | 3,2 | 31.301 | 11,6 | 5.528 | 3,1 | 3.186 | 2,9 | 9.452 | 3,2 | 1.876 | 0,6 | 71.566 | 3,6 |
| Olea | 12.426 | 4,8 | 24.058 | 9,6 | 18.348 | 7,0 | 16.006 | 5,9 | 13.744 | 7,7 | 8.474 | 7,7 | 18.568 | 6,3 | 14.400 | 4,2 | 126.024 | 6,4 |
| Pinaceae | 20.403 | 7,8 | 15.619 | 6,2 | 5.526 | 2,1 | 10.267 | 3,8 | 7.094 | 4,0 | 5.679 | 5,2 | 14.668 | 5,0 | 17.766 | 5,2 | 97.022 | 4,9 |
| Platanus | 85.826 | 32,8 | 10.054 | 4,0 | 95.987 | 36,5 | 12.641 | 4,7 | 28.940 | 16,3 | 15.080 | 13,8 | 79.715 | 27,0 | 96.204 | 28,3 | 424.447 | 21,6 |
| Populus | 10.097 | 3,9 | 12.702 | 5,0 | 4.614 | 1,8 | 8.341 | 3,1 | 5.284 | 3,0 | 1.620 | 1,5 | 11.580 | 3,9 | 24.019 | 7,1 | 78.080 | 4,0 |
| Quercus | 28.801 | 11,0 | 42.513 | 16,9 | 15.912 | 6,1 | 27.413 | 10,2 | 23.874 | 13,4 | 17.479 | 16,0 | 42.803 | 14,5 | 44.988 | 13,2 | 243.807 | 12,4 |
| Salix | 879 | 0,3 | 1.353 | 0,5 | 768 | 0,3 | 1.244 | 0,5 | 554 | 0,3 | 383 | 0,4 | 335 | 0,1 | 1.879 | 0,6 | 7.395 | 0,4 |
| Ulmus | 9.743 | 3,7 | 5.601 | 2,2 | 15.582 | 5,9 | 11.497 | 4,3 | 3.484 | 2,0 | 1.544 | 1,4 | 5.520 | 1,9 | 3.319 | 1,0 | 56.290 | 2,9 |
| Total % | 78,8 | | 70,1 | | 71,6 | | 67,5 | | 64,5 | | 59,8 | | 79,2 | | 82,2 | | 73,5 | |
| Plantas herbáceas | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Artemisia | 575 | 0,2 | 479 | 0,2 | 1.767 | 0,7 | 568 | 0,2 | 431 | 0,2 | 185 | 0,2 | 656 | 0,2 | 467 | 0,1 | 5.128 | 0,3 |
| Chenop./Amaranth. | 5.340 | 2,0 | 3.753 | 1,5 | 5.095 | 1,9 | 6.004 | 2,2 | 4.469 | 2,5 | 2.558 | 2,3 | 3.548 | 1,2 | 2.701 | 0,8 | 33.468 | 1,7 |
| Gramineae | 17.391 | 6,7 | 23.717 | 9,4 | 15.052 | 5,7 | 29.942 | 11,1 | 18.552 | 10,4 | 13.972 | 12,8 | 29.188 | 9,9 | 23.914 | 7,0 | 171.881 | 8,7 |
| Plantago | 5.644 | 2,2 | 8.554 | 3,4 | 5.574 | 2,1 | 12.400 | 4,6 | 6.867 | 3,9 | 6.424 | 5,9 | 10.595 | 3,6 | 8.001 | 2,4 | 64.059 | 3,3 |
| Rumex | 2.196 | 0,8 | 3.126 | 1,2 | 2.580 | 1,0 | 3.774 | 1,4 | 4.142 | 2,3 | 2.797 | 2,6 | 4.534 | 1,5 | 4.337 | 1,3 | 27.486 | 1,4 |
| Urticaceae | 4.947 | 1,9 | 4.006 | 1,6 | 8.358 | 3,2 | 4.764 | 1,8 | 4.412 | 2,5 | 2.117 | 1,9 | 3.835 | 1,3 | 3.437 | 1,0 | 35.876 | 1,8 |
| Total % | 13,8 | | 17,3 | | 14,6 | | 21,3 | | 21,8 | | 25,7 | | 17,7 | | 12,6 | | 17,2 | |
| Otros | 6.160 | 2,4 | 11.329 | 4,5 | 12.390 | 4,7 | 10.093 | 3,7 | 9.909 | 5,6 | 11.024 | 10,1 | 8.756 | 3,0 | 10.475 | 3,1 | 80.136 | 4,1 |
| Polen no identificado | 13.277 | 5,1 | 20.246 | 8,0 | 23.925 | 9,1 | 19.887 | 7,4 | 13.352 | 7,5 | 4.863 | 4,4 | 420 | 0,1 | 7.275 | 2,1 | 103.245 | 5,2 |
| Total % | 7,4 | | 12,5 | | 13,8 | | 11,1 | | 13,1 | | 14,5 | | 3,1 | | 5,2 | | 9,3 | |

El total de polen que figura para cada tipo polínico es la suma de las cantidades anuales de todo el periodo 1994-99

CÓMO INTERPRETAR EL ATLAS Y EL CALENDARIO POLÍNICO

Los datos utilizados para realizar este trabajo proceden de la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid. Los resultados de los análisis de las muestras diarias de polen atmosférico en ocho estaciones diferentes de la red, durante el periodo 1994-1999, nos han provisto de un conocimiento suficiente sobre la diversidad, la cantidad y las variaciones estacionales del polen aéreo en la mayoría de los núcleos de población de esta Comunidad.

Los diversos granos de polen identificados se han clasificado dentro de unas categorías morfológicas denominadas “tipos polínicos”. Este término, de uso general en análisis polínico, incluye aquellos granos de polen que presentan una combinación de caracteres morfológicos única que los hace distinguibles del resto. El tipo polínico raramente se refiere a una especie concreta, como es el caso de *Olea* (*Olea europaea*), con más frecuencia a todas las especies de un género (p.e. *Plantago*, *Platanus*, *Populus*) y en ocasiones a todos los géneros de una familia (*Gramineae*).

De los diferentes tipos polínicos identificados, más de sesenta, hemos seleccionado dieciocho en función de dos criterios: su cantidad o grado de presencia atmosférica y su potencial alergenicidad. Por ello, aparecen junto a los tipos polínicos más abundantes (*Platanus*, *Cupressaceae*), otros como *Betula*, muy escasos en la atmósfera de la Comunidad de Madrid, pero de probada capacidad alergénica.

Los **tipos polínicos** considerados, ordenados alfabéticamente, son:

1. *Alnus*
2. *Artemisia*
3. *Betula*

4. *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*
5. *Cupressaceae*
6. *Fraxinus*
7. *Gramineae*
8. *Moraceae*
9. *Olea*
10. *Pinus*
11. *Plantago*
12. *Platanus*
13. *Populus*
14. *Quercus*
15. *Rumex*
16. *Salix*
17. *Ulmus*
18. *Urticaceae*

ATLAS POLÍNICO

Información referida a cada tipo polínico

- Nombre científico de la familia, del género o géneros y de las especies más frecuentes que aportan polen al tipo, según la nomenclatura de BRUMMIT & POWELL (1992) y nombre vulgar de las mismas (MORALES & *al.* 1996).
- Descripción botánica de la especie más abundante o representativa en la Comunidad de Madrid y su época de floración.
- Hábitat. En este apartado se proporciona información sobre el lugar donde la planta se cría naturalmente en la Comunidad, pero como más del 70% son árboles y de ellos la mayoría son cultivados, no se puede precisar el volumen ni la localización. Las hierbas, excepto algunas gramíneas que se cultivan, son espontáneas, de medios agrestes, bordes de caminos, escombreras, etc.
- Descripción de la morfología polínica correspondiente al tipo. El significado de los términos utilizados se especifica en el vocabulario palinológico que se incorpora en el Anexo.

- Una lámina de fotografías completa la información correspondiente a estos apartados en la que se recoge el aspecto general y algunos detalles (hojas, flores o inflorescencias, frutos) de la especie o especies más frecuentes y la morfología polínica del tipo observada en el microscopio óptico y en el microscopio electrónico de barrido.
- Aerobiología, apartado que incluye un breve comentario sobre sus principales características aeropalínológicas, tablas y gráficos que recogen los resultados del análisis de los datos obtenidos.

Datos utilizados en la elaboración de las tablas y los gráficos

Se han utilizado las concentraciones medias diarias expresadas como granos de polen por metro cúbico de aire (p/m^3) pero únicamente cuando existía una serie completa de datos anuales, por lo que en algunos casos aparecen huecos en las tablas. Por ejemplo, en el año 1994 faltan los datos correspondientes a los tipos polínicos de floración invernal (*Alnus*, *Fraxinus*, *Ulmus*) en algunas estaciones. En la estación de Aranjuez faltan los datos del mes de agosto, con la excepción del año 1999, tal como queda reflejado en las tablas y en algunos gráficos (*Chenopodiaceae-Amaranthaceae*). Por la misma razón en este trabajo no aparecen los datos de Madrid-Centro y de Collado Villalba.

Las *variables aeropalínológicas* utilizadas para el estudio de la dinámica atmosférica del polen han sido las siguientes:

- **Total anual**, o suma de las 365 concentraciones medias diarias para cada estación y año (**PTA**).
- **Máxima concentración** media diaria alcanzada en el año (**MCD**) y fecha en que se produjo (**Día pico**).
- **Periodo de polinización principal (PPP)** que, siguiendo a NILSSON & PERSSON (1981) se define como el periodo comprendido entre el día en el que la suma de las concentraciones medias diarias alcanza el 5% del total anual (**Día inicial**) y el día en que esta suma llega al 95% (**Día final**). El PPP corresponde, por tanto, al periodo en el que se recoge el 90% del total anual de polen, despreciando el 5% inicial y final. La **duración** del PPP viene dada por el número de días comprendidos entre la fecha de inicio y la fecha final. El PPP puede ser mayor que el número de días al año con valores mayores que cero. Es decir que puede haber días sin polen dentro del periodo en virtud del criterio estadístico que lo define.
- Las concentraciones polínicas diarias se han distribuido en clases (**número de días al año, NDA**), utilizando unos intervalos previamente establecidos en función de los niveles atmosféricos alcanzados por el tipo polínico en la Comunidad de Madrid. En cada caso los intervalos establecidos figuran en la cabecera de la tabla, donde **n** corresponde a la concentración media diaria de polen.

Tablas y gráficos

1. La *primera tabla* recoge los valores medios para cada estación de la red de algunos de los parámetros aerobiológicos utilizados, indicando en cada caso el periodo de muestreo ya que para algunos tipos polínicos y algunas estaciones faltan datos de 1994. Además, hemos incluido el porcentaje de representación del tipo polínico (**% PT**) sobre el total de polen recogido en ese captador durante el mismo periodo.
2. *Gráfico de secuencia de la serie* analizada (1994-1999) de la media semanal de los datos válidos de todas las estaciones de la red. En este gráfico se

pueden observar las variaciones interanuales.

3. *Gráfico de la dinámica anual del tipo polínico* en cada estación de la red, realizada según el método de BELMONTE & al (1999 a y b). La unidad de tiempo utilizada ha sido la semana, considerando que la primera semana de cada año es la que contiene el primer jueves. No se representa el año completo sino sólo las semanas con presencia del tipo polínico en la atmósfera. A partir de las concentraciones medias diarias hemos calculado dos series de datos. La primera serie corresponde a las concentraciones medias semanales para cada estación y cada semana del año, durante todo el periodo de estudio. La segunda serie incluye el valor máximo de concentración media diaria registrado en cada semana del año, durante el mismo periodo de tiempo. Calculadas las dos series de datos para cada captador se han representado gráficamente. En algunos tipos polínicos existen grandes diferencias cuantitativas entre los captadores, por lo que resultaba conveniente utilizar escalas diferentes en la representación. Para hacer esto más evidente hemos utilizado un color distinto para cada una. Si en la página aparecen gráficas de dos, tres o más colores, cada color corresponde a una escala o lo que es igual, las gráficas del mismo color tienen la misma escala.

4. La *segunda tabla* recoge para cada estación y año, los parámetros que hemos especificado anteriormente y que nos permiten evaluar la cantidad y las variaciones anuales del tipo polínico en las diversas estaciones de la red. En la cabecera de la tabla figuran las abreviaturas utilizadas.
5. Por último un mapa ilustra la distribución espacial y temporal del total de polen anual en los ocho captadores utilizados en el estudio. El mapa se ha realizado utilizando el Sistema de Información Geográfico Institucional de la Comunidad de Madrid de ICM.

CALENDARIO POLÍNICO

El calendario polínico que acompaña a la ficha de cada estación se ha realizado según el método de SPIEKSMÁ (1983). Para cada estación y para cada uno de los dieciocho tipos polínicos se ha calculado la suma de las concentraciones medias diarias de diez días (tres valores de “década” por mes) a lo largo de todo el año y durante los seis años de muestreo (1994-1999). En los gráficos se han representado los valores medios correspondientes a los seis totales de cada década, mediante la escala exponencial que aparece en la base de la figura. Los diferentes tipos polínicos se han representado siguiendo su orden de aparición en la atmósfera.

ATLAS POLÍNICO

ALNUS

aliso

Familia *Betulaceae*. Género *Alnus* Miller

ESPECIE MÁS FRECUENTE

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

DESCRIPCIÓN

Árbol caducifolio, anemógamo, que en España alcanza los 15 m de altura. La corteza es pardo-verdosa, con lenticelas blancas cuando joven, pardo-negrucza y resquebrajada verticalmente si es vieja. Las hojas aparecen en primavera después de la floración, en disposición alterna, con peciolo bien desarrollados, de contorno redondeado, de 4 a 9 cm de longitud, con el ápice truncado o ligeramente escotado y el borde dentado; durante los primeros meses son viscosas y de color verde oscuro, luego con los pelos del envés reunidos en las axilas de los nervios. Las flores son unisexuales, las masculinas en amentos cilíndricos erguidos cuando jóvenes, luego colgantes, de 6 a 12 cm de longitud, cada bráctea lleva en su axila una inflorescencia parcial constituida por 3 flores, cada una con 4 estambres de filamentos cortos. Inflorescencias femeninas a modo de piñas ovoideas de 1 a 2 cm de diámetro, leñosas y de color negro en la madurez. Fruto en aquenio.

FLORACIÓN

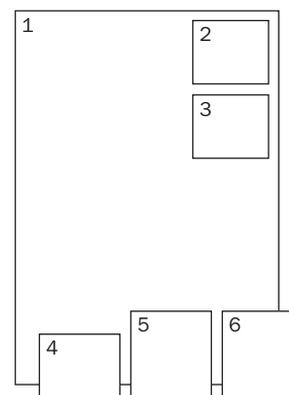
Invernal, desde la segunda quincena de diciembre hasta finales de enero.

HÁBITAT

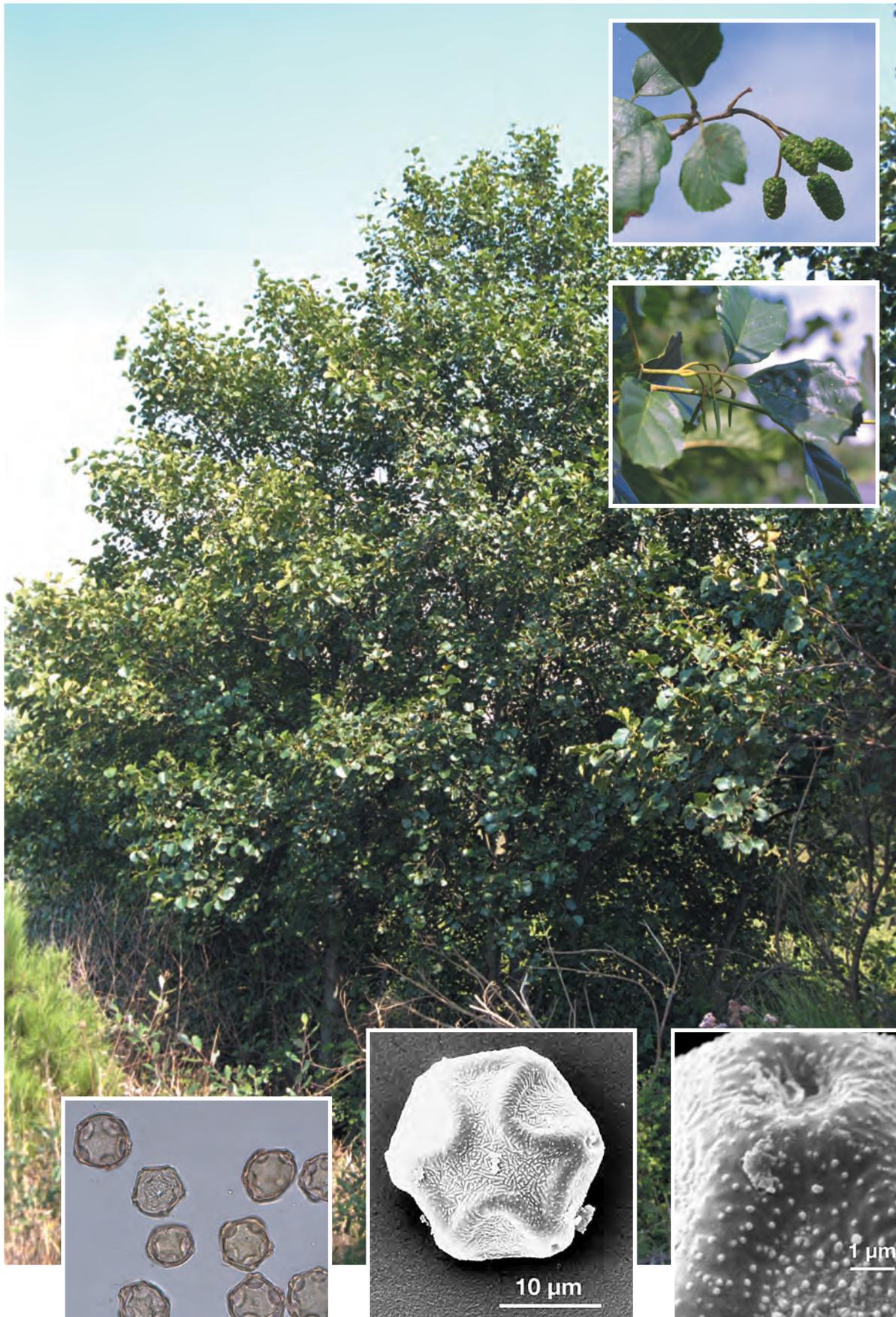
Vive en las orillas de los torrentes montanos o bordes de trampales y ciénagas por encima de los 1000 m.s.n.m., preferentemente sobre suelos pobres en bases y encharcados. Se cultiva en parques y jardines.

POLEN

Polen isopolar, radiosimétrico, esferoidal, diámetro de 26-28 micras. Pentazoniporado, algunas veces tetra o hexaporado. Intina delgada, con pequeños oncus; exina sobresaliente, engrosada en las aberturas aspidadas, es decir, con vestíbulo. Tectado, el relieve suprategal está formado por nanoespinas en disposición rugulada. La exina, alrededor de 1,5 micras de espesor, aumenta de grosor en las zonas circumporales.



1, 2, 3, *Alnus glutinosa*; 4, 5, 6, tipo polínico *Alnus*.



ALNUS

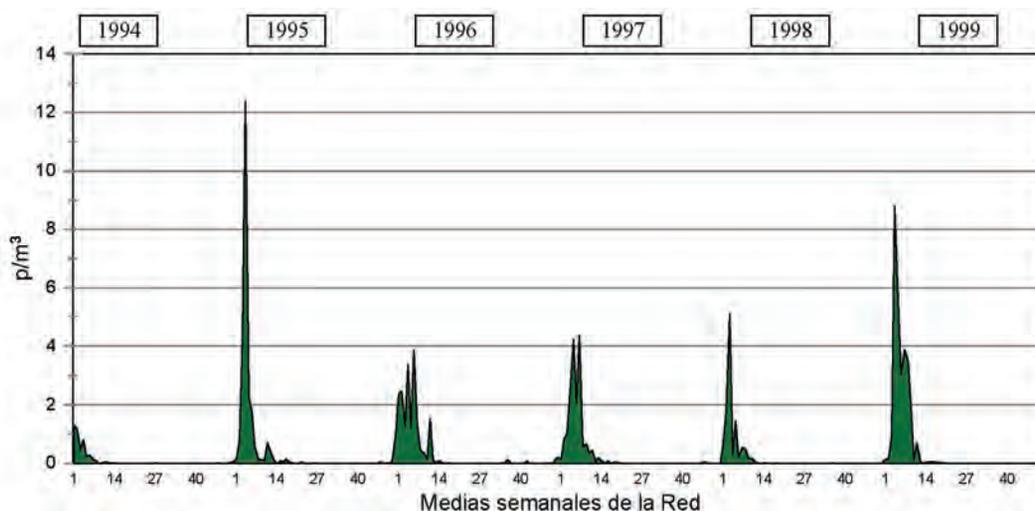
AEROBIOLOGÍA

Durante los meses de enero, febrero y marzo, se registran pequeñas cantidades de polen de *Alnus* en todas las estaciones de la red. El porcentaje medio de representación sobre el total de polen (% PT) es del 0,3%. Los totales anuales (PTA), siempre bajos, han variado entre los 16 granos de Leganés en el año 1996 y los 326 del Bº de Salamanca en 1999. El PPP es corto -generalmente su duración es de 45 a 50 días- y suele iniciarse durante la segunda quincena de enero terminando al final de febrero o en los primeros días de marzo. Las máximas concentraciones diarias se produjeron, con pocas excepciones, entre la última decena de enero y la primera de febrero. Es raro que la concentración media diaria supere los 50 p/m³. Esto sólo sucedió el año 1995 en Alcobendas y en Ciudad Universitaria. La mayor parte de los registros diarios son inferiores a los 10 p/m³, ya que se supera esa cifra menos de 10 días al año.

A este polen se le atribuye una alergenicidad baja o moderada. Tiene alérgenos comunes con el polen de otras betuláceas como abedules y avellanos. Los alisos son árboles propios de las riberas de ríos y arroyos, que en nuestro territorio se encuentran sobre todo en la sierra y rara vez cultivados, por lo que su presencia en la atmósfera de los núcleos urbanos madrileños es baja.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|------------|-------------|----------|
| | | | | | | 0 < n < 10 | 10 ≤ n < 50 | n ≥ 50 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 81 | 0,2 | 10 | 46 | 28 | 1 | 0 |
| Alcobendas | 95-99 | 195 | 0,4 | 32 | 53 | 42 | 5 | 0 |
| Aranjuez | 95-99 | 64 | 0,1 | 10 | 61 | 29 | 1 | 0 |
| Coslada | 95-99 | 178 | 0,3 | 21 | 55 | 37 | 6 | 0 |
| Getafe | 95-99 | 141 | 0,4 | 16 | 56 | 35 | 4 | 0 |
| Leganés | 95-99 | 65 | 0,3 | 13 | 36 | 21 | 2 | 0 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 216 | 0,2 | 29 | 51 | 24 | 8 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 156 | 0,3 | 23 | 47 | 34 | 5 | 0 |
| Media RED | | 137 | 0,3 | 19 | 51 | 31 | 4 | 0 |

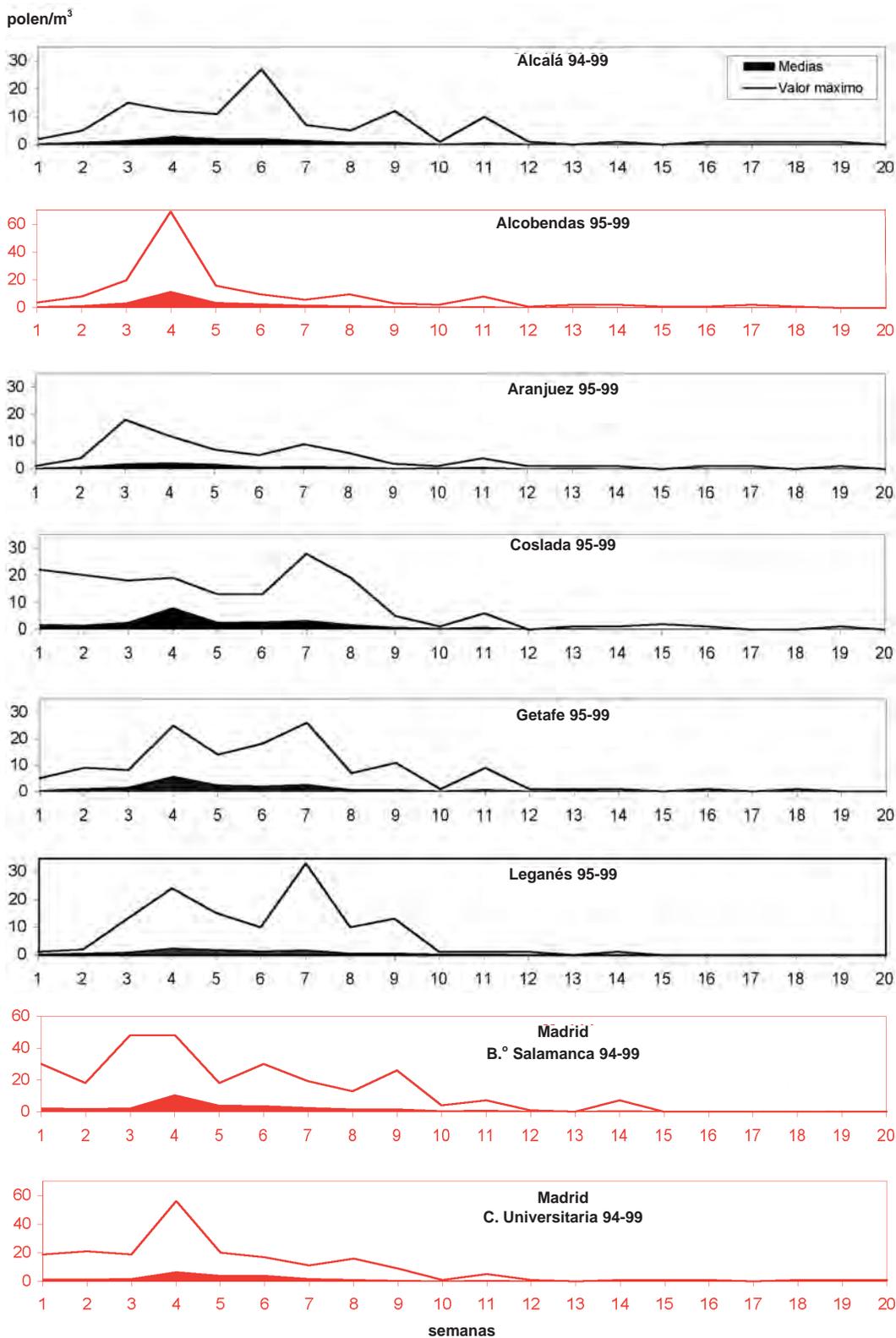
Datos medios anuales



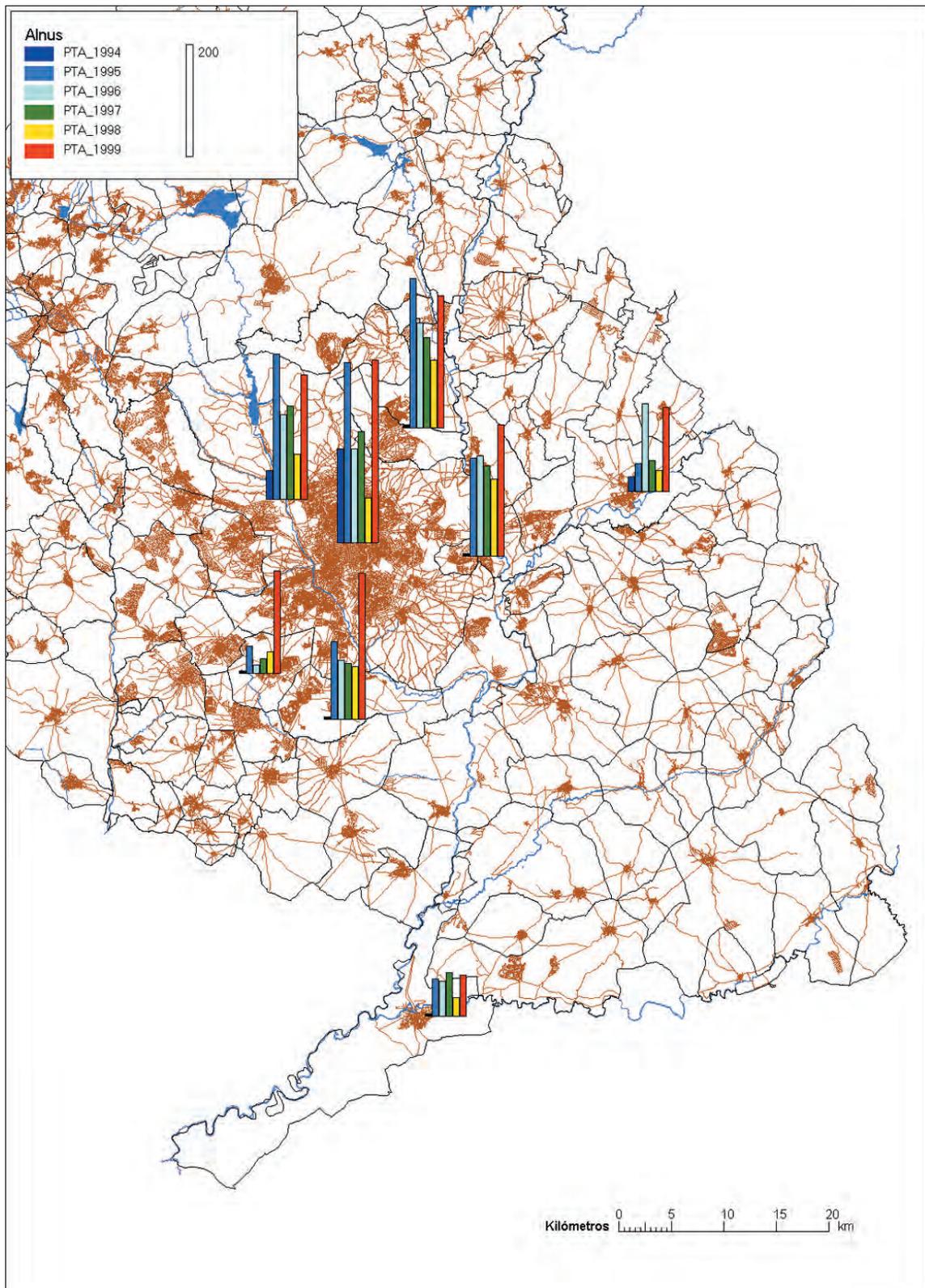
ALNUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|------|-----|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 28 | 5 | 12-ene | 19-ene | 26-feb | 45 | 16 | 0 | 0 |
| | 1995 | 51 | 8 | 12-ene | 25-ene | 19-feb | 39 | 26 | 0 | 0 |
| | 1996 | 158 | 27 | 13-ene | 7-feb | 12-mar | 60 | 38 | 6 | 0 |
| | 1997 | 57 | 6 | 11-ene | 2-feb | 26-feb | 47 | 25 | 0 | 0 |
| | 1998 | 39 | 6 | 4-ene | 19-ene | 22-feb | 50 | 22 | 0 | 0 |
| | 1999 | 151 | 9 | 26-ene | 2-feb | 16-mar | 49 | 41 | 0 | 0 |
| Alcobendas | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 266 | 69 | 16-ene | 25-ene | 13-mar | 59 | 34 | 7 | 1 |
| | 1996 | 188 | 13 | 4-ene | 24-ene | 11-mar | 69 | 46 | 6 | 0 |
| | 1997 | 162 | 32 | 22-ene | 24-ene | 13-mar | 51 | 46 | 3 | 0 |
| | 1998 | 121 | 25 | 9-ene | 20-ene | 28-feb | 51 | 43 | 2 | 0 |
| | 1999 | 236 | 22 | 23-ene | 29-ene | 28-feb | 37 | 42 | 8 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 67 | 7 | 9-ene | 2-feb | 28-mar | 79 | 35 | 0 | 0 |
| | 1996 | 64 | 12 | 12-ene | 25-ene | 16-mar | 65 | 26 | 1 | 0 |
| | 1997 | 78 | 18 | 9-ene | 18-ene | 20-mar | 71 | 29 | 2 | 0 |
| | 1998 | 35 | 6 | 12-ene | 20-ene | 8-mar | 56 | 22 | 0 | 0 |
| | 1999 | 75 | 7 | 28-ene | 7-feb | 4-mar | 36 | 33 | 0 | 0 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 175 | 18 | 19-ene | 22-ene | 25-feb | 38 | 30 | 7 | 0 |
| | 1996 | 180 | 22 | 31-dic | 7-ene | 11-mar | 72 | 43 | 5 | 0 |
| | 1997 | 162 | 18 | 12-ene | 24-ene | 6-mar | 54 | 36 | 6 | 0 |
| | 1998 | 138 | 17 | 6-ene | 23-ene | 25-feb | 50 | 34 | 4 | 0 |
| | 1999 | 235 | 28 | 24-ene | 21-feb | 4-mar | 40 | 42 | 7 | 0 |
| Getafe | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 140 | 16 | 14-ene | 23-ene | 28-feb | 46 | 39 | 3 | 0 |
| | 1996 | 106 | 10 | 7-ene | 24-ene | 23-mar | 77 | 38 | 1 | 0 |
| | 1997 | 101 | 14 | 18-ene | 2-feb | 3-abr | 76 | 41 | 2 | 0 |
| | 1998 | 95 | 15 | 13-ene | 19-ene | 24-feb | 43 | 26 | 3 | 0 |
| | 1999 | 261 | 26 | 24-ene | 20-feb | 1-mar | 37 | 29 | 11 | 0 |
| Leganés | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 50 | 6 | 18-ene | 25-ene | 14-feb | 28 | 26 | 0 | 0 |
| | 1996 | 16 | 3 | 5-ene | 25-ene | 6-feb | 33 | 13 | 0 | 0 |
| | 1997 | 28 | 8 | 18-ene | 1-feb | 6-mar | 48 | 18 | 0 | 0 |
| | 1998 | 40 | 8 | 5-ene | 5-feb | 7-feb | 34 | 20 | 1 | 0 |
| | 1999 | 183 | 33 | 26-ene | 21-feb | 2-mar | 36 | 29 | 8 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 169 | 36 | 2-ene | 2-ene | 29-ene | 28 | 11 | 5 | 0 |
| | 1995 | 321 | 48 | 19-ene | 26-ene | 8-feb | 21 | 11 | 11 | 0 |
| | 1996 | 168 | 23 | 6-ene | 26-ene | 12-mar | 67 | 39 | 5 | 0 |
| | 1997 | 199 | 19 | 23-ene | 13-feb | 5-mar | 42 | 31 | 8 | 0 |
| | 1998 | 81 | 19 | 7-ene | 22-ene | 26-feb | 51 | 21 | 3 | 0 |
| | 1999 | 326 | 27 | 26-ene | 28-ene | 3-mar | 37 | 29 | 16 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 53 | 7 | 27-dic | 1-ene | 20-feb | 56 | 23 | 0 | 0 |
| | 1995 | 259 | 56 | 14-ene | 25-ene | 9-feb | 27 | 32 | 7 | 1 |
| | 1996 | 152 | 22 | 31-dic | 25-ene | 11-mar | 72 | 39 | 6 | 0 |
| | 1997 | 167 | 21 | 11-ene | 24-ene | 23-feb | 44 | 30 | 6 | 0 |
| | 1998 | 82 | 12 | 15-ene | 4-feb | 1-mar | 46 | 36 | 1 | 0 |
| | 1999 | 222 | 20 | 24-ene | 7-feb | 2-mar | 38 | 43 | 8 | 0 |

ALNUS



ALNUS



ARTEMISIA

artemisa, abrotano, ajenjo

Familia *Compositae*. Género *Artemisia* L.

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Artemisia glutinosa J. Gay, *A herba-alba* Asso, *A. abrotanum* L., *A. vulgaris* L., *A. absinthium* L.

DESCRIPCIÓN DE ARTEMISIA GLUTINOSA

Plantas herbáceas perennes de hasta 80 cm de altura, con las ramas viscosas. Hojas bipin-nado-partidas, las inferiores pecioladas y las superiores sésiles. Panícula muy ramificada y laxa. Capítulos sentados o sobre pedúnculos de hasta 1 mm, erectos o erecto-patentes. Involucro de 1,8-3 × 1,2-2,5 mm, subcilíndrico, glabrescente. Brácteas involucrales con margen escarioso generalmente ancho; las externas ovadas, las internas elípticas. Receptáculo convexo, glabro. Capítulos disciformes y heterógamos con 2-3 flores periféricas filiformes, las femeninas; las masculinas, centrales flosculosas. Flores amarillentas. Fruto en aquenio.

FLORACIÓN

Otoñal, de agosto a noviembre.

HÁBITAT

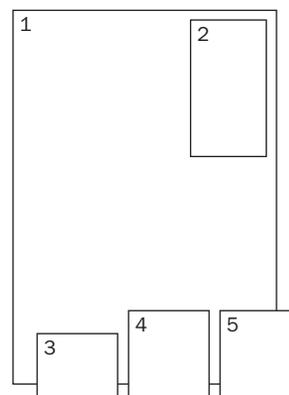
Medios agrestes, rupestres, generalmente calcáreos, de los pisos de meseta y montanos.

A. glutinosa es la especie más común en todo el territorio.

A. herba-alba, por sus preferencias basófilas es común sobre las calizas, yesos y margas de Aranjuez y del sur de la provincia de Madrid.

POLEN

Polen isopolar, radiosimétrico, suboblato-esferoidal, circular en v. p., cuyo eje mayor mide 16-20 micras. Trizonicolporado, los colpos son largos y la apocolpia pequeña. En la zona ecuatorial no se distinguen los poros circulares. Tectados, la capa suprategal está formada por espinas o gránulos homogéneamente distribuidos por toda la superficie. Intina y exina gruesas. En vista polar muestra tres características medias lunas formando un círculo.



1, 2, *Artemisia glutinosa*; 3, 4, 5, tipo polínico Artemisia.



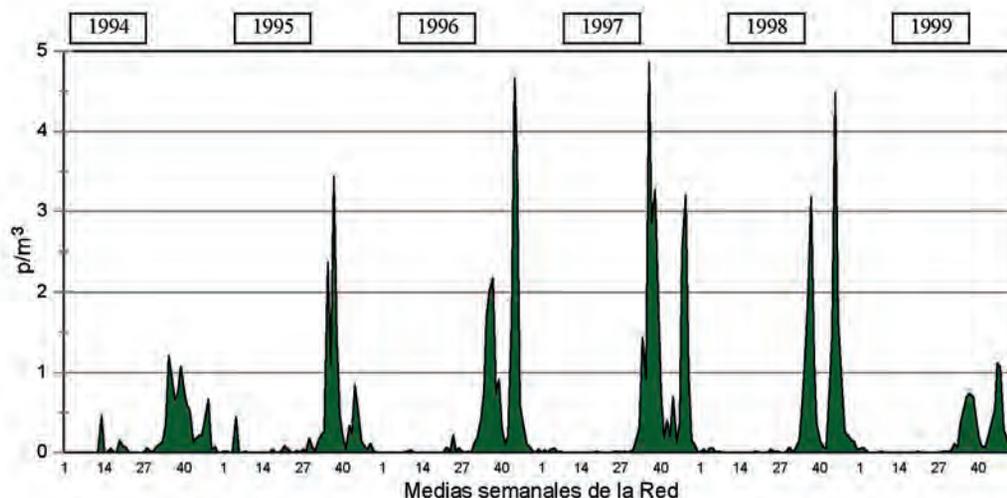
ARTEMISIA

AEROBIOLOGÍA

El polen de *Artemisia*, al que se atribuye alta alergenicidad, aparece sólo en pequeñas cantidades en la atmósfera de la Comunidad de Madrid. Al año no suelen registrarse más de 150 granos de polen, que sólo representan el 0,2 % del polen total (PT), con concentraciones medias diarias que superan los 10 p/m³ muy pocos días al año. Únicamente en Aranjuez se recogen cantidades mayores de polen de *Artemisia*, que alcanzan 0,7 % de PT con concentraciones medias diarias que llegan a superar los 50 p/m³. Está presente en la atmósfera desde el final del verano hasta el final del otoño, el PPP comienza generalmente la segunda quincena de agosto y se prolonga en casi todas las estaciones hasta los últimos días de noviembre, con una duración media que varía entre dos y tres meses. Los días pico se registraron en septiembre o en noviembre. En las estaciones situadas en la mitad sur de la Comunidad, aparecen dos picos que corresponden a dos periodos polínicos diferentes. El primero de ellos, con máximos en septiembre, coincide con la época de floración de *A. glutinosa*. El segundo, con máximos en noviembre, se corresponde con la floración de *A. herba-alba*. Algo parecido ha sido señalado por MUNUERA & al. (1999) en Cartagena, donde aprecian la existencia de tres periodos polínicos diferenciados y sucesivos para *Artemisia*.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | |
|---------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|-----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | n≥10 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 96 | 0,2 | 10 | 95 | 48 | 1 |
| Alcobendas | 95-99 | 90 | 0,2 | 9 | 48 | 37 | 1 |
| Aranjuez | 94-99 | 295 | 0,7 | 31 | 82 | 67 | 7 |
| Coslada | 94-98 | 111 | 0,2 | 9 | 101 | 53 | 0 |
| Getafe | 94-99 | 72 | 0,2 | 9 | 82 | 38 | 1 |
| Leganés | 94-99 | 31 | 0,2 | 5 | 79 | 24 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 109 | 0,2 | 15 | 61 | 30 | 2 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 78 | 0,1 | 9 | 67 | 33 | 1 |
| Media RED | | 110 | 0,3 | 12 | 76 | 41 | 2 |

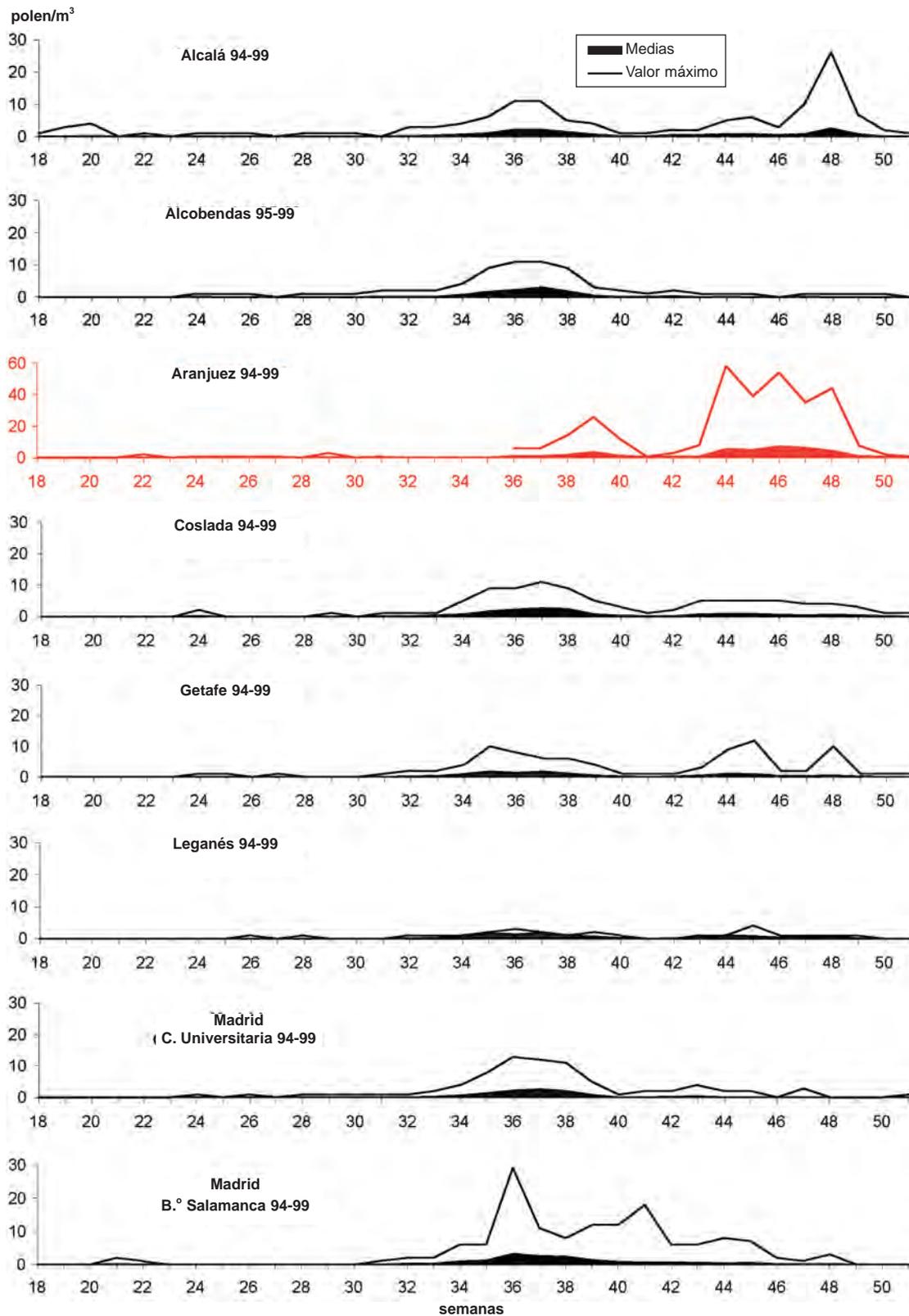
Datos medios anuales



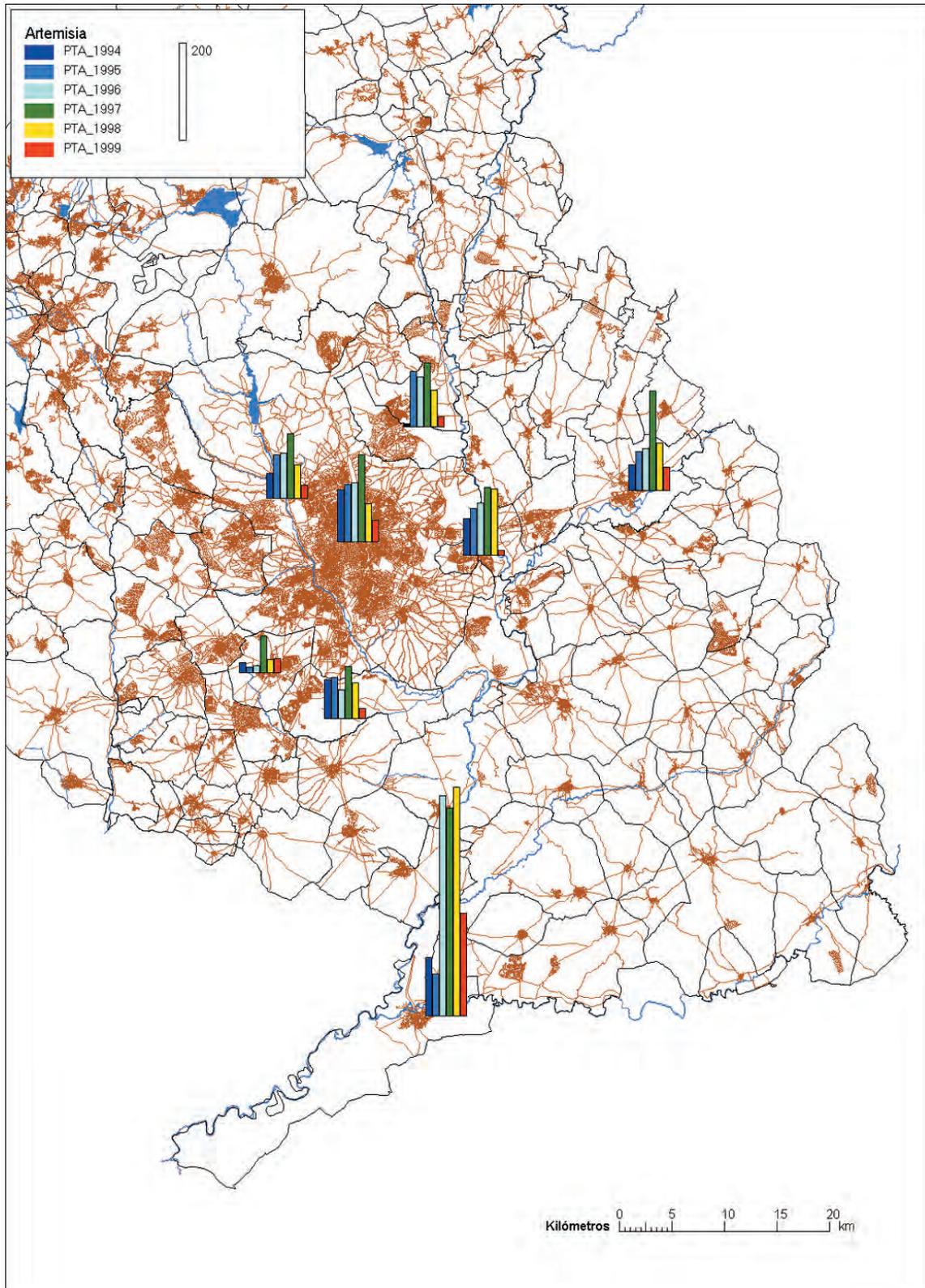
ARTEMISIA

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | |
|-------------------------|------|-----|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | n≥10 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 54 | 4 | 10-may | 22-may | 13-nov | 190 | 41 | 0 |
| | 1995 | 81 | 11 | 15-ago | 15-sep | 1-nov | 79 | 36 | 1 |
| | 1996 | 88 | 6 | 15-ago | 10-nov | 17-nov | 95 | 58 | 0 |
| | 1997 | 205 | 26 | 20-ago | 26-nov | 1-dic | 104 | 62 | 4 |
| | 1998 | 98 | 9 | 16-ago | 13-nov | 10-dic | 97 | 49 | 0 |
| | 1999 | 49 | 3 | 27-ago | 10-nov | 28-nov | 94 | 39 | 0 |
| Alcobendas | 1994 | | | | | | | | |
| | 1995 | 114 | 10 | 28-ago | 15-sep | 24-sep | 28 | 34 | 1 |
| | 1996 | 104 | 11 | 18-ago | 13-sep | 9-oct | 53 | 41 | 1 |
| | 1997 | 132 | 11 | 14-ago | 4-sep | 2-nov | 81 | 57 | 1 |
| | 1998 | 76 | 9 | 24-ago | 16-sep | 25-sep | 33 | 34 | 0 |
| | 1999 | 22 | 2 | 14-ago | - | 10-nov | 92 | 17 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 121 | 8 | | 23-nov | | | 58 | 0 |
| | 1995 | 88 | 7 | | 31-oct | | | 56 | 0 |
| | 1996 | 451 | 58 | | 3-nov | | | 54 | 13 |
| | 1997 | 426 | 44 | | 27-nov | | | 76 | 11 |
| | 1998 | 469 | 54 | | 11-nov | | | 77 | 15 |
| | 1999 | 212 | 17 | 23-ago | 19-nov | 30-nov | 100 | 79 | 3 |
| Coslada | 1994 | 76 | 9 | 19-ago | 3-sep | 30-nov | 104 | 42 | 0 |
| | 1995 | 97 | 11 | 16-ago | 15-sep | 15-nov | 92 | 52 | 1 |
| | 1996 | 108 | 7 | 10-ago | 12-sep | 25-nov | 108 | 61 | 0 |
| | 1997 | 139 | 9 | 18-ago | 4-sep | 3-dic | 108 | 57 | 0 |
| | 1998 | 137 | 9 | 30-ago | 14-sep | 28-nov | 91 | 52 | 0 |
| | 1999 | 11 | | | | | | | |
| Getafe | 1994 | 81 | 10 | 24-ago | 3-sep | 30-nov | 99 | 40 | 1 |
| | 1995 | 85 | 8 | 26-ago | 30-ago | 31-oct | 67 | 36 | 0 |
| | 1996 | 60 | 12 | 14-ago | 9-nov | 9-nov | 88 | 31 | 1 |
| | 1997 | 108 | 10 | 20-ago | 24-nov | 24-nov | 97 | 53 | 1 |
| | 1998 | 74 | 5 | 14-ago | 4-nov | 26-nov | 105 | 52 | 0 |
| | 1999 | 22 | 3 | 28-oct | 28-nov | 3-dic | 37 | 16 | 0 |
| Leganés | 1994 | 22 | 2 | 17-ago | 3-sep | 3-oct | 48 | 19 | 0 |
| | 1995 | 12 | 1 | 27-ago | - | 7-nov | 73 | 12 | 0 |
| | 1996 | 16 | 1 | 8-ago | - | 17-nov | 102 | 16 | 0 |
| | 1997 | 77 | 9 | 14-ago | 2-sep | 2-nov | 81 | 47 | 0 |
| | 1998 | 28 | 4 | 30-ago | 2-nov | 23-nov | 86 | 22 | 0 |
| | 1999 | 30 | 3 | 7-sep | 11-sep | 29-nov | 84 | 25 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 108 | 18 | 27-sep | 11-oct | 27-oct | 31 | 9 | 4 |
| | 1995 | 119 | 11 | 11-ago | 14-sep | 1-nov | 80 | 38 | 1 |
| | 1996 | 123 | 20 | 23-ago | 3-sep | 10-nov | 54 | 36 | 2 |
| | 1997 | 180 | 29 | 22-ago | 4-sep | 26-sep | 35 | 38 | 3 |
| | 1998 | 80 | 7 | 1-sep | 15-sep | 30-oct | 60 | 25 | 0 |
| | 1999 | 46 | 3 | 13-ago | 12-nov | 29-nov | 106 | 34 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 52 | 4 | 23-ago | 4-sep | 7-oct | 46 | 32 | 0 |
| | 1995 | 90 | 12 | 8-ago | 12-sep | 21-oct | 75 | 39 | 1 |
| | 1996 | 94 | 11 | 12-ago | 10-sep | 26-oct | 76 | 47 | 1 |
| | 1997 | 133 | 13 | 20-ago | 3-sep | 11-oct | 53 | 40 | 3 |
| | 1998 | 70 | 11 | 6-sep | 16-sep | 31-oct | 56 | 23 | 1 |
| | 1999 | 28 | 4 | 28-ago | 29-ago | 28-nov | 94 | 18 | 0 |

ARTEMISIA



ARTEMISIA



BETULA

abedul

Familia *Betulaceae*. Género *Betula* L.

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Betula pendula Rothm., *B. alba* L. (*B. celtiberica* Rothm. & Vasc.)

DESCRIPCIÓN DE BETULA PENDULA

Árbol caducifolio, anemógamo, que alcanza los 20 m. Tronco derecho, de color blanco rosado, con anchas bandas transversales grises. Ramos abiertos, colgantes, ramillas jóvenes de color rojizo con glándulas resiníferas. Hojas alternas, con un peciolo de 1-2 cm, limbo de 2-5 × 4-7 cm, ovado-romboidal, agudo, de borde desigualmente dentado, liso en la base. Unisexual monoico. Flores masculinas precoces en amentos colgantes terminales, cilíndricos, de 3-6 cm de largo, con escamas florales con una pieza central oblongo-obtusa más estrecha que las dos laterales, cuyos márgenes son algo estriados, con 2 estambres de filamentos bífidis. Amentos femeninos erectos, con brácteas trilobuladas. Fruto en aquenio.

FLORACIÓN

Abril y mayo.

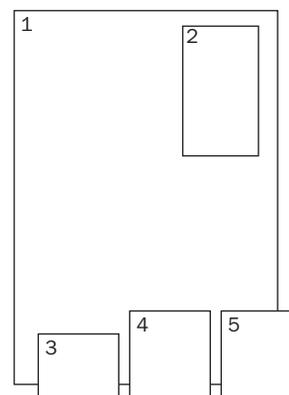
HÁBITAT

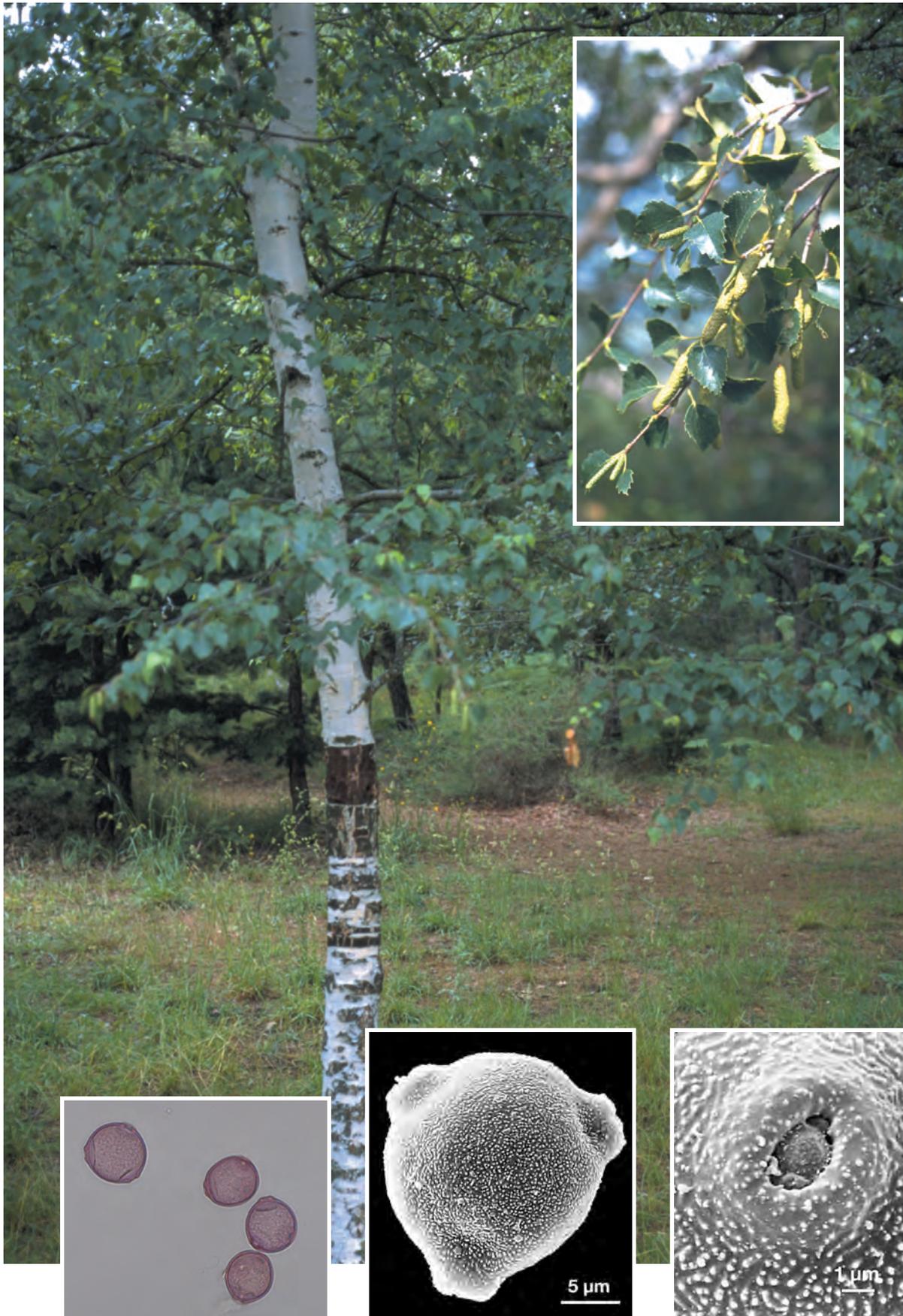
Betula pendula se cultiva como ornamental en parques y jardines. *B. alba* (*B. celtiberica*), por su carácter heliófilo, habita en claros de bosques de zonas altimontanas de la Cordillera Central. Prefiere suelos arenosos silíceos y frescos.

POLEN

Polen isopolar, radiosimétrico, suboblato, triangular a circular en v. p., angulaperturado, eje mayor 28-30 micras, muy variable por las especies cultivadas. Trizoniporado, a veces hexazoniporado. Poros aspidados con cúpulas prominentes a su alrededor. Tectados, el relieve suprategal está formado por finas y espaciadas nanoespinas.

1, 2, *Betula pendula*; 3, 4, 5, tipo polínico *Betula*.





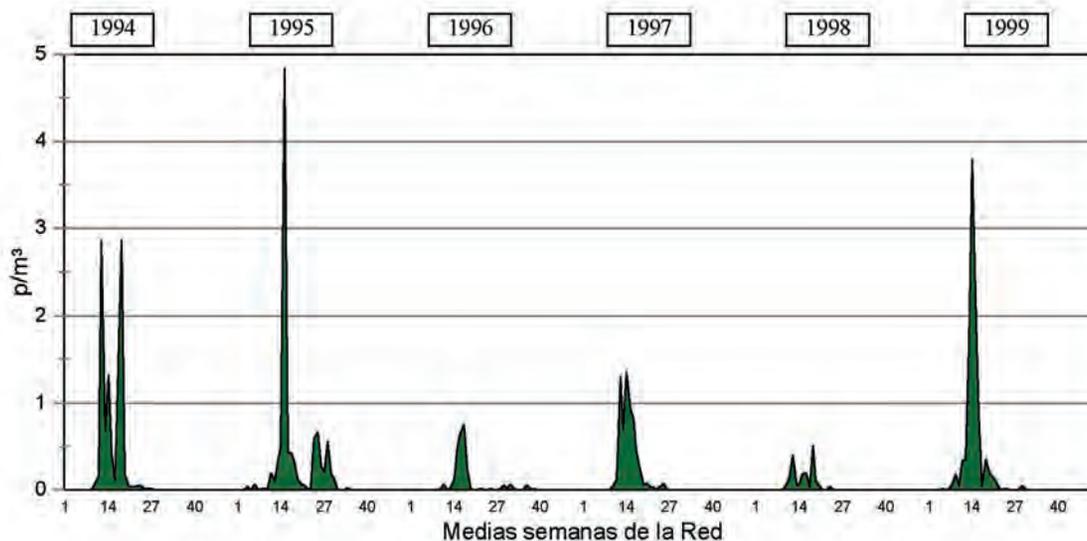
BETULA

AEROBIOLOGÍA

La presencia atmosférica del polen de abedul en Madrid es muy escasa, ya que no suelen superarse los 100 granos anuales (0,1 % sobre PT) y son pocos los días en que la concentración media supera los 10 p/m³. La estación polínica es primaveral, se extiende durante los meses de marzo, abril y mayo. El abedul es un árbol anemófilo de elevada producción polínica, cuyo polen se considera la principal causa de polinosis en el norte y centro de Europa, donde se alcanzan concentraciones atmosféricas muy elevadas. En la Península, su polen es relativamente abundante en Galicia (JATO & *al.*, 2000), pero en nuestra Comunidad es un árbol escaso y su polen tiene una incidencia atmosférica muy pequeña.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|---------------------|-------|-----------|------------|-----------|------------------|-----------|-------------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10 ≤ n < 50 | n ≥ 50 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 41 | 0,1 | 11 | 48 | 19 | 1 | 0 |
| Alcobendas | 94-99 | 76 | 0,2 | 25 | 40 | 30 | 5 | 0 |
| Aranjuez | 94-99 | 27 | 0,1 | 4 | 39 | 12 | 1 | 0 |
| Coslada | 94-99 | 21 | 0,0 | 6 | 20 | 8 | 1 | 0 |
| Getafe | 94-99 | 36 | 0,1 | 7 | 38 | 15 | 1 | 0 |
| Leganés | 94-99 | 22 | 0,1 | 4 | 39 | 13 | 0 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 54 | 0,1 | 14 | 35 | 12 | 2 | 0 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 39 | 0,1 | 6 | 44 | 19 | 0 | 0 |
| Media RED | | 39 | 0,1 | 10 | 38 | 16 | 1 | 0 |

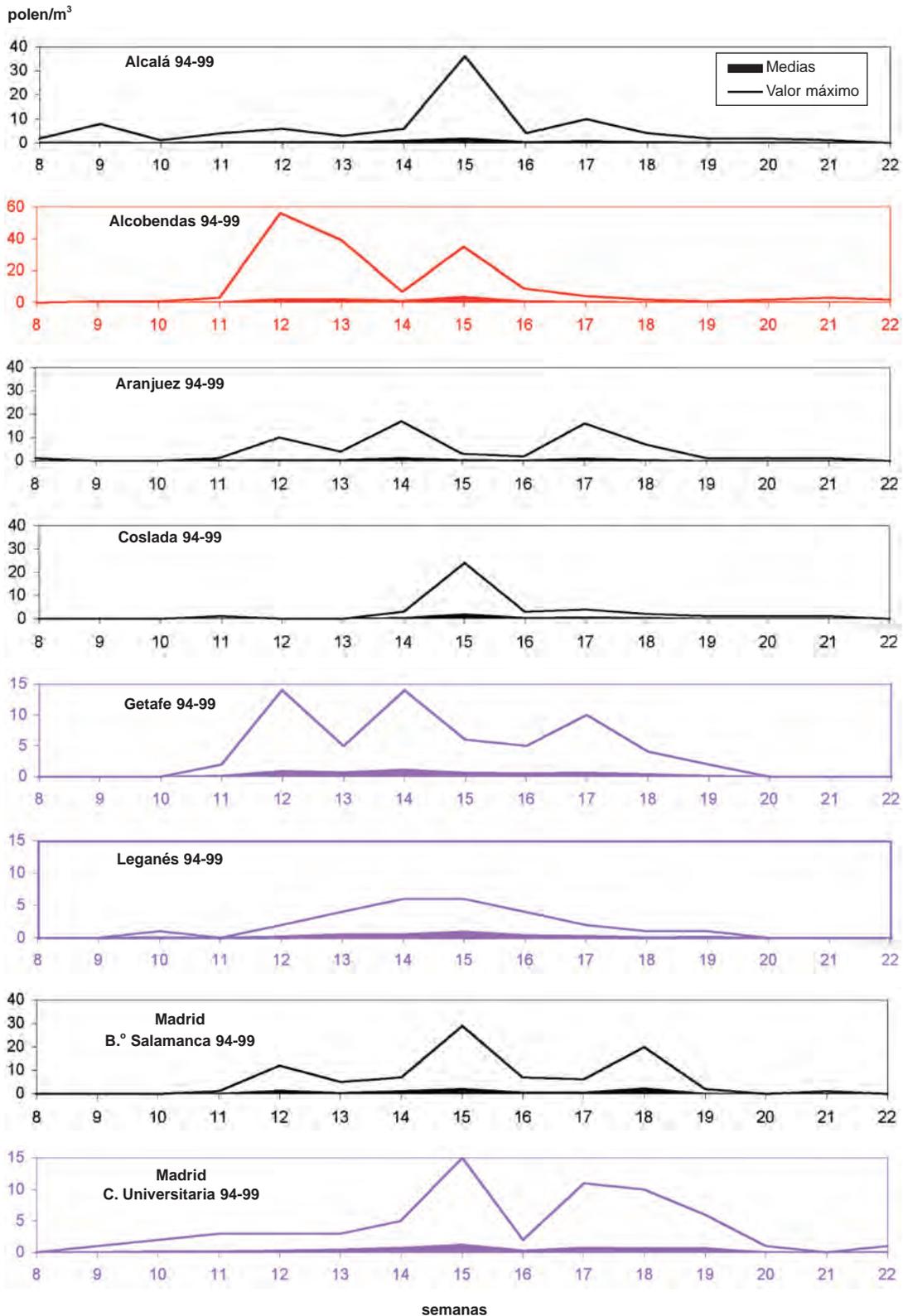
Datos medios anuales



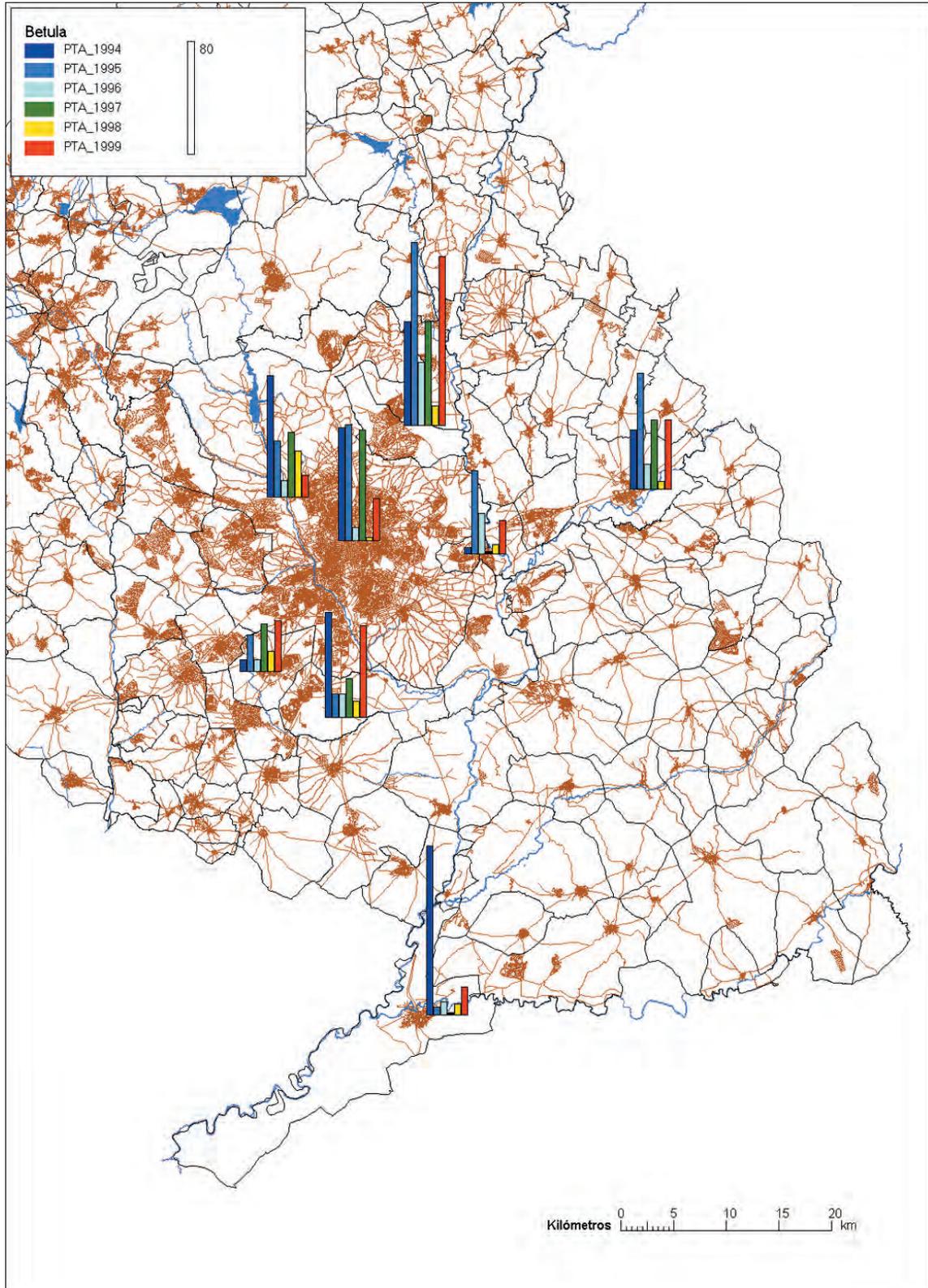
BETULA

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|------|-----|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 42 | 10 | 2-abr | 1-may | 5-may | 34 | 18 | 1 | 0 |
| | 1995 | 82 | 36 | 8-abr | 14-abr | 30-abr | 23 | 22 | 2 | 0 |
| | 1996 | 18 | 4 | 7-mar | 26-abr | 30-abr | 55 | 12 | 0 | 0 |
| | 1997 | 49 | 6 | 12-mar | 19-mar | 22-abr | 42 | 31 | 0 | 0 |
| | 1998 | 6 | 1 | 26-mar | - | 15-may | 51 | 6 | 0 | 0 |
| | 1999 | 49 | 8 | 23-feb | 2-mar | 13-may | 80 | 27 | 0 | 0 |
| Alcobendas | 1994 | 73 | 56 | 21-mar | 26-mar | 31-mar | 11 | 6 | 0 | 1 |
| | 1995 | 129 | 35 | 12-mar | 14-abr | 10-may | 60 | 36 | 3 | 0 |
| | 1996 | 45 | 4 | 6-abr | 14-abr | 1-may | 26 | 28 | 0 | 0 |
| | 1997 | 73 | 10 | 18-mar | 19-mar | 21-abr | 35 | 29 | 1 | 0 |
| | 1998 | 14 | 3 | 24-mar | 28-mar | 3-may | 41 | 9 | 0 | 0 |
| | 1999 | 119 | 39 | 23-mar | 3-abr | 30-may | 69 | 69 | 24 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 119 | 17 | 26-mar | 5-abr | 7-may | 43 | 29 | 4 | 0 |
| | 1995 | 6 | 1 | 24-feb | - | 10-abr | 46 | 6 | 0 | 0 |
| | 1996 | 10 | 2 | 14-abr | 17-abr | 6-may | 23 | 9 | 0 | 0 |
| | 1997 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1998 | 8 | 1 | 10-mar | - | 19-may | 71 | 8 | 0 | 0 |
| | 1999 | 20 | 2 | 18-mar | 11-abr | 5-may | 48 | 18 | 0 | 0 |
| Coslada | 1994 | 5 | 1 | 8-jun | - | 15-jun | 8 | 5 | 0 | 0 |
| | 1995 | 59 | 24 | 13-abr | 15-abr | 4-may | 22 | 8 | 2 | 0 |
| | 1996 | 29 | 4 | 6-abr | 26-abr | 2-may | 27 | 17 | 0 | 0 |
| | 1997 | 0 | - | - | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1998 | 7 | 3 | 18-abr | 18-abr | 21-may | 34 | 0 | 0 | 0 |
| | 1999 | 24 | 3 | 5-abr | 7-abr | 4-may | 30 | 16 | 0 | 0 |
| Getafe | 1994 | 74 | 14 | 24-mar | 24-mar | 4-may | 42 | 19 | 2 | 0 |
| | 1995 | 17 | 2 | 25-mar | 4-abr | 14-may | 51 | 14 | 0 | 0 |
| | 1996 | 17 | 4 | 11-abr | 14-abr | 22-abr | 12 | 9 | 0 | 0 |
| | 1997 | 28 | 6 | 17-mar | 12-abr | 23-abr | 38 | 16 | 0 | 0 |
| | 1998 | 12 | 4 | 22-mar | 29-mar | 26-abr | 36 | 9 | 0 | 0 |
| | 1999 | 65 | 14 | 21-mar | 6-abr | 5-may | 46 | 25 | 1 | 0 |
| Leganés | 1994 | 9 | 4 | 31-mar | 1-abr | 15-may | 46 | 6 | 0 | 0 |
| | 1995 | 26 | 6 | 23-mar | 15-abr | 4-may | 43 | 15 | 0 | 0 |
| | 1996 | 9 | 2 | 12-mar | 14-abr | 2-may | 52 | 8 | 0 | 0 |
| | 1997 | 34 | 4 | 19-mar | 12-abr | 21-abr | 34 | 22 | 0 | 0 |
| | 1998 | 15 | 2 | 20-mar | 20-mar | 23-abr | 36 | 11 | 0 | 0 |
| | 1999 | 36 | 6 | 4-abr | 11-abr | 24-abr | 21 | 16 | 0 | 0 |
| Madrid B.º de Salamanca | 1994 | 80 | 18 | 21-mar | 3-may | 8-may | 49 | 9 | 3 | 0 |
| | 1995 | 82 | 29 | 7-abr | 14-abr | 1-may | 25 | 14 | 2 | 0 |
| | 1996 | 10 | 3 | 9-abr | 17-abr | 30-abr | 22 | 8 | 0 | 0 |
| | 1997 | 78 | 12 | 19-mar | 19-mar | 23-abr | 36 | 22 | 2 | 0 |
| | 1998 | 3 | 2 | - | - | - | - | 2 | 0 | 0 |
| | 1999 | 30 | 4 | 18-mar | 10-abr | 6-may | 50 | 16 | 0 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 86 | 11 | 15-mar | 30-abr | 8-may | 55 | 36 | 2 | 0 |
| | 1995 | 40 | 15 | 2-abr | 14-abr | 5-may | 34 | 17 | 1 | 0 |
| | 1996 | 12 | 3 | 13-abr | 15-abr | 27-abr | 15 | 7 | 0 | 0 |
| | 1997 | 46 | 7 | 17-mar | 13-abr | 4-may | 49 | 23 | 0 | 0 |
| | 1998 | 33 | 6 | 26-abr | 8-may | 10-jun | 46 | 13 | 0 | 0 |
| | 1999 | 16 | 2 | 2-mar | 12-abr | 4-may | 64 | 15 | 0 | 0 |

BETULA



BETULA



CUPRESSACEAE

ciprés, arizónica, tuya, enebro

Familia *Cupressaceae*

ESPECIES FRECUENTES

Las más abundantes son: *Cupressus sempervirens* L., árbol de los paseos y cementerios en todo el Mediterráneo, y *C. arizonica* E. L. Greene, planta procedente de Norteamérica, utilizada como seto en los jardines. También se cultivan: *Cupressus macrocarpa* Hartw.; *Cupressus lusitanica* Miller; X *Cupressocyparis leylandii* (Jakson & Dallimore) Dallimore; *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl. y *Platycladus orientalis* (L.) Franco (= *Thuja orientalis* L.).

Juniperus oxycedrus L. y *J. communis* L. son especies espontáneas. La primera vive en los encinares de las laderas secas y soleadas de las montañas; la segunda, en todo tipo de terrenos. Soporta bien el frío y alcanza hasta los 2000 m.s.n.m.

DESCRIPCIONES

Cupressus sempervirens (ciprés). Árbol siempre verde que alcanza hasta los 35 m de altura, su tronco es recto, con corteza pardo grisácea estriada longitudinalmente, con una copa alargada y estrecha de follaje muy denso. Hojas escuamiformes con glándulas resinosas que desprenden un olor a resina. Los conos masculinos son ovoideos, de 4-8 mm, situados en la terminación de las ramillas. Los femeninos son verdosos o pardos, elipsoidales, de 25 a 40 mm, con escamas poligonales que en la madurez se separan para dejar salir las semillas. La especie *C. arizonica* (arizónica) se caracteriza por el tronco liso, con una corteza pardo-rojiza fácilmente desprendible en láminas, los conos femeninos blanco azulados y hojas resinosas por el envés.

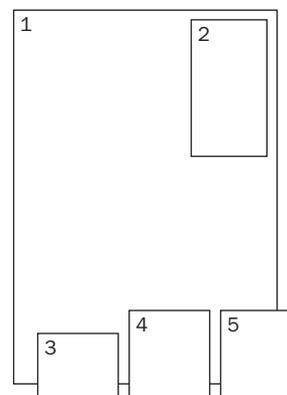
Juniperus oxycedrus (enebro). Arbolillo o arbusto siempre verde, de hasta 10 m de altura, tronco de corteza pardusca, hojas aciculares, punzantes, conos masculinos, en las axilas de las hojas. Arcéstidas globosas rojizas cubiertas por una cera blanquecina.

FLORACIÓN

En la Comunidad de Madrid, las épocas de floración son diciembre, enero, febrero y marzo para *C. arizónica* y marzo, abril para las otras especies de cipreses. *Platycladus orientalis* también florece en febrero. De los enebros, *Juniperus oxycedrus* suele comenzar su floración en febrero y un poco más tarde, en abril o mayo *Juniperus communis*, siendo sus periodos de floración mucho más breves que los de las otras cupresáceas.

POLEN

La familia *Cupressaceae* presenta un polen heteropolar, con una pequeña hendidura en el polo proximal, esferoidal, circular en v. p. Inaperturado. Exina de 1-2 micras de espesor, superficie lisa, con pequeños gránulos irregularmente esparcidos. En muchos casos es visible un citoplasma en forma de estrella, rodeado de una intina gruesa y gelatinosa que frecuentemente se desprende del grano. Las especies de *Cupressus* tienen un tamaño de 22 a 28 micras de diámetro, las de *Juniperus* son algo menores.



1, 2, *Cupressus sempervirens*; 3, 4, 5, tipo polínico Cupressaceae.



CUPRESSACEAE

AEROBIOLOGÍA

Es el polen más abundante durante los meses invernales y casi el único polen alergénico con una incidencia atmosférica alta en esta época (CABALLERO & *al.*, 1996; SUBIZA & *al.* 1998). La estación polínica es interanual —se extiende desde el otoño hasta la primavera del año siguiente— por lo que ha sido necesario utilizar periodos anuales de septiembre a agosto para el cálculo del PPP. El resto de los datos que se incluyen en la tabla corresponden a años naturales como en los demás tipos polínicos.

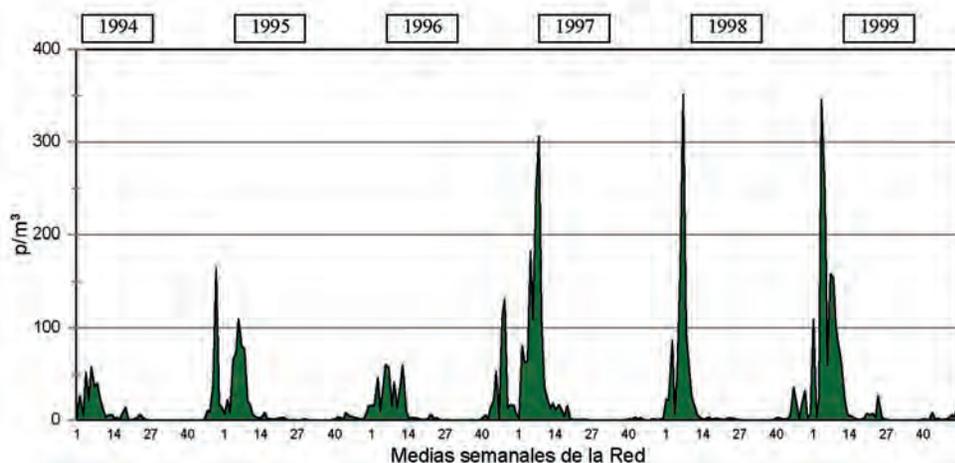
El polen de las cupresáceas representa en nuestra Comunidad el 16,1 % del total de polen anual y ocupa, por su elevada incidencia atmosférica, el segundo lugar detrás del plátano.

El PPP suele iniciarse en noviembre, rara vez en diciembre o enero y termina a finales de marzo o comienzos de abril. Los días de máxima concentración diaria o “días pico” se sitúan casi siempre en febrero y con menos frecuencia en enero. La concentración media diaria del día pico suele ser superior a los 500 p/m³. En algunas estaciones —Alcobendas, Coslada, Ciudad Universitaria—, el número de días al año con concentraciones por encima de los 100 p/m³ es bastante alto. La dinámica atmosférica del tipo polínico, es similar en toda la red. Así, para un mismo año suele observarse cierta coincidencia en las fechas de inicio y final del PPP, en los días pico y en la severidad de la estación polínica. También para un mismo año son evidentes las grandes diferencias en el PTA y en las MCD entre los diferentes puntos de la red, lo que sin duda está relacionado con la mayor o menor presencia de estas plantas en las zonas próximas a los captadores.

Lo más probable es que en la Comunidad de Madrid la principal fuente emisora sea *C. arizonica*, por su abundancia y por coincidir su época de floración con la de mayor incidencia.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | | |
|---------------------|-------|--------------|-------------|------------|------------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | | | 0<n<20 | 20≤n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 4.140 | 9,5 | 485 | 98 | 152 | 15 | 10 | 11 |
| Alcobendas | 95-99 | 11.636 | 23,6 | 1120 | 104 | 200 | 21 | 14 | 27 |
| Aranjuez | 95-99 | 4.184 | 8,2 | 768 | 93 | 169 | 18 | 9 | 8 |
| Coslada | 95-99 | 11.367 | 22,2 | 1119 | 113 | 165 | 26 | 13 | 26 |
| Getafe | 95-99 | 4.387 | 13,9 | 685 | 146 | 187 | 18 | 9 | 10 |
| Leganés | 95-99 | 1.970 | 10,0 | 209 | 206 | 183 | 10 | 6 | 4 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 7.490 | 15,2 | 1213 | 100 | 100 | 27 | 13 | 18 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 11.688 | 20,6 | 1528 | 92 | 150 | 24 | 15 | 26 |
| Media RED | | 7.154 | 16,1 | 904 | 119 | 161 | 20 | 11 | 17 |

Datos medios anuales

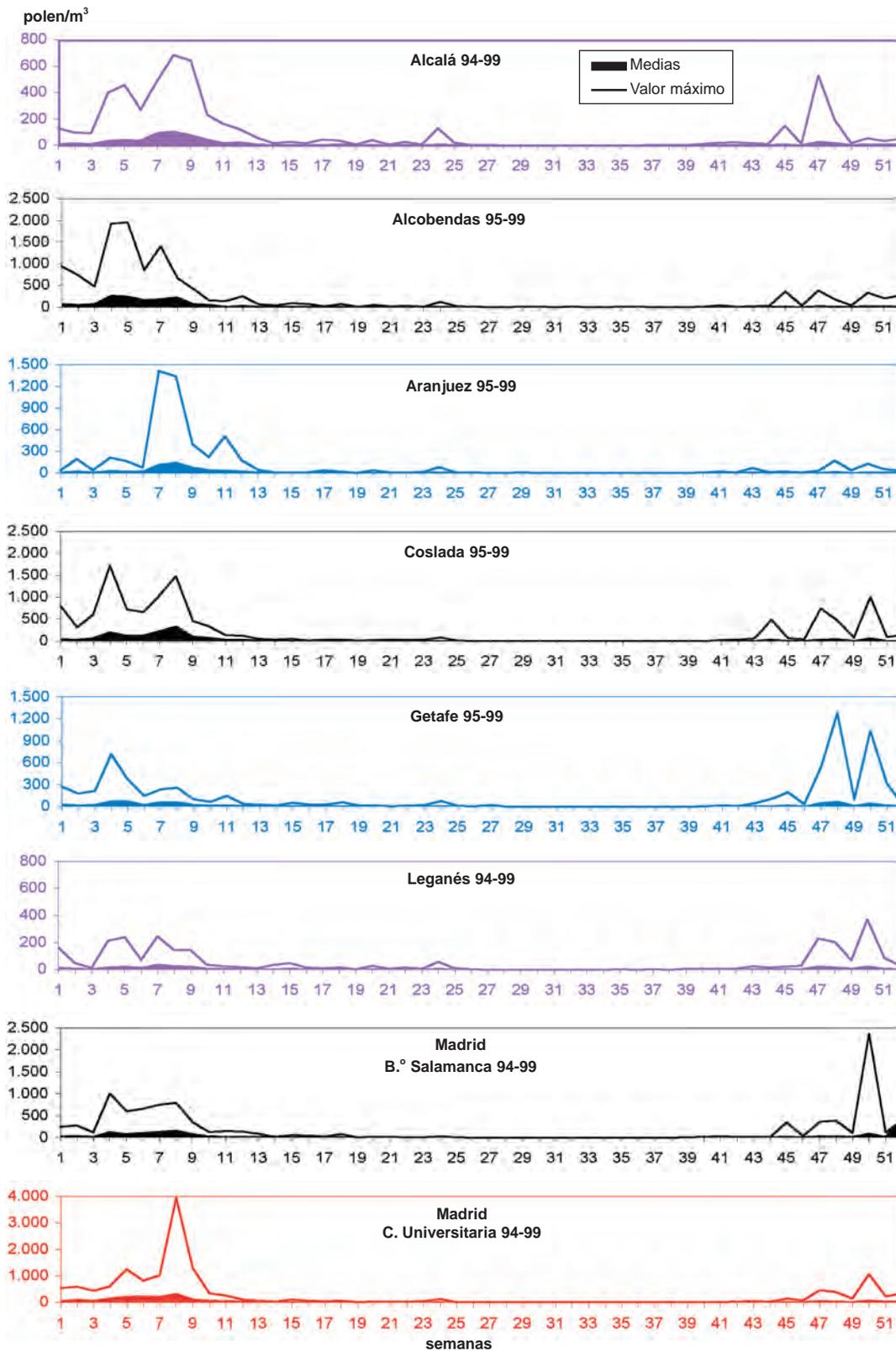


CUPRESSACEAE

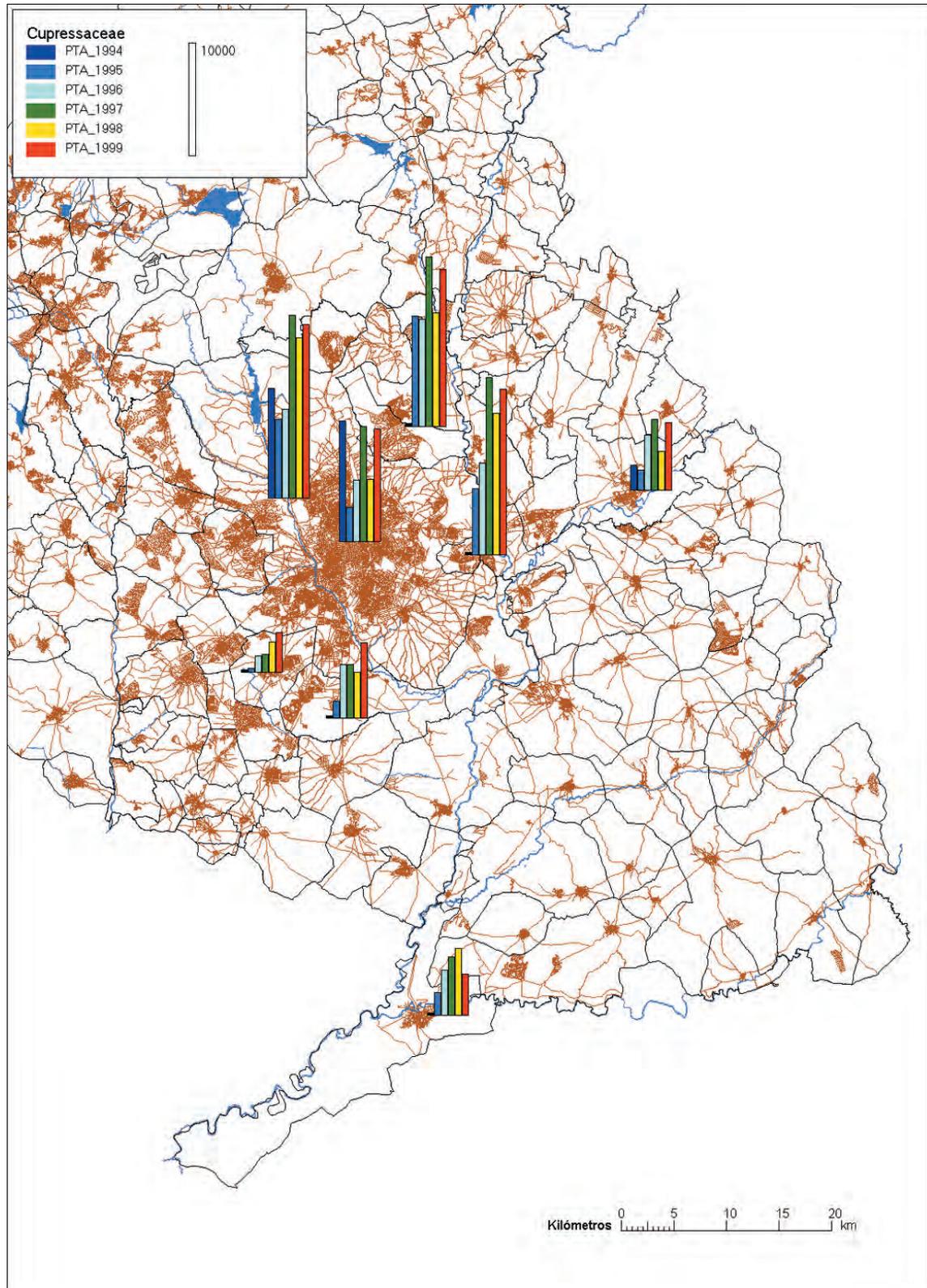
| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | | |
|--------------------------------|------|--------|-------|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<20 | 20≤n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 2.239 | | | | | | 136 | 18 | 9 | 3 |
| | 1995 | 1.872 | 529 | 4-dic | 21-feb | 10-abr | 128 | 162 | 11 | 2 | 4 |
| | 1996 | 4.933 | 335 | 20-nov | 19-feb | 1-abr | 134 | 166 | 17 | 12 | 14 |
| | 1997 | 6.272 | 684 | 17-nov | 23-feb | 14-mar | 118 | 143 | 16 | 11 | 20 |
| | 1998 | 3.504 | 487 | 5-ene | 15-feb | 11-mar | 66 | 147 | 9 | 15 | 6 |
| | 1999 | 6.018 | 643 | 8-ene | 3-mar | 30-may | 143 | 159 | 20 | 9 | 19 |
| Alcobendas | 1994 | | | | | | | | | | |
| | 1995 | 9.747 | 907 | 14-dic | 25-ene | 14-abr | 122 | 224 | 25 | 13 | 21 |
| | 1996 | 9.512 | 483 | 22-dic | 16-ene | 30-mar | 100 | 239 | 30 | 13 | 29 |
| | 1997 | 14.990 | 1.609 | 10-nov | 28-ene | 24-mar | 135 | 171 | 24 | 16 | 33 |
| | 1998 | 10.052 | 645 | 9-ene | 21-feb | 13-mar | 64 | 189 | 15 | 20 | 25 |
| | 1999 | 13.878 | 1.956 | 29-dic | 5-feb | 28-mar | 90 | 178 | 13 | 8 | 29 |
| Aranjuez | 1994 | | | | | | | | | | |
| | 1995 | 2.066 | 197 | 18-dic | 12-ene | 25-mar | 98 | 165 | 17 | 3 | 4 |
| | 1996 | 4.006 | 671 | 5-ene | 14-feb | 26-mar | 82 | 210 | 21 | 4 | 8 |
| | 1997 | 5.206 | 1.341 | 9-nov | 21-feb | 15-mar | 127 | 136 | 15 | 16 | 7 |
| | 1998 | 5.946 | 1.409 | 22-ene | 15-feb | 10-mar | 48 | 173 | 16 | 13 | 10 |
| | 1999 | 3.694 | 222 | 28-nov | 10-mar | 15-jun | 200 | 163 | 22 | 10 | 12 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | | |
| | 1995 | 5.900 | 1.001 | 12-dic | 14-dic | 6-mar | 86 | 186 | 20 | 7 | 13 |
| | 1996 | 8.117 | 379 | 8-nov | 1-feb | 13-may | 188 | 212 | 33 | 17 | 18 |
| | 1997 | 15.637 | 1.475 | 10-nov | 23-feb | 8-mar | 119 | 79 | 17 | 14 | 39 |
| | 1998 | 12.527 | 1.024 | 13-ene | 21-feb | 16-mar | 63 | 190 | 29 | 14 | 30 |
| | 1999 | 14.652 | 1.715 | 16-dic | 29-ene | 2-abr | 108 | 158 | 29 | 13 | 28 |
| Getafe | 1994 | | | | | | | | | | |
| | 1995 | 1.544 | 1.030 | 27-nov | 14-dic | 22-mar | 116 | 202 | 11 | 6 | 4 |
| | 1996 | 4.791 | 147 | 21-oct | 11-mar | 8-jun | 232 | 201 | 11 | 7 | 10 |
| | 1997 | 4.795 | 1.278 | 5-nov | 27-nov | 1-abr | 148 | 155 | 25 | 14 | 12 |
| | 1998 | 4.077 | 257 | 28-dic | 20-ene | 22-abr | 116 | 193 | 22 | 7 | 11 |
| | 1999 | 6.728 | 712 | 20-nov | 28-ene | 20-mar | 121 | 183 | 19 | 11 | 19 |
| Leganés | 1994 | | | | | | | | | | |
| | 1995 | 401 | 369 | 4-dic | 14-dic | 12-mar | 99 | 149 | 0 | 0 | 0 |
| | 1996 | 1.514 | 53 | 3-nov | 2-mar | 26-abr | 176 | 169 | 6 | 4 | 3 |
| | 1997 | 1.654 | 231 | 9-nov | 22-nov | 15-abr | 206 | 211 | 12 | 6 | 0 |
| | 1998 | 2.705 | 147 | 12-nov | 17-feb | 4-abr | 240 | 183 | 15 | 8 | 7 |
| | 1999 | 3.577 | 245 | 17-nov | 21-feb | 11-jun | 311 | 204 | 18 | 11 | 9 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 10.696 | | | | | | 80 | 38 | 17 | 22 |
| | 1995 | 3.088 | 2.376 | 5-dic | 15-dic | 28-feb | 86 | 122 | 28 | 8 | 5 |
| | 1996 | 5.468 | 280 | 8-nov | 6-feb | 25-mar | 139 | 125 | 28 | 15 | 13 |
| | 1997 | 10.208 | 787 | 8-nov | 23-feb | 25-mar | 138 | 57 | 22 | 15 | 29 |
| | 1998 | 5.567 | 451 | 10-ene | 17-feb | 13-mar | 53 | 134 | 27 | 9 | 15 |
| | 1999 | 9.998 | 1.005 | 20-dic | 29-ene | 13-mar | 84 | 81 | 17 | 11 | 25 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 9.702 | | | | | | 144 | 27 | 15 | 26 |
| | 1995 | 6.954 | 1.041 | 8-dic | 14-dic | 11-mar | 94 | 198 | 22 | 13 | 17 |
| | 1996 | 7.843 | 593 | 23-dic | 6-feb | 27-mar | 96 | 183 | 31 | 18 | 22 |
| | 1997 | 16.154 | 1.257 | 22-nov | 28-ene | 14-mar | 113 | 67 | 12 | 11 | 34 |
| | 1998 | 14.166 | 3.952 | 18-ene | 17-feb | 13-mar | 55 | 193 | 32 | 21 | 24 |
| | 1999 | 15.308 | 1.283 | 13-dic | 3-mar | 22-mar | 100 | 114 | 19 | 10 | 35 |

Nota: Para el año 1994 no se puede calcular el PPP por abarcar, en parte, el año 1993, del que no se tiene información.

CUPRESSACEAE



CUPRESSACEAE



CHENOPODIACEAE
AMARANTHACEAE

quenopodio, cenizo
amaranto, bledo

Familias *Chenopodiaceae* y *Amaranthaceae*

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Algunas especies son cultivadas, como las espinacas (*Spinacia oleraceae* L.) y la acelgas (*Beta vulgaris* L.). Otras son silvestres, como las pertenecientes a los géneros *Chenopodium* y *Amaranthus*.

Género *Chenopodium*: *Ch. album* L., *Ch. murale* L., *Ch. bonus-henricus* L., *Ch. rubrum* L., *Ch. urbicum* L.

Género *Amaranthus*: *A. hybridus* L., *A. retroflexus* L., *A. albus* L., *A. blitum* L., *A. deflexus* L.

DESCRIPCIONES

Las especies del género *Chenopodium* son anuales o perennes, más o menos farinosas, por estar cubiertas de glándulas blanquecinas redondeadas y peltadas. Tallo de erguido a prostrado, simple o ramoso. Hojas alternas, pecioladas. Inflorescencias generalmente en panícula formada por glomérulos o cimas. Flores hermafroditas con periantio monoclamídeo, sepaloideo; cinco piezas libres, con gruesa y ancha carena, aplicadas sobre el ovario o el fruto. Androceo de 0 a 5 estambres con anteras amarillas, exertas. Ovario con 2-3 estigmas. Semilla lenticular, de color negro, lisa y muy brillante.

Las especies del género *Amaranthus* son herbáceas o ligeramente sufruticosas, con las hojas alternas, enteras, pecioladas. Inflorescencias en glomérulos axilares, flores unisexuales, bracteoladas, pistilos con 2-3 estigmas. Frutos monospermos con las semillas negras brillantes, de contorno lenticular o comprimido-ovoideas.

FLORACIÓN

Junio a noviembre.

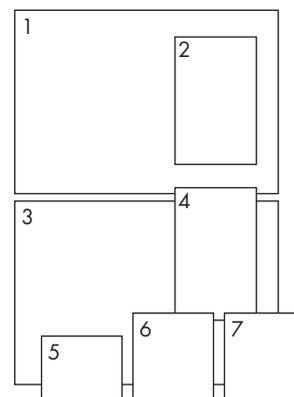
HÁBITAT

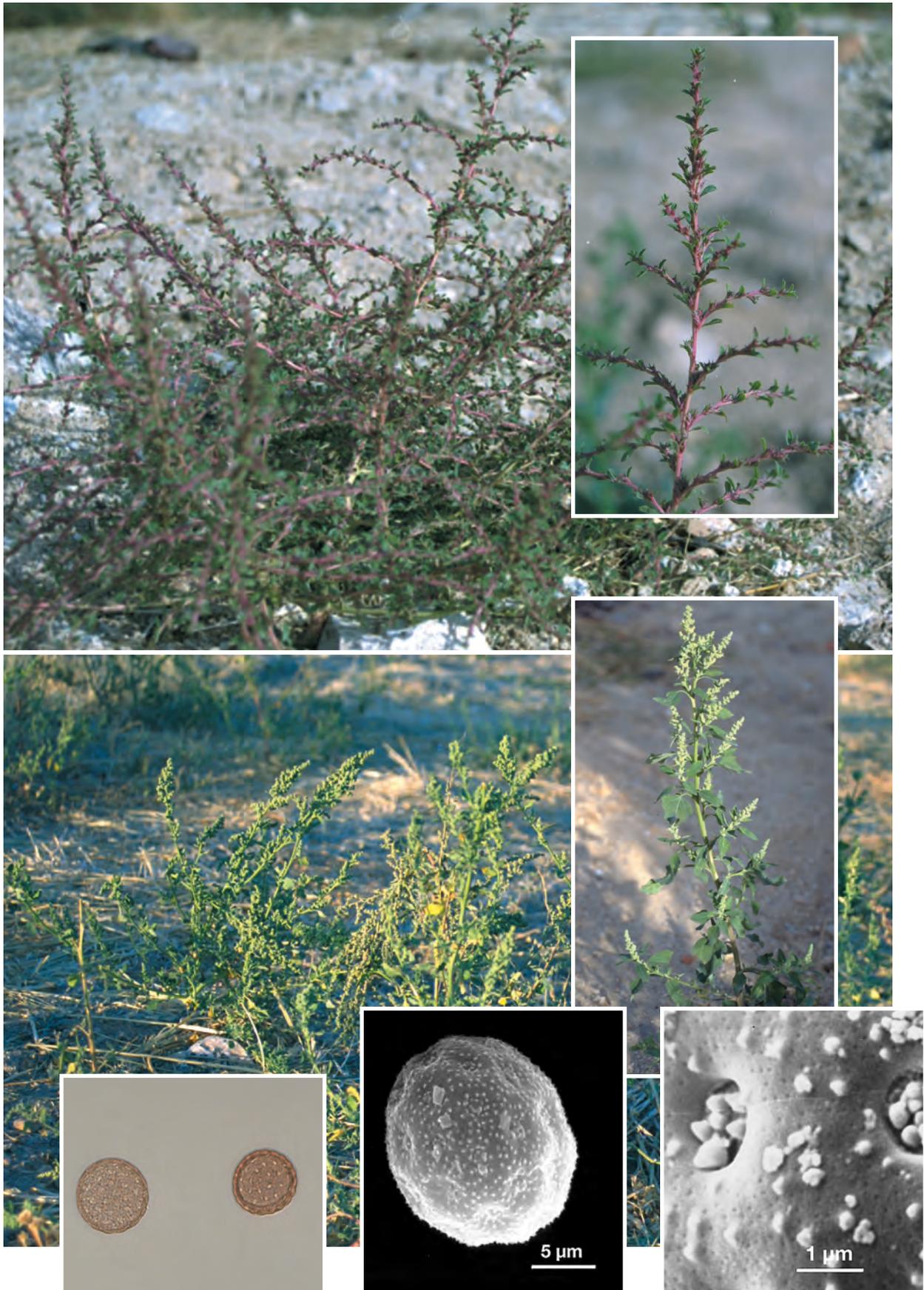
Las plantas silvestres son especies claramente nitrófilas, propias de escombreras, bordes de caminos, campos de cultivo y toda clase de comunidades antropozoógenas sobre suelos secos en clima mediterráneo.

POLEN

Polen apolar, esferoidal, de diámetro 20-29 micras. Pantoporado, con más de 25 poros circulares de alrededor de 1,7 micras de diámetro, situados en depresiones del téctum, con membrana apertural granulosa y frecuentemente provistos de un espesamiento anular. Téctum completo, con la capa suprategmática formada por espinas o gránulos menores de 0,2 micras, que en disposición rugulada cubren espaciadamente toda la superficie, incluso la membrana apertural.

1, 2, *Amaranthus blitoides*; 3, 4, *Chenopodium album*; 5, 6, 7, tipo polínico *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*.





CHENOPODIACEAE AMARANTHACEAE

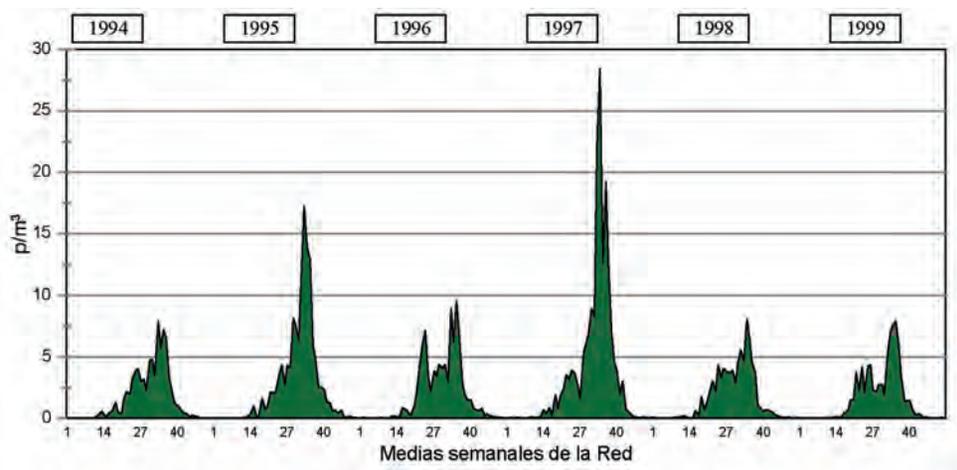
AEROBIOLOGÍA

El polen procedente de las *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* aparece en el aire de la Comunidad durante un periodo bastante largo, generalmente de mayo a octubre. Las cantidades anuales recogidas (PTA) varían mucho de un año a otro, sobre todo en función de las precipitaciones estivales. El porcentaje medio de representación sobre PT, para toda la red, es de 1,7 %. El PPP es muy largo, de tres a cuatro meses, ya que la duración media varía entre 130 y 155 días, lo que resulta previsible en un tipo polínico al que contribuyen gran número de especies de dos familias diferentes, con distintos periodos de floración. Aunque la mayoría de las especies son de floración estival, algunas florecen en primavera, abril y mayo, tal como puede apreciarse claramente en las gráficas. Casi invariablemente los días pico se han producido durante la segunda quincena de agosto, con MCD generalmente por encima de los 20 p/m³, aunque raramente llegan a superar los 50 p/m³. La mayoría de los días, las concentraciones medias son inferiores a 10 p/m³. Su incidencia y dinámica estacional es similar en todas las estaciones de la red. Los datos que tenemos de Aranjuez son incompletos, como se aprecia en las tablas y gráficas, ya que faltan los cómputos del mes de agosto, el de mayor incidencia atmosférica, durante los años 94-98.

El polen procedente de las *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* es considerado alergénico (LOMBARDEO, M. & al. 1991), pero SUBIZA & al. (1998) no dejan clara la relevancia de este tipo polínico en las polinosis estivales de nuestra Comunidad.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|---------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|------------|-----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10≤n<30 | n≥30 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 890 | 2,0 | 31 | 130 | 143 | 22 | 3 |
| Alcobendas | 94-99 | 618 | 1,5 | 27 | 132 | 125 | 12 | 2 |
| Aranjuez | 94-99 | 849 | 1,9 | 32 | 131 | 136 | 41 | 0 |
| Coslada | 94-99 | 1.001 | 2,2 | 34 | 131 | 123 | 31 | 3 |
| Getafe | 94-99 | 745 | 0,8 | 25 | 155 | 161 | 15 | 1 |
| Leganés | 94-99 | 426 | 2,5 | 16 | 147 | 128 | 9 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 591 | 2,3 | 27 | 130 | 97 | 14 | 2 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 450 | 1,2 | 23 | 130 | 118 | 7 | 1 |
| Media RED | | 696 | 1,7 | 26 | 136 | 128 | 16 | 2 |

Datos medios anuales

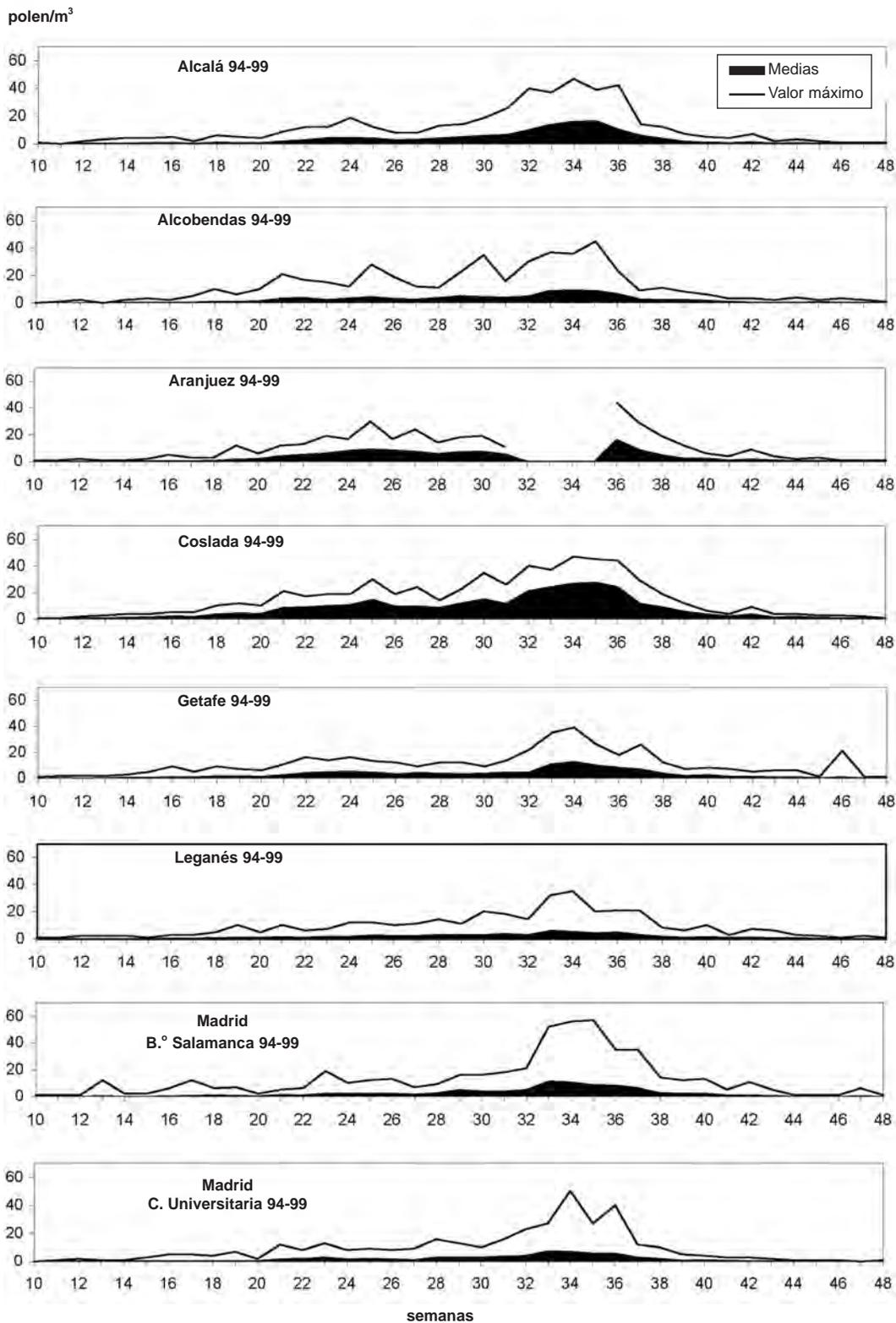


CHENOPODIACEAE AMARANTHACEAE

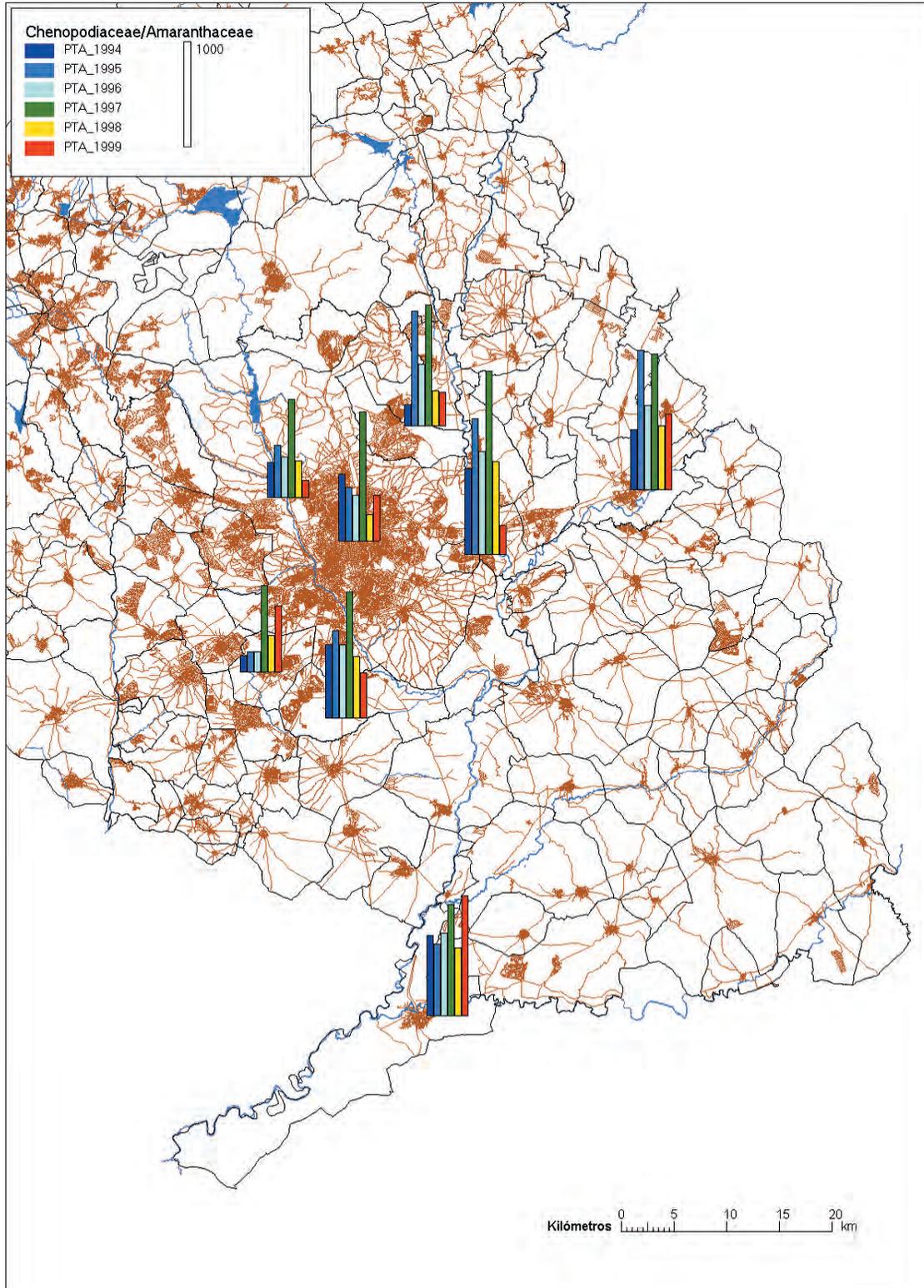
| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<30 | n≥30 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 579 | 14 | 27-abr | 13-ago | 19-sep | 146 | 146 | 13 | 0 |
| | 1995 | 1.327 | 40 | 31-may | 13-ago | 29-sep | 132 | 146 | 37 | 10 |
| | 1996 | 803 | 27 | 17-may | 29-ago | 28-sep | 135 | 161 | 20 | 0 |
| | 1997 | 1.295 | 47 | 28-may | 23-ago | 24-sep | 120 | 143 | 32 | 6 |
| | 1998 | 615 | 25 | 19-may | 26-ago | 16-sep | 121 | 121 | 16 | 0 |
| | 1999 | 721 | 30 | 1-jun | 25-ago | 26-sep | 128 | 143 | 16 | 1 |
| Alcobendas | 1994 | 205 | 21 | 27-may | 28-may | 9-nov | 167 | 84 | 2 | 0 |
| | 1995 | 1.093 | 37 | 6-jun | 1-sep | 27-sep | 114 | 127 | 35 | 4 |
| | 1996 | 591 | 19 | 23-may | 1-sep | 10-oct | 141 | 146 | 11 | 0 |
| | 1997 | 1.151 | 45 | 18-may | 30-ago | 28-sep | 134 | 157 | 20 | 7 |
| | 1998 | 341 | 19 | 16-jun | 1-sep | 21-sep | 98 | 112 | 3 | 0 |
| | 1999 | 327 | 19 | 14-may | 1-jul | 28-sep | 138 | 126 | 3 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 769 | | | | | | | | |
| | 1995 | 683 | | | | | | | | |
| | 1996 | 793 | | | | | | | | |
| | 1997 | 1.060 | | | | | | | | |
| | 1998 | 649 | | | | | | | | |
| | 1999 | 1.141 | 32 | 30-may | 25-ago | 22-sep | 115 | 136 | 41 | 1 |
| Coslada | 1994 | 819 | 24 | 15-jun | 4-sep | 23-sep | 101 | 113 | 29 | 0 |
| | 1995 | 1.295 | 38 | 26-may | 14-ago | 1-oct | 129 | 136 | 38 | 6 |
| | 1996 | 982 | 29 | 24-may | 29-ago | 27-sep | 127 | 137 | 32 | 0 |
| | 1997 | 1.744 | 67 | 5-jun | 15-ago | 30-sep | 118 | 125 | 50 | 13 |
| | 1998 | 883 | 31 | 27-may | 30-ago | 24-sep | 120 | 133 | 31 | 1 |
| | 1999 | 281 | 16 | 1-abr | 31-jul | 8-oct | 190 | 91 | 4 | 0 |
| Getafe | 1994 | 704 | 22 | 2-may | 14-ago | 4-oct | 156 | 170 | 11 | 0 |
| | 1995 | 836 | 31 | 22-may | 21-ago | 17-oct | 149 | 164 | 16 | 1 |
| | 1996 | 702 | 21 | 16-may | 17-ago | 22-oct | 160 | 147 | 21 | 0 |
| | 1997 | 1.202 | 39 | 7-may | 23-ago | 7-oct | 154 | 175 | 28 | 3 |
| | 1998 | 593 | 19 | 8-may | 25-ago | 1-oct | 147 | 164 | 9 | 0 |
| | 1999 | 432 | 20 | 3-may | 19-ago | 10-oct | 161 | 146 | 4 | 0 |
| Leganés | 1994 | 160 | 6 | 30-mar | 15-ago | 8-oct | 193 | 116 | 0 | 0 |
| | 1995 | 203 | 5 | 23-may | 20-ago | 9-oct | 140 | 126 | 0 | 0 |
| | 1996 | 200 | 12 | 7-jun | 16-jun | 22-sep | 108 | 103 | 2 | 0 |
| | 1997 | 827 | 35 | 28-may | 21-ago | 12-oct | 138 | 141 | 26 | 2 |
| | 1998 | 354 | 14 | 9-may | 11-jul | 25-sept | 170 | 122 | 6 | 0 |
| | 1999 | 635 | 21 | 24-may | 10-sep | 7-oct | 137 | 150 | 14 | 0 |
| Madrid B.º de Salamanca | 1994 | 644 | 18 | 23-may | 4-ago | 30-sep | 131 | 55 | 25 | 0 |
| | 1995 | 520 | 22 | 6-jun | 31-ago | 5-oct | 122 | 123 | 14 | 0 |
| | 1996 | 445 | 25 | 25-may | 18-ago | 18-sep | 117 | 125 | 5 | 0 |
| | 1997 | 1.235 | 57 | 9-jun | 31-ago | 1-oct | 115 | 87 | 26 | 13 |
| | 1998 | 258 | 17 | 22-abr | 1-sep | 2-oct | 164 | 86 | 4 | 0 |
| | 1999 | 446 | 23 | 31-may | 18-ago | 5-oct | 128 | 108 | 10 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 342 | 18 | 26-may | 14-ago | 1-oct | 129 | 127 | 2 | 0 |
| | 1995 | 505 | 23 | 23-may | 8-ago | 28-sep | 129 | 142 | 10 | 0 |
| | 1996 | 393 | 15 | 23-may | 17-ago | 23-sep | 124 | 133 | 3 | 0 |
| | 1997 | 939 | 50 | 23-may | 21-ago | 19-sep | 120 | 117 | 23 | 4 |
| | 1998 | 351 | 21 | 9-may | 31-ago | 24-sep | 139 | 103 | 6 | 0 |
| | 1999 | 171 | 8 | 25-may | 31-may | 8-oct | 137 | 85 | 0 | 0 |

Nota: Los datos de Aranjuez para los años 1994 a 1998 no están completos. Falta el mes de agosto por lo que no se puede calcular el PPP.

CHENOPODIACEAE AMARANTHACEAE



CHENOPODIACEAE AMARANTHACEAE



FRAXINUS

fresno

Familia *Oleaceae*. Género *Fraxinus* Tourn. ex L.

ESPECIE REPRESENTADA

Fraxinus angustifolia Vahl

DESCRIPCIÓN

Arbol caducifolio, que alcanza 10 a 15 m de altura. Tronco derecho, de corteza gris, finamente fisurada a modo de retículo, ramas erectas con los brotes jóvenes gruesos. Hojas opuestas, imparipinnadas, compuestas de 3 a 5 pares de foliolos casi sentados y raquis rematado por un foliolo terminal; foliolos lampiños lanceolados, estrechos, con la base cuneada lisa, borde ligeramente dentado. La floración se adelanta a la foliación, las flores, que se sitúan en racimos opuestos, son completamente desnudas y sólo portan los órganos sexuales conjuntamente o bien separados en sendas flores; el androceo se compone de 2 estambres de cortos filamentos; el gineceo, también aclamídeo, está rematado por un estilo simple y estigma bifido. El fruto es una sámara.

FLORACIÓN

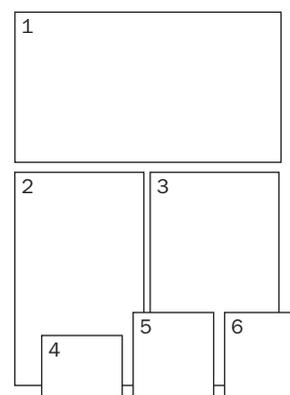
Invernal, de diciembre a enero y febrero.

HÁBITAT

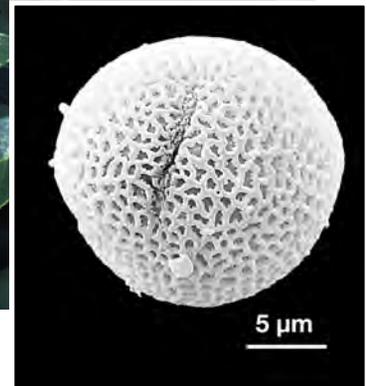
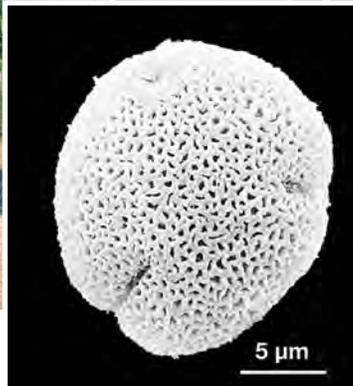
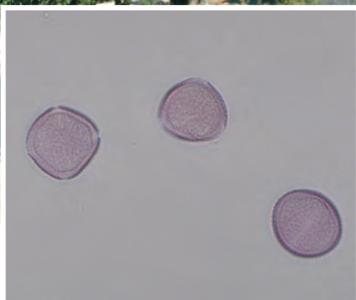
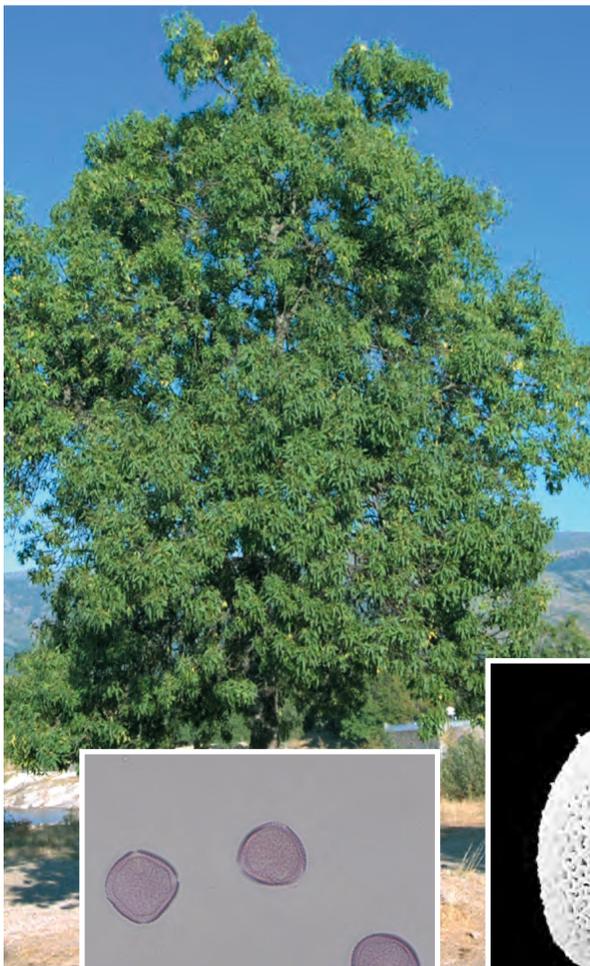
Indiferente edáfico, requiere suelos profundos y húmedos en bordes de cauces o lugares con nivel freático alto, sobre todo en los pisos colinos y de meseta con clímax de encinas, quejigos y robles. Es frecuente en las proximidades de los cursos de agua y en los fondos de valle de toda la sierra.

POLEN

Granos de polen isopolares, con simetría radial, suboblato-esferoidales, cuyo eje mayor mide alrededor de 18-23 micras. Trizonicolporados, con largas y estrechas aberturas. Con tectum parcial, la sexina, de mayor espesor que la nexina, reticulada, con lúmenes irregulares de 1,2-1,3 micras y muros lisos simplibaculados. Exina de alrededor de 2 micras de espesor.



1, 2, 3, *Fraxinus angustifolia*; 4, 5, 6, tipo polínico *Fraxinus*.



FRAXINUS

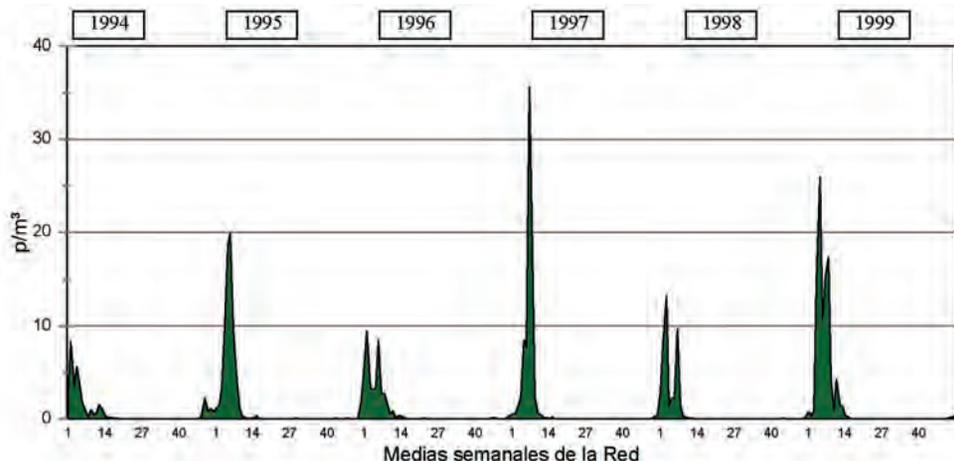
AEROBIOLOGÍA

El polen de fresno (*Fraxinus*) aparece en cantidades bajas o moderadas (0,8 % PT) en la atmósfera de la Comunidad de Madrid durante los meses de enero y febrero, aunque no es rara su presencia durante el mes de diciembre. El PPP suele comenzar en el mes de enero -menos frecuentemente a finales de diciembre-, para terminar a finales de febrero o primeros de marzo. Se trata de un periodo corto pero de duración variable, entre uno y dos meses. Los puntos que registraron las mayores cantidades de polen de fresno fueron Alcobendas, Ciudad Universitaria y Barrio de Salamanca, mientras que las menores se contabilizaron en Alcalá y Aranjuez. Las concentraciones medias diarias no suelen superar los 30 p/m³, con máximos generalmente comprendidos entre 30 y 50 p/m³. Excepcionalmente se han dado máximas concentraciones diarias superiores a 100 p/m³ en Ciudad Universitaria y Barrio de Salamanca. Las fechas de los días pico se sitúan casi siempre en febrero, coincidiendo su periodo de máxima incidencia atmosférica con el de las cupresáceas.

Los captadores de la zona noroeste registran la mayor incidencia de este tipo polínico (ver mapa). Posee capacidad alergénica y presenta reactividad cruzada con el polen procedente de otras oleáceas (MACCHIA & al. 1991).

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|---------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<30 | 30≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 240 | 0,6 | 31 | 58 | 52 | 1 | 0 |
| Alcobendas | 95-99 | 538 | 1,1 | 50 | 41 | 55 | 3 | 1 |
| Aranjuez | 95-99 | 152 | 0,4 | 18 | 63 | 57 | 0 | 0 |
| Coslada | 95-99 | 444 | 0,8 | 55 | 58 | 60 | 2 | 1 |
| Getafe | 95-99 | 334 | 0,3 | 44 | 43 | 59 | 1 | 0 |
| Leganés | 95-99 | 122 | 0,6 | 26 | 55 | 38 | 0 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 787 | 1,6 | 98 | 57 | 49 | 5 | 3 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 648 | 1,1 | 90 | 43 | 56 | 4 | 2 |
| Media RED | | 419 | 0,8 | 53 | 52 | 53 | 2 | 1 |

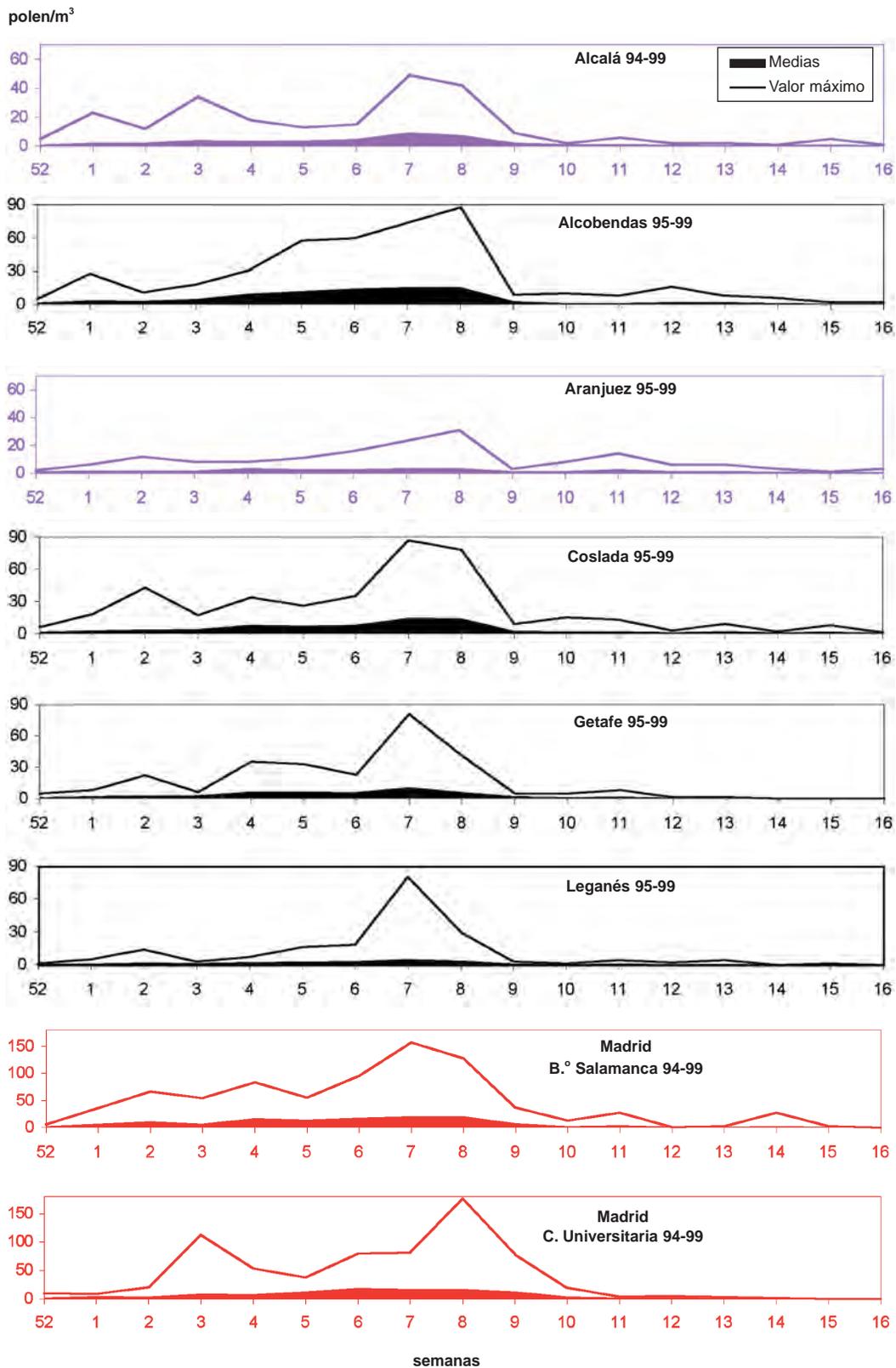
Datos medios anuales



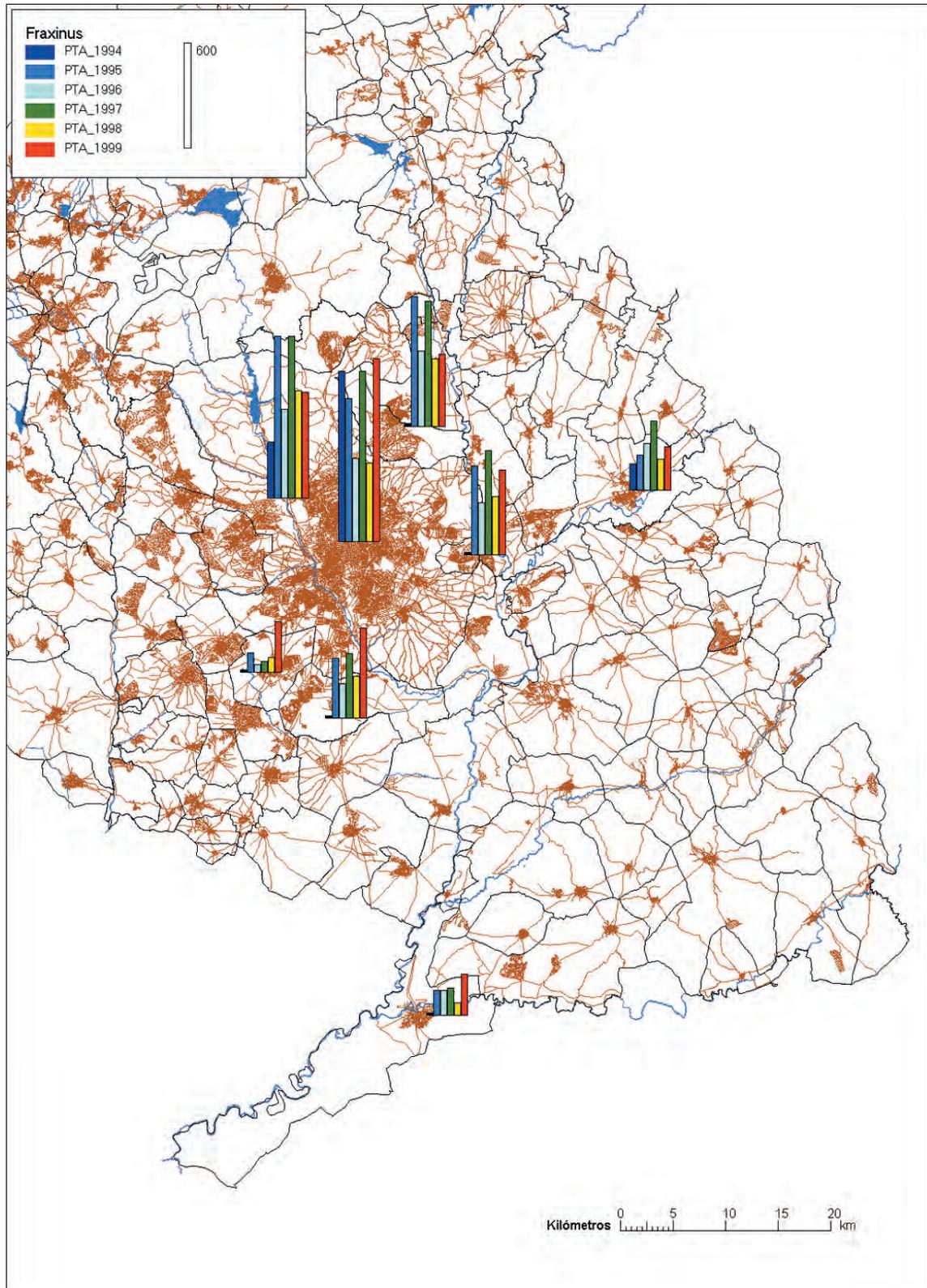
FRAXINUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<30 | 30≤n≤50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 155 | 34 | 12-ene | 19-ene | 16-feb | 37 | 37 | 1 | 0 |
| | 1995 | 204 | 39 | 29-dic | 17-feb | 10-mar | 72 | 52 | 1 | 0 |
| | 1996 | 270 | 23 | 3-ene | 3-ene | 11-mar | 69 | 60 | 0 | 0 |
| | 1997 | 395 | 49 | 21-ene | 15-feb | 26-feb | 37 | 48 | 5 | 0 |
| | 1998 | 181 | 16 | 5-ene | 19-ene | 9-mar | 64 | 60 | 0 | 0 |
| | 1999 | 251 | 29 | 27-ene | 22-feb | 2-abr | 66 | 56 | 0 | 0 |
| Alcobendas | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 740 | 60 | 22-ene | 6-feb | 20-feb | 30 | 55 | 8 | 2 |
| | 1996 | 433 | 28 | 1-ene | 3-ene | 4-mar | 64 | 75 | 0 | 0 |
| | 1997 | 712 | 88 | 26-ene | 18-feb | 26-feb | 32 | 54 | 3 | 3 |
| | 1998 | 388 | 33 | 5-ene | 16-feb | 22-feb | 49 | 52 | 1 | 0 |
| | 1999 | 416 | 39 | 29-ene | 23-feb | 28-feb | 31 | 41 | 4 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 146 | 16 | 9-ene | 11-feb | 27-feb | 50 | 59 | 0 | 0 |
| | 1996 | 145 | 12 | 31-dic | 12-ene | 1-abr | 92 | 67 | 0 | 0 |
| | 1997 | 160 | 23 | 5-ene | 11-feb | 2-mar | 57 | 53 | 0 | 0 |
| | 1998 | 75 | 6 | 6-ene | 15-ene | 6-mar | 61 | 39 | 0 | 0 |
| | 1999 | 236 | 31 | 25-ene | 22-feb | 21-mar | 56 | 67 | 1 | 0 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 507 | 35 | 14-ene | 7-feb | 4-mar | 50 | 73 | 1 | 0 |
| | 1996 | 299 | 43 | 31-dic | 10-ene | 26-mar | 87 | 61 | 1 | 0 |
| | 1997 | 595 | 87 | 24-ene | 11-feb | 23-feb | 31 | 56 | 3 | 3 |
| | 1998 | 335 | 34 | 6-ene | 23-ene | 6-mar | 60 | 54 | 3 | 0 |
| | 1999 | 485 | 78 | 30-ene | 21-feb | 31-mar | 61 | 57 | 3 | 2 |
| Getafe | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 343 | 23 | 4-ene | 10-feb | 1-mar | 57 | 75 | 0 | 0 |
| | 1996 | 199 | 22 | 31-dic | 10-ene | 2-mar | 43 | 58 | 0 | 0 |
| | 1997 | 370 | 81 | 28-ene | 11-feb | 2-mar | 34 | 55 | 2 | 1 |
| | 1998 | 242 | 35 | 3-ene | 20-ene | 17-feb | 46 | 45 | 1 | 0 |
| | 1999 | 515 | 61 | 26-ene | 21-feb | 2-mar | 36 | 61 | 3 | 1 |
| Leganés | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 113 | 18 | 9-dic | 10-feb | 21-feb | 76 | 47 | 0 | 0 |
| | 1996 | 49 | 5 | 31-dic | 5-ene | 2-mar | 64 | 33 | 0 | 0 |
| | 1997 | 64 | 14 | 5-ene | 3-feb | 16-feb | 43 | 32 | 0 | 0 |
| | 1998 | 89 | 14 | 5-ene | 5-ene | 17-feb | 44 | 32 | 0 | 0 |
| | 1999 | 293 | 80 | 1-feb | 21-feb | 18-mar | 46 | 44 | 1 | 1 |
| Madrid B.º de Salamanca | 1994 | 969 | 84 | 2-ene | 28-ene | 2-mar | 60 | 48 | 7 | 3 |
| | 1995 | 816 | 96 | 24-dic | 6-feb | 24-feb | 63 | 61 | 6 | 2 |
| | 1996 | 476 | 37 | 2-ene | 11-feb | 22-feb | 52 | 57 | 4 | 0 |
| | 1997 | 970 | 157 | 28-ene | 12-feb | 23-feb | 37 | 33 | 4 | 6 |
| | 1998 | 448 | 83 | 10-ene | 17-feb | 1-abr | 82 | 44 | 2 | 1 |
| | 1999 | 1.041 | 128 | 28-ene | 22-feb | 18-mar | 50 | 48 | 5 | 5 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 323 | 31 | 6-ene | 26-ene | 17-feb | 43 | 60 | 1 | 0 |
| | 1995 | 921 | 82 | 31-dic | 10-feb | 22-feb | 54 | 62 | 7 | 3 |
| | 1996 | 505 | 113 | 2-ene | 10-ene | 23-feb | 53 | 70 | 1 | 1 |
| | 1997 | 922 | 177 | 25-ene | 11-feb | 21-feb | 28 | 47 | 6 | 4 |
| | 1998 | 614 | 72 | 5-ene | 17-feb | 22-feb | 49 | 42 | 5 | 2 |
| | 1999 | 602 | 66 | 24-ene | 22-feb | 2-mar | 38 | 56 | 1 | 2 |

FRAXINUS



FRAXINUS



GRAMINEAE

gramíneas

Familia *Gramineae* (=Poaceae)

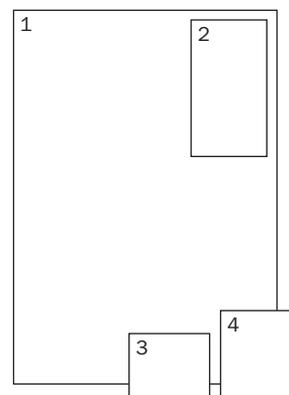
DESCRIPCIÓN DE LA FAMILIA GRAMINEAE

Hierbas anuales o perennes, con tallos cilíndricos, por lo general huecos, hojas alternas dísticas, con vaina muy desarrollada y abierta, con una prolongación escariosa llamada lígula; el limbo es largo y estrecho, rectinervio. Flores hermafroditas, alguna vez unisexuales, muy reducidas, que se disponen en espiguillas espiciformes que a su vez suelen reunirse en una panícula. Las espiguillas llevan unas brácteas tectrices, las dos inferiores se denominan glumas, las restantes (lemas) forman parte cada una de ellas de una florecilla, encerrada por fuera por la lema y por dentro por una escama membranosa llamada pálea. Tres estambres, con largos y finos filamentos, ovario súpero unilocular con un único óvulo. Fruto seco, monospermo, llamado cariósipide, con la semilla íntimamente unida al pericarpio, de endospermo amiláceo y rico en proteínas y grasas.

POLEN

Polen heteropolar, de simetría bilateral, esferoidal en v. p., a veces oblongo en v. m., de tamaño muy variable debido a que dentro de este tipo polínico se hallan muchos géneros. En las plantas silvestres el polen es de menor tamaño (30-50 micras) que en las cultivadas, donde llega a alcanzar, como en el caso de *Zea mays*, las 90-100 micras. Anaporado, el poro circular es de unas 3-10 micras de diámetro, provisto de un pequeño opérculo y rodeado de un espesamiento anular. Tectados, el relieve suprategectal está formado por gránulos o por verrugas regularmente distribuidas.

1, *Trisetum paniceum*; 2, *Avena*; 3, 4, tipo polínico Gramineae.





GRAMINEAE (continuación)

ESPECIES MÁS FRECUENTES

A la familia de las gramíneas pertenecen numerosas especies cultivadas para la alimentación humana y animal desde comienzos de la humanidad. Según el *Anuario del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación* (1997), la superficie cultivada en la Comunidad de Madrid para cereales grano fue de 95.959 ha, desglosadas en: 59.222 ha de cebada (*Hordeum vulgare* L.), 24.042 ha de trigo (*Triticum aestivum* L.), 8.698 de maíz (*Zea mays* L.) y 3.251 ha de avena (*Avena sativa* L.) como más importantes. Los cereales de invierno para forraje (sorgo, maíz, ballico) ocuparon 388 ha.

Muchas especies son hierbas espontáneas que crecen en los terrenos cultivados y en los bordes de caminos. Otras se presentan en céspedes regados de parques y jardines, a veces subespontáneas o escapadas de cultivos. Es creciente el uso de *Lolium perenne* L. (rye-grass) en los jardines, aunque como se siega sin espigar, el aporte polínico no debe ser tan elevado como correspondería a su abundancia.

A continuación enumeramos las especies más frecuentes en la Comunidad de Madrid, junto con su época de floración conocida (datos suministrados por Demetrio Jiménez) y su abundancia (datos suministrados por María Antonia Rivas Ponce):

*** abundante; ** menos abundante; *escasa.

Poa annua L. Enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, noviembre, diciembre. ***

Hordeum murinum L. Abril ***.

Bromus sp. Abril, mayo ***.

Avena sp. Abril, mayo ***.

Dactylis glomerata L. Abril, mayo, junio ***.

Trisetum paniceum (Lam.) Pers. Abril, mayo, junio ***.

Lolium rigidum Gaudin. Mayo ***.

Lolium perenne L. Junio ***.

Pictatherum miliaceum (L.) Cosson. Julio ***.

Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. Mayo, junio **.

Phragmites australis. (Cav.) Trin. Junio **.

Agrostis sp. Mayo, junio, julio **.

Cynodon dactylon (L.) Pers. Julio, agosto, septiembre, octubre **.

Agropyron sp. Junio *.

Festuca sp. Mayo, junio, julio *.

Sorghum halepense (L.) Pers. Junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre *.

Paspalum dilatatum Poiret in Lam. Agosto *.

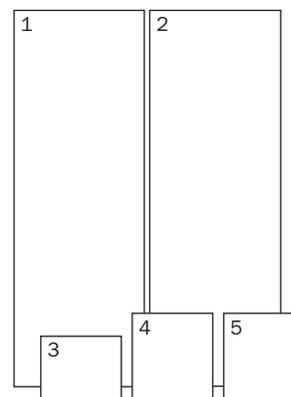
Sporolobus indicus (L.) R. Br. Agosto *.

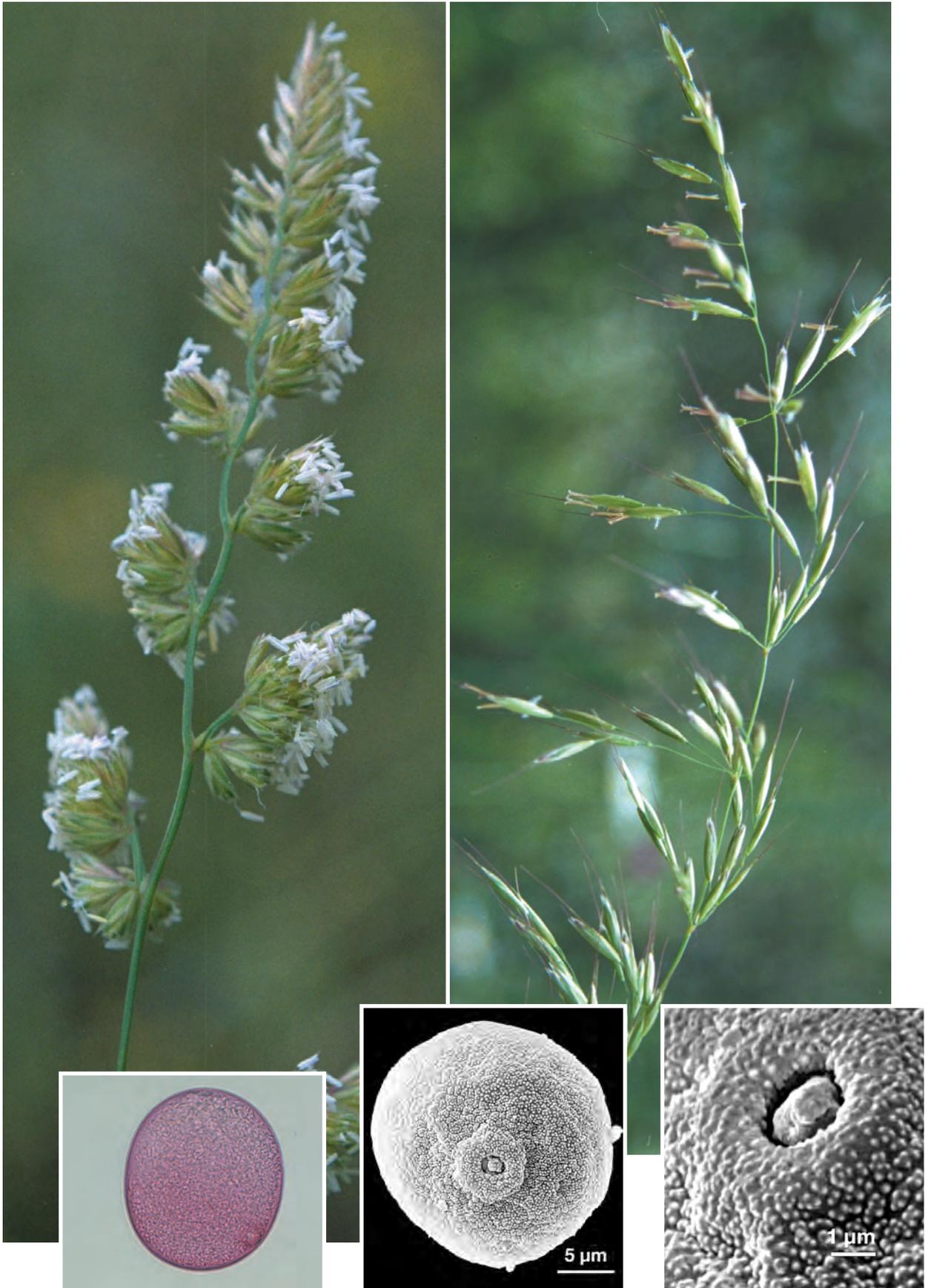
Setaria viridis (L.) P. Beauv. *.

Echinochloa crus-galli (L.) P. Beauv. *.

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. *.

1, *Dactylis glomerata*; 2, *Arrhenatherum elatius*; 3, 4, 5, tipo polínico Gramineae.





GRAMINEAE

AEROBIOLOGÍA

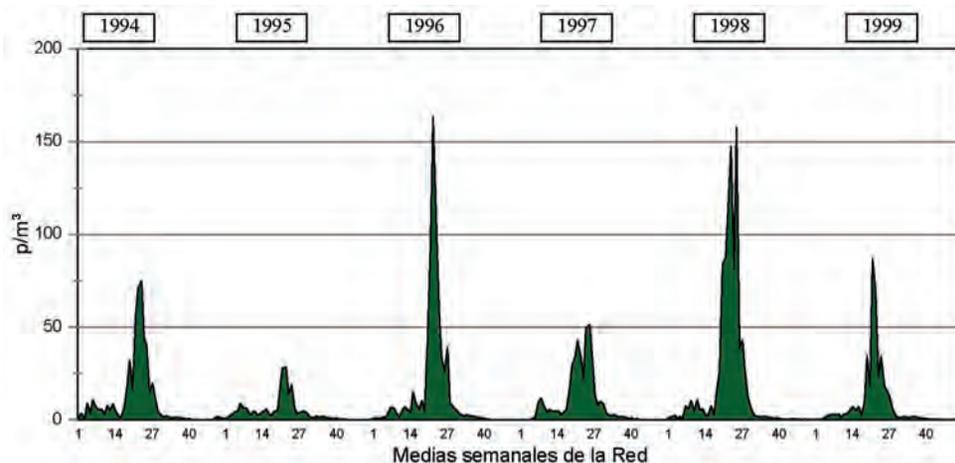
La alergenicidad del polen de las gramíneas es de todos conocida y en Madrid, como en la mayor parte de España, se considera este polen como el principal responsable de polinosis (SUBIZA, & *al.*, 1998).

Está presente en la atmósfera durante casi todo el año pero, como puede observarse en las gráficas, la mayor parte del tiempo las concentraciones se mantienen bajas y sólo se elevan de manera notable durante el periodo comprendido entre las semanas 20 y 28. Los totales anuales presentan amplias variaciones entre los diferentes puntos de la red; los mayores son los registrados en Coslada y el Barrio de Salamanca, mientras que los menores son los de Leganés. Son importantes también las variaciones cuantitativas observadas de un año a otro, que siguen la misma pauta en toda la red; así, por ejemplo, 1995 y 1998 fueron respectivamente los años de menor y mayor producción polínica de gramíneas detectada en todos los captadores. Los días pico se registraron casi siempre durante las semanas 21, 22 y 23, es decir a finales de mayo o principios de junio. Puede calificarse de excepcional lo sucedido el año 1998, con un retraso en el pico de concentración máxima diaria de una a dos semanas y una estación polínica que se prolongó durante casi todo el mes de julio. Las concentraciones máximas suelen estar comprendidas en el intervalo de 50 p/m³ a 500 p/m³. El número de días al año con concentraciones superiores a los 50 p/m³ fue bastante elevado.

La dinámica estacional y los niveles atmosféricos del polen de gramíneas en la Comunidad de Madrid, son similares a los de otras ciudades españolas del cuadrante noroeste como León, Orense o Vigo (FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ & *al.*, 2000).

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | | |
|---------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|------------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10≤n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 2.899 | 6,7 | 171 | 136 | 170 | 48 | 8 | 5 |
| Alcobendas | 94-99 | 3.953 | 9,4 | 206 | 137 | 177 | 53 | 13 | 8 |
| Aranjuez | 94-99 | 2.509 | 5,7 | 142 | 121 | 181 | 45 | 10 | 3 |
| Coslada | 94-99 | 4.990 | 11,1 | 265 | 127 | 162 | 53 | 15 | 13 |
| Getafe | 94-99 | 3.092 | 10,4 | 171 | 133 | 179 | 42 | 13 | 5 |
| Leganés | 94-99 | 2.329 | 12,8 | 107 | 159 | 188 | 38 | 6 | 4 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 4.820 | 9,9 | 268 | 134 | 127 | 49 | 16 | 14 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 3.986 | 7,0 | 173 | 159 | 195 | 54 | 15 | 8 |
| Media RED | | 3.572 | 8,7 | 188 | 138 | 172 | 48 | 12 | 7 |

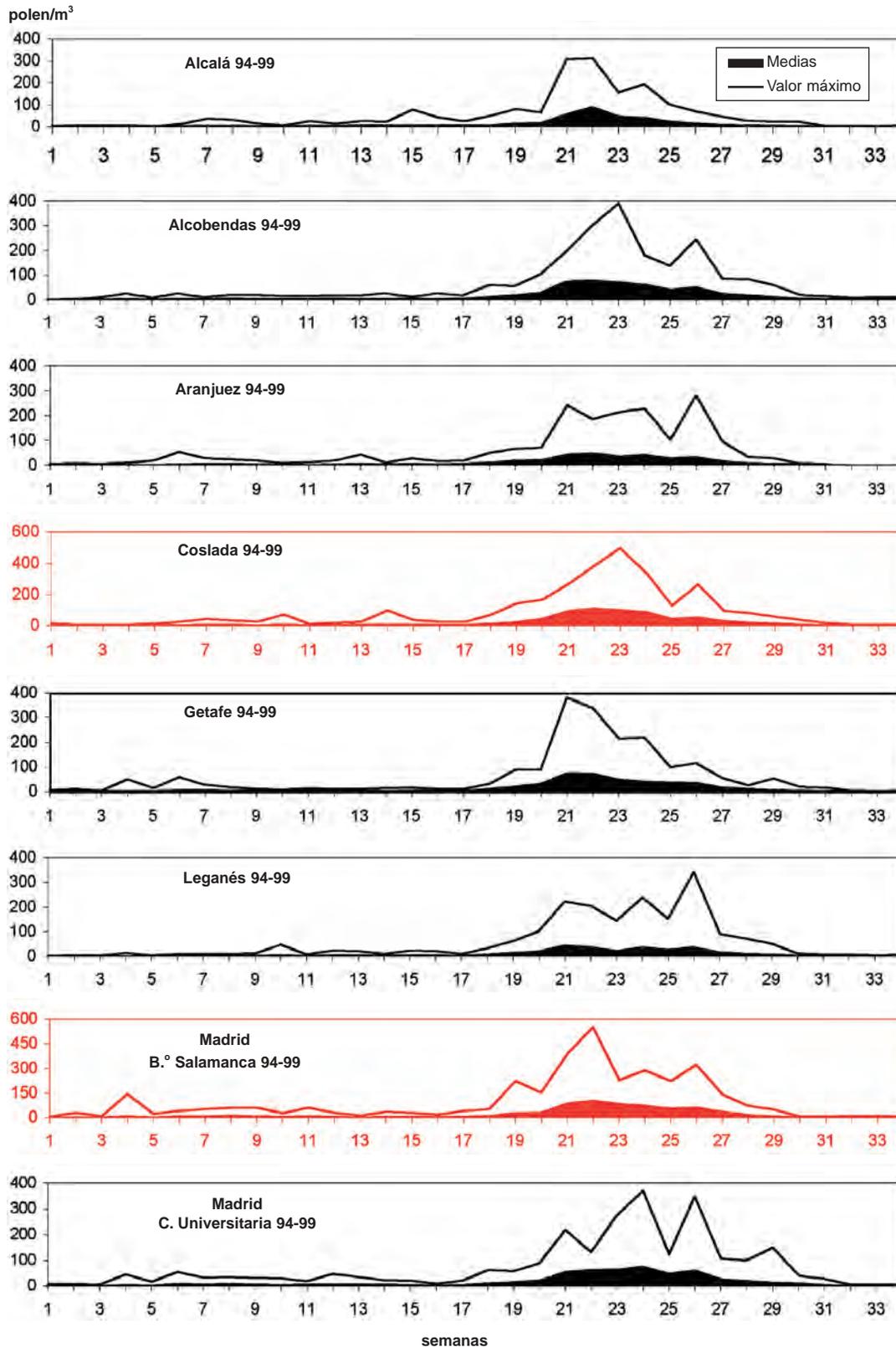
Datos medios anuales



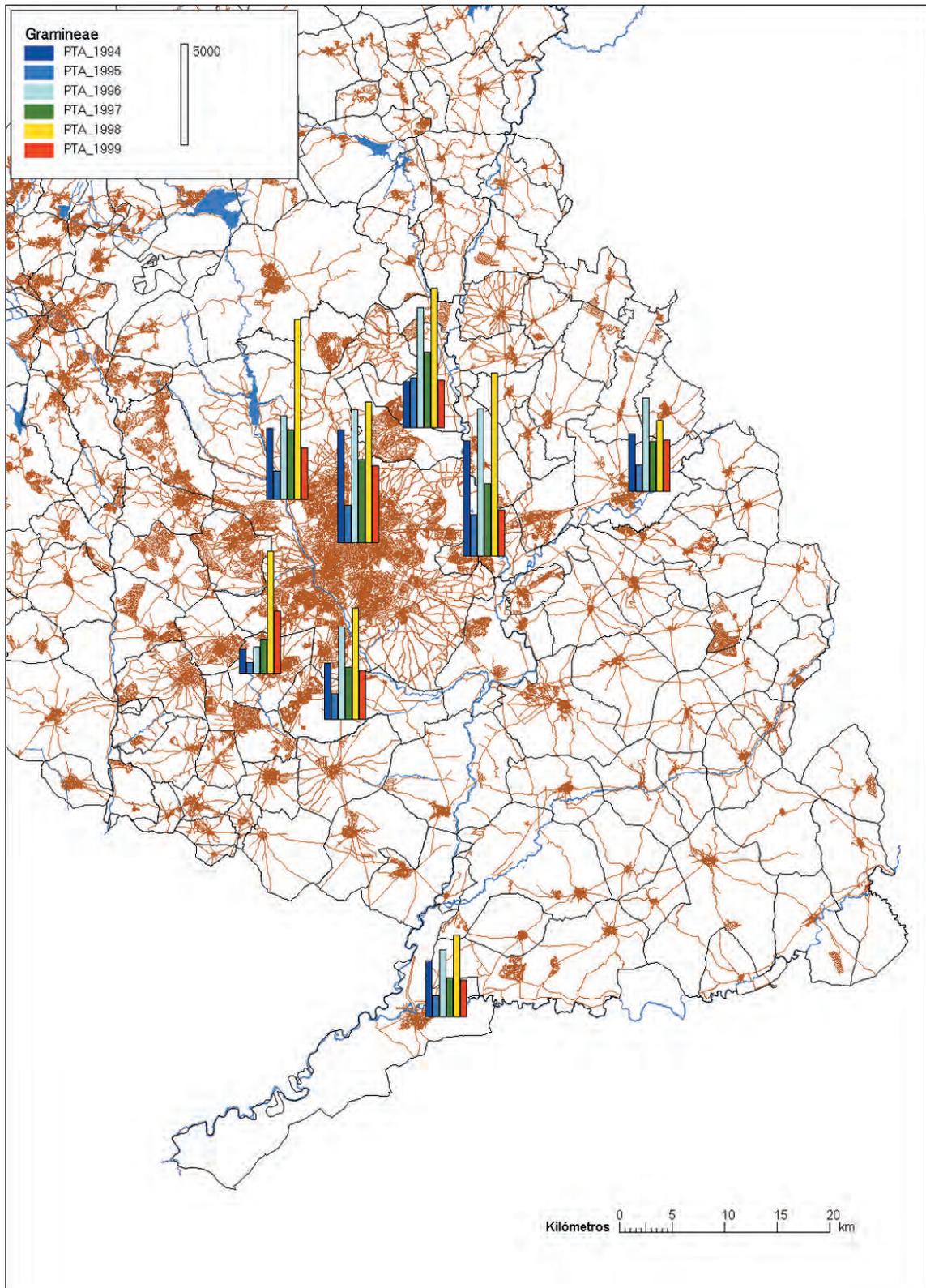
GRAMINEAE

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | | |
|-------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 2879 | 237 | 15-mar | 4-jun | 11-jul | 129 | 157 | 51 | 7 | 5 |
| | 1995 | 1322 | 41 | 16-feb | 28-may | 27-Ago | 193 | 202 | 41 | 0 | 0 |
| | 1996 | 4639 | 312 | 19-mar | 31-may | 4-jul | 108 | 160 | 57 | 10 | 12 |
| | 1997 | 2495 | 93 | 24-feb | 8-jun | 26-jul | 153 | 165 | 61 | 10 | 0 |
| | 1998 | 3501 | 195 | 31-mar | 14-jun | 13-jul | 105 | 152 | 40 | 13 | 9 |
| | 1999 | 2555 | 150 | 11-abr | 27-may | 15-Ago | 127 | 183 | 36 | 10 | 3 |
| Alcobendas | 1994 | 2279 | 92 | 11-feb | 28-may | 17-jul | 163 | 165 | 65 | 2 | 0 |
| | 1995 | 2501 | 89 | 9-feb | 29-may | 18-Ago | 191 | 221 | 51 | 10 | 0 |
| | 1996 | 5925 | 304 | 12-abr | 1-jun | 24-jul | 104 | 184 | 50 | 18 | 17 |
| | 1997 | 3750 | 199 | 7-mar | 23-may | 2-Ago | 149 | 179 | 55 | 19 | 5 |
| | 1998 | 6878 | 391 | 1-abr | 2-jun | 16-jul | 107 | 170 | 43 | 20 | 24 |
| | 1999 | 2384 | 158 | 9-abr | 27-may | 22-jul | 105 | 141 | 52 | 8 | 2 |
| Aranjuez | 1994 | 2805 | 91 | 12-feb | 20-jun | 13-jul | 153 | 166 | 67 | 12 | 0 |
| | 1995 | 1058 | 46 | 26-ene | 27-may | 15-sep | 233 | 213 | 32 | 0 | 0 |
| | 1996 | 3340 | 240 | 29-feb | 25-may | 9-jul | 132 | 164 | 51 | 13 | 5 |
| | 1997 | 1953 | 69 | 13-mar | 16-may | 23-jul | 133 | 178 | 48 | 6 | 0 |
| | 1998 | 4058 | 280 | 5-may | 25-jun | 9-jul | 66 | 157 | 38 | 17 | 10 |
| | 1999 | 1838 | 125 | 11-abr | 1-jun | 11-Ago | 123 | 210 | 31 | 9 | 1 |
| Coslada | 1994 | 5697 | 500 | 17-may | 7-jun | 12-jul | 77 | 95 | 30 | 21 | 17 |
| | 1995 | 2061 | 94 | 2-feb | 29-may | 1-Ago | 181 | 212 | 64 | 4 | 0 |
| | 1996 | 7260 | 381 | 29-mar | 31-may | 15-jul | 109 | 150 | 64 | 22 | 21 |
| | 1997 | 3588 | 117 | 24-feb | 15-jun | 2-Ago | 160 | 202 | 58 | 16 | 5 |
| | 1998 | 9025 | 339 | 17-mar | 10-jun | 16-jul | 122 | 152 | 60 | 17 | 33 |
| | 1999 | 2311 | 160 | 14-mar | 29-may | 12-jul | 111 | 163 | 42 | 11 | 2 |
| Getafe | 1994 | 2786 | 95 | 6-feb | 26-may | 12-jul | 157 | 176 | 48 | 17 | 0 |
| | 1995 | 1312 | 41 | 28-ene | 2-jun | 23-jul | 177 | 209 | 40 | 0 | 0 |
| | 1996 | 4586 | 382 | 28-mar | 25-may | 3-jul | 98 | 175 | 31 | 18 | 12 |
| | 1997 | 2615 | 93 | 21-feb | 14-jun | 20-jul | 150 | 169 | 53 | 13 | 0 |
| | 1998 | 5504 | 219 | 1-abr | 10-jun | 13-jul | 104 | 168 | 41 | 19 | 19 |
| | 1999 | 2446 | 201 | 31-mar | 29-may | 10-jul | 102 | 164 | 39 | 12 | 2 |
| Leganés | 1994 | 1235 | 42 | 23-ene | 28-may | 1-Ago | 191 | 199 | 37 | 0 | 0 |
| | 1995 | 556 | 15 | 11-mar | 30-may | 4-sep | 259 | 214 | 7 | 0 | 0 |
| | 1996 | 1332 | 63 | 25-mar | 16-jun | 21-jul | 119 | 178 | 40 | 2 | 0 |
| | 1997 | 1706 | 59 | 26-feb | 10-may | 6-Ago | 162 | 218 | 47 | 2 | 0 |
| | 1998 | 6040 | 341 | 26-mar | 22-jun | 13-jul | 110 | 140 | 41 | 19 | 22 |
| | 1999 | 3103 | 221 | 31-mar | 29-may | 23-jul | 115 | 180 | 53 | 13 | 3 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 5587 | 230 | 28-ene | 6-jun | 13-jul | 167 | 56 | 77 | 20 | 17 |
| | 1995 | 1854 | 85 | 1-feb | 30-may | 14-jul | 164 | 153 | 49 | 5 | 0 |
| | 1996 | 6587 | 552 | 19-mar | 1-jun | 5-jul | 109 | 166 | 32 | 22 | 20 |
| | 1997 | 4139 | 143 | 20-feb | 25-jun | 8-jul | 139 | 142 | 57 | 16 | 10 |
| | 1998 | 6945 | 324 | 9-mar | 25-jun | 10-jul | 124 | 101 | 40 | 19 | 24 |
| | 1999 | 3806 | 271 | 2-abr | 29-may | 8-jul | 98 | 143 | 40 | 13 | 11 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 3509 | 120 | 11-feb | 7-jun | 29-jul | 169 | 169 | 60 | 19 | 3 |
| | 1995 | 1411 | 55 | 25-ene | 6-feb | 29-Ago | 217 | 243 | 40 | 1 | 0 |
| | 1996 | 4134 | 164 | 18-mar | 8-jun | 19-jul | 124 | 195 | 34 | 24 | 10 |
| | 1997 | 3426 | 111 | 22-feb | 23-may | 26-jul | 155 | 150 | 64 | 18 | 2 |
| | 1998 | 8.856 | 372 | 11-mar | 10-jun | 24-jul | 136 | 208 | 73 | 21 | 27 |
| | 1999 | 2578 | 218 | 25-feb | 29-may | 29-jul | 155 | 204 | 51 | 8 | 4 |

GRAMINEAE



GRAMINEAE



MORACEAE

morera, moral

Familia *Moraceae*

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Morus alba L., *Morus nigra* L. y *Broussonetia papyrifera* (L.) Vent.

DESCRIPCIONES

Los árboles del género *Morus* alcanzan los 15-25 m de altura, son caducifolios, con las hojas simples, alternas, ovado-lobadas, de 4-12 cm de longitud, pecioladas, de color verde claro. Flores unisexuales monoicas agrupadas en espigas, las masculinas son alargadas, con flores de 4 sépalos y 4 estambres, las femeninas son largamente pedunculadas, ovoideas, con 4 sépalos y un pistilo. Las infrutescencias están constituidas por un agregado de aquenios (sorosis) de color blanco o rosado en *M. alba*, azul-violáceo o negro cuando maduras, en *M. nigra*.

Broussonetia papyrifera es un arbolillo de altura menor de 15 m, con hojas de 7-15 de longitud, simples, alternas, aserradas o trilobadas, tomentosas por el envés, de color verde oscuro. Flores unisexuales dioicas, las masculinas en espigas con 4 sépalos y 4 estambres, las femeninas en unas cabezuelas esféricas de color violáceo. Las infrutescencias son esféricas, sobre los 2 cm de diámetro, de color anaranjado-rojizo.

FLORACIÓN

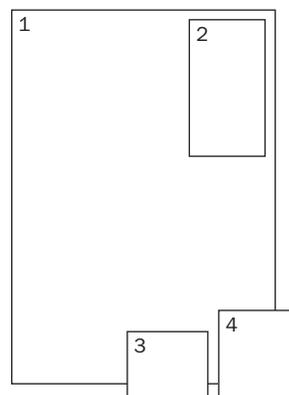
Abril, mayo.

HÁBITAT

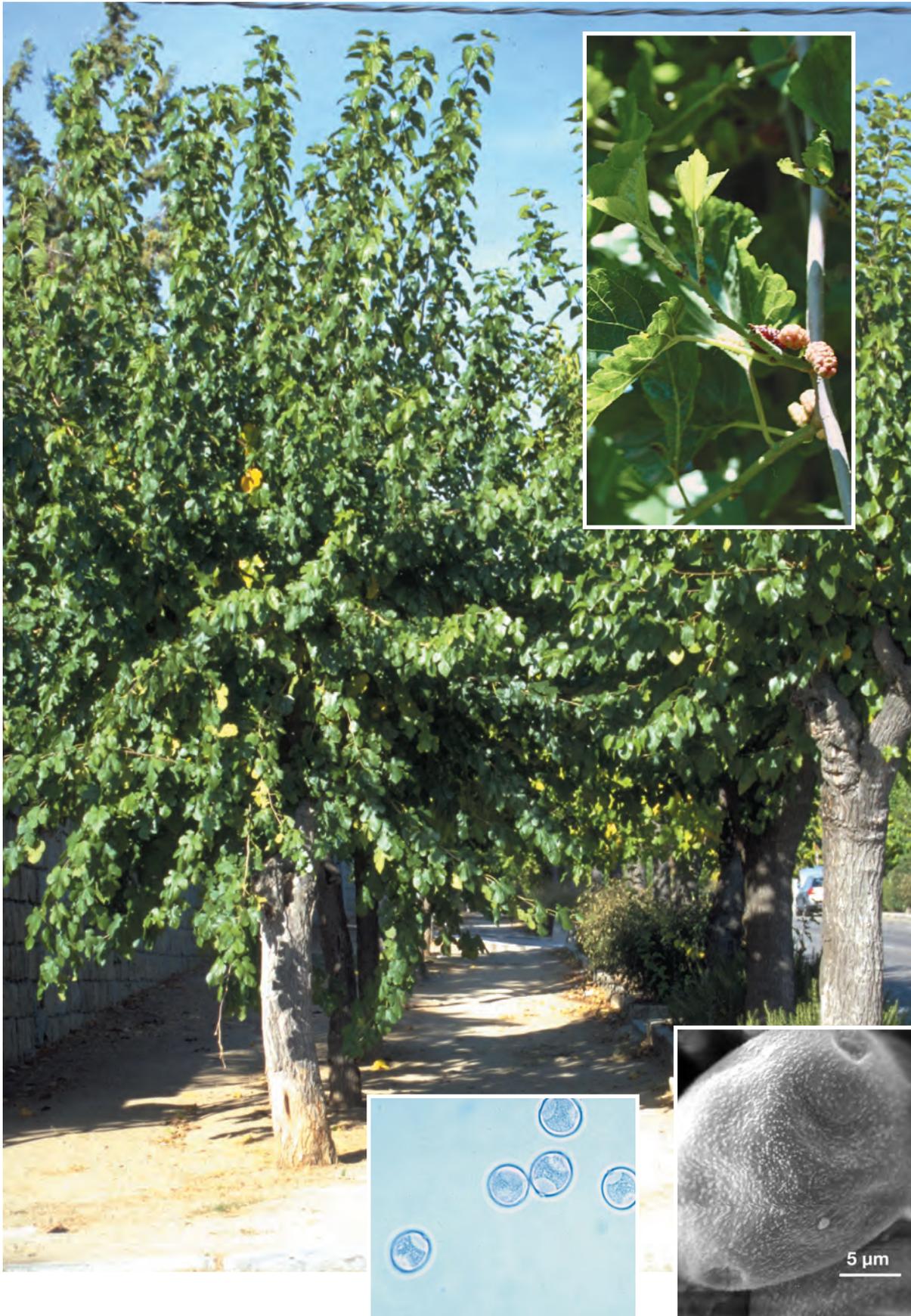
Todas son especies cultivadas en calles, parques y jardines. Las hojas de la morera se utilizan para alimentar gusanos de seda y los frutos son comestibles.

POLEN

Polen isopolar, radiosimétrico, forma esferoidal, diámetro de 13-20 micras, circular en v. p. Ditrizoniporado, con poros de 2-3 micras de diámetro, con el opérculo granuloso, provistos de oncus. Superficie escábrida con gránulos irregularmente distribuidos. Exina de una micra de espesor.



1, 2, *Morus nigra*; 3, 4, tipo polínico *Moraceae*.



MORACEAE

AEROBIOLOGÍA

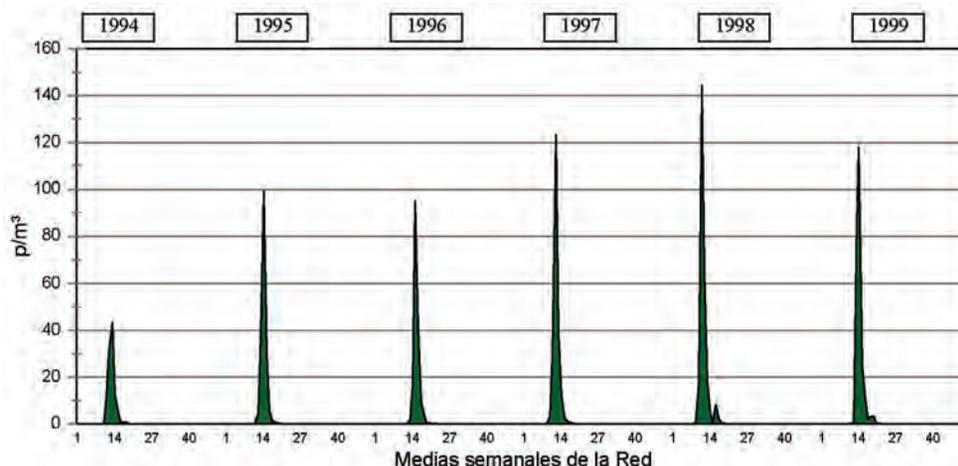
El polen de las moreras se detecta en el aire de Madrid durante los meses de marzo y abril. Su estación polínica, que es corta, dura de seis a ocho semanas. El periodo de polinización principal (PPP) comenzó todos los años, a excepción del 1996, durante la segunda quincena de marzo y terminó a finales de abril. Las máximas concentraciones diarias se produjeron casi siempre al final de marzo o al comienzo de abril. La dinámica estacional del polen atmosférico de las moráceas fue muy homogénea en todos los captadores de la red. Para un mismo año, el inicio y final del PPP, así como los días pico se situaron en fechas próximas en todas las estaciones. Por ejemplo, en 1996 las máximas concentraciones diarias se registraron entre el 11 y el 16 de abril. No obstante, la incidencia del polen de moráceas fue diferente en las distintas estaciones, lo que se evidencia en las gráficas y tomando en cuenta los valores de PTA y MCD de cada punto. Coslada presentó la mayor incidencia de este polen, mientras que su presencia en Alcobendas y Ciudad Universitaria fue muy baja.

También existen diferencias muy llamativas en la producción polínica de un año a otro, que no siguen una pauta clara. Así, en Coslada en 1995 hubo 2.033 granos de polen y en 1998 muchos más, 12.409, mientras que en 1998 en Alcalá se registró el total anual más bajo de todo el periodo. Esto podría explicarse si tenemos en cuenta que en la producción polínica, además de influir los factores meteorológicos, pueden tener mucha importancia las drásticas podas que son frecuentes en las moreras y que ocasionan una importante reducción en la producción de flores y polen.

Al polen de las moreras se le atribuye capacidad alergénica baja.

| CAPTADOR | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 1.781 | 4,1 | 343 | 21 | 35 | 4 | 6 |
| Alcobendas | 94-99 | 177 | 0,4 | 32 | 35 | 31 | 0 | 0 |
| Aranjuez | 94-99 | 1.413 | 3,2 | 219 | 30 | 50 | 5 | 4 |
| Coslada | 95-99 | 6.260 | 11,6 | 1.604 | 17 | 35 | 5 | 11 |
| Getafe | 94-99 | 921 | 3,1 | 151 | 24 | 36 | 5 | 1 |
| Leganés | 94-99 | 531 | 2,9 | 94 | 22 | 31 | 2 | 1 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 1.575 | 3,2 | 201 | 19 | 23 | 5 | 6 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 313 | 0,6 | 40 | 30 | 36 | 0 | 0 |
| Media RED | | 1.621 | 3,6 | 335 | 25 | 35 | 3 | 3 |

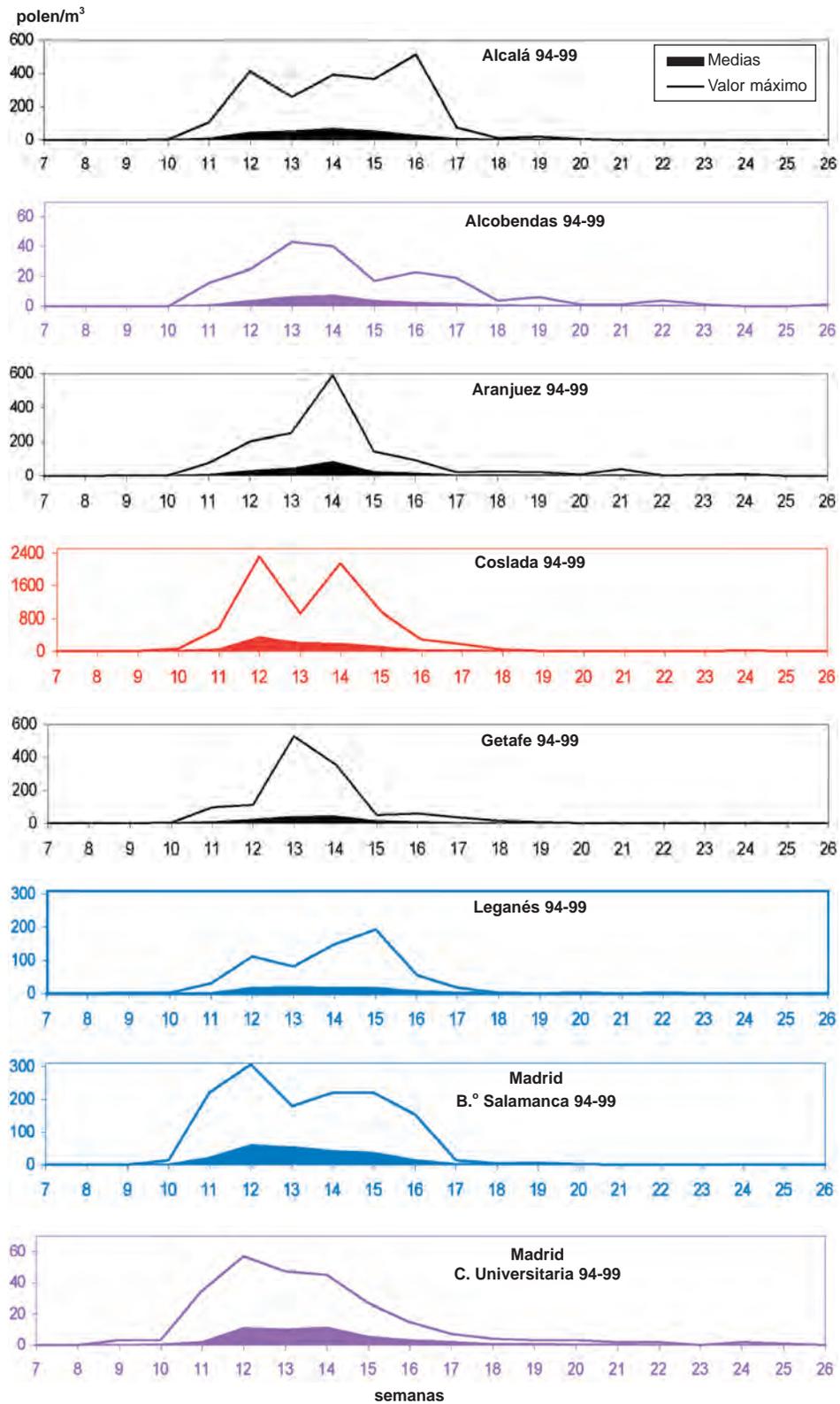
Datos medios anuales



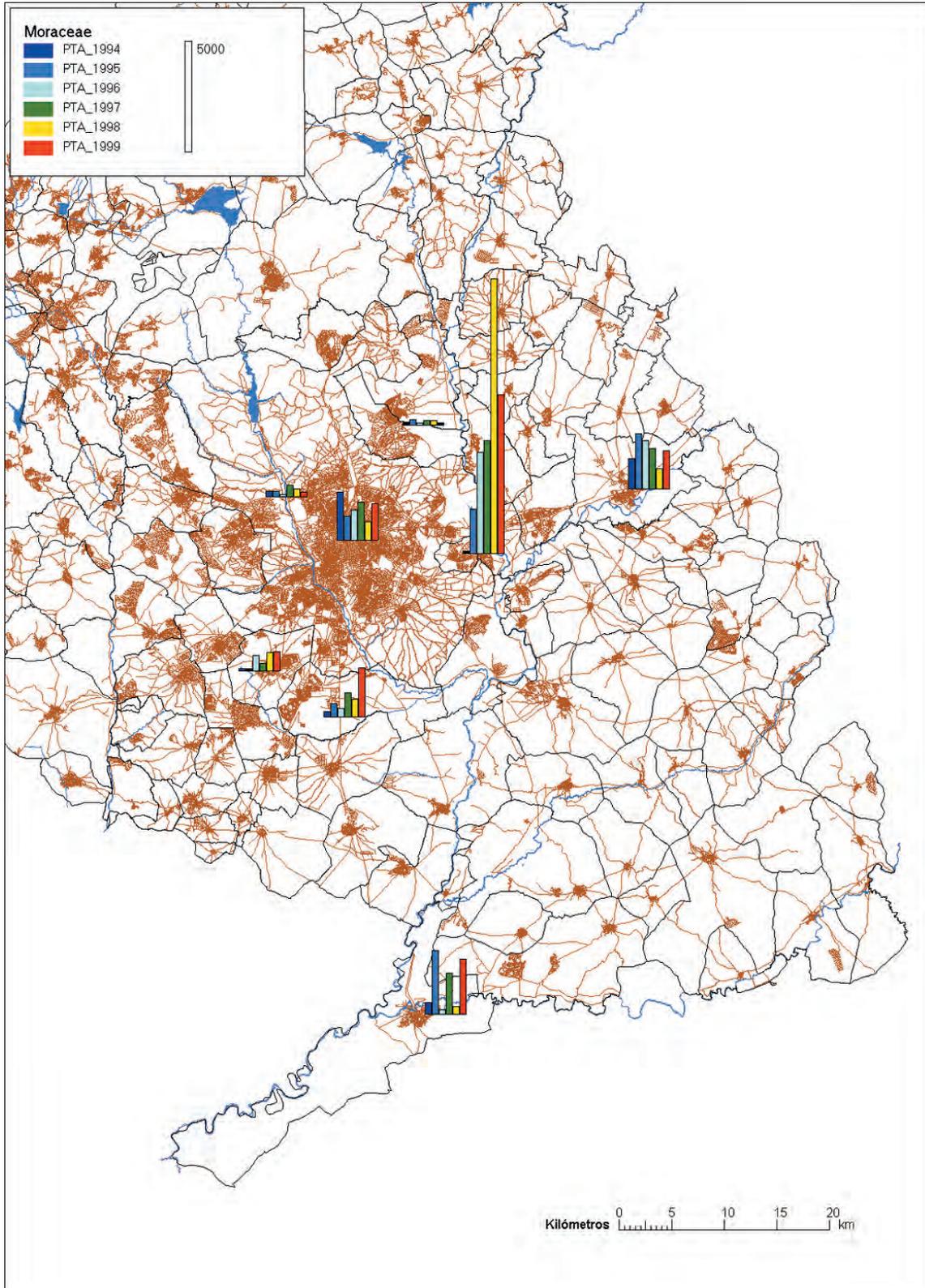
MORACEAE

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|-------|--------|-------|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 1.412 | 259 | 25-mar | 31-mar | 10-abr | 17 | 40 | 2 | 5 |
| | 1995 | 2.514 | 325 | 26-mar | 6-abr | 16-abr | 22 | 32 | 6 | 10 |
| | 1996 | 2.190 | 514 | 10-abr | 16-abr | 22-abr | 13 | 27 | 3 | 6 |
| | 1997 | 1.869 | 412 | 15-mar | 20-mar | 4-abr | 21 | 40 | 3 | 7 |
| | 1998 | 952 | 159 | 20-mar | 21-mar | 8-abr | 20 | 33 | 7 | 1 |
| | 1999 | 1.750 | 390 | 3-abr | 6-abr | 5-may | 33 | 39 | 5 | 4 |
| Alcobendas | 1994 | 110 | 43 | 29-mar | 31-mar | 1-may | 34 | 21 | 0 | 0 |
| | 1995 | 264 | 35 | 2-abr | 9-abr | 29-abr | 28 | 42 | 0 | 0 |
| | 1996 | 147 | 23 | 13-abr | 16-abr | 31-may | 49 | 45 | 0 | 0 |
| | 1997 | 251 | 42 | 16-mar | 24-mar | 11-abr | 27 | 33 | 0 | 0 |
| | 1998 | 260 | 40 | 21-mar | 3-abr | 19-abr | 30 | 36 | 0 | 0 |
| | 1999 | 27 | 9 | 6-abr | 7-abr | 18-may | 44 | 10 | 0 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 545 | 75 | 22-mar | 26-mar | 14-abr | 24 | 36 | 3 | 0 |
| | 1995 | 2.907 | 354 | 1-abr | 6-abr | 17-abr | 17 | 53 | 3 | 10 |
| | 1996 | 240 | 55 | 18-mar | 14-abr | 26-abr | 40 | 35 | 1 | 0 |
| | 1997 | 1.879 | 204 | 16-mar | 22-mar | 4-abr | 20 | 39 | 9 | 7 |
| | 1998 | 376 | 39 | 17-mar | 21-mar | 20-abr | 35 | 60 | 0 | 0 |
| | 1999 | 2.530 | 588 | 4-abr | 7-abr | 19-may | 46 | 78 | 9 | 5 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 2.033 | 401 | 28-mar | 1-abr | 13-abr | 17 | 27 | 3 | 7 |
| | 1996 | 4.581 | 959 | 4-abr | 11-abr | 21-abr | 18 | 32 | 2 | 10 |
| | 1997 | 5.114 | 2.229 | 12-mar | 18-mar | 28-mar | 17 | 33 | 7 | 10 |
| | 1998 | 12.409 | 2.311 | 15-mar | 17-mar | 4-abr | 21 | 38 | 3 | 19 |
| 1999 | 7.162 | 2.138 | 1-abr | 5-abr | 12-abr | 12 | 47 | 10 | 9 | |
| Getafe | 1994 | 286 | 28 | 22-mar | 8-abr | 25-abr | 35 | 44 | 0 | 0 |
| | 1995 | 616 | 90 | 27-mar | 6-abr | 18-abr | 23 | 28 | 4 | 0 |
| | 1996 | 428 | 61 | 12-abr | 15-abr | 30-abr | 19 | 27 | 3 | 0 |
| | 1997 | 1.115 | 113 | 14-mar | 18-mar | 5-abr | 23 | 35 | 9 | 1 |
| | 1998 | 852 | 83 | 19-mar | 25-mar | 19-abr | 32 | 51 | 8 | 0 |
| | 1999 | 2.231 | 528 | 2-abr | 4-abr | 14-abr | 13 | 31 | 5 | 5 |
| Leganés | 1994 | 143 | 34 | 24-mar | 30-mar | 13-abr | 21 | 26 | 0 | 0 |
| | 1995 | 114 | 14 | 28-mar | 7-abr | 27-abr | 31 | 33 | 0 | 0 |
| | 1996 | 751 | 193 | 11-abr | 13-abr | 26-abr | 16 | 25 | 3 | 2 |
| | 1997 | 390 | 64 | 16-mar | 18-mar | 7-abr | 23 | 37 | 1 | 0 |
| | 1998 | 867 | 112 | 17-mar | 22-mar | 3-abr | 18 | 30 | 4 | 2 |
| | 1999 | 921 | 148 | 30-mar | 5-abr | 19-abr | 21 | 35 | 4 | 2 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 2.222 | 306 | 19-mar | 26-mar | 8-abr | 21 | 16 | 3 | 10 |
| | 1995 | 1.132 | 101 | 27-mar | 6-abr | 20-abr | 25 | 25 | 8 | 1 |
| | 1996 | 1.392 | 221 | 10-abr | 14-abr | 21-abr | 12 | 20 | 2 | 6 |
| | 1997 | 1.752 | 179 | 12-mar | 17-mar | 2-abr | 22 | 26 | 10 | 4 |
| | 1998 | 889 | 132 | 14-mar | 22-mar | 30-mar | 17 | 31 | 3 | 3 |
| | 1999 | 1.693 | 178 | 31-mar | 31-mar | 16-abr | 18 | 23 | 6 | 7 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 266 | 37 | 23-mar | 29-mar | 13-abr | 22 | 31 | 0 | 0 |
| | 1995 | 276 | 36 | 2-abr | 7-abr | 20-abr | 19 | 31 | 0 | 0 |
| | 1996 | 133 | 15 | 11-abr | 15-abr | 5-may | 25 | 30 | 0 | 0 |
| | 1997 | 571 | 57 | 14-mar | 21-mar | 24-abr | 42 | 53 | 2 | 0 |
| | 1998 | 401 | 47 | 17-mar | 28-mar | 24-abr | 39 | 47 | 0 | 0 |
| | 1999 | 229 | 45 | 4-abr | 5-abr | 3-may | 30 | 26 | 0 | 0 |

MORACEAE



MORACEAE



OLEA

olivo, acebuche

Familia *Oleaceae*. Género *Olea* L.

ESPECIES REPRESENTADAS

La más abundante es *Olea europaea* L.

DESCRIPCIÓN

Olea europaea es un arbolillo perennifolio de 5-10 m de talla. Tronco generalmente tortuoso, de corteza pardo-grisácea o negruzca si es viejo. Ramas jóvenes flexibles, recorridas por cuatro nervios salientes, rematadas por una espina gruesa. Hojas simples, opuestas, de corto peciolo, coriáceas, de contorno elíptico o lanceolado-oblongo, de 2,5-7,5 cm, penninerviadas con el borde entero y algo revuelto sobre el envés; cara superior de fuerte cutícula y color verdinegro; envés brillante tapizado por pelos lepidotos. Inflorescencias en racimos axilares. Flores pequeñas, cáliz con cuatro dientes, corola en tubo corto y cuatro lóbulos. Androceo de dos estambres soldados al tubo corolino. Ovario súpero con dos carpelos rematados por un estigma bifido. El fruto es la aceituna.

FLORACIÓN

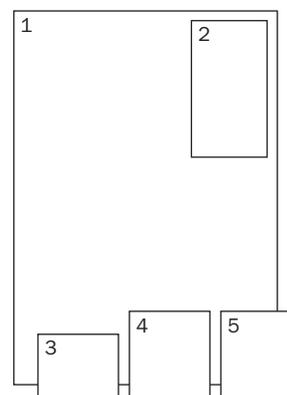
El olivo florece en mayo-junio.

HÁBITAT

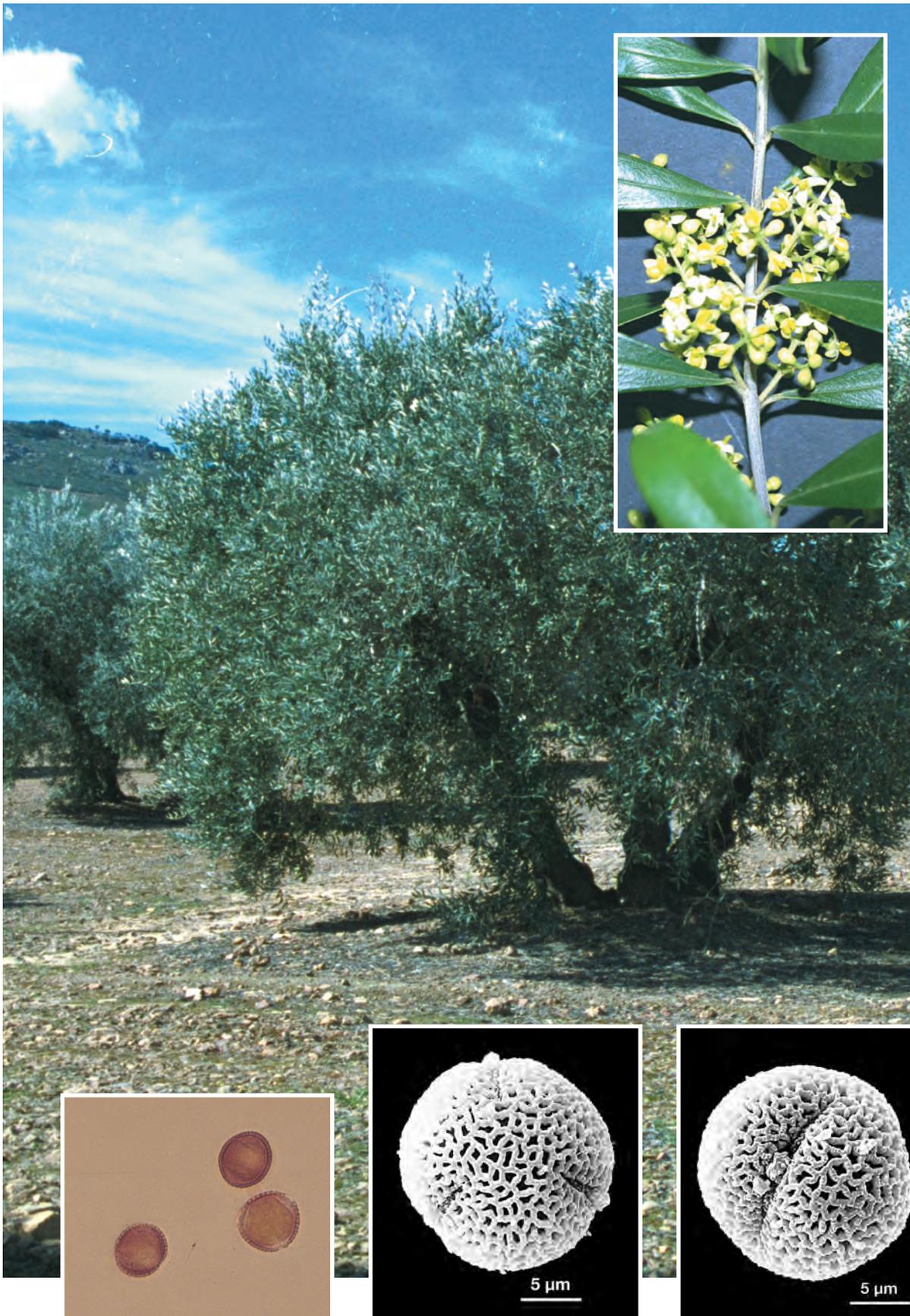
En la Comunidad de Madrid el olivo se cultiva en zonas cálidas de secano, con indiferencia a la naturaleza del sustrato y fundamentalmente en los territorios Castellano-Maestrazgo-Manchegos. También se cultiva como ornamental.

POLEN

Polen isopolar, de simetría radial, prolato-esferoidal, eje mayor de 18-25 micras de longitud; subcircular y fosaperturado en v. p. Trizonicolporado, con los colpos muy largos y pequeña apocolpia, membrana apertural granulada y endoabertura en forma de poro provisto de oncus. Exina reticulada de 2-3 micras de espesor, con lúmenes irregulares poligonales y pequeños muros de relieve granuloso.



1, 2, *Olea europaea*; 3, 4, 5, tipo polínico *Olea*.



OLEA

AEROBIOLOGÍA

El polen de olivo aparece en el aire de Madrid en el mes de abril y su presencia se prolonga a lo largo de mayo y junio. La estación polínica transcurrió de manera similar en todas las estaciones de la red. El PPP se sitió casi siempre entre la última semana de abril y la tercera de junio y las concentraciones más elevadas se produjeron durante la segunda quincena de mayo y la primera de junio, periodo en el que también se registraron casi todos los días pico. Algunos años existe gran coincidencia en la fecha de los días pico; por ejemplo, en 1999 éstos se produjeron entre el 29 de mayo y el 1 de junio en toda la red, siendo el 31 de mayo el día pico en cinco de las ocho estaciones.

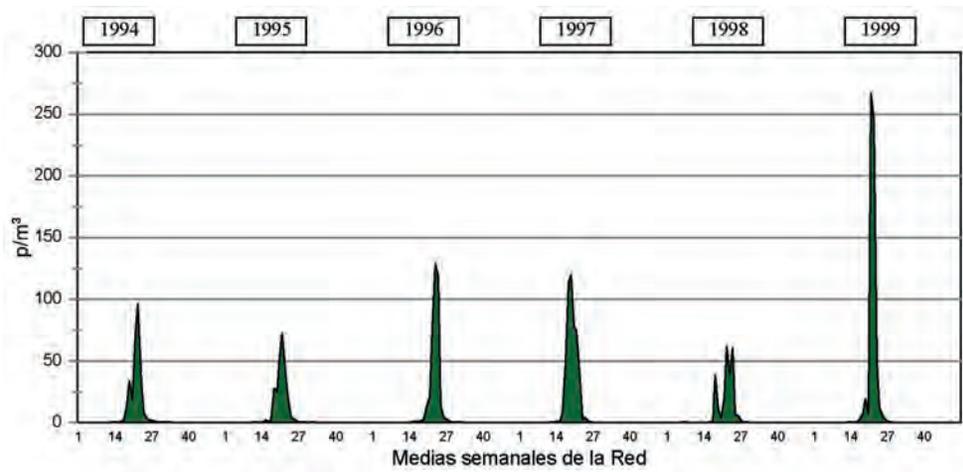
Las cantidades recogidas de polen de Olea varían mucho de un año a otro y también entre las distintas estaciones de la red. El año de mayor incidencia de polen de olivo fue 1999 pero no existe la misma coincidencia para el de menor, que fue 1995 en Coslada, Barrio de Salamanca y Facultad, 1998 en Alcalá, Aranjuez y Getafe, 1994 en Alcobendas y 1996 en Leganés. Por estaciones, las que presentan una mayor incidencia de olivo son Alcobendas y Barrio de Salamanca, esta última con las concentraciones medias diarias mayores de toda la red (el pico fue de 2.085 p/m³ en 1999). Por el contrario, la de menor incidencia es Leganés.

Las concentraciones medias diarias superan los 100 p/m³ muy pocos días al año, en Leganés casi ninguno y en las demás localidades de 1 a 14 días.

El polen procedente de los olivos es considerado en la Comunidad de Madrid como una de las principales causas de polinosis (SUBIZA & al. 1998) aunque su importancia sea mucho menor que la del polen de las gramíneas.

| CAPTADOR | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 2.071 | 4,8 | 209 | 43 | 100 | 9 | 5 |
| Alcobendas | 94-99 | 4.010 | 9,6 | 624 | 29 | 55 | 6 | 9 |
| Aranjuez | 94-99 | 3.058 | 7,0 | 299 | 38 | 82 | 10 | 9 |
| Coslada | 94-99 | 2.668 | 5,9 | 360 | 37 | 62 | 8 | 8 |
| Getafe | 94-99 | 2.291 | 7,7 | 338 | 42 | 91 | 7 | 6 |
| Leganés | 94-99 | 1.412 | 7,7 | 211 | 44 | 71 | 3 | 2 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 3.095 | 6,3 | 588 | 40 | 45 | 8 | 8 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 2.400 | 4,2 | 407 | 40 | 82 | 6 | 6 |
| Media RED | | 2.626 | 6,4 | 380 | 39 | 73 | 7 | 7 |

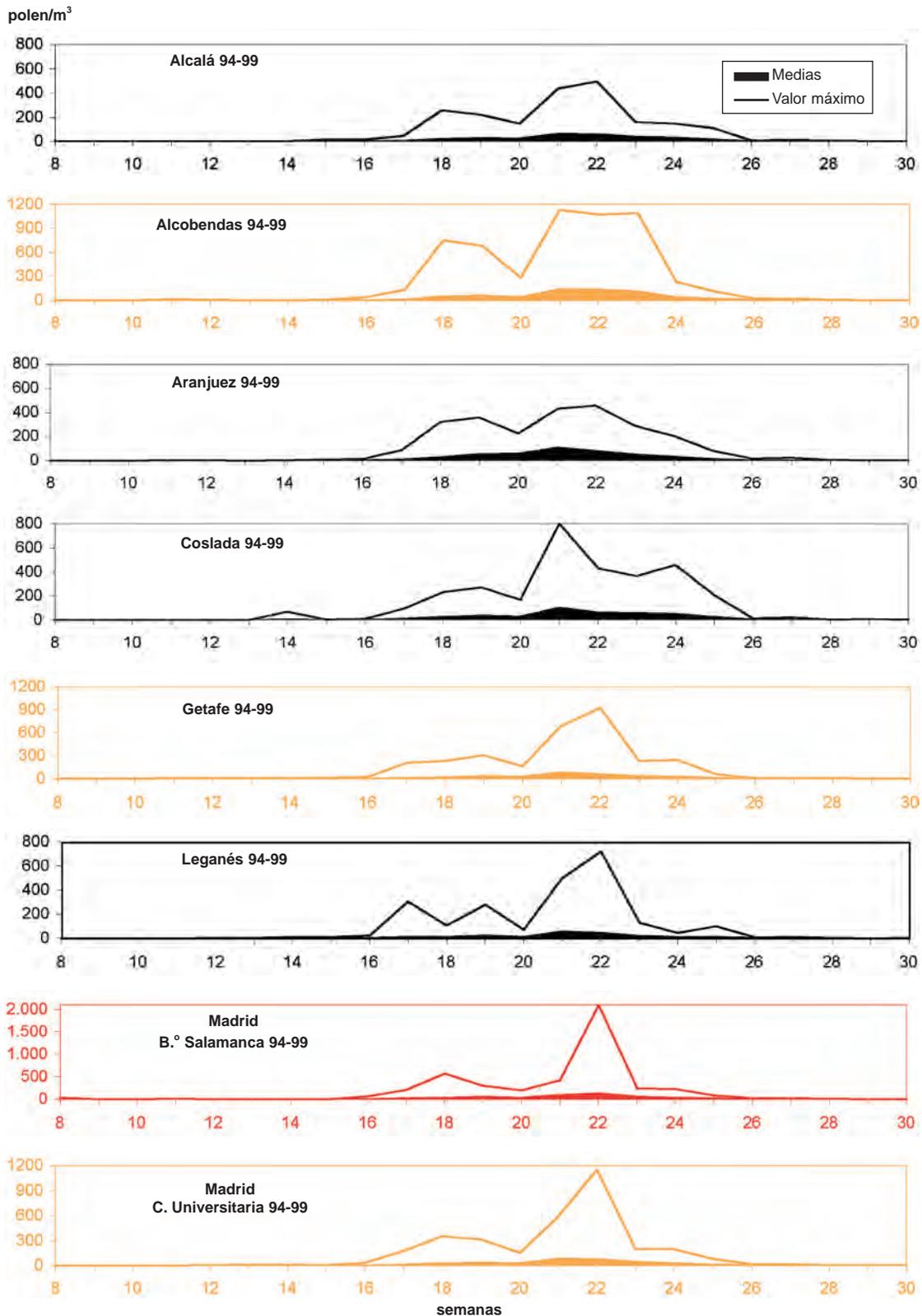
Datos medios anuales



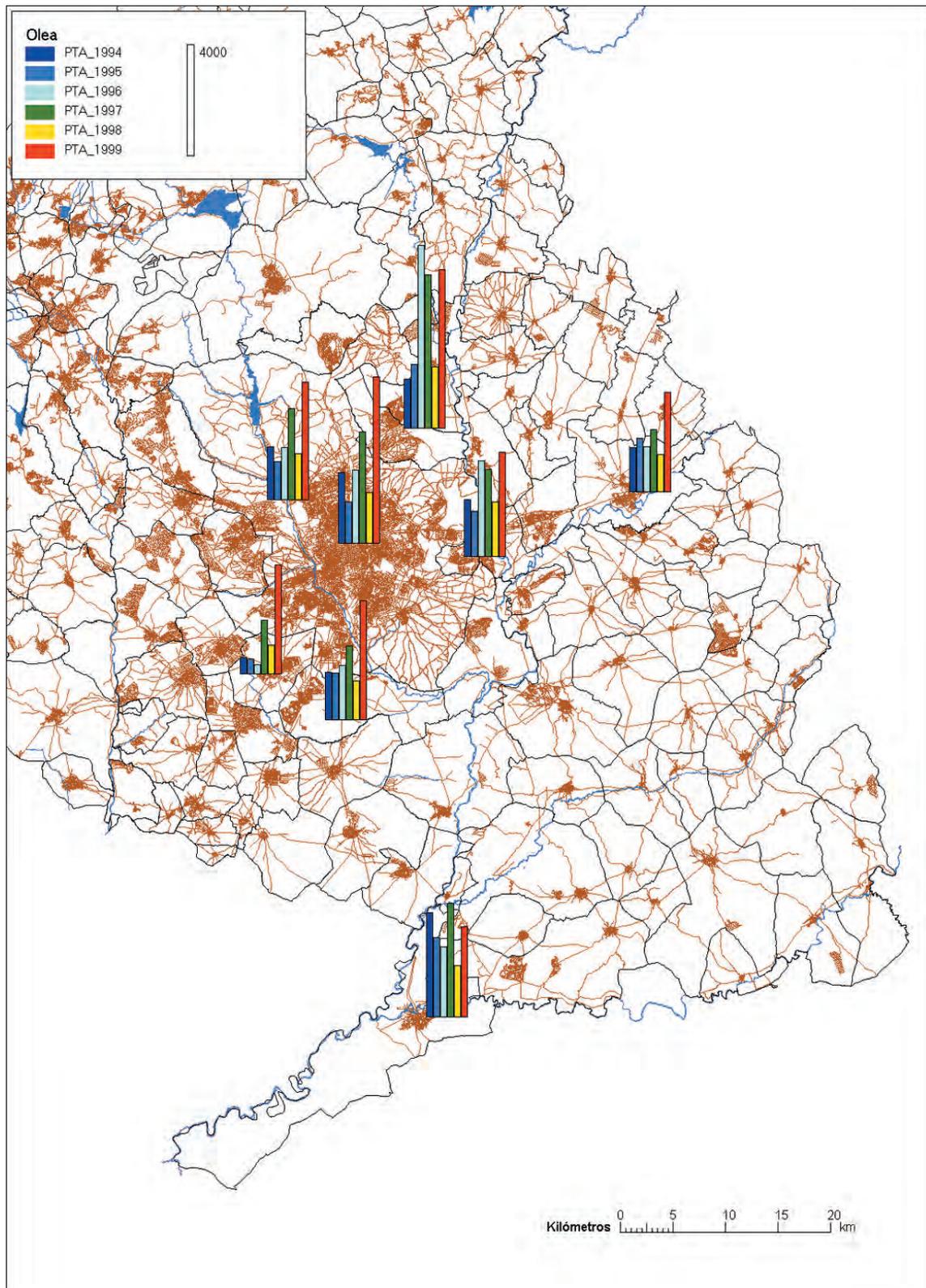
OLEA

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|------|-------|-------|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 1.625 | 128 | 10-may | 29-may | 17-jul | 69 | 138 | 9 | 1 |
| | 1995 | 1.942 | 115 | 02-may | 16-may | 19-jun | 49 | 126 | 13 | 3 |
| | 1996 | 1.644 | 147 | 15-may | 10-jun | 21-jun | 38 | 97 | 9 | 4 |
| | 1997 | 2.258 | 257 | 24-abr | 03-may | 30-may | 37 | 77 | 6 | 7 |
| | 1998 | 1.369 | 113 | 26-may | 19-jun | 24-jun | 30 | 76 | 8 | 2 |
| | 1999 | 3.588 | 495 | 16-may | 31-may | 17-jun | 33 | 83 | 7 | 13 |
| Alcobendas | 1994 | 1.777 | 284 | 25-may | 28-may | 06-jun | 15 | 25 | 2 | 7 |
| | 1995 | 2.303 | 261 | 03-may | 24-may | 09-jun | 40 | 95 | 9 | 5 |
| | 1996 | 6.571 | 1.087 | 30-may | 07-jun | 17-jun | 19 | 74 | 4 | 13 |
| | 1997 | 5.497 | 749 | 24-abr | 04-may | 27-may | 27 | 52 | 6 | 14 |
| | 1998 | 2.213 | 241 | 09-may | 09-may | 22-jun | 45 | 44 | 6 | 8 |
| | 1999 | 5.697 | 1.124 | 09-may | 29-may | 05-jun | 27 | 38 | 7 | 8 |
| Aranjuez | 1994 | 3.764 | 298 | 01-may | 28-may | 16-jun | 47 | 62 | 9 | 13 |
| | 1995 | 2.859 | 205 | 02-may | 20-may | 05-jun | 35 | 73 | 10 | 11 |
| | 1996 | 2.529 | 288 | 16-may | 07-jun | 20-jun | 36 | 89 | 7 | 9 |
| | 1997 | 4.077 | 358 | 24-abr | 05-may | 29-may | 36 | 78 | 16 | 11 |
| | 1998 | 1.864 | 187 | 09-may | 09-may | 29-jun | 35 | 75 | 10 | 2 |
| | 1999 | 3.255 | 458 | 16-may | 01-jun | 20-jun | 36 | 114 | 8 | 7 |
| Coslada | 1994 | 2.047 | 198 | 11-may | 29-may | 17-jun | 38 | 74 | 10 | 7 |
| | 1995 | 1.630 | 191 | 02-may | 24-may | 10-jun | 40 | 63 | 6 | 4 |
| | 1996 | 3.460 | 459 | 15-may | 16-jun | 17-jun | 34 | 72 | 4 | 14 |
| | 1997 | 3.144 | 304 | 01-may | 24-may | 30-may | 30 | 51 | 12 | 9 |
| | 1998 | 1.980 | 209 | 09-may | 19-jun | 22-jun | 45 | 70 | 7 | 5 |
| | 1999 | 3.745 | 796 | 09-may | 30-may | 09-jun | 32 | 39 | 8 | 9 |
| Getafe | 1994 | 1.717 | 158 | 07-may | 29-may | 04-jul | 59 | 114 | 7 | 4 |
| | 1995 | 1.685 | 147 | 02-may | 23-may | 12-jun | 42 | 107 | 5 | 4 |
| | 1996 | 1.980 | 245 | 15-may | 10-jun | 18-jun | 35 | 90 | 5 | 6 |
| | 1997 | 2.661 | 311 | 24-abr | 10-may | 29-may | 36 | 75 | 8 | 8 |
| | 1998 | 1.430 | 240 | 09-may | 09-may | 21-jun | 45 | 64 | 10 | 2 |
| | 1999 | 4.271 | 926 | 09-may | 31-may | 12-jun | 35 | 96 | 5 | 10 |
| Leganés | 1994 | 622 | 39 | 22-abr | 07-may | 16-jun | 57 | 76 | 0 | 0 |
| | 1995 | 544 | 64 | 02-may | 23-may | 23-jun | 53 | 83 | 2 | 0 |
| | 1996 | 368 | 39 | 05-may | 07-jun | 24-jun | 51 | 62 | 0 | 0 |
| | 1997 | 1.960 | 305 | 17-abr | 24-abr | 27-may | 41 | 74 | 5 | 3 |
| | 1998 | 1.065 | 99 | 26-may | 19-jun | 24-jun | 30 | 45 | 7 | 0 |
| | 1999 | 3.915 | 722 | 14-may | 31-may | 15-jun | 33 | 85 | 6 | 11 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 2.570 | 290 | 01-may | 31-may | 08-jun | 39 | 38 | 11 | 6 |
| | 1995 | 1.502 | 160 | 03-may | 24-may | 07-jun | 36 | 47 | 6 | 4 |
| | 1996 | 2.655 | 227 | 06-may | 08-jun | 18-jun | 44 | 39 | 6 | 10 |
| | 1997 | 4.010 | 574 | 16-abr | 04-may | 29-may | 44 | 44 | 7 | 13 |
| | 1998 | 1.842 | 194 | 09-may | 09-may | 21-jun | 44 | 62 | 8 | 3 |
| | 1999 | 5.989 | 2.085 | 10-may | 31-may | 11-jun | 33 | 38 | 7 | 14 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 1.907 | 275 | 10-may | 27-may | 22-jun | 44 | 110 | 5 | 4 |
| | 1995 | 1.394 | 150 | 02-may | 22-may | 19-jun | 49 | 115 | 6 | 2 |
| | 1996 | 1.898 | 199 | 15-may | 07-jun | 26-jun | 43 | 85 | 7 | 7 |
| | 1997 | 3.291 | 356 | 24-abr | 03-may | 29-may | 36 | 65 | 6 | 11 |
| | 1998 | 1.678 | 315 | 09-may | 09-may | 30-jun | 53 | 69 | 7 | 2 |
| | 1999 | 4.232 | 1.148 | 25-may | 31-may | 08-jun | 15 | 47 | 4 | 12 |

OLEA



OLEA



PINUS

pino

Familia *Pinaceae*. Género *Pinus* L.

Otros géneros de la familia *Pinaceae* cuyo polen es del mismo tipo y que se cultivan como ornamentales son *Abies* D. Don, *Picea* Link, *Pseudotsuga* Carr., *Cedrus* (Tourn.) Mill. (abetos, pinabetos, cedros).

DESCRIPCIÓN

Árboles perennifolios con ramificación verticilada, macroblastos con hojas escuamiformes sin clorofila; braquiblastos muy cortos, con vaina membranosa de escamas, terminados por 2-5 hojas aciculares o lineares, con canales resiníferos. Estróbilos de maduración bi o trienal, con escamas persistentes, la parte externa provista de una protuberancia. Semillas (piñones) aladas, con la testa lignificada.

ESPECIES MÁS FRECUENTES Y HÁBITAT

Pinus sylvestris L. Pino albar, pino de Valsaín. Árbol con la copa cónica que alcanza los 30 m de altura. Hojas de color glauco de 3 a 7 cm de largo, con las ramillas rojizas o amarillentas. La corteza se separa fácilmente en placas papiráceas de color anaranjado. Piñas aovado-cónicas de 2-6 × 2-3,5 cm. Es indiferente edáfico, vive preferentemente en el piso oromediterráneo, hasta los 1.500 m de altitud, asociado a los enebros en las montañas del Norte de la Comunidad.

Pinus halepensis Mill. Pino carrasco, pino de Alepo. Árbol de menor porte, alcanza los 20 m de altura, su copa es redondeada o irregular, tiene las hojas de hasta 15 cm de longitud de color verde claro. Piñas alargadas y estrechas, 5-12 × 4 cm. Es muy resistente a la sequía, soporta bien los suelos pobres, pero es sensible a las heladas. Cultivado.

Pinus pinaster Aiton. Pino marítimo, pino negral. Árbol de porte piramidal cuando joven, alcanza hasta los 20-30 m de altura. Ramillas cenicientas, hojas aciculares de 10 a 28 cm de longitud, de color verde oscuro. Piñas aovado-cónicas de 8-22 cm. Vive sobre suelos silíceos, muy extendido por repoblaciones forestales.

Pinus pinea L. Pino piñonero. Árbol de copa aparasolada, hasta 30 m de altura, robusto, con hojas de 10-20 cm de longitud, verde claro. Piñas de gran tamaño, 8-14 × 7-10 cm. Vive en llanuras de clima templado, se cultiva para la obtención de piñones.

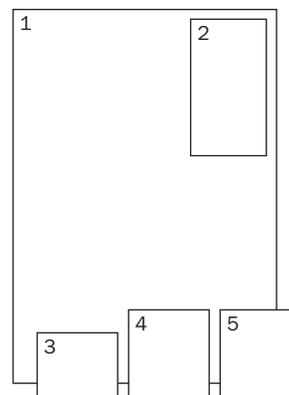
FLORACIÓN

De marzo a julio, según las especies.

POLEN

Polen de simetría bilateral, heteropolar, con dos vesículas aeríferas laterales, entre las que se encuentra la zona germinativa, pues carece de abertura verdadera (analeptomado). Corpus oblató u oblató esferoidal, elíptico o circular en v. p., 68-95 micras el eje mayor. Tecado, superficie del corpus psilada o granuloso-verrugosa. Exina de 2-4 micras de espesor.

1, 2, *Pinus pinaster*; 3, 4, 5, tipo polínico *Pinus*.





PINUS

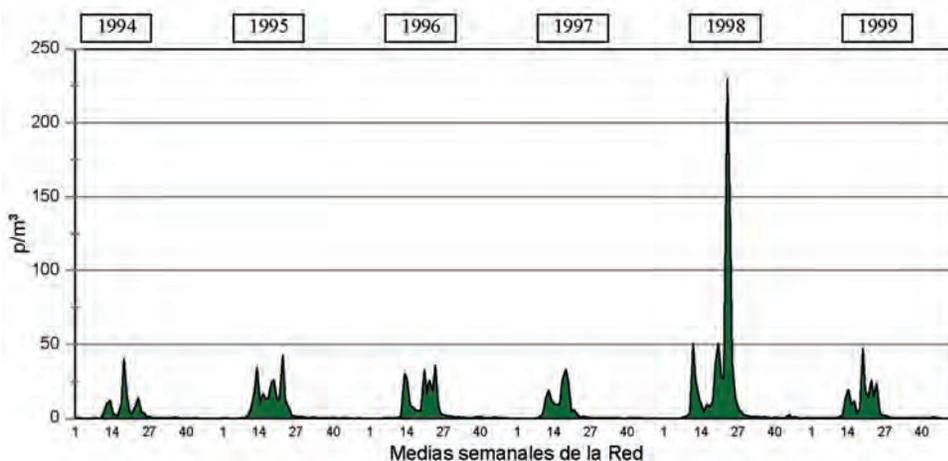
AEROBIOLOGÍA

El polen procedente de los pinos, cedros, abetos y demás géneros de las pináceas, se encuentra en la atmósfera de Madrid durante el periodo de marzo a julio. Las cantidades anuales recogidas varían mucho de un año a otro. Los máximos anuales de todo el periodo se registraron en el año 1998 en toda la red. Las concentraciones medias diarias fueron inferiores a 50 p/m³ la mayor parte de los días y el número de días al año con concentraciones mayores varió mucho de unas estaciones a otras. En Alcalá y Alcobendas se dieron las concentraciones mayores y en Leganés las menores. Los días pico se produjeron en fechas muy diversas, principalmente en marzo, mayo y junio, lo que queda de manifiesto en las gráficas correspondientes a las estaciones mediante la línea que representa las concentraciones máximas diarias de cada semana durante todo el periodo. En la mayoría de las estaciones aparecen tres picos, en marzo, mayo o junio, lo que puede deberse a la sucesión y parcial superposición de los periodos de floración de las diversas especies de pináceas.

El polen de los pinos está considerado de baja capacidad alergénica.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | | |
|---------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10≤n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 3.401 | 7,8 | 460 | 78 | 95 | 34 | 8 | 7 |
| Alcobendas | 94-99 | 2.603 | 6,2 | 229 | 102 | 130 | 35 | 6 | 6 |
| Aranjuez | 94-99 | 921 | 2,1 | 110 | 106 | 116 | 18 | 1 | 0 |
| Coslada | 94-99 | 1.711 | 3,8 | 170 | 99 | 105 | 29 | 3 | 3 |
| Getafe | 94-99 | 1.182 | 4,0 | 127 | 106 | 126 | 25 | 2 | 2 |
| Leganés | 94-99 | 947 | 5,2 | 93 | 131 | 103 | 14 | 1 | 2 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 2.445 | 5,0 | 189 | 95 | 90 | 45 | 5 | 4 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 2.961 | 5,2 | 266 | 109 | 124 | 39 | 8 | 6 |
| Media RED | | 2.021 | 4,9 | 205 | 103 | 111 | 30 | 4 | 4 |

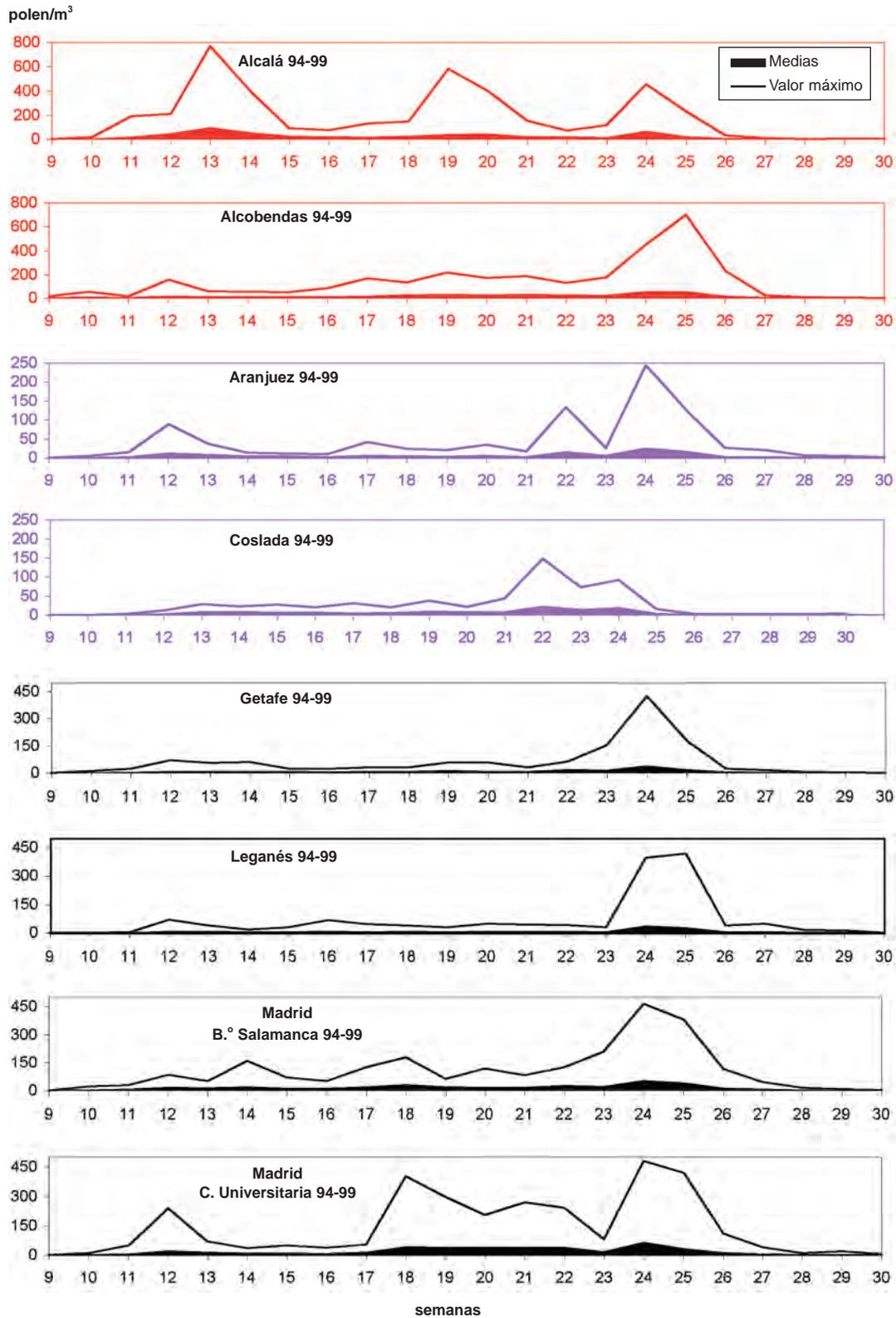
Datos medios anuales



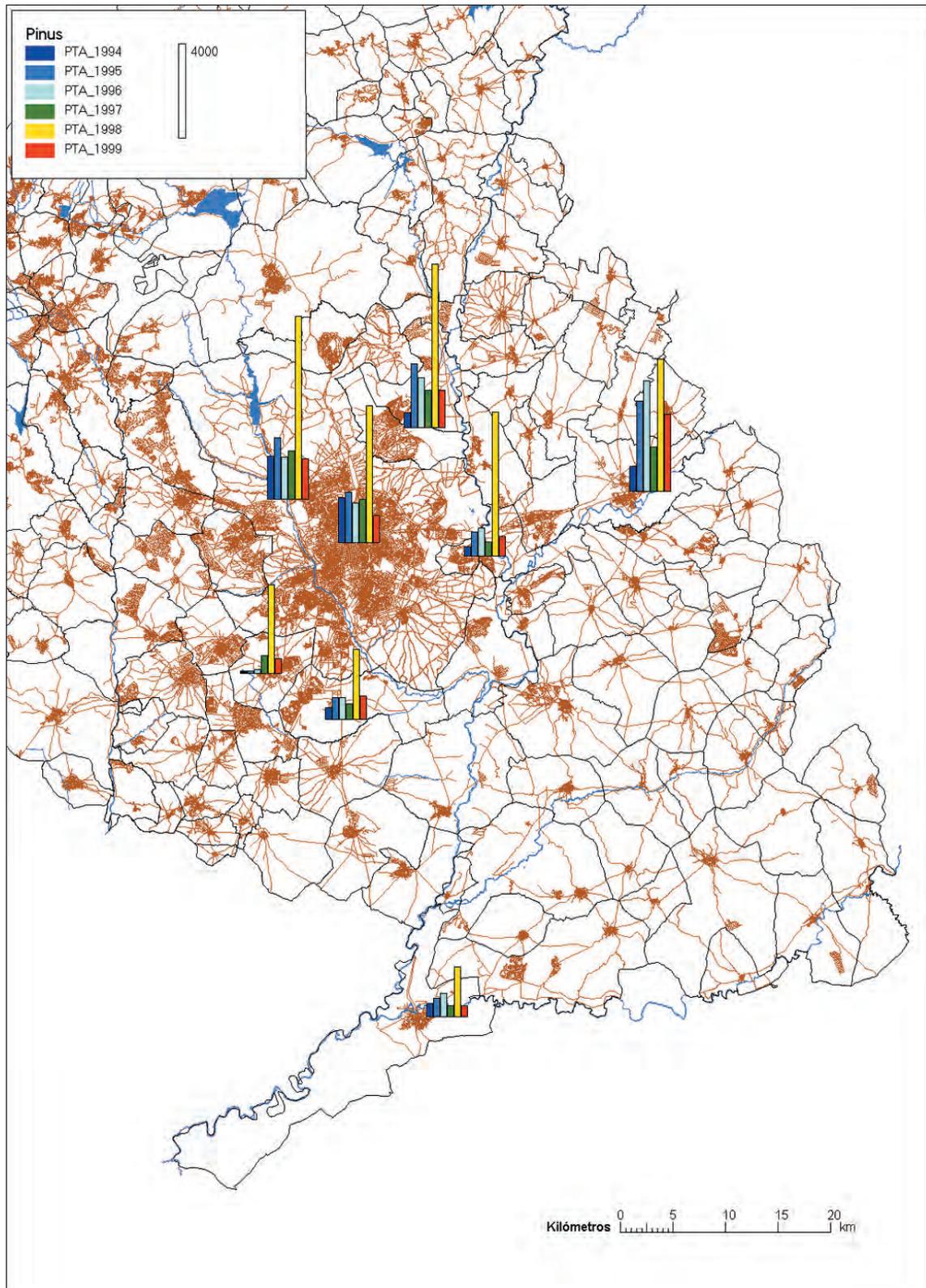
PINUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | | |
|-------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 1.083 | 147 | 23-mar | 04-may | 11-ago | 92 | 121 | 4 | 1 | 1 |
| | 1995 | 3.844 | 771 | 19-mar | 27-mar | 04-jun | 78 | 35 | 50 | 11 | 6 |
| | 1996 | 4.677 | 604 | 28-mar | 31-mar | 06-jun | 71 | 124 | 35 | 6 | 12 |
| | 1997 | 1.899 | 199 | 12-mar | 20-mar | 09-jun | 59 | 85 | 36 | 7 | 3 |
| | 1998 | 5.610 | 457 | 21-mar | 11-jun | 20-jun | 92 | 106 | 36 | 13 | 15 |
| | 1999 | 3.290 | 584 | 30-mar | 13-may | 15-jun | 73 | 101 | 41 | 12 | 4 |
| Alcobendas | 1994 | 668 | 44 | 26-mar | 02-may | 06-jul | 103 | 96 | 20 | 0 | 0 |
| | 1995 | 2.734 | 169 | 13-mar | 30-abr | 21-jun | 101 | 143 | 46 | 7 | 6 |
| | 1996 | 2.126 | 124 | 31-mar | 19-may | 25-ago | 148 | 179 | 34 | 10 | 2 |
| | 1997 | 1.593 | 114 | 08-mar | 03-may | 28-may | 82 | 112 | 32 | 6 | 1 |
| | 1998 | 6.902 | 703 | 22-mar | 16-jun | 28-jun | 99 | 155 | 48 | 7 | 21 |
| | 1999 | 1.596 | 219 | 01-abr | 14-may | 20-jun | 81 | 92 | 32 | 4 | 3 |
| Aranjuez | 1994 | 582 | 42 | 20-mar | 30-abr | 19-jul | 122 | 102 | 17 | 0 | 0 |
| | 1995 | 807 | 77 | 21-mar | 02-jun | 02-jul | 104 | 137 | 17 | 2 | 0 |
| | 1996 | 1.016 | 233 | 31-mar | 12-jun | 27-jun | 89 | 115 | 19 | 1 | 1 |
| | 1997 | 481 | 31 | 12-mar | 27-mar | 10-jun | 91 | 96 | 16 | 0 | 0 |
| | 1998 | 2.145 | 243 | 22-mar | 11-jun | 01-jul | 122 | 128 | 26 | 5 | 5 |
| | 1999 | 495 | 27 | 26-mar | 22-may | 10-jul | 107 | 118 | 14 | 0 | 0 |
| Coslada | 1994 | 416 | 71 | 26-may | 04-jun | 10-sep | 98 | 83 | 5 | 2 | 0 |
| | 1995 | 1.049 | 149 | 27-mar | 29-may | 14-jul | 110 | 113 | 35 | 0 | 1 |
| | 1996 | 1.227 | 65 | 31-mar | 12-jun | 11-jul | 103 | 118 | 37 | 2 | 0 |
| | 1997 | 631 | 43 | 15-mar | 27-abr | 19-jun | 97 | 110 | 22 | 0 | 0 |
| | 1998 | 6.100 | 600 | 21-mar | 10-jun | 30-jun | 102 | 123 | 52 | 14 | 18 |
| | 1999 | 844 | 93 | 01-abr | 15-jun | 22-jun | 83 | 100 | 22 | 2 | 0 |
| Getafe | 1994 | 534 | 24 | 22-mar | 02-may | 24-ago | 156 | 114 | 16 | 0 | 0 |
| | 1995 | 942 | 50 | 25-mar | 31-may | 05-jul | 103 | 143 | 24 | 1 | 0 |
| | 1996 | 939 | 162 | 01-abr | 12-jun | 29-jun | 90 | 114 | 24 | 1 | 1 |
| | 1997 | 689 | 38 | 13-mar | 09-may | 10-jun | 90 | 96 | 23 | 0 | 0 |
| | 1998 | 2.984 | 423 | 22-mar | 09-jun | 04-jul | 105 | 163 | 34 | 6 | 6 |
| | 1999 | 1.006 | 62 | 30-mar | 05-abr | 28-jun | 91 | 125 | 29 | 3 | 0 |
| Leganés | 1994 | 106 | 10 | 22-mar | 07-may | 05-oct | 198 | 61 | 1 | 0 | 0 |
| | 1995 | 146 | 8 | 19-mar | 30-may | 14-jul | 118 | 86 | 0 | 0 | 0 |
| | 1996 | 206 | 14 | 11-abr | 15-jun | 26-jul | 107 | 87 | 2 | 0 | 0 |
| | 1997 | 774 | 67 | 24-mar | 18-abr | 17-jul | 116 | 93 | 29 | 1 | 0 |
| | 1998 | 3.777 | 420 | 22-mar | 19-jun | 01-jul | 102 | 136 | 35 | 4 | 11 |
| | 1999 | 670 | 41 | 05-abr | 15-jun | 28-ago | 146 | 153 | 18 | 0 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 1.940 | 210 | 22-mar | 06-jun | 21-jun | 92 | 45 | 39 | 6 | 3 |
| | 1995 | 2.150 | 127 | 27-mar | 01-may | 15-jun | 81 | 80 | 57 | 7 | 2 |
| | 1996 | 1.706 | 139 | 12-abr | 13-jun | 25-jul | 105 | 128 | 42 | 3 | 2 |
| | 1997 | 1.878 | 127 | 13-mar | 27-abr | 27-may | 76 | 61 | 50 | 9 | 1 |
| | 1998 | 5.805 | 465 | 21-mar | 09-jun | 30-jun | 102 | 98 | 49 | 3 | 16 |
| | 1999 | 1.189 | 63 | 02-abr | 14-may | 25-jul | 115 | 129 | 31 | 3 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 1.829 | 182 | 24-mar | 04-may | 04-oct | 195 | 118 | 28 | 2 | 5 |
| | 1995 | 2.609 | 276 | 29-mar | 11-may | 10-jul | 135 | 108 | 46 | 8 | 4 |
| | 1996 | 1.794 | 147 | 06-abr | 19-may | 10-sep | 158 | 168 | 34 | 5 | 3 |
| | 1997 | 2.067 | 402 | 14-mar | 4-may | 22-may | 70 | 111 | 31 | 4 | 3 |
| | 1998 | 7.744 | 480 | 20-mar | 14-jun | 5-jul | 108 | 137 | 60 | 20 | 20 |
| | 1999 | 1.723 | 110 | 8-abr | 21-may | 20-jun | 74 | 102 | 34 | 9 | 1 |

PINUS



PINUS



PLANTAGO

llantén, zaragatona

Familia *Plantaginaceae*. Género *Plantago* L.

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Entre las especies acaules (llantenes): *P. major* L., *P. coronopus* L., *P. media* L., *P. lanceolata* L., *P. lagopus* L. Las hojas del llantén mayor (*P. major*) se usan en cocimiento como astringentes y las de *P. coronopus* se comen en ensalada.

Entre las especies caulescentes (zaragatonas): *P. afra* L. (*P. psyllium* L.), *P. sempervirens* Crantz. De su cocimiento se obtiene mucílago.

DESCRIPCIÓN

Plantas herbáceas o perennes, caulescentes o acaules, con las hojas basales generalmente en roseta, flores pequeñas, regulares, hermafroditas, dispuestas en espigas. Cáliz cuadripartido. Corola tuberosa y su limbo dividido en 4 lacinias. Estambres 4 insertos en el tubo de la corola y muy salientes fuera de ésta. Fruto en pixidio.

FLORACIÓN

Abril-julio, según las especies.

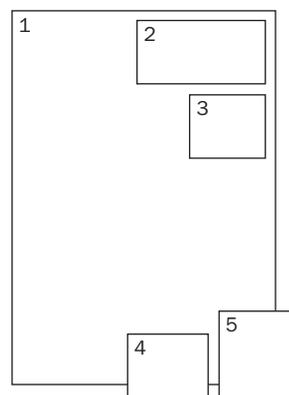
HÁBITAT

Praderas y pastizales secos, bordes de caminos, cultivos cerealistas, etc.

POLEN

Granos de polen apolares, esferoidales, de un diámetro alrededor de 22-40 micras. Pantopodados, con 5-16 poros de unas 3 micras de diámetro, provistos de opérculo, con espesamiento anular. Tectados, con el relieve suprategmático formado por gránulos regularmente distribuidos.

1, *P. major*; 2, *Plantago coronopus*; 3, *P. lanceolata*; 4, 5, tipo polínico *Plantago*.





PLANTAGO

AEROBIOLOGÍA

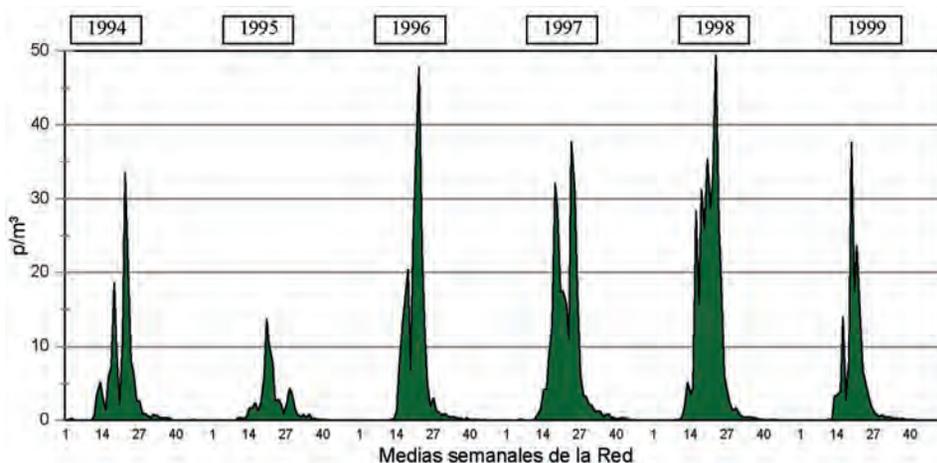
El polen procedente de *Plantago* está presente en la atmósfera de Madrid de marzo a julio, pero durante los meses de mayo y junio se registran las concentraciones más elevadas. Éstas superan los 50 p/m³ muy pocos días al año, salvo en algunas estaciones como Coslada y Barrio de Salamanca. Cuantitativamente, entre los tipos polínicos procedentes de plantas herbáceas, ocupa el segundo lugar de nuestra Comunidad (3,3% PT), después del polen de gramíneas (8,7% PT). La estación polínica es bastante larga, ya que el PPP dura de tres a cuatro meses, resulta similar en todas las estaciones de la red. Las concentraciones más altas y las fechas de los días pico se sitúan en los últimos días de mayo y primeros de junio, coincidiendo en el tiempo con las mayores concentraciones polínicas de gramíneas, *Rumex* y olivo.

La sensibilización alérgica a este tipo polínico es bastante común, pero la mayoría de los autores coinciden en señalar que es difícil evaluar la verdadera importancia del polen de *Plantago* en los síntomas de la polinosis, debido al escaso número de pacientes monosensibilizados y al hecho de que los alérgicos a *Plantago* también suelen serlo a las gramíneas y a los otros tipos polínicos alergénicos presentes en la atmósfera en la misma época (WATSON & CONSTABLE, 1991; SUBIZA & al. 1998).

Cuantitativamente el polen de *Plantago* es más abundante en la Comunidad de Madrid que en las ciudades de la mitad sur del territorio nacional, mientras que en las ciudades de la mitad norte la incidencia del polen de *Plantago* es similar a la de nuestra Comunidad (GUTIÉRREZ & al. 2000).

| CAPTADOR | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|--------------|------------|-----------|------------------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 941 | 2,2 | 49 | 92 | 119 | 29 | 1 |
| Alcobendas | 94-99 | 1.376 | 3,4 | 68 | 86 | 90 | 37 | 5 |
| Aranjuez | 94-99 | 929 | 2,1 | 50 | 95 | 92 | 31 | 1 |
| Coslada | 94-99 | 2.067 | 4,6 | 101 | 77 | 93 | 36 | 14 |
| Getafe | 94-99 | 1.145 | 3,9 | 73 | 86 | 89 | 35 | 2 |
| Leganés | 94-99 | 1.071 | 5,9 | 50 | 91 | 89 | 32 | 2 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 1.766 | 3,6 | 87 | 77 | 62 | 45 | 8 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 1.331 | 2,4 | 70 | 91 | 98 | 36 | 5 |
| Media RED | | 1.328 | 3,3 | 69 | 87 | 91 | 35 | 5 |

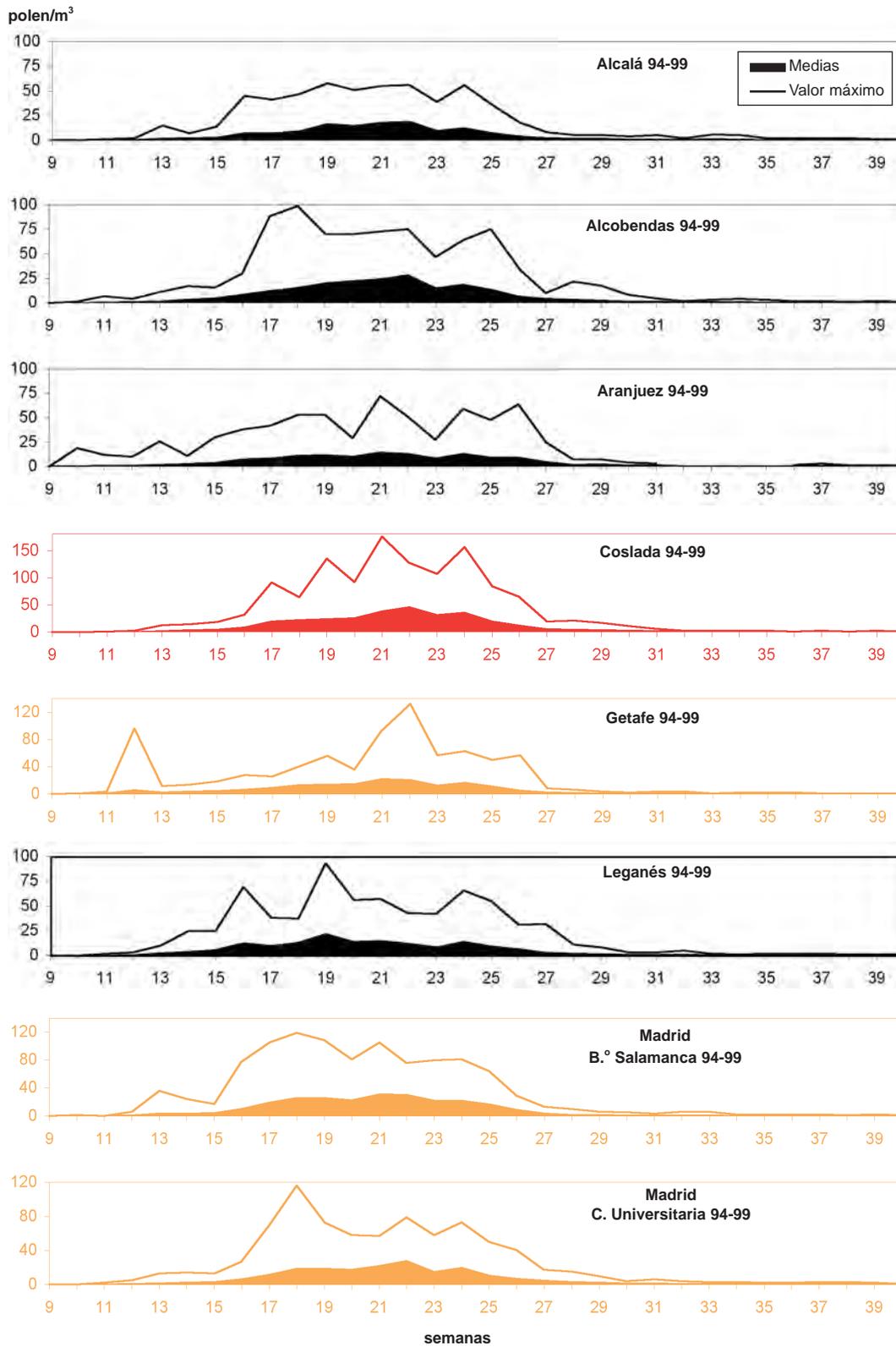
Datos medios anuales



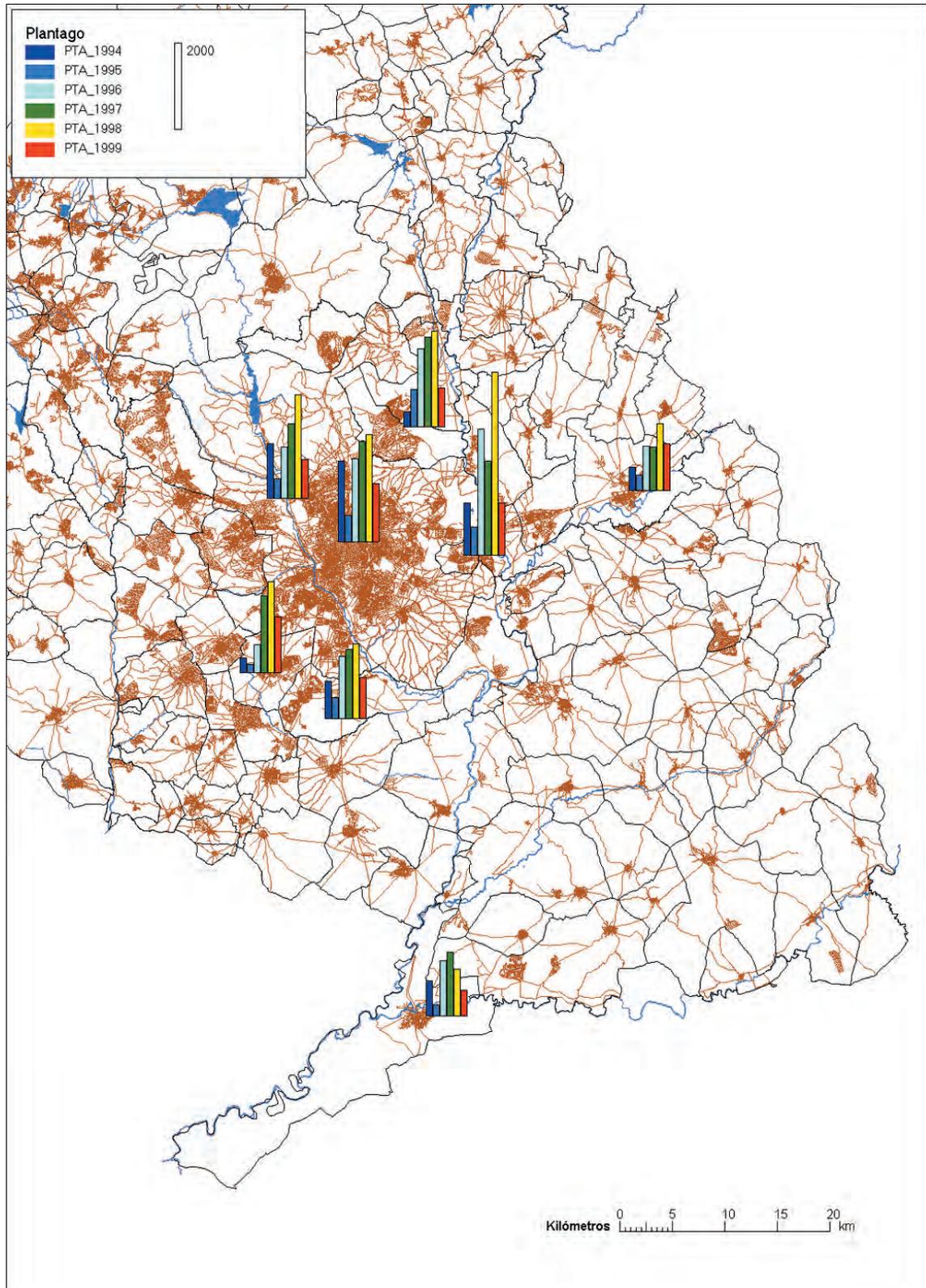
PLANTAGO

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 551 | 46 | 30-mar | 29-may | 10-jul | 103 | 102 | 14 | 1 |
| | 1995 | 371 | 19 | 13-abr | 20-may | 27-jul | 106 | 111 | 8 | 0 |
| | 1996 | 1.044 | 56 | 16-abr | 31-may | 15-jun | 61 | 66 | 35 | 2 |
| | 1997 | 1.024 | 47 | 24-abr | 04-may | 17-ago | 116 | 136 | 30 | 0 |
| | 1998 | 1.563 | 56 | 21-abr | 10-jun | 10-jul | 81 | 197 | 49 | 2 |
| | 1999 | 1.091 | 58 | 12-abr | 16-may | 07-jul | 87 | 103 | 35 | 2 |
| Alcobendas | 1994 | 359 | 54 | 06-abr | 31-may | 10-jul | 96 | 77 | 14 | 1 |
| | 1995 | 884 | 44 | 10-abr | 24-may | 02-ago | 115 | 129 | 29 | 0 |
| | 1996 | 1.798 | 75 | 19-abr | 31-may | 03-jul | 76 | 102 | 39 | 10 |
| | 1997 | 2.073 | 99 | 15-abr | 03-may | 05-jul | 82 | 101 | 47 | 9 |
| | 1998 | 2.225 | 89 | 19-abr | 25-abr | 27-jun | 70 | 75 | 55 | 9 |
| | 1999 | 915 | 45 | 11-abr | 14-may | 24-jun | 75 | 54 | 35 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 830 | 38 | 29-mar | 04-may | 14-jul | 108 | 101 | 31 | 0 |
| | 1995 | 260 | 19 | 12-mar | 12-mar | 19-jul | 130 | 93 | 5 | 0 |
| | 1996 | 1.293 | 72 | 12-abr | 25-may | 07-jul | 87 | 79 | 45 | 3 |
| | 1997 | 1.482 | 64 | 22-abr | 25-jun | 14-jul | 84 | 101 | 47 | 3 |
| | 1998 | 1.096 | 55 | 14-abr | 10-jun | 29-jun | 75 | 88 | 40 | 1 |
| | 1999 | 613 | 53 | 16-abr | 13-may | 07-jul | 83 | 89 | 20 | 1 |
| Coslada | 1994 | 1.217 | 127 | 24-may | 04-jun | 18-jul | 56 | 84 | 14 | 10 |
| | 1995 | 657 | 27 | 18-abr | 29-may | 27-jul | 101 | 105 | 19 | 0 |
| | 1996 | 2.910 | 175 | 19-abr | 26-may | 30-jun | 73 | 92 | 44 | 20 |
| | 1997 | 2.175 | 79 | 25-abr | 14-jun | 23-jul | 90 | 114 | 59 | 18 |
| | 1998 | 4.224 | 156 | 22-abr | 10-jun | 27-jun | 67 | 91 | 38 | 38 |
| | 1999 | 1.217 | 43 | 12-abr | 16-may | 22-jun | 72 | 73 | 40 | 0 |
| Getafe | 1994 | 877 | 96 | 22-mar | 22-mar | 21-jun | 92 | 57 | 26 | 1 |
| | 1995 | 497 | 36 | 12-abr | 18-may | 23-jul | 103 | 109 | 14 | 0 |
| | 1996 | 1.451 | 132 | 14-abr | 27-may | 22-jun | 70 | 78 | 43 | 4 |
| | 1997 | 1.606 | 58 | 16-abr | 04-may | 06-jul | 82 | 105 | 52 | 3 |
| | 1998 | 1.743 | 63 | 18-abr | 08-jun | 02-jul | 76 | 108 | 57 | 3 |
| | 1999 | 963 | 56 | 30-mar | 16-may | 25-jun | 88 | 79 | 32 | 2 |
| Leganés | 1994 | 359 | 27 | 30-mar | 07-may | 12-jul | 105 | 103 | 8 | 0 |
| | 1995 | 208 | 9 | 15-abr | 16-may | 30-jul | 107 | 85 | 0 | 0 |
| | 1996 | 654 | 36 | 13-abr | 15-may | 16-jun | 65 | 53 | 26 | 0 |
| | 1997 | 1.786 | 69 | 07-abr | 17-abr | 17-jul | 102 | 124 | 57 | 4 |
| | 1998 | 2.106 | 66 | 08-abr | 10-jun | 06-jul | 90 | 73 | 65 | 6 |
| | 1999 | 1.311 | 93 | 13-abr | 14-may | 28-jun | 77 | 98 | 35 | 3 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 1.879 | 80 | 02-abr | 06-jun | 25-jun | 85 | 33 | 43 | 10 |
| | 1995 | 619 | 31 | 18-abr | 18-may | 27-jul | 101 | 97 | 22 | 0 |
| | 1996 | 1.935 | 105 | 21-abr | 26-may | 19-jun | 60 | 59 | 45 | 11 |
| | 1997 | 2.320 | 119 | 13-abr | 04-may | 02-jul | 81 | 71 | 66 | 8 |
| | 1998 | 2.480 | 109 | 21-abr | 07-may | 26-jun | 67 | 47 | 53 | 12 |
| | 1999 | 1.362 | 77 | 15-abr | 14-may | 20-jun | 67 | 63 | 38 | 6 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 1.263 | 72 | 08-abr | 31-may | 07-jul | 91 | 104 | 37 | 3 |
| | 1995 | 469 | 19 | 17-abr | 21-may | 27-ago | 133 | 139 | 11 | 0 |
| | 1996 | 1.205 | 79 | 21-abr | 29-may | 04-jul | 75 | 90 | 38 | 4 |
| | 1997 | 1.740 | 116 | 17-abr | 04-may | 19-jul | 94 | 101 | 48 | 6 |
| | 1998 | 2.396 | 70 | 21-abr | 26-abr | 07-jul | 78 | 68 | 55 | 13 |
| | 1999 | 911 | 62 | 19-abr | 16-may | 30-jun | 73 | 84 | 29 | 1 |

PLANTAGO



PLANTAGO



PLATANUS

plátano

Familia *Platanaceae*. Género *Platanus* L.

ESPECIE REPRESENTADA

Platanus hispanica Miller ex Münchh. (= *Pl. hybrida* Brot.)

DESCRIPCIÓN

Esta especie se considera de origen híbrido entre *P. orientalis* L. y *P. occidentalis* L. Árbol caducifolio con un porte de hasta 30 m, monopódico, con el tronco recto y copa redondeada. Corteza blanquecina o gris verdosa, cuyo ritidoma se exfolia en placas irregulares de color pardo-rojizo, ocasionando que la corteza presente un dibujo reticulado en la vejez. Hojas alternas, de 10 a 30 cm, palmeadas con 5 a 7 lóbulos pronunciados, triangulares, alargadas, con la base truncada o escotada, pubescentes, peciolo de 3 a 10 cm ensanchado y hueco en la base. Inflorescencias unisexuales esféricas, flores masculinas con 4 a 6 estambres, flores femeninas con 3 a 6 carpelos libres, cada uno con un estilo filiforme, ganchudo y de color rojizo. Una vez maduros se desprenden los aquenios, con numerosos pelos rígidos, pluricelulares, pardos, que provocan ciertas molestias que nada tienen que ver con las ocasionadas por la polinosis.

FLORACIÓN

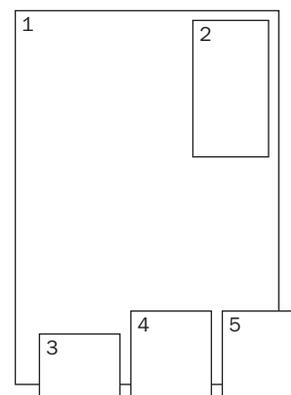
Desde mediados de marzo hasta abril.

HÁBITAT

Especie introducida, de cultivo común como árbol de sombra, de alineación en bordes de carretera. Los supuestos padres también se cultivan en algunos jardines nobles, como en los de Aranjuez.

POLEN

Polen isopolar, de simetría radial, oblato-esferoidal, cuyo eje mayor mide unas 17-22 micras, subtriangular a subcircular, planaperturado, en v. p. Trizonicolpado, con los colpos anchos, de membrana apertural granulada. La superficie es reticulada, con lúmenes irregulares y muros de superficie granulosa, especialmente en los ángulos del retículo. Exina de 2 micras de espesor.



1, 2, *Platanus hispanica*; 3, 4, 5, tipo polínico *Platanus*.



PLATANUS

AEROBIOLOGÍA

Los plátanos de sombra son árboles ornamentales muy frecuentes en los parques y zonas verdes de nuestra Comunidad, de polinización anemófila y elevada producción polínica. La floración suele comenzar durante la segunda quincena de marzo o la primera de abril y la emisión de polen es tan grande, que las concentraciones atmosféricas que alcanza son mayores que las de cualquier otro tipo polínico. Por su cantidad ocupa el primer lugar en el espectro polínico atmosférico de casi todas las estaciones de la red, con porcentajes de representación sobre el polen total que varían entre el 16,3% y el 36,5%. En Alcobendas y Coslada el polen de los plátanos sólo representa alrededor del 4% del polen total siendo mucho más abundante en estas dos localidades el polen de las cupresáceas y el de las encinas y los robles (*Quercus*).

El periodo de polinización es muy corto -de dos a cuatro semanas- y suele comenzar en la segunda quincena de marzo. Los picos se producen casi siempre a los cinco días, o incluso antes, de iniciarse el PPP que termina aproximadamente a las dos semanas de producirse el pico. El transcurso de la estación es muy homogéneo en toda la red.

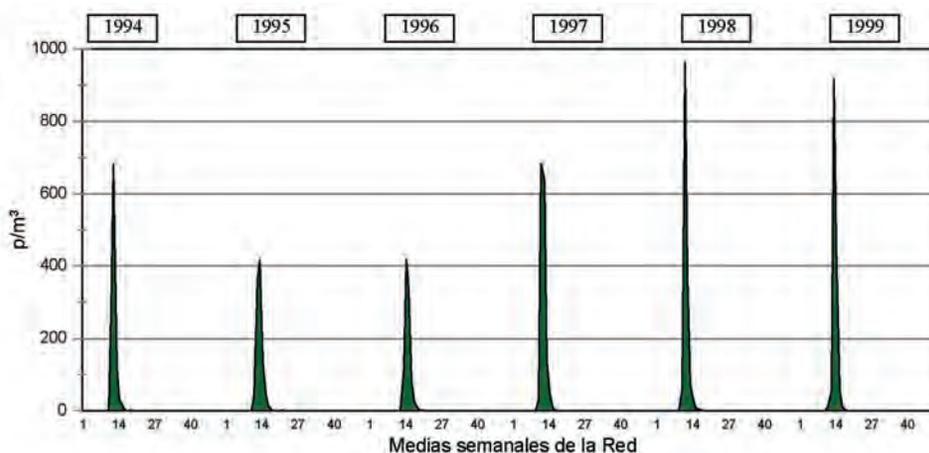
La incidencia de este tipo polínico es desigual en el conjunto de la red y en consecuencia las concentraciones medias diarias varían mucho. Por ejemplo, en 1999 las concentraciones correspondientes al día pico variaron entre los 9.886 p/m³ de Alcalá y los 462 p/m³ de Coslada. Madrid es una de las ciudades españolas con mayor incidencia atmosférica de polen de *Platanus* (DÍAZ DE LA GUARDIA & al. 2000).

En cuanto a las variaciones interanuales observadas, pueden ser atribuidas por un lado a los factores meteorológicos que condicionan la intensidad de la floración y por otro a las drásticas podas, frecuentes en estos árboles, que ocasionan una reducción importante de la producción de flores y en consecuencia de la emisión polínica.

Los estudios realizados sobre la alergenicidad del polen de *Platanus* le confieren una capacidad alergénica moderada (D'AMATO & SPIEKMA, 1991; SUBIZA & al. 1998).

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | | |
|---------------------|-------|--------------|-------------|--------------|------------------|-----------|-----------|------------|----------|
| | | | | | | 0<n<100 | 100≤n<500 | 500≤n<1000 | n≥1000 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 14.304 | 32,8 | 2.745 | 18 | 28 | 9 | 3 | 3 |
| Alcobendas | 94-99 | 1.676 | 4,0 | 311 | 29 | 42 | 14 | 4 | 0 |
| Aranjuez | 94-99 | 15.998 | 36,5 | 2.783 | 18 | 12 | 11 | 4 | 5 |
| Coslada | 95-99 | 2.524 | 4,7 | 410 | 18 | 34 | 8 | 0 | 0 |
| Getafe | 94-99 | 4.823 | 16,3 | 884 | 18 | 34 | 9 | 2 | 1 |
| Leganés | 94-99 | 2.513 | 13,8 | 447 | 23 | 39 | 5 | 1 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 13.286 | 27,0 | 2.204 | 20 | 35 | 11 | 4 | 4 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 16.034 | 28,3 | 2.477 | 19 | 34 | 12 | 4 | 5 |
| Media RED | | 8.895 | 21,6 | 1.533 | 20 | 32 | 10 | 3 | 2 |

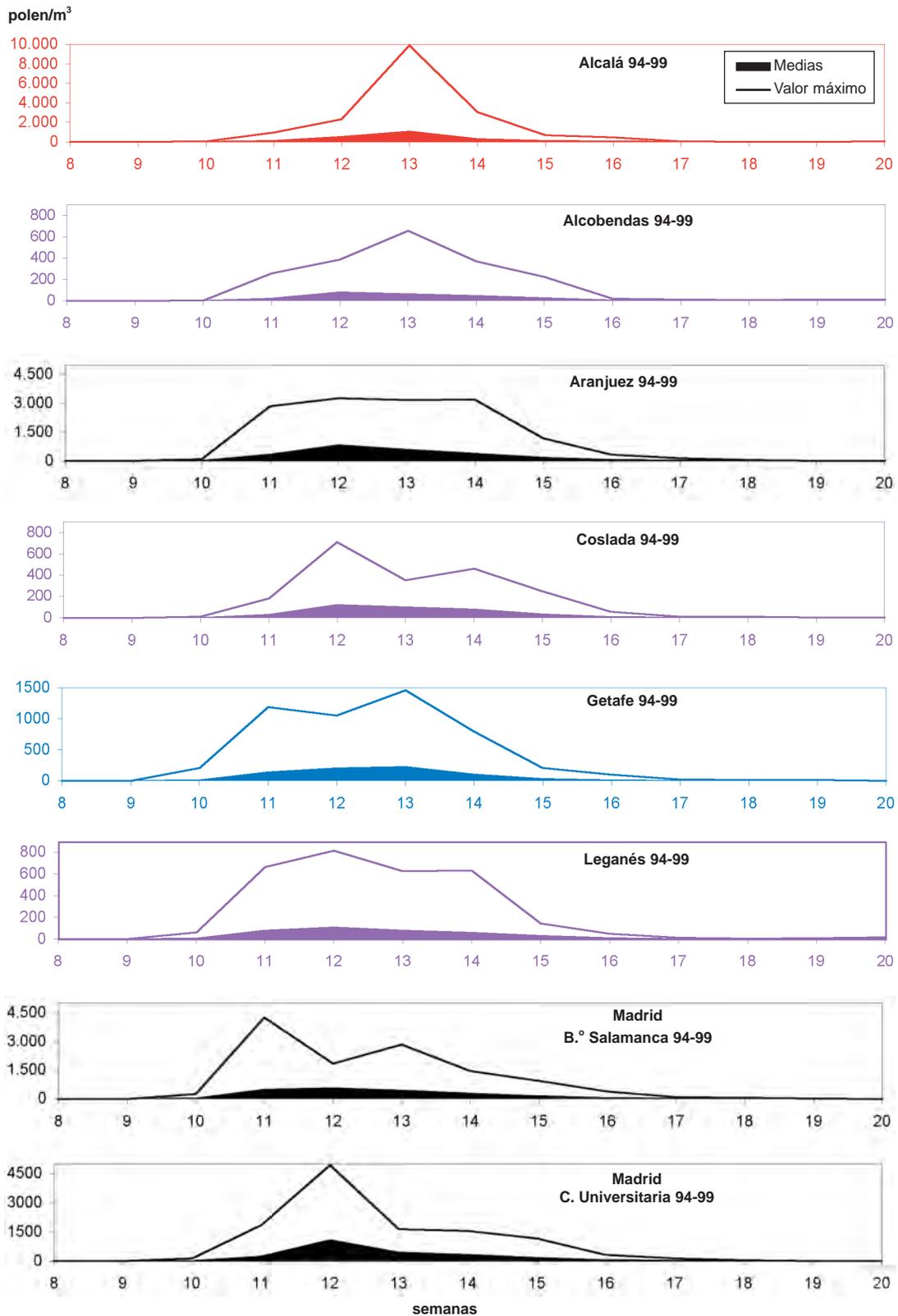
Datos medios anuales



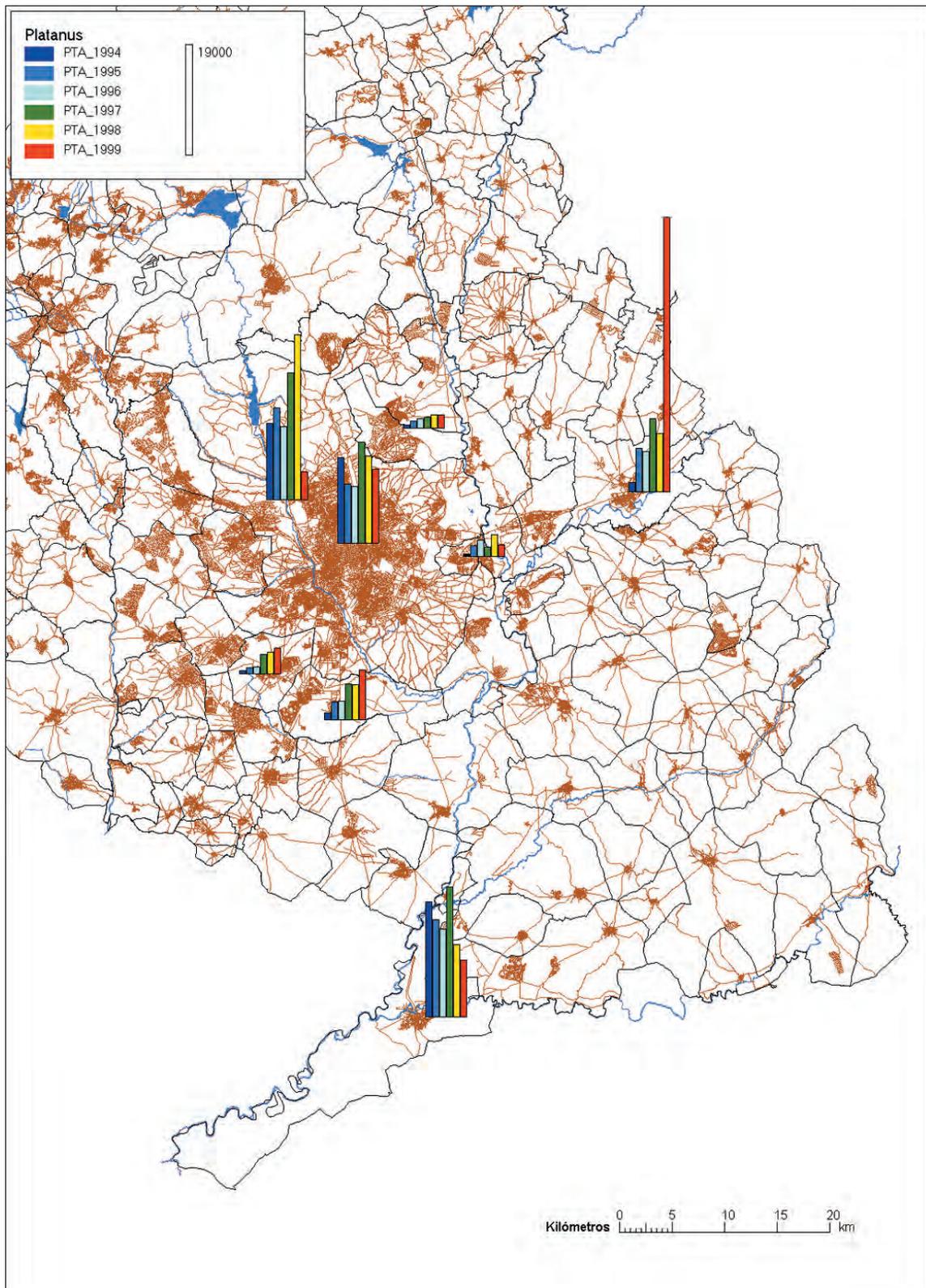
PLATANUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | | |
|-------------------------|------|--------|-------|-------------------------|----------|-----------|----------|---------|-----------|------------|--------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0≤n<100 | 100≤n<500 | 500≤n<1000 | n≥1000 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 1731 | 320 | 15-mar | 22-mar | 7-abr | 24 | 32 | 5 | 0 | 0 |
| | 1995 | 7507 | 1.124 | 19-mar | 25-mar | 9-abr | 22 | 34 | 10 | 4 | 1 |
| | 1996 | 6997 | 660 | 29-mar | 8-abr | 17-abr | 20 | 21 | 16 | 3 | 0 |
| | 1997 | 12.628 | 2.125 | 14-mar | 19-mar | 29-mar | 16 | 15 | 6 | 5 | 4 |
| | 1998 | 10.017 | 2.356 | 19-mar | 21-mar | 30-mar | 12 | 35 | 7 | 3 | 3 |
| | 1999 | 46.946 | 9.886 | 30-mar | 4-abr | 7-abr | 9 | 31 | 7 | 1 | 9 |
| Alcobendas | 1994 | 633 | 158 | 20-mar | 26-mar | 30-mar | 11 | 22 | 2 | 0 | 0 |
| | 1995 | 1.313 | 104 | 24-mar | 26-mar | 4-jun | 73 | 97 | 1 | 0 | 0 |
| | 1996 | 1.729 | 264 | 4-abr | 6-abr | 18-may | 45 | 52 | 7 | 0 | 0 |
| | 1997 | 2.010 | 292 | 12-mar | 17-mar | 28-mar | 17 | 30 | 7 | 0 | 0 |
| | 1998 | 2.382 | 387 | 16-mar | 22-mar | 1-abr | 17 | 30 | 9 | 0 | 0 |
| | 1999 | 2.389 | 660 | 30-mar | 3-abr | 7-abr | 9 | 23 | 5 | 1 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 19.721 | 3.276 | 18-mar | 22-mar | 2-abr | 16 | 11 | 9 | 1 | 8 |
| | 1995 | 16.724 | 3.151 | 19-mar | 27-mar | 19-abr | 26 | 17 | 18 | 2 | 5 |
| | 1996 | 15.059 | 2.048 | 29-mar | 2-abr | 17-abr | 20 | 15 | 11 | 7 | 4 |
| | 1997 | 22.219 | 2.962 | 12-mar | 17-mar | 1-abr | 15 | 9 | 10 | 4 | 9 |
| | 1998 | 12.511 | 2.061 | 13-mar | 21-mar | 8-abr | 20 | 11 | 8 | 4 | 5 |
| | 1999 | 9.753 | 3.201 | 1-abr | 6-abr | 12-abr | 12 | 6 | 9 | 5 | 1 |
| Coslada | 1994 | 22 | 14 | | | | | | | | |
| | 1995 | 1.954 | 300 | 21-mar | 25-mar | 13-abr | 24 | 36 | 4 | 0 | 0 |
| | 1996 | 2.931 | 369 | 30-mar | 7-abr | 19-abr | 21 | 33 | 15 | 0 | 0 |
| | 1997 | 1.725 | 212 | 11-mar | 19-mar | 31-mar | 21 | 36 | 6 | 0 | 0 |
| | 1998 | 3.901 | 708 | 15-mar | 21-mar | 8-abr | 17 | 41 | 10 | 1 | 0 |
| | 1999 | 2.108 | 462 | 31-mar | 6-abr | 8-abr | 9 | 25 | 7 | 0 | 0 |
| Getafe | 1994 | 1.372 | 281 | 16-mar | 18-mar | 1-abr | 17 | 30 | 6 | 0 | 0 |
| | 1995 | 3.226 | 786 | 19-mar | 25-mar | 13-abr | 22 | 34 | 9 | 1 | 0 |
| | 1996 | 3.304 | 552 | 29-mar | 6-abr | 21-abr | 19 | 29 | 12 | 1 | 0 |
| | 1997 | 6.289 | 1.185 | 10-mar | 14-mar | 1-abr | 23 | 32 | 9 | 3 | 1 |
| | 1998 | 6.156 | 1.048 | 16-mar | 19-mar | 29-mar | 14 | 48 | 11 | 3 | 1 |
| | 1999 | 8.593 | 1.453 | 28-mar | 3-abr | 9-abr | 13 | 30 | 6 | 5 | 2 |
| Leganés | 1994 | 681 | 184 | 21-mar | 26-mar | 16-abr | 27 | 40 | 1 | 0 | 0 |
| | 1995 | 1.128 | 237 | 17-mar | 18-mar | 15-abr | 26 | 45 | 3 | 0 | 0 |
| | 1996 | 1.348 | 142 | 2-abr | 14-abr | 24-abr | 23 | 44 | 4 | 0 | 0 |
| | 1997 | 3.498 | 666 | 10-mar | 15-mar | 1-abr | 18 | 31 | 8 | 2 | 0 |
| | 1998 | 3.856 | 819 | 14-mar | 19-mar | 2-abr | 20 | 43 | 7 | 2 | 0 |
| | 1999 | 4.569 | 632 | 21-mar | 5-abr | 13-abr | 24 | 33 | 9 | 3 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 14.700 | 2.142 | 16-mar | 19-mar | 4-abr | 20 | 23 | 14 | 1 | 7 |
| | 1995 | 10.160 | 1.201 | 21-mar | 26-mar | 13-abr | 24 | 37 | 17 | 4 | 2 |
| | 1996 | 9.780 | 952 | 31-mar | 8-abr | 21-abr | 22 | 43 | 9 | 9 | 0 |
| | 1997 | 17.400 | 4.265 | 11-mar | 14-mar | 25-mar | 15 | 42 | 9 | 4 | 5 |
| | 1998 | 14.946 | 1.831 | 12-mar | 19-mar | 7-abr | 21 | 32 | 13 | 4 | 6 |
| | 1999 | 12.729 | 2.830 | 30-mar | 4-abr | 13-abr | 15 | 34 | 6 | 3 | 5 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 13.109 | 2.013 | 18-mar | 25-mar | 1-abr | 15 | 36 | 11 | 1 | 5 |
| | 1995 | 15.715 | 1.952 | 22-mar | 26-mar | 10-abr | 20 | 33 | 14 | 5 | 5 |
| | 1996 | 12.608 | 1.553 | 2-abr | 2-abr | 21-abr | 20 | 48 | 12 | 5 | 4 |
| | 1997 | 21.684 | 2.920 | 12-mar | 18-mar | 31-mar | 20 | 24 | 13 | 2 | 10 |
| | 1998 | 28.196 | 4.936 | 18-mar | 21-mar | 5-abr | 19 | 30 | 13 | 6 | 7 |
| | 1999 | 4.892 | 1.487 | 2-abr | 5-abr | 19-abr | 18 | 35 | 6 | 2 | 1 |

PLATANUS



PLATANUS



POPULUS

álamo, chopo

Familia *Salicaceae*. Género *Populus* L.

ESPECIES MÁS FRECUENTES:

Populus nigra L. es la especie más frecuente, cultivada a lo largo de los caminos.

También se cultivan: *P. alba* L., *P. tremula* L., *P. X berlinensis* Koch

DESCRIPCIÓN

Árbol caducifolio de hasta 30 m de altura. Fuste principal recto, de corteza grisáceo-cenicienta, resquebrajada longitudinalmente. Ramas abiertas en copas ampulosas o ceñidas al tronco, más o menos piramidales. Ramas jóvenes blanquecinas, con lenticelas. Hojas alternas, de 5-10 cm de largo por 4-8 cm de ancho, con un pedúnculo la mitad de largo que ellas, péndulas, acorazonadas o triangulares, acuminadas en el ápice, verdes y lustrosas por ambas caras, translúcidas y ligeramente crenadas en el borde, vena central blanca amarillenta muy destacada en el envés. Dioico, con inflorescencias precoces. Amentos masculinos colgantes de 5-8 × 1 cm, de coloración rojiza cuando jóvenes, verde amarillentos cuando viejos. Flores desnudas con 5 a 25 estambres de filamentos blancos y anteras rojas, protegidas por una bráctea laciniada. Amentos femeninos verdosos, con ovario piriforme. Fruto en cápsula, que al abrirse desprende semillas con vilano, cuyos abundantes pelos provocan molestias que algunos confunden con los efectos de la polinosis.

FLORACIÓN

Las especies de *Populus* florecen desde febrero a finales de marzo.

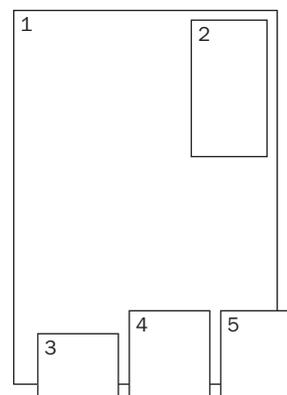
HÁBITAT

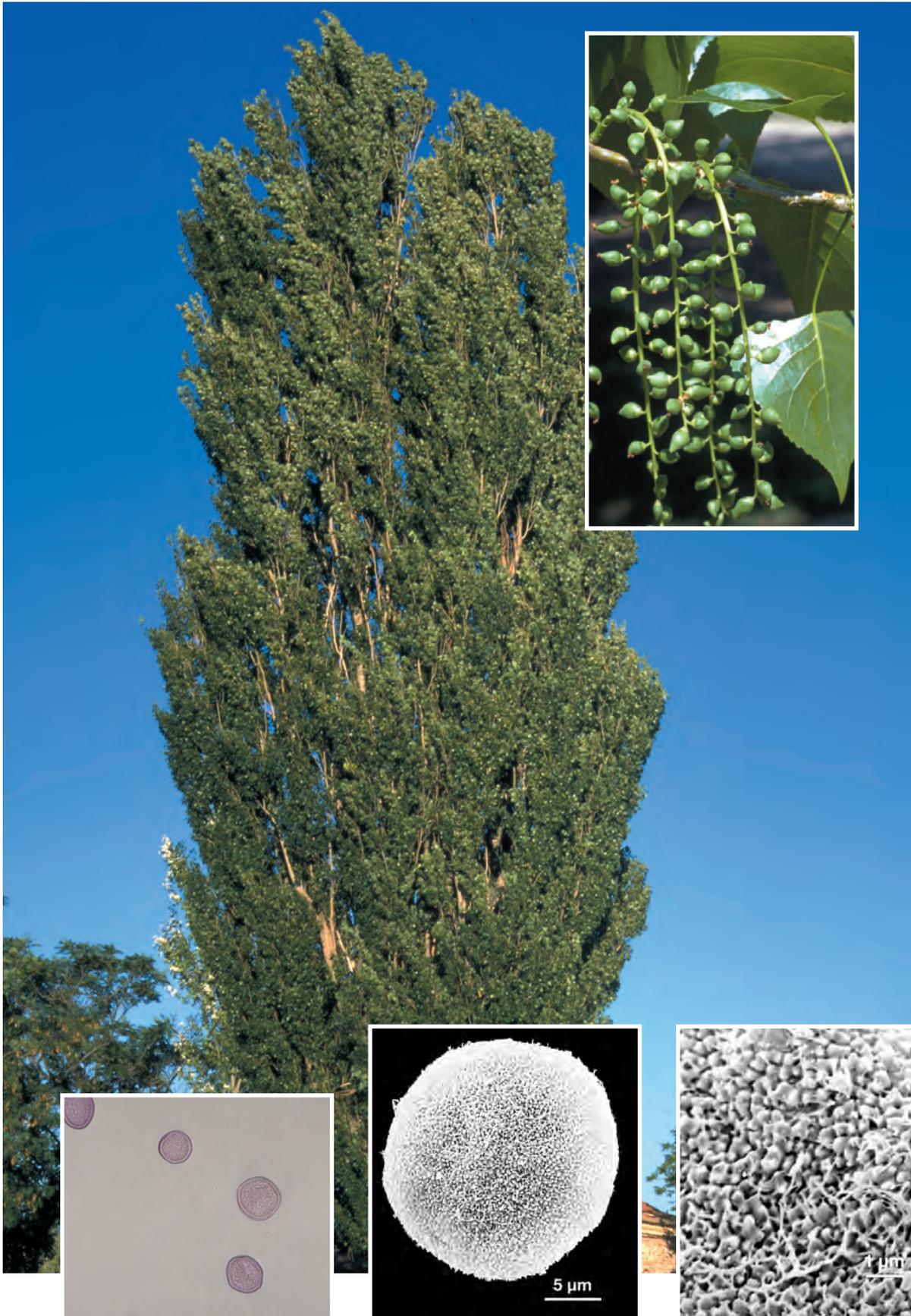
Populus nigra es cultivada como ornamental, árbol de sombra en parques, avenidas, carreteras, etc. Como maderable en vegas y lugares con niveles freáticos accesibles y no salinos. Es árbol del zócalo basal y de meseta.

POLEN

Granos de polen apolares, esferoidales, de 29-35 micras de diámetro. Inaperturados. Téctum parcial. La sexina es de mayor espesor que la nexina, reticulada con lúmenes irregulares, imperfectos y muros provistos de un relieve granuloso denso. Exina de 1,5-2 micras de espesor.

1, 2, *Populus nigra*; 3, 4, 5, tipo polínico *Populus*.





POPULUS

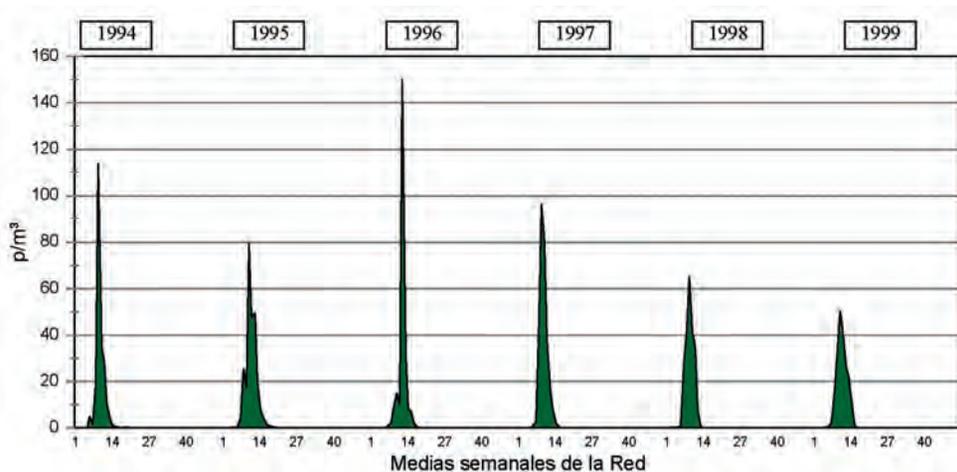
AEROBIOLOGÍA

El polen procedente de los chopos o álamos (*Populus sp.*) está presente en el aire de Madrid durante unas pocas semanas al año —de cinco a siete— en los meses de febrero y marzo. Su incidencia en las diferentes estaciones de la red es desigual, siendo la mayor la de Ciudad Universitaria (7,1% PT) y la menor la de Leganés (1,5% PT). Los días pico, con concentraciones medias diarias casi siempre por encima de los 100 p/m³, suelen producirse en la última decena de febrero o primera de marzo. Su presencia en la atmósfera raramente se prolonga más allá de los primeros días de abril. Hay un pequeño número de días al año con concentraciones superiores a 100 p/m³ en Alcalá, Alcobendas, Coslada, Barrio de Salamanca y Ciudad Universitaria. En Aranjuez, Getafe y Leganés es muy raro que se alcancen concentraciones atmosféricas de polen de *Populus* superiores a los 100 p/m³.

El polen de *Populus* está considerado de muy baja capacidad alérgica.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|--------------------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 1.683 | 3,9 | 268 | 36 | 49 | 6 | 4 |
| Alcobendas | 94-99 | 2.117 | 5,0 | 279 | 34 | 47 | 8 | 5 |
| Aranjuez | 95-99 | 909 | 1,8 | 75 | 38 | 56 | 2 | 1 |
| Coslada | 95-99 | 1.638 | 3,1 | 214 | 32 | 46 | 5 | 4 |
| Getafe | 95-99 | 1.044 | 3,0 | 151 | 37 | 52 | 4 | 1 |
| Leganés | 95-99 | 312 | 1,5 | 40 | 31 | 39 | 1 | 0 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 1.930 | 3,9 | 243 | 31 | 30 | 9 | 4 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 4.003 | 7,1 | 946 | 27 | 43 | 8 | 10 |
| Media RED | | 1.771 | 4,0 | 291 | 33 | 45 | 6 | 4 |

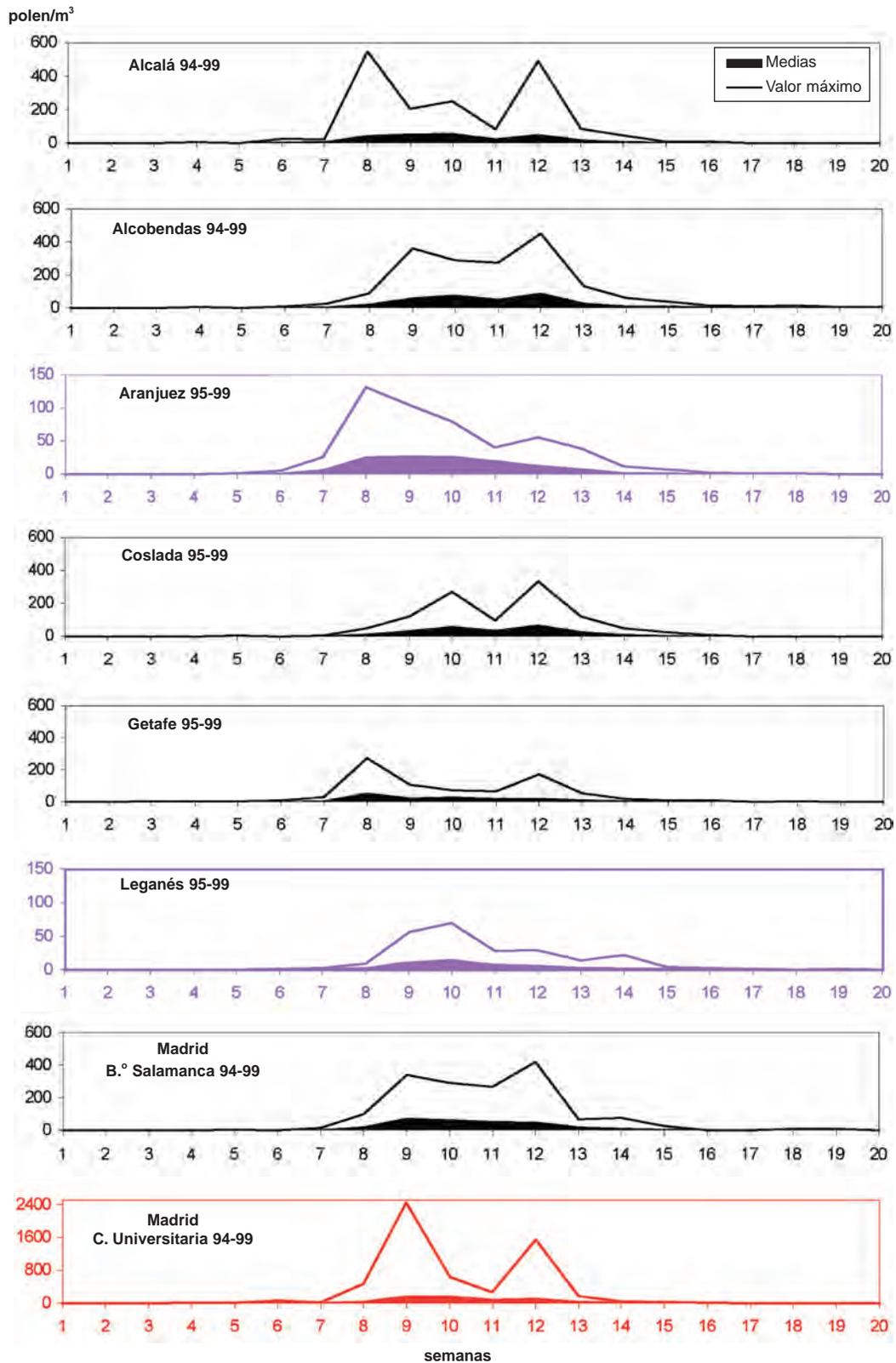
Datos medios anuales



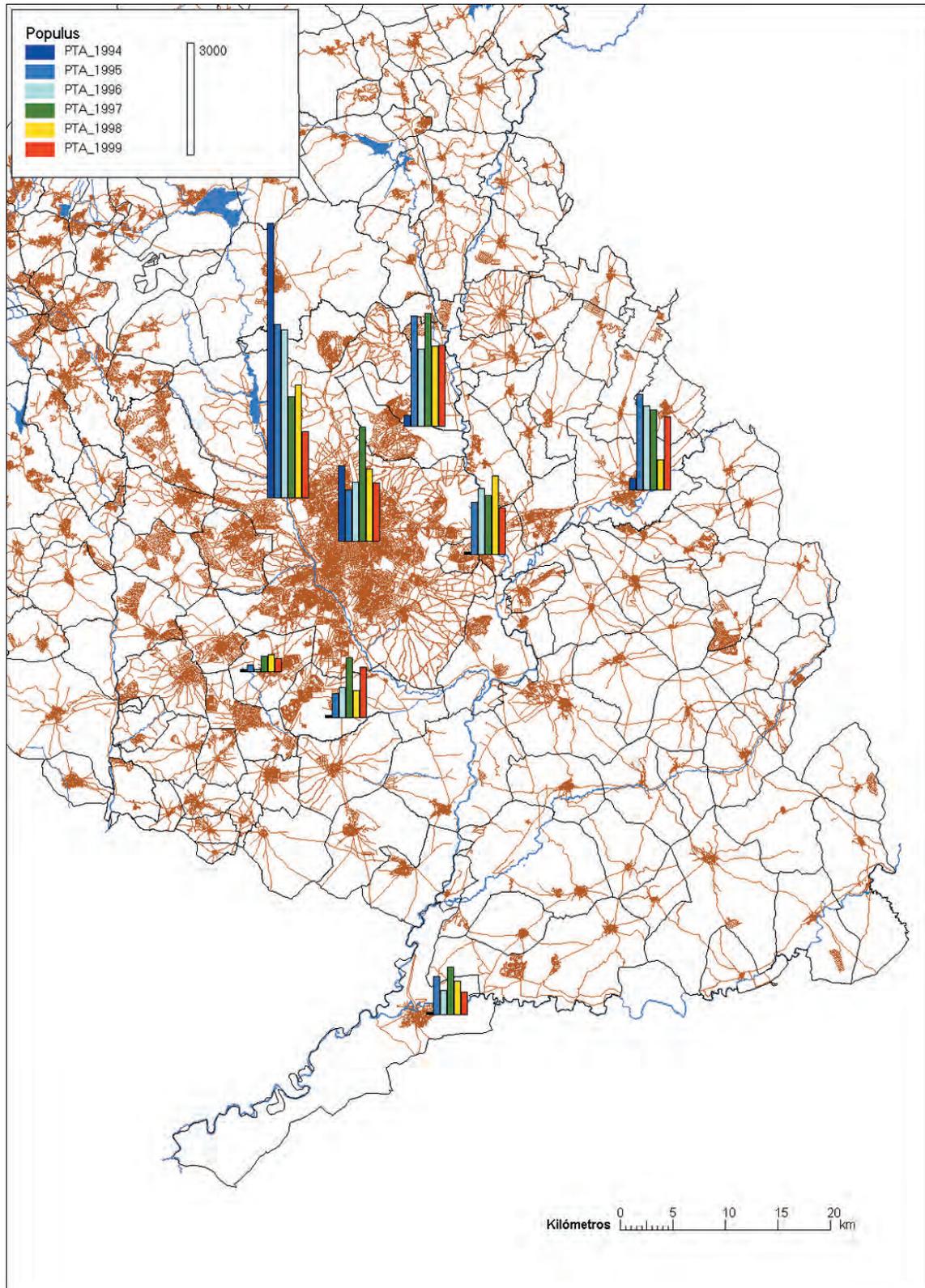
POPULUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|-------------------------|------|-------|------|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 335 | 54 | 12-feb | 5-mar | 28-mar | 45 | 43 | 1 | 0 |
| | 1995 | 2.561 | 546 | 21-feb | 25-feb | 28-mar | 36 | 60 | 7 | 5 |
| | 1996 | 2.264 | 487 | 1-mar | 22-mar | 1-abr | 32 | 55 | 7 | 5 |
| | 1997 | 2.150 | 187 | 18-feb | 25-feb | 18-mar | 29 | 46 | 10 | 7 |
| | 1998 | 827 | 82 | 19-feb | 21-feb | 22-mar | 32 | 43 | 4 | 0 |
| | 1999 | 1.960 | 250 | 26-feb | 9-mar | 5-abr | 39 | 44 | 6 | 4 |
| Alcobendas | 1994 | 307 | 106 | 15-mar | 16-mar | 28-mar | 16 | 18 | 0 | 1 |
| | 1995 | 2.963 | 287 | 22-feb | 11-mar | 15-abr | 53 | 89 | 10 | 7 |
| | 1996 | 2.075 | 451 | 5-mar | 23-mar | 8-abr | 35 | 60 | 3 | 5 |
| | 1997 | 3.015 | 359 | 19-feb | 26-feb | 21-mar | 31 | 47 | 11 | 9 |
| | 1998 | 2.162 | 275 | 20-feb | 9-mar | 22-mar | 31 | 27 | 14 | 4 |
| | 1999 | 2.180 | 196 | 1-mar | 22-mar | 4-abr | 36 | 40 | 9 | 6 |
| Aranjuez | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 1.046 | 79 | 19-feb | 12-mar | 30-mar | 40 | 57 | 3 | 0 |
| | 1996 | 660 | 55 | 18-feb | 22-mar | 9-abr | 52 | 80 | 1 | 0 |
| | 1997 | 1.292 | 131 | 15-feb | 21-feb | 18-mar | 32 | 51 | 2 | 3 |
| | 1998 | 914 | 69 | 16-feb | 8-mar | 22-mar | 35 | 45 | 4 | 0 |
| | 1999 | 631 | 42 | 4-mar | 10-mar | 3-abr | 31 | 47 | 0 | 0 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 1.411 | 138 | 25-feb | 22-mar | 3-abr | 38 | 53 | 5 | 2 |
| | 1996 | 1.782 | 334 | 11-mar | 24-mar | 8-abr | 29 | 50 | 1 | 6 |
| | 1997 | 1.604 | 269 | 21-feb | 8-mar | 20-mar | 28 | 45 | 4 | 5 |
| | 1998 | 2.122 | 228 | 21-feb | 8-mar | 22-mar | 30 | 34 | 10 | 5 |
| | 1999 | 1.269 | 102 | 3-mar | 9-mar | 5-abr | 34 | 47 | 6 | 1 |
| Getafe | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 654 | 71 | 20-feb | 12-mar | 30-mar | 39 | 54 | 2 | 0 |
| | 1996 | 833 | 172 | 2-mar | 22-mar | 11-abr | 41 | 53 | 3 | 1 |
| | 1997 | 1.620 | 274 | 18-feb | 22-feb | 18-mar | 29 | 48 | 9 | 4 |
| | 1998 | 747 | 87 | 18-feb | 19-feb | 23-mar | 34 | 45 | 3 | 0 |
| | 1999 | 1.367 | 155 | 21-feb | 27-feb | 4-abr | 43 | 60 | 4 | 2 |
| Leganés | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 207 | 70 | 6-mar | 12-mar | 27-mar | 22 | 32 | 1 | 0 |
| | 1996 | 79 | 10 | 6-mar | 22-mar | 14-abr | 40 | 29 | 0 | 0 |
| | 1997 | 426 | 56 | 23-feb | 27-feb | 19-mar | 25 | 37 | 2 | 0 |
| | 1998 | 480 | 39 | 22-feb | 4-mar | 21-mar | 28 | 41 | 0 | 0 |
| | 1999 | 368 | 25 | 13-ene | 22-mar | 9-abr | 40 | 55 | 0 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 2.022 | 168 | 26-feb | 3-mar | 22-mar | 25 | 19 | 12 | 6 |
| | 1995 | 1.378 | 92 | 26-feb | 12-mar | 31-mar | 34 | 45 | 10 | 0 |
| | 1996 | 1.602 | 421 | 11-mar | 22-mar | 7-abr | 28 | 34 | 3 | 4 |
| | 1997 | 3.057 | 340 | 22-feb | 27-feb | 20-mar | 27 | 29 | 7 | 10 |
| | 1998 | 1.946 | 267 | 19-feb | 9-mar | 22-mar | 32 | 27 | 11 | 2 |
| | 1999 | 1.575 | 167 | 2-mar | 3-mar | 7-abr | 37 | 28 | 13 | 1 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 7.342 | 2440 | 25-feb | 3-mar | 20-mar | 24 | 45 | 13 | 13 |
| | 1995 | 4.642 | 644 | 3-mar | 11-mar | 30-mar | 28 | 58 | 6 | 14 |
| | 1996 | 4.506 | 1541 | 16-mar | 22-mar | 1-abr | 17 | 47 | 3 | 7 |
| | 1997 | 2.714 | 423 | 19-feb | 4-mar | 23-mar | 33 | 29 | 10 | 8 |
| | 1998 | 3.023 | 340 | 19-feb | 7-mar | 20-mar | 30 | 43 | 11 | 10 |
| | 1999 | 1.792 | 287 | 3-mar | 11-mar | 31-mar | 29 | 35 | 7 | 5 |

POPULUS



POPULUS



QUERCUS

encina, roble

Familia *Fagaceae*. Género *Quercus* L.

ESPECIE MÁS FRECUENTE

Q. rotundifolia Lam. (= *Q. ilex* L. subesp. *rotundifolia* (Lam.) T. Morais. Encina.

OTRAS:

Q. pyrenaica Willd. Roble tozo, melojo, árbol de hasta 20 m, con hojas lobuladas densamente tomentosas.

Q. coccifera L. Coscoja, arbusto con las hojas como las de la encina, pero lampiñas por las dos caras.

Q. robur L. Roble albar, árbol cultivado, de más de 40 m de altura, hojas lampiñas, lobuladas, auriculadas en la base.

DESCRIPCIÓN DE QUERCUS ROTUNDIFOLIA

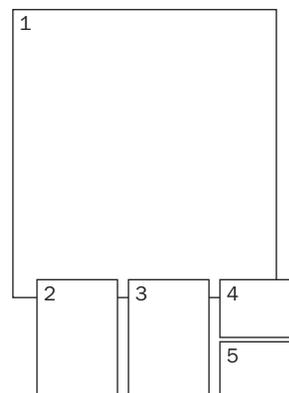
Árbol perennifolio de porte robusto, copa amplia, con troncos delgados y ramosos desde la base cuando joven. Corteza lisa y grisácea, luego rugosa, agrietada verticalmente y pardo-negrucosa. Hojas simples, enteras, alternas, cortamente pecioladas, limbo grueso y coriáceo de contorno irregular, con el borde entero o dentado-espinoso siempre algo revuelto hacia el envés, con 5 a 11 pares de venas, haz glabro de color verde oscuro, envés blanquecino con pelos fasciculado-estrellados. Inflorescencias amentáceas de 3 a 5 cm de longitud, agrupadas en pequeños fascículos. Flor masculina con 3-6 sépalos libres, ovado-agudos, pubescentes por el dorso, 3-6 estambres con las anteras ovoideas, salientes. Flores femeninas solitarias, cubiertas por brácteas leñosas imbricadas, con 3-6 estigmas rojizos. El fruto es una bellota.

FLORACIÓN

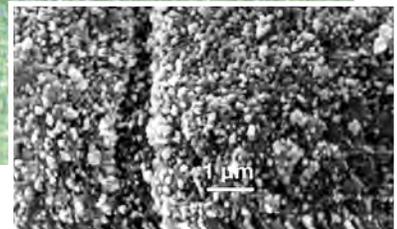
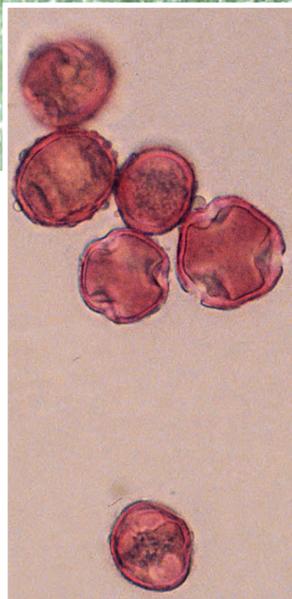
La encina florece en abril-mayo; el melojo, en junio.

HÁBITAT

Indiferente edáfico, la encina es el árbol mediterráneo español por excelencia, vive desde los pisos litorales hasta las parameras, alcanzando excepcionalmente hasta 1.500 m.s.n.m. en solanas abrigadas. La acción antropozoógena ha limitado su presencia a tierras marginales. El roble tozo habita en las laderas de montaña del Norte de la Comunidad de Madrid.



1, 2, *Quercus rotundifolia*; 3, 4, 5, tipo polínico *Quercus*.



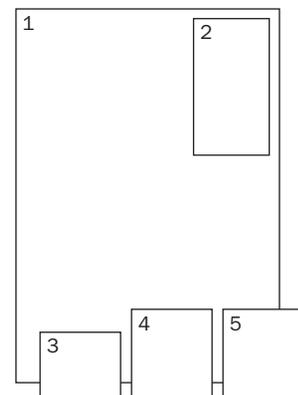
QUERCUS (continuación)

POLEN

El polen de *Q. rotundifolia* es isopolar, de simetría radial, oblato-esferoidal, eje mayor 22-29 micras, trilobulado-subtriangular en v. p. Trizonicolporado, con colpos gruesos y endoabertura en forma de poro lolongado. Exina de un espesor mayor de 2 micras, finamente rugulada con microperforaciones. *Q. coccifera* presenta un polen prácticamente indiferenciable.

El polen de *Q. pyrenaica*, mucho menos abundante que el de encina, se caracteriza por ser subprolato, de mayor tamaño (30-40 micras el eje mayor), trilobulado-subcircular en v. p., con los colpos más finos y la exina menor de 2 micras de espesor. El relieve suprategal es irregularmente verrugoso. El polen de *Q. robur* es muy similar.

1, 2, *Quercus pyrenaica*; 3, 4, 5, tipo polínico Quercus.





QUERCUS

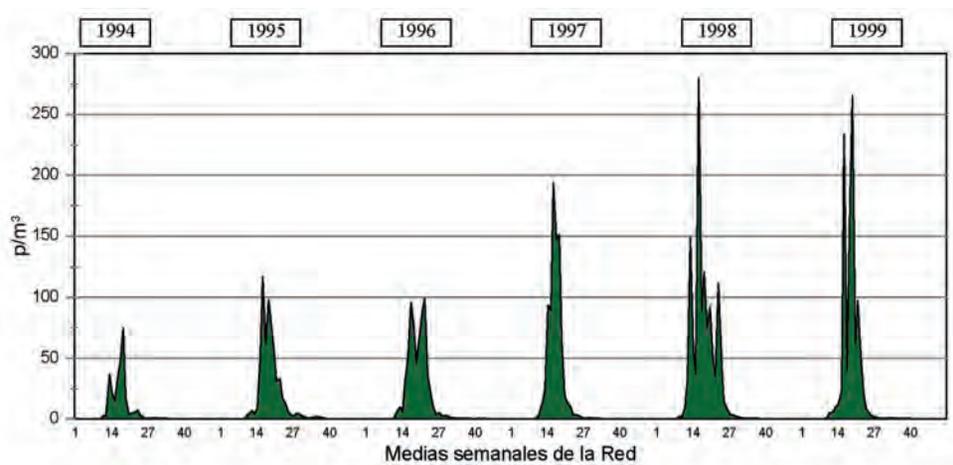
AEROBIOLOGÍA

El polen de *Quercus* está presente en la atmósfera de Madrid principalmente durante los meses de abril, mayo y junio. El PPP se inicia generalmente en los últimos días de marzo o en los primeros de abril, coincidiendo con la floración de las encinas (*Q. rotundifolia*) y se prolonga durante mayo y parte de junio, época en la que florece el roble melojo de la sierra (*Q. pyrenaica*). Se trata de un tipo polínico cuantitativamente importante en nuestro territorio que alcanza porcentajes de representación superiores al 10% del polen total en todas las estaciones de la red, salvo en Aranjuez donde sólo llega al 6,1%. Las concentraciones medias diarias superan los 100 p/m³ un buen número de días al año, pero es raro que alcancen los 500 p/m³. Existe una gran dispersión en las fechas de los días pico, que se registraron entre el 28 de marzo y el 26 de mayo y algunas diferencias en el transcurso de la estación polínica entre las distintas estaciones de la red. La duración del PPP es algo menor en Coslada y Barrio de Salamanca que en las otras estaciones.

La mayoría de autores coinciden en considerar este tipo polínico de escasa importancia para la polinosis.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | | |
|---------------------|-------|--------------|-------------|------------|------------------|------------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | 0<n<50 | 50≤n<100 | 100≤n<500 | n≥500 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 4.750 | 11,0 | 371 | 78 | 167 | 15 | 14 | 0 |
| Alcobendas | 94-99 | 7.086 | 16,9 | 549 | 70 | 122 | 14 | 23 | 1 |
| Aranjuez | 94-99 | 2.652 | 6,1 | 160 | 75 | 141 | 13 | 4 | 0 |
| Coslada | 94-99 | 4.569 | 10,2 | 435 | 59 | 93 | 16 | 17 | 0 |
| Getafe | 94-99 | 3.983 | 13,4 | 256 | 68 | 103 | 16 | 10 | 0 |
| Leganés | 94-99 | 2.913 | 16,0 | 225 | 83 | 131 | 10 | 5 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 7.134 | 14,5 | 820 | 55 | 52 | 16 | 21 | 1 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 7.498 | 13,2 | 907 | 69 | 116 | 17 | 20 | 1 |
| Media RED | | 5.073 | 12,4 | 466 | 70 | 116 | 15 | 14 | 0 |

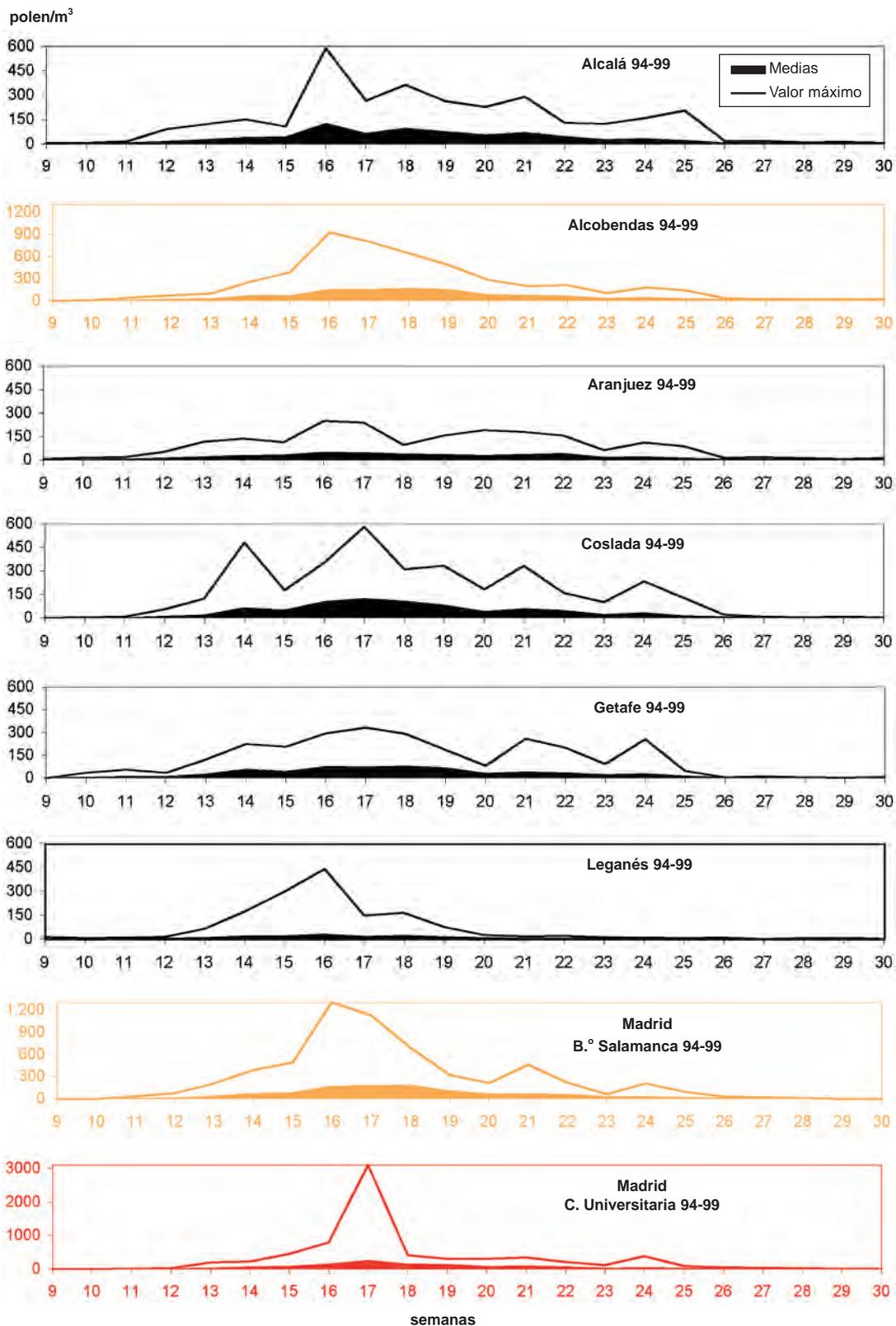
Datos medios anuales



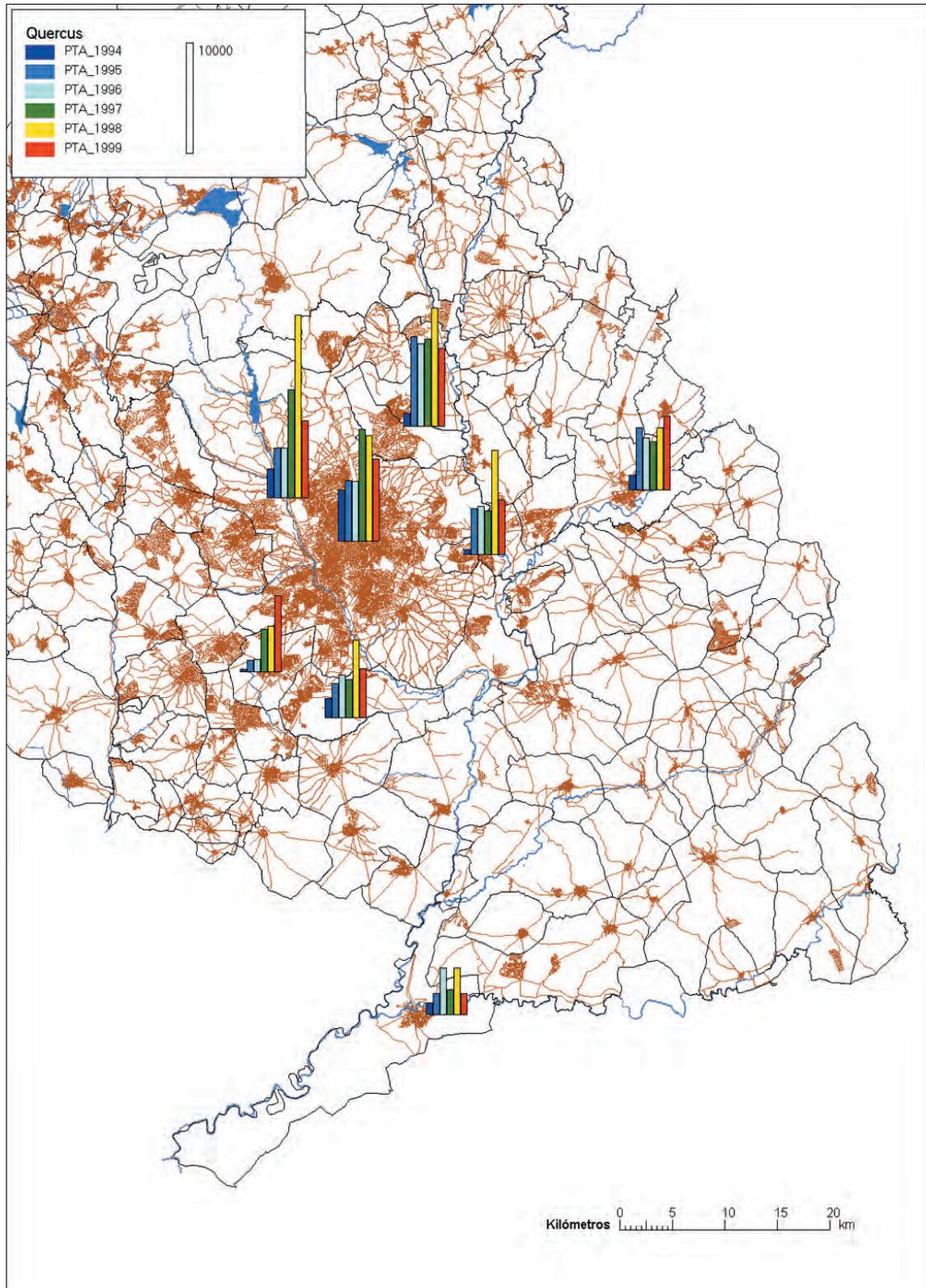
QUERCUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | | |
|--------------------------------|------|--------|-------|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|----------|-----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<50 | 50≤n<100 | 100≤n<500 | n≥500 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 1.418 | 121 | 29-mar | 31-mar | 8-ago | 133 | 153 | 5 | 1 | 0 |
| | 1995 | 5.620 | 589 | 6-abr | 19-abr | 15-jun | 71 | 167 | 12 | 16 | 1 |
| | 1996 | 4.730 | 363 | 12-abr | 5-may | 23-jun | 73 | 221 | 17 | 12 | 0 |
| | 1997 | 4.378 | 364 | 23-mar | 17-abr | 14-may | 53 | 161 | 17 | 13 | 0 |
| | 1998 | 5.643 | 291 | 31-mar | 22-may | 17-jun | 79 | 148 | 23 | 18 | 0 |
| | 1999 | 6.712 | 495 | 13-abr | 20-abr | 9-jun | 58 | 149 | 17 | 22 | 0 |
| Alcobendas | 1994 | 1.291 | 196 | 30-mar | 29-abr | 15-jun | 78 | 89 | 6 | 2 | 0 |
| | 1995 | 8.068 | 442 | 10-abr | 29-abr | 13-jul | 95 | 179 | 21 | 24 | 0 |
| | 1996 | 7.488 | 282 | 16-abr | 15-may | 6-jul | 82 | 181 | 18 | 29 | 0 |
| | 1997 | 7.901 | 928 | 3-abr | 17-abr | 23-may | 51 | 129 | 7 | 25 | 2 |
| | 1998 | 10.691 | 804 | 31-mar | 25-abr | 17-jun | 69 | 89 | 22 | 37 | 1 |
| | 1999 | 7.074 | 642 | 23-abr | 4-may | 3-jun | 42 | 63 | 12 | 19 | 1 |
| Aranjuez | 1994 | 1.107 | 117 | 27-mar | 28-mar | 20-may | 55 | 95 | 3 | 1 | 0 |
| | 1995 | 1.922 | 108 | 24-mar | 12-abr | 11-jun | 80 | 139 | 4 | 2 | 0 |
| | 1996 | 4.356 | 249 | 10-abr | 16-abr | 1-jul | 83 | 159 | 26 | 9 | 0 |
| | 1997 | 2.334 | 147 | 22-mar | 16-abr | 8-jun | 79 | 146 | 11 | 2 | 0 |
| | 1998 | 4.227 | 238 | 30-mar | 26-abr | 16-jun | 79 | 134 | 21 | 9 | 0 |
| | 1999 | 1.966 | 103 | 19-abr | 25-abr | 30-jun | 73 | 172 | 12 | 1 | 0 |
| Coslada | 1994 | 486 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 4.207 | 355 | 13-abr | 19-abr | 14-jun | 63 | 114 | 8 | 14 | 0 |
| | 1996 | 4.385 | 335 | 11-abr | 26-may | 7-jun | 58 | 94 | 12 | 17 | 0 |
| | 1997 | 3.995 | 561 | 30-mar | 27-abr | 10-may | 42 | 59 | 17 | 8 | 1 |
| | 1998 | 9.403 | 582 | 31-mar | 25-abr | 14-jun | 76 | 67 | 22 | 33 | 1 |
| | 1999 | 4.937 | 340 | 19-abr | 20-abr | 15-jun | 58 | 133 | 20 | 13 | 0 |
| Getafe | 1994 | 1.850 | 99 | 31-mar | 4-may | 13-jun | 75 | 106 | 9 | 0 | 0 |
| | 1995 | 3.120 | 291 | 12-abr | 1-may | 11-jun | 61 | 128 | 16 | 5 | 0 |
| | 1996 | 3.925 | 261 | 30-mar | 26-may | 12-jun | 75 | 93 | 19 | 8 | 0 |
| | 1997 | 3.478 | 258 | 30-mar | 14-abr | 18-may | 50 | 92 | 14 | 11 | 0 |
| | 1998 | 7.073 | 332 | 23-mar | 26-abr | 12-jun | 82 | 105 | 23 | 23 | 0 |
| | 1999 | 4.452 | 293 | 31-mar | 19-abr | 5-jun | 67 | 94 | 13 | 15 | 0 |
| Leganés | 1994 | 265 | 37 | 31-mar | 29-abr | 19-jun | 81 | 59 | 0 | 0 | 0 |
| | 1995 | 1.104 | 147 | 7-abr | 7-may | 5-ago | 121 | 143 | 1 | 1 | 0 |
| | 1996 | 1.160 | 68 | 12-abr | 27-abr | 15-jul | 95 | 127 | 3 | 0 | 0 |
| | 1997 | 3.882 | 442 | 30-mar | 17-abr | 30-may | 62 | 144 | 16 | 8 | 0 |
| | 1998 | 4.162 | 211 | 29-mar | 10-jun | 29-jun | 93 | 130 | 24 | 5 | 0 |
| | 1999 | 6.906 | 529 | 19-abr | 4-may | 5-jun | 48 | 183 | 13 | 17 | 1 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 4.682 | 690 | 29-mar | 4-may | 28-may | 61 | 48 | 11 | 15 | 1 |
| | 1995 | 5.507 | 738 | 13-abr | 19-abr | 3-jun | 52 | 75 | 17 | 15 | 1 |
| | 1996 | 5.450 | 459 | 14-abr | 26-may | 6-jun | 54 | 55 | 20 | 18 | 0 |
| | 1997 | 10.091 | 1.303 | 31-mar | 16-abr | 10-may | 41 | 37 | 11 | 26 | 2 |
| | 1998 | 9.575 | 1.129 | 31-mar | 26-abr | 16-jun | 78 | 56 | 21 | 29 | 2 |
| | 1999 | 7.498 | 602 | 20-abr | 25-abr | 4-jun | 46 | 42 | 16 | 21 | 1 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 2.669 | 254 | 31-mar | 3-may | 18-jun | 70 | 104 | 16 | 4 | 0 |
| | 1995 | 4.531 | 372 | 13-abr | 18-abr | 12-jul | 91 | 147 | 14 | 11 | 0 |
| | 1996 | 4.564 | 346 | 13-abr | 26-may | 16-jun | 65 | 115 | 20 | 14 | 0 |
| | 1997 | 9.756 | 960 | 2-abr | 27-abr | 15-may | 44 | 73 | 9 | 24 | 3 |
| | 1998 | 16.491 | 3.091 | 3-abr | 26-abr | 21-jun | 80 | 123 | 26 | 40 | 3 |
| | 1999 | 6.977 | 419 | 8-abr | 4-may | 11-jun | 65 | 135 | 18 | 26 | 0 |

QUERCUS



QUERCUS



RUMEX

acedera, vinagrera, romaza

Familia *Polygonaceae*. Género *Rumex* L.

DESCRIPCIÓN

Las especies del género *Rumex* son hierbas perennes, bienales o anuales, con las hojas pecioladas de nervadura pinnada o subpalmeada. Flores hermafroditas o unisexuales, verticiladas, en inflorescencias más o menos ramosas, periantio calicino con 2 verticilos trímeros de piezas desiguales, no aladas. Seis estambres, pistilo con tres estilos largos, filiformes con los estigmas a menudo purpúreos. Fruto en nuez trígona, con la acrescencia de los tres sépalos internos, constituyendo una pseudosámara.

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Rumex acetosa L., *R. pulcher* L., *R. crispus* L., *R. induratus* Boiss. & Reut., *R. suffruticosus* Gay ex Willk., *R. papillaris* Boiss. & Reut., *R. intermedius* DC., *R. conglomeratus* Murr., *R. sanguineus* L.

FLORACIÓN

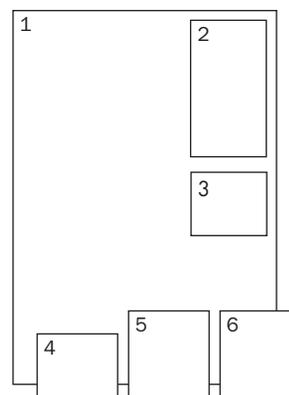
Abril-mayo

HÁBITAT

Viven en pedregales, laderas y ribazos, encinares aclarados, pastos húmedos nitrificados, bordes de caminos, suelos pedregosos que en algunos casos alcanzan el piso subalpino (*R. suffruticosus*). Del *R. acetosa* se obtiene la «sal de acederas» utilizada en farmacia.

POLEN

Polen isopolar, de simetría radial, esferoidal, eje mayor de 17-20 micras, tri o tetrazonicolporados, tri o tetralobulados, subesferoidales, en vista polar. Colpos largos y estrechos con un poro muy pequeño. Tectados, con la superficie granulada o escábrida.



1, 3, *Rumex pulcher*; 2, *Rumex induratus*; 4, 5, 6, tipo polínico *Rumex*.



RUMEX

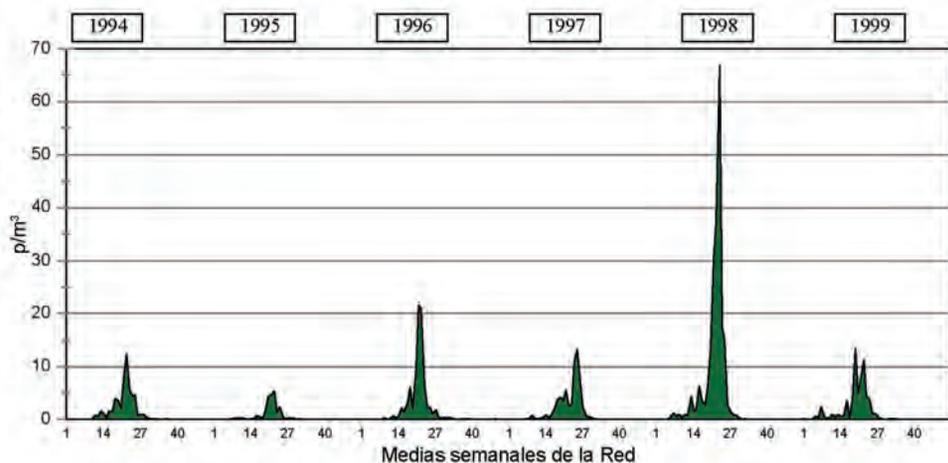
AEROBIOLOGÍA

El polen de *Rumex*, presente en el aire de Madrid desde mediados de marzo hasta finales de julio, tiene una incidencia relativamente pequeña. El polen total anual, que no suele superar los 1000 granos de polen, representa entre el 1,0% y el 2,6% del polen total. El PPP casi siempre se inició en abril, con menos frecuencia en marzo y terminó durante los últimos días de junio o primeros de julio, con una duración media que osciló entre los 66 y 97 días. Los días pico se registraron entre el 15 de mayo y el 15 de junio. La mayoría de los días las concentraciones fueron inferiores a los 10 p/m³.

Es conocida la alergenicidad del polen de *Rumex*, pero como en el caso de *Plantago* su importancia en la polinosis parece difícil de evaluar.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|-----------|-----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 366 | 0,8 | 42 | 80 | 71 | 7 | 1 |
| Alcobendas | 94-99 | 521 | 1,2 | 38 | 82 | 71 | 13 | 1 |
| Aranjuez | 94-99 | 430 | 1,0 | 35 | 97 | 87 | 10 | 1 |
| Coslada | 94-99 | 629 | 1,4 | 57 | 66 | 74 | 13 | 2 |
| Getafe | 94-99 | 690 | 2,3 | 57 | 71 | 84 | 17 | 2 |
| Leganés | 94-99 | 466 | 2,6 | 39 | 76 | 79 | 8 | 1 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 756 | 1,5 | 66 | 67 | 52 | 19 | 2 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 723 | 1,3 | 55 | 95 | 89 | 17 | 2 |
| Media RED | | 573 | 1,4 | 49 | 79 | 76 | 13 | 1 |

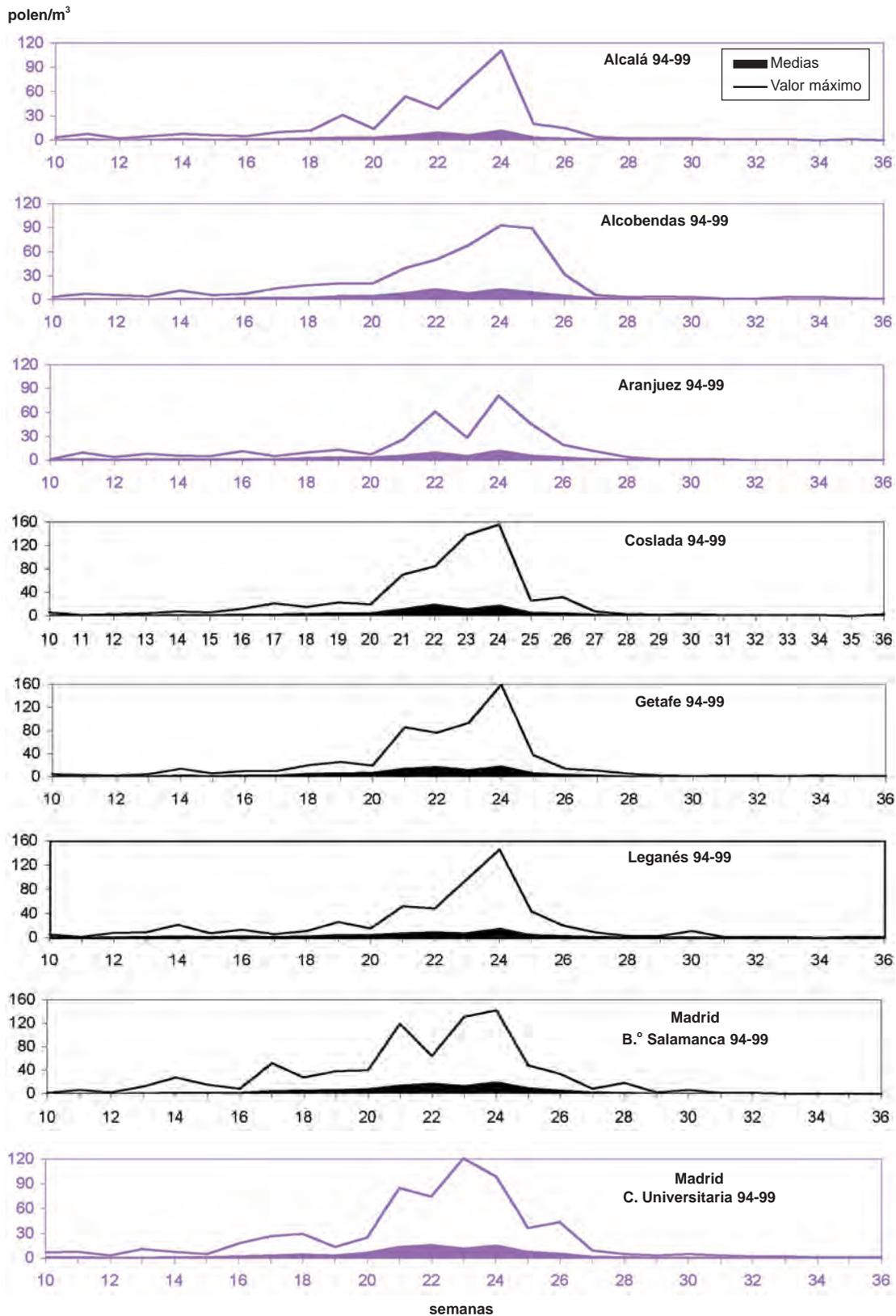
Datos medios anuales



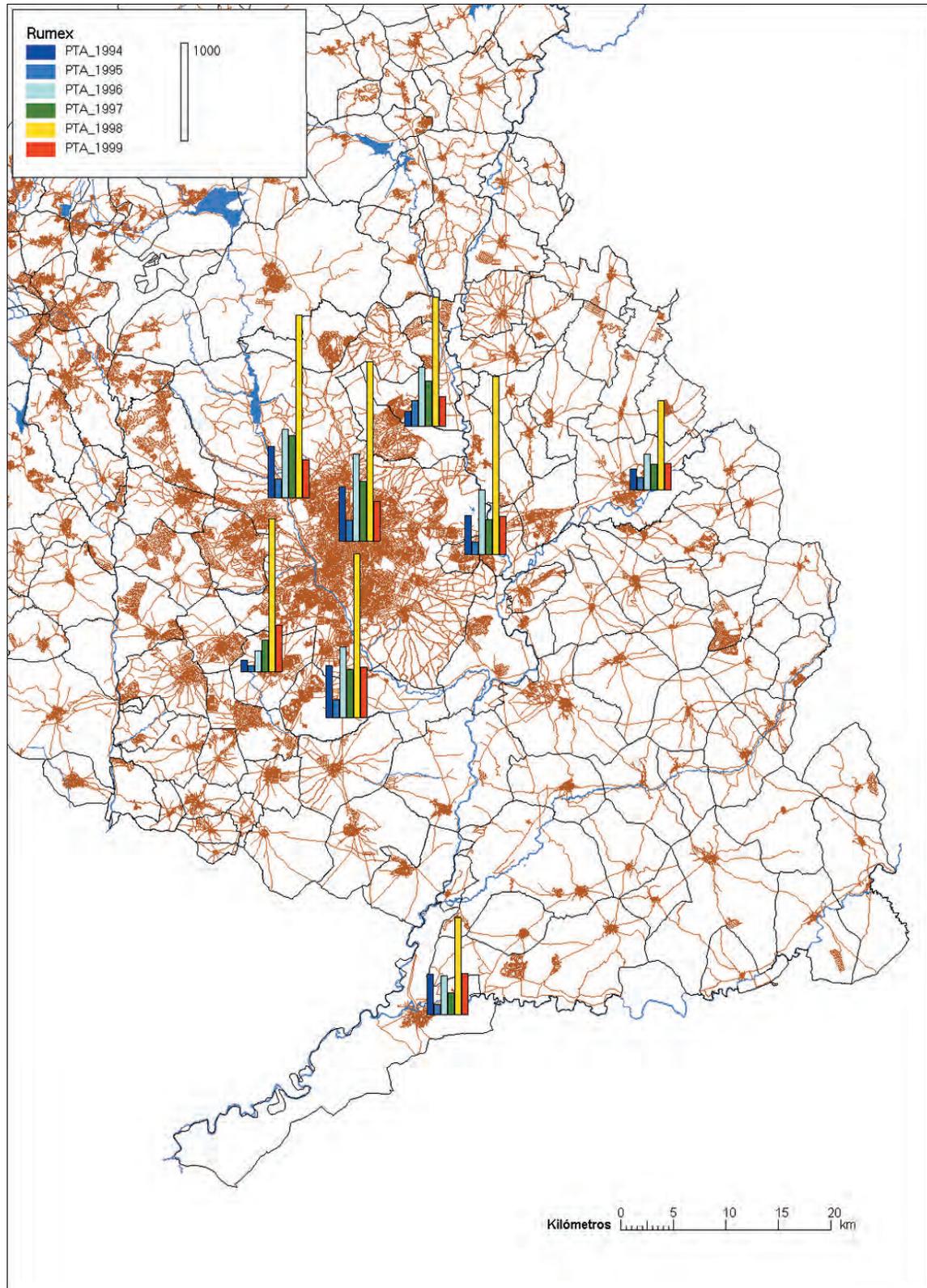
RUMEX

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|-------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 222 | 18 | 23-mar | 2-jun | 6-jul | 106 | 83 | 2 | 0 |
| | 1995 | 138 | 14 | 21-mar | 18-may | 10-jul | 102 | 56 | 1 | 0 |
| | 1996 | 373 | 54 | 16-abr | 26-may | 21-jun | 67 | 68 | 9 | 1 |
| | 1997 | 271 | 22 | 24-abr | 14-jun | 8-jul | 76 | 87 | 6 | 0 |
| | 1998 | 917 | 111 | 20-abr | 10-jun | 21-jun | 63 | 63 | 18 | 6 |
| | 1999 | 275 | 31 | 20-abr | 14-may | 26-jun | 68 | 70 | 5 | 0 |
| Alcobendas | 1994 | 160 | 15 | 16-abr | 28-may | 6-jul | 82 | 49 | 1 | 0 |
| | 1995 | 265 | 30 | 27-abr | 29-may | 10-jul | 79 | 64 | 6 | 0 |
| | 1996 | 610 | 41 | 10-abr | 2-jun | 19-ago | 142 | 123 | 16 | 0 |
| | 1997 | 468 | 28 | 21-abr | 16-jun | 5-jul | 76 | 80 | 16 | 0 |
| | 1998 | 1.316 | 93 | 23-abr | 8-jun | 26-jun | 65 | 69 | 29 | 5 |
| | 1999 | 307 | 22 | 7-may | 5-jun | 20-jun | 45 | 43 | 10 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 421 | 15 | 26-mar | 5-jun | 6-jul | 103 | 93 | 12 | 0 |
| | 1995 | 111 | 10 | 6-mar | 29-may | 15-jun | 102 | 58 | 1 | 0 |
| | 1996 | 401 | 61 | 26-mar | 1-jun | 21-jun | 88 | 85 | 6 | 1 |
| | 1997 | 228 | 14 | 28-mar | 17-jun | 4-jul | 99 | 81 | 4 | 0 |
| | 1998 | 991 | 81 | 26-abr | 10-jun | 27-jun | 63 | 99 | 26 | 4 |
| | 1999 | 428 | 30 | 16-feb | 21-feb | 19-jun | 124 | 106 | 12 | 0 |
| Coslada | 1994 | 401 | 32 | 12-may | 4-jun | 5-jul | 55 | 52 | 15 | 0 |
| | 1995 | 132 | 26 | 19-abr | 29-may | 22-jun | 65 | 48 | 1 | 0 |
| | 1996 | 667 | 71 | 22-abr | 26-may | 23-jun | 63 | 95 | 13 | 2 |
| | 1997 | 365 | 25 | 26-abr | 14-jun | 4-jul | 70 | 97 | 9 | 0 |
| | 1998 | 1.815 | 156 | 22-abr | 10-jun | 25-jun | 65 | 81 | 26 | 7 |
| | 1999 | 394 | 29 | 30-mar | 5-jun | 17-jun | 80 | 69 | 12 | 0 |
| Getafe | 1994 | 536 | 25 | 17-abr | 2-jun | 25-jun | 60 | 79 | 22 | 0 |
| | 1995 | 187 | 12 | 4-abr | 18-may | 18-jun | 76 | 70 | 1 | 0 |
| | 1996 | 727 | 85 | 22-abr | 25-may | 21-jun | 61 | 79 | 19 | 3 |
| | 1997 | 498 | 36 | 23-abr | 15-jun | 30-jun | 69 | 77 | 16 | 0 |
| | 1998 | 1.674 | 159 | 18-abr | 8-jun | 17-jun | 74 | 95 | 25 | 10 |
| | 1999 | 520 | 25 | 5-abr | 14-may | 27-jun | 84 | 104 | 18 | 0 |
| Leganés | 1994 | 125 | 8 | 3-may | 2-jun | 3-jul | 62 | 55 | 0 | 0 |
| | 1995 | 68 | 5 | 21-abr | 29-may | 20-jun | 61 | 48 | 0 | 0 |
| | 1996 | 219 | 13 | 12-abr | 15-may | 24-jun | 74 | 67 | 1 | 0 |
| | 1997 | 333 | 15 | 13-mar | 22-may | 26-jun | 106 | 112 | 6 | 0 |
| | 1998 | 1.567 | 146 | 2-abr | 8-jun | 27-jun | 87 | 99 | 29 | 6 |
| | 1999 | 485 | 47 | 13-abr | 29-may | 21-jun | 64 | 94 | 14 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 559 | 38 | 9-abr | 2-jun | 12-jul | 95 | 33 | 24 | 0 |
| | 1995 | 220 | 20 | 12-abr | 18-may | 18-jun | 68 | 50 | 6 | 0 |
| | 1996 | 896 | 119 | 21-abr | 26-may | 18-jun | 59 | 62 | 23 | 3 |
| | 1997 | 618 | 38 | 2-may | 19-jun | 29-jun | 59 | 52 | 23 | 0 |
| | 1998 | 1.829 | 142 | 21-abr | 8-jun | 26-jun | 67 | 61 | 28 | 10 |
| | 1999 | 412 | 38 | 24-abr | 14-may | 16-jun | 54 | 52 | 12 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 529 | 25 | 21-abr | 1-jun | 4-jul | 75 | 76 | 17 | 0 |
| | 1995 | 201 | 26 | 18-abr | 29-may | 10-jul | 84 | 67 | 4 | 0 |
| | 1996 | 704 | 82 | 27-abr | 26-may | 11-jul | 76 | 95 | 13 | 3 |
| | 1997 | 643 | 43 | 21-abr | 15-jun | 3-jul | 74 | 76 | 21 | 0 |
| | 1998 | 1.865 | 121 | 23-feb | 6-jun | 25-jun | 123 | 112 | 37 | 10 |
| | 1999 | 395 | 31 | 5-feb | 5-jun | 22-jun | 138 | 108 | 10 | 0 |

RUMEX



RUMEX



SALIX

sauce

Familia *Salicaceae*. Género *Salix* L.

ESPECIES MÁS FRECUENTES Y HÁBITAT

Dentro del género *Salix* hay numerosas especies de difícil identificación debido a su variabilidad morfológica y a la frecuencia con que espontáneamente se hibridan. Se propagan con facilidad, por lo que los sauces son muy apreciados en jardinería y para la obtención de mimbre. Las más abundantes son: *S. atrocinerea* Brot., muy frecuente en terrenos húmedos de cauces y praderas, sobre suelos siempre profundos y preferentemente ácidos y *S. babylonica* L., sauce llorón, cultivada como ornamental.

Otras especies cultivadas: *S. alba* L., sauce blanco, natural en los sotos y riberas, de cuya corteza se obtuvo un glucósido del alcohol salicílico que dio origen a la aspirina; *S. fragilis* L., sauce, mimbrera; *S. viminalis* L., mimbrera; *S. elaeagnos* Scop.; *S. purpurea* L., sarga; *S. acutifolia* Willd., sauce ruso; *S. aegyptiaca* L., sauce del almizcle; *S. pyrifolia* Andersson, sauce balsámico.

DESCRIPCIÓN DE SALIX ATROCINEREA

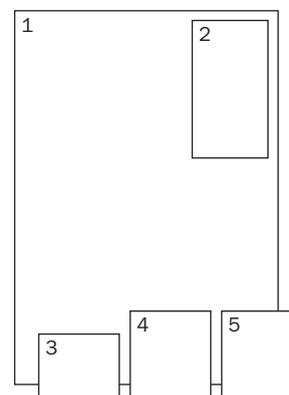
Arbolillo caducifolio, anemógamo, de hasta 8-9 m, con la corteza pardo-grisácea. Las hojas salen tras la floración, en posición alterna, son enteras, oblongas, ligeramente onduladas en los bordes, muy tomentosas cuando jóvenes, luego lampiñas, de color verde oscuro en el haz y con pelos rojizos en el envés. Pecíolo algo veloso, de 5-15 mm, acanalado del lado del haz. Estípulas foliares por pares, acorazonadas. Unisexual, dioico, con inflorescencias amentáceas, erguidas y algodonosas. Flores masculinas desnudas con dos estambres de largos filamentos y un nectario oblongo de color amarillento, protegidas por una bráctea aovadocuneiforme, con largos pelos laxos. Inflorescencias y brácteas de las flores femeninas semejantes a las de las masculinas, con ovario piriforme atenuado en el ápice, veloso y pedicelado. Fruto en cápsula.

FLORACIÓN

Marzo-abril, según las especies.

POLEN

Los granos de polen de *S. atrocinerea* son isopolares, con simetría radial, prolato-esferoidales, cuyo eje mayor mide 23-30 micras; subtriangulares, planaperturados, en v. p. Trizonicolporados con colpos muy largos y pequeña apolcopia, la membrana apertural granulada, la endoabertura porosa muy pequeña. Exina reticulada, con lúmenes grandes de hasta 3-4 micras que se reducen hacia las zonas próximas a las aberturas y con muros de superficie granulosa, especialmente en sus vértices. Exina de 1,5-2 micras de espesor.



1, 2, *Salix babylonica*; 3, 4, 5, tipo polínico *Salix*.



SALIX

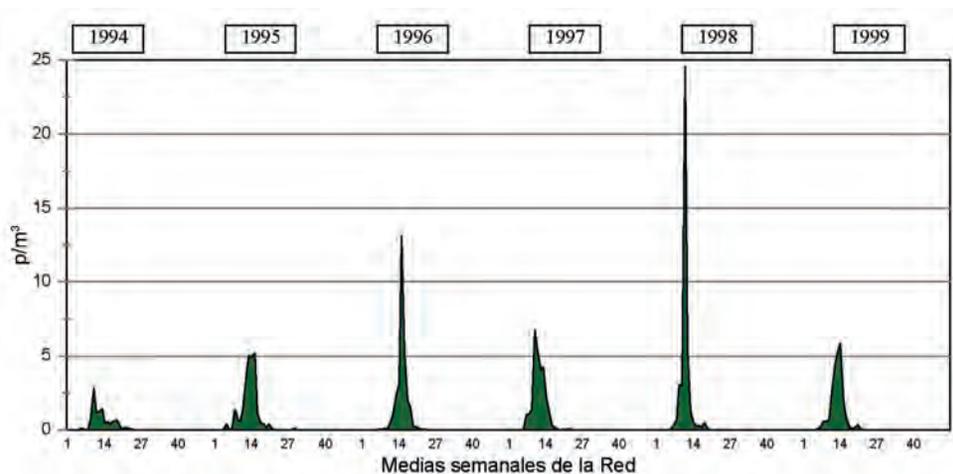
AEROBIOLOGÍA

El polen procedente de los sauces, se encuentra en la atmósfera durante los meses de febrero, marzo y abril. Su incidencia en la Comunidad de Madrid es muy baja, con totales anuales casi siempre por debajo de los 300 granos de polen, cantidad muy pequeña para un polen de procedencia arbórea. Las concentraciones máximas, que no superan los 50 p/m³, se registraron durante los últimos días de marzo o los primeros de abril.

Se considera un polen de bajo potencial alergénico y escasa importancia en la polinosis.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 147 | 0,3 | 30 | 36 | 30 | 3 | 0 |
| Alcobendas | 95-99 | 271 | 0,5 | 26 | 55 | 37 | 9 | 0 |
| Aranjuez | 95-99 | 119 | 0,3 | 17 | 48 | 35 | 3 | 0 |
| Coslada | 95-99 | 239 | 0,5 | 40 | 49 | 39 | 5 | 0 |
| Getafe | 95-99 | 104 | 0,3 | 10 | 59 | 42 | 1 | 0 |
| Leganés | 96-99 | 87 | 0,4 | 15 | 33 | 25 | 1 | 0 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 65 | 0,1 | 14 | 73 | 20 | 1 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 313 | 0,6 | 105 | 37 | 31 | 3 | 1 |
| Media RED | | 161 | 0,4 | 34 | 49 | 32 | 3 | 0 |

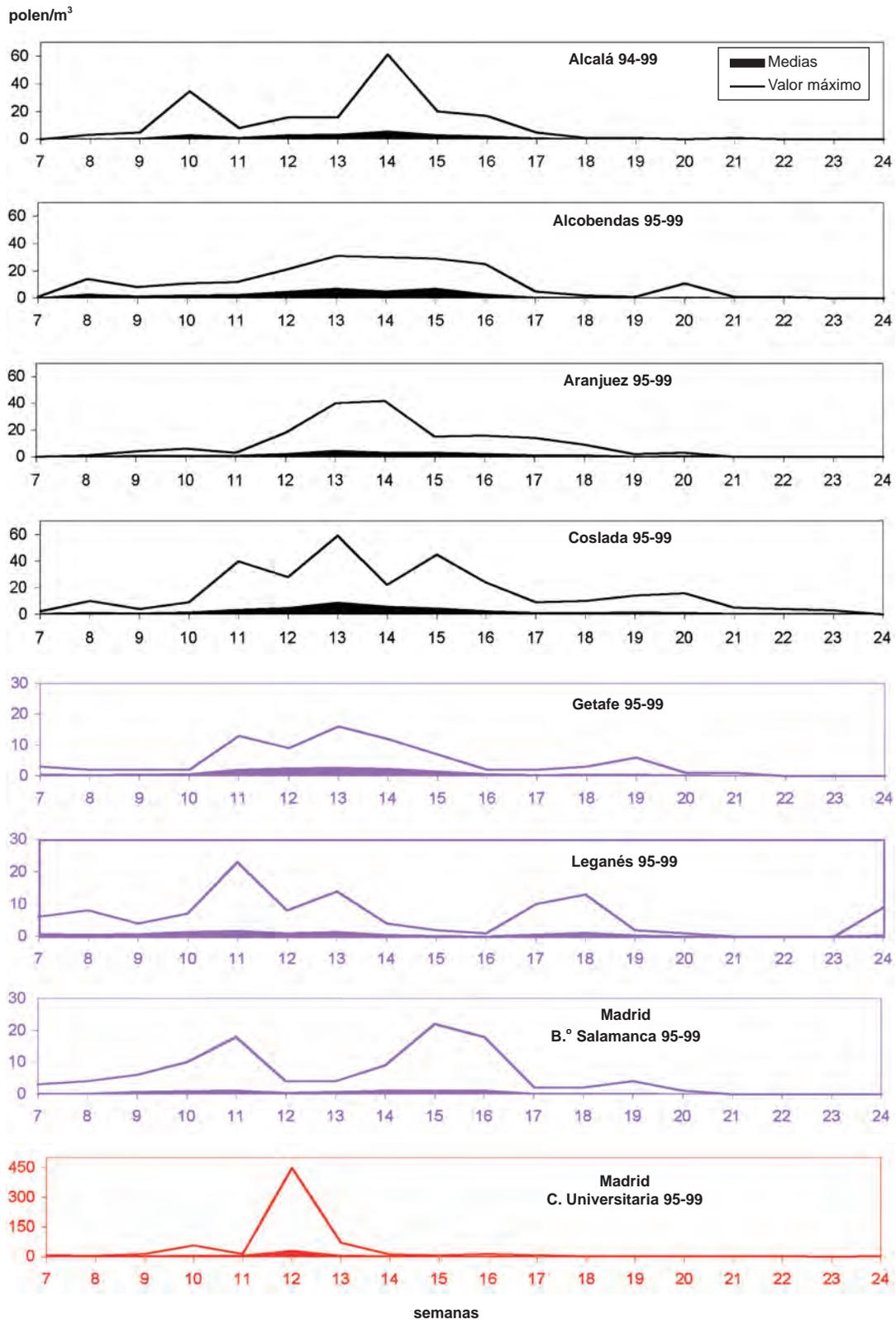
Datos medios anuales



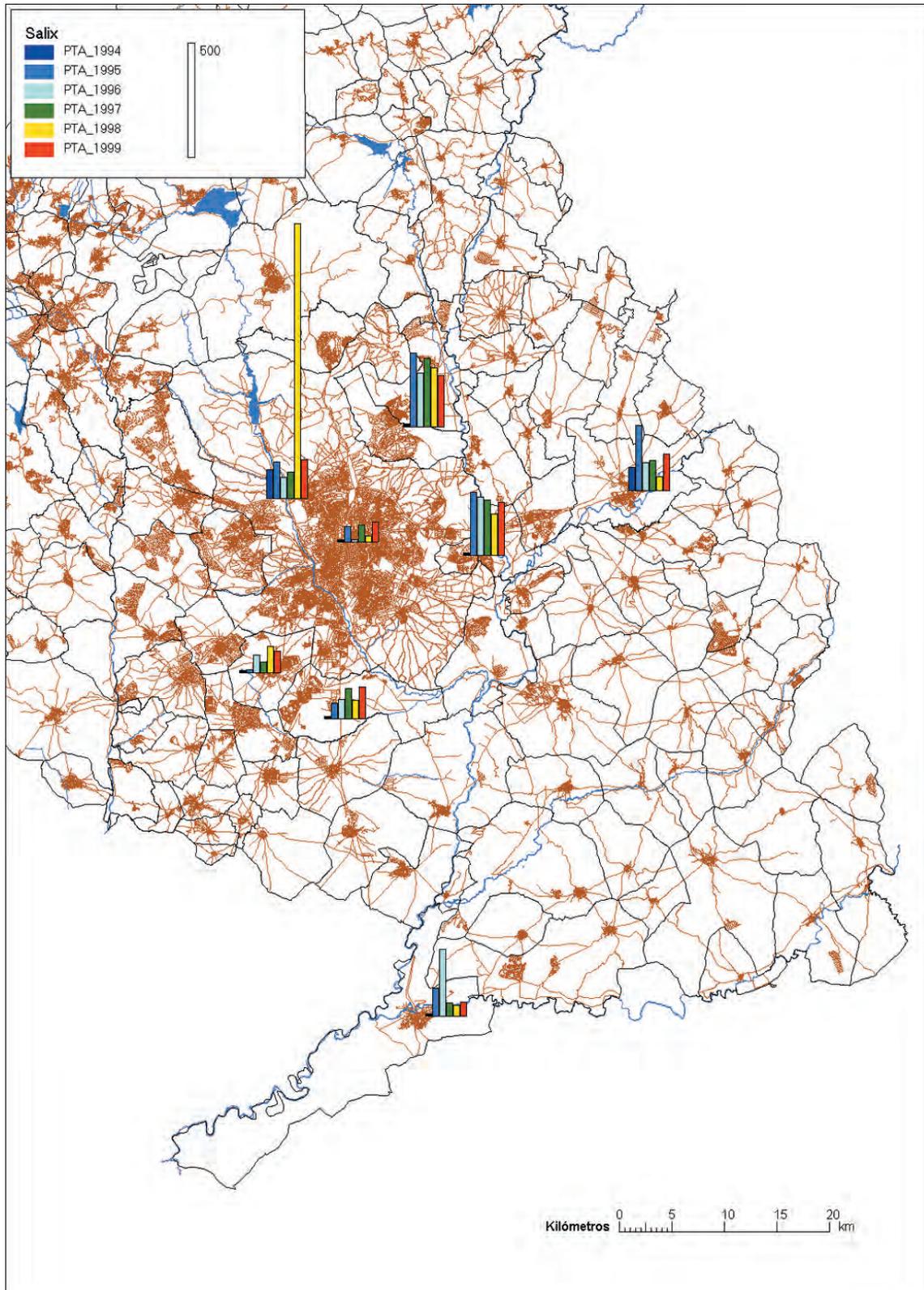
SALIX

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|-------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<10 | 10≤n<50 | n≥50 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 106 | 29 | 10-mar | 10-mar | 14-abr | 36 | 12 | 3 | 0 |
| | 1995 | 288 | 23 | 20-mar | 6-abr | 17-abr | 29 | 32 | 12 | 0 |
| | 1996 | 124 | 17 | 27-mar | 16-abr | 25-abr | 30 | 34 | 1 | 0 |
| | 1997 | 137 | 35 | 26-feb | 7-mar | 5-abr | 39 | 34 | 3 | 0 |
| | 1998 | 63 | 16 | 7-mar | 25-mar | 23-abr | 38 | 31 | 1 | 0 |
| | 1999 | 161 | 61 | 11-mar | 7-abr | 22-abr | 43 | 38 | 0 | 1 |
| Alcobendas | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 325 | 31 | 22-feb | 30-mar | 16-abr | 54 | 37 | 12 | 0 |
| | 1996 | 236 | 28 | 13-mar | 14-abr | 26-abr | 45 | 35 | 8 | 0 |
| | 1997 | 302 | 18 | 22-feb | 25-mar | 12-abr | 50 | 38 | 7 | 0 |
| | 1998 | 262 | 21 | 28-feb | 22-mar | 7-abr | 39 | 45 | 9 | 0 |
| | 1999 | 228 | 30 | 26-feb | 11-abr | 11-abr | 85 | 32 | 8 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 126 | 21 | 5-mar | 29-mar | 2-may | 59 | 32 | 4 | 0 |
| | 1996 | 293 | 42 | 25-mar | 2-abr | 28-abr | 35 | 39 | 9 | 0 |
| | 1997 | 60 | 6 | 9-mar | 18-mar | 22-abr | 45 | 32 | 0 | 0 |
| | 1998 | 52 | 6 | 28-feb | 7-mar | 22-abr | 54 | 33 | 0 | 0 |
| | 1999 | 65 | 9 | 7-mar | 31-mar | 24-abr | 49 | 40 | 0 | 0 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 277 | 28 | 18-mar | 20-mar | 18-may | 62 | 46 | 8 | 0 |
| | 1996 | 257 | 45 | 19-mar | 14-abr | 1-may | 44 | 52 | 5 | 0 |
| | 1997 | 245 | 40 | 2-mar | 16-mar | 1-abr | 30 | 43 | 6 | 0 |
| | 1998 | 184 | 29 | 2-mar | 24-mar | 28-abr | 58 | 25 | 3 | 0 |
| | 1999 | 234 | 59 | 22-feb | 4-abr | 13-abr | 51 | 27 | 7 | 1 |
| Getafe | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 72 | 7 | 8-mar | 19-mar | 15-abr | 39 | 42 | 0 | 0 |
| | 1996 | 88 | 11 | 16-feb | 25-mar | 7-abr | 52 | 27 | 1 | 0 |
| | 1997 | 135 | 8 | 11-mar | 26-mar | 1-may | 61 | 42 | 0 | 0 |
| | 1998 | 86 | 6 | 3-mar | 17-mar | 9-may | 68 | 47 | 0 | 0 |
| | 1999 | 141 | 16 | 28-feb | 30-mar | 12-may | 74 | 50 | 3 | 0 |
| Leganés | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 17 | | | | | | | | |
| | 1996 | 82 | 13 | 29-mar | 2-may | 5-may | 38 | 19 | 2 | 0 |
| | 1997 | 50 | 8 | 12-feb | 18-feb | 28-feb | 17 | 20 | 0 | 0 |
| | 1998 | 117 | 23 | 27-feb | 12-mar | 27-mar | 29 | 24 | 1 | 0 |
| | 1999 | 99 | 14 | 3-mar | 31-mar | 12-abr | 49 | 37 | 1 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 72 | 22 | 5-feb | 14-abr | 19-abr | 74 | 18 | 2 | 0 |
| | 1996 | 12 | 2 | 19-ene | 26-abr | 30-abr | 103 | 10 | 0 | 0 |
| | 1997 | 77 | 18 | 18-feb | 13-mar | 11-abr | 53 | 21 | 2 | 0 |
| | 1998 | 30 | 4 | 3-mar | 22-mar | 4-may | 63 | 24 | 0 | 0 |
| | 1999 | 93 | 18 | 18-feb | 24-abr | 24-abr | 66 | 26 | 2 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 130 | 57 | 5-mar | 7-mar | 16-mar | 12 | 10 | 3 | 1 |
| | 1995 | 161 | 35 | 7-mar | 22-mar | 25-abr | 50 | 52 | 1 | 0 |
| | 1996 | 96 | 13 | 15-mar | 15-abr | 26-may | 73 | 52 | 1 | 0 |
| | 1997 | 118 | 12 | 14-feb | 15-mar | 29-mar | 44 | 28 | 3 | 0 |
| | 1998 | 1.200 | 445 | 8-mar | 21-mar | 24-mar | 17 | 20 | 7 | 4 |
| | 1999 | 174 | 67 | 17-mar | 22-mar | 11-abr | 26 | 23 | 2 | 1 |

SALIX



SALIX



ULMUS

olmo

Familia *Ulmaceae*. Género *Ulmus* L.

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Ulmus minor Miller = *U. campestris* auct. Especies cultivadas: *U. pumila* L., *U. laevis* Pall.

DESCRIPCIÓN

Árbol caducifolio, que alcanza hasta 20 m de altura, con abundante ramificación abierta en copa ampulosa, con frecuencia modificada por la poda. La corteza es negra y asurcada verticalmente, las ramas son en proporción bastante rugosas, a veces con ritidoma suberoso. Las hojas aparecen en primavera tras la floración y fructificación, en disposición alterna y dística, de tacto áspero, con peciolo corto y limbo de contorno oval, finamente dentado en los bordes, puntiagudo en el ápice y truncado-acorazonado en la base, con las dos aurículas asimétricas. Venación con 7-12 pares dicótomos al final. Las flores son hermafroditas o unisexuales monoicas, casi sésiles, dispuestas en glomérulos, con 4-6 sépalos. Androceo con los mismos estambres, ligeramente salientes, con anteras violáceo-rojizas. Gineceo insinuando las alas que van a rodear posteriormente la semilla y rematado por dos estigmas papilosos de color claro. Fruto en sámara.

FLORACIÓN

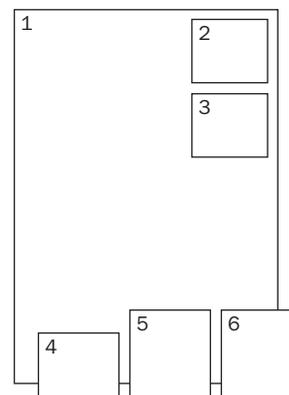
De la segunda quincena de enero a febrero.

HÁBITAT

Suelos profundos de las vegas, llanuras y depresiones con nivel freático accesible y en general en el piso basal y de meseta si dispone de suelos profundos con humedad edáfica. Se cultiva muy frecuentemente en los arcones y en las plazas de los pueblos.

POLEN

Polen esferoidal de unas 23-30 micras de diámetro, subcircular a subpentagonal en v. p. Penta-hexazoniporado con los poros de unas 2 micras de diámetro. Téctum completo, con los báculos formando una superficie rugulada cerebriforme con gránulos o espinas sobre los muros. Exina de 1-1,5 micras de espesor.



1, 2, *Ulmus glabra*; 3, *U. minor*; 4, 5, 6, tipo polínico *Ulmus*.



ULMUS

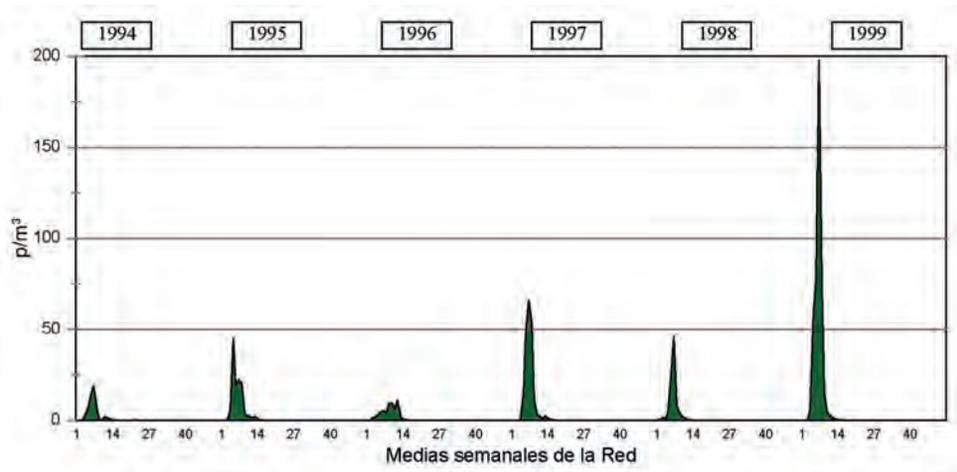
AEROBIOLOGÍA

El polen procedente de los olmos comienza a aparecer en la atmósfera de la Comunidad de Madrid a mediados de enero y mantiene su presencia durante febrero y marzo. Su incidencia no es muy alta, ya que el porcentaje medio sobre el polen total en toda la red es del 2,9%. Por estaciones, las que registran niveles más altos de polen de *Ulmus* son Aranjuez y Coslada, mientras que en Ciudad Universitaria y Leganés las concentraciones son muy bajas. El PPP es corto, presenta características similares en todas las estaciones, suele comenzar en los últimos días de enero o primeros de febrero, para terminar durante los últimos días de febrero o primeros de marzo. En febrero suelen producirse las mayores concentraciones; en casi todos los casos las fechas de los días pico se sitúan en ese mes. Las concentraciones máximas diarias generalmente superan los 100 p/m³, pero en la mayor parte de los días de la estación polínica las concentraciones son inferiores a 50 p/m³.

Tipo polínico considerado de baja alergenicidad y de escasa importancia en la polinosis.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | |
|-------------------------|-------|--------------|------------|------------|------------------|------------|--------------|----------|
| | | | | | | 0 < n < 50 | 50 ≤ n < 100 | n ≥ 100 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 1.624 | 3,7 | 204 | 35 | 56 | 5 | 5 |
| Alcobendas | 95-99 | 1.097 | 2,2 | 114 | 32 | 50 | 4 | 3 |
| Aranjuez | 95-99 | 3.102 | 5,9 | 395 | 42 | 60 | 4 | 7 |
| Coslada | 95-99 | 2.299 | 4,3 | 318 | 34 | 58 | 5 | 8 |
| Getafe | 95-99 | 696 | 2,0 | 64 | 38 | 49 | 0 | 0 |
| Leganés | 95-99 | 308 | 1,4 | 51 | 34 | 35 | 1 | 1 |
| Madrid B. Salamanca | 94-99 | 920 | 1,9 | 102 | 30 | 39 | 3 | 2 |
| Madrid C. Universitaria | 94-99 | 553 | 1,0 | 75 | 34 | 45 | 2 | 1 |
| Media RED | | 1.325 | 2,9 | 165 | 35 | 49 | 3 | 3 |

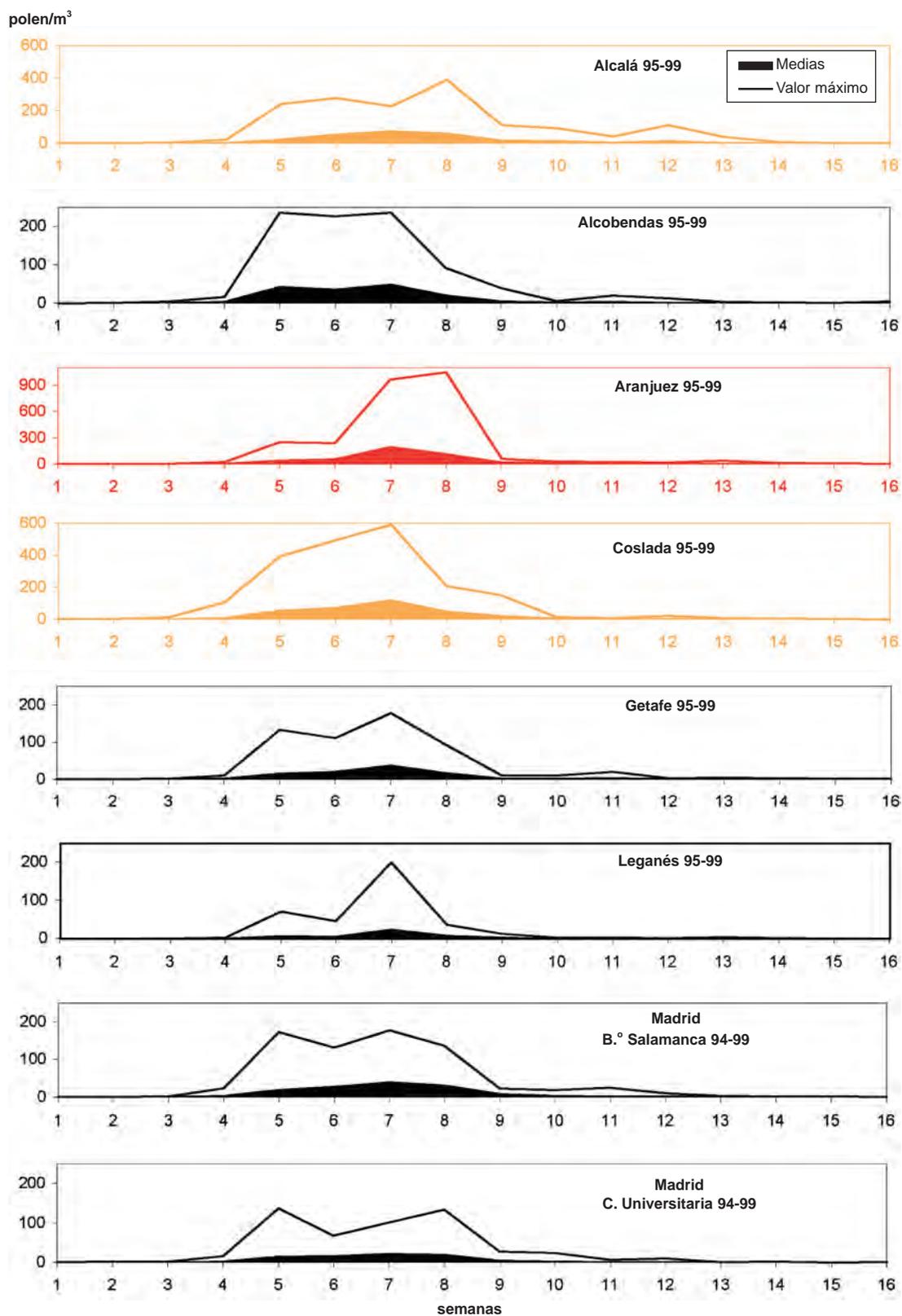
Datos medios anuales



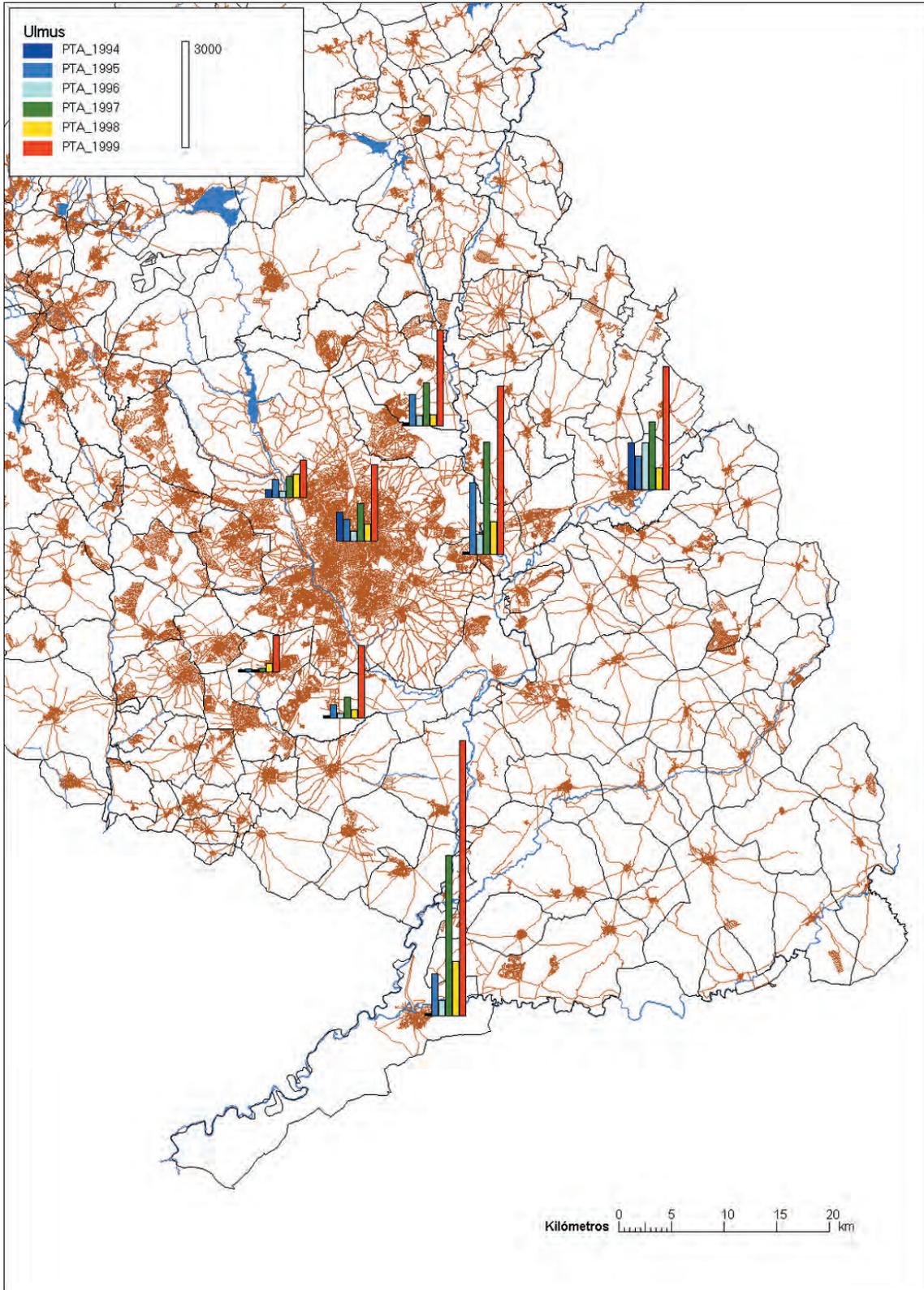
ULMUS

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | |
|--------------------------------|-------|-------|--------|-------------------------|----------|-----------|----------|--------|----------|-------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<50 | 50≤n<100 | n≥100 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 1.333 | 276 | 01-feb | 13-feb | 24-feb | 24 | 37 | 5 | 2 |
| | 1995 | 972 | 134 | 10-feb | 21-feb | 27-mar | 46 | 46 | 2 | 3 |
| | 1996 | 1.340 | 113 | 05-feb | 20-mar | 25-mar | 50 | 80 | 5 | 2 |
| | 1997 | 1.935 | 212 | 07-feb | 23-feb | 27-feb | 21 | 52 | 9 | 7 |
| | 1998 | 626 | 125 | 08-feb | 21-feb | 16-mar | 37 | 61 | 1 | 1 |
| | 1999 | 3.473 | 389 | 04-feb | 24-feb | 04-mar | 29 | 55 | 5 | 13 |
| Alcobendas | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 903 | 137 | 30-ene | 04-feb | 22-feb | 24 | 45 | 1 | 4 |
| | 1996 | 317 | 39 | 20-ene | 26-feb | 18-mar | 59 | 77 | 0 | 0 |
| | 1997 | 1.221 | 125 | 31-ene | 11-feb | 26-feb | 27 | 52 | 11 | 1 |
| | 1998 | 332 | 55 | 23-ene | 16-feb | 23-feb | 32 | 42 | 1 | 0 |
| | 1999 | 2.711 | 236 | 05-feb | 16-feb | 24-feb | 20 | 32 | 8 | 9 |
| Aranjuez | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 1.194 | 104 | 30-ene | 03-feb | 22-mar | 52 | 66 | 5 | 1 |
| | 1996 | 470 | 24 | 26-ene | 25-feb | 01-abr | 67 | 66 | 0 | 0 |
| | 1997 | 4.534 | 531 | 07-feb | 12-feb | 21-mar | 33 | 53 | 1 | 15 |
| | 1998 | 1.551 | 269 | 09-feb | 17-feb | 12-mar | 32 | 54 | 7 | 3 |
| | 1999 | 7.762 | 1049 | 04-feb | 22-feb | 27-feb | 24 | 63 | 7 | 16 |
| Coslada | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 2.029 | 392 | 28-ene | 02-feb | 25-feb | 29 | 53 | 4 | 7 |
| | 1996 | 588 | 138 | 20-ene | 26-feb | 26-mar | 67 | 81 | 0 | 1 |
| | 1997 | 3.182 | 259 | 31-ene | 02-feb | 23-feb | 24 | 51 | 11 | 12 |
| | 1998 | 941 | 207 | 08-feb | 17-feb | 03-mar | 24 | 53 | 2 | 3 |
| 1999 | 4.755 | 592 | 05-feb | 19-feb | 03-mar | 27 | 54 | 6 | 15 | |
| Getafe | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 403 | 48 | 30-ene | 21-feb | 18-mar | 46 | 50 | 0 | 0 |
| | 1996 | 144 | 11 | 30-ene | 1-mar | 21-mar | 52 | 52 | 0 | 0 |
| | 1997 | 616 | 42 | 03-feb | 14-feb | 08-mar | 34 | 54 | 0 | 0 |
| | 1998 | 255 | 40 | 21-ene | 17-feb | 27-feb | 38 | 42 | 0 | 0 |
| | 1999 | 2.064 | 178 | 03-feb | 16-feb | 24-feb | 22 | 47 | 11 | 7 |
| Leganés | 1994 | | | | | | | | | |
| | 1995 | 110 | 8 | 31-ene | 21-feb | 05-mar | 34 | 39 | 0 | 0 |
| | 1996 | 44 | 5 | 31-ene | 02-mar | 30-mar | 60 | 30 | 0 | 0 |
| | 1997 | 130 | 9 | 01-feb | 09-feb | 08-mar | 36 | 35 | 0 | 0 |
| | 1998 | 262 | 48 | 08-feb | 17-feb | 26-feb | 19 | 37 | 0 | 0 |
| | 1999 | 1.047 | 198 | 06-feb | 17-feb | 24-feb | 19 | 33 | 4 | 3 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 834 | 132 | 27-ene | 21-feb | 26-feb | 31 | 27 | 3 | 1 |
| | 1995 | 631 | 72 | 03-feb | 5-feb | 05-mar | 31 | 45 | 1 | 0 |
| | 1996 | 313 | 25 | 4-mar | 11-mar | 23-mar | 49 | 54 | 0 | 0 |
| | 1997 | 1.078 | 116 | 7-feb | 12-feb | 27-feb | 25 | 41 | 6 | 1 |
| | 1998 | 506 | 113 | 8-feb | 17-feb | 01-mar | 22 | 34 | 2 | 1 |
| | 1999 | 2.158 | 177 | 06-feb | 21-feb | 28-feb | 23 | 35 | 6 | 9 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 246 | 41 | 28-ene | 13-feb | 26-feb | 30 | 32 | 0 | 0 |
| | 1995 | 516 | 81 | 01-feb | 02-feb | 24-feb | 24 | 43 | 2 | 0 |
| | 1996 | 187 | 11 | 31-ene | 13-feb | 21-mar | 67 | 56 | 0 | 0 |
| | 1997 | 607 | 44 | 31-ene | 14-feb | 22-feb | 23 | 35 | 0 | 0 |
| | 1998 | 690 | 134 | 05-feb | 17-feb | 07-mar | 31 | 57 | 3 | 1 |
| | 1999 | 1.073 | 137 | 05-feb | 07-feb | 02-mar | 26 | 46 | 6 | 2 |

ULMUS



ULMUS



URTICACEAE

parietaria, ortiga

Familia *Urticaceae*

ESPECIES MÁS FRECUENTES

Parietaria judaica L. Con polen alergénico. Parietaria.

Urtica dioica L., *Urtica urens* L., *Urtica membranacea* Poir. ex Savigny. Ortiga mayor, ortiga blanca, ortiga común.

DESCRIPCIÓN DE PARIETARIA JUDAICA

Planta perenne, herbácea o leñosilla sólo en la base. Tallos redondos o algo surcados, entre 20 a 80 cm, erguidos o difusos, suavemente aterciopelados, ramosos, muy foliados. Hojas con peciolo vellosos, alternas, enteras, ovales u oblongo-lanceoladas, atenuadas en la base, ciliadas en el borde; haz algo vellosa y con numerosos cistolitos, con las venas deprimidas, envés vellosa y venas prominentes; la venación repetidamente tricotómica. Inflorescencias de ramificación geminada en la axila de las hojas, con brácteas soldadas. Flores laterales hermafroditas, con sépalos concrecentes en la base; 4 estambres opositisépalos; ovario unilocular y uniovulado, estilo filiforme y estigma mazudo violáceo. Flores femeninas con periantio de cuatro dientes cubiertos de pelos uncinados o glandulosos. Fruto en aquenio de 1 mm.

FLORACIÓN

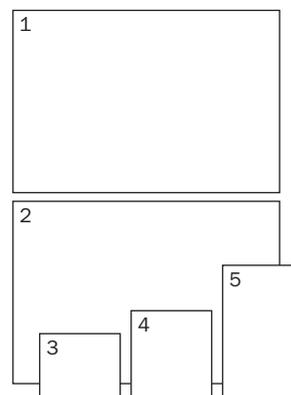
Se prolonga desde marzo hasta julio.

HÁBITAT

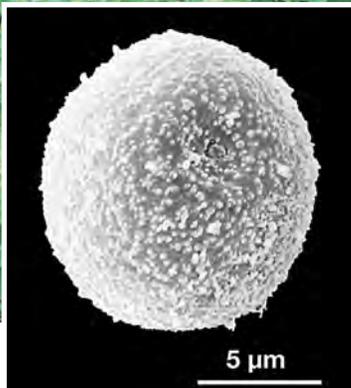
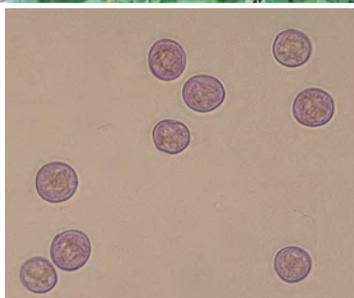
Es muy frecuente como nitrófila en fisuras y pie de muros de huertos, zonas urbanas, escombreras, etc.

POLEN

Polen isopolar, de simetría radial, oblato-esferoidal, 12-17 micras de longitud. Zoniporado, con tres o cuatro poros muy pequeños, a veces uno solo, provistos de oncus. Tectados, la capa supratectal densamente formada por espinas en disposición rugulada.



1, *Parietaria judaica*; 2, 5, *Urtica dioica*; 3, 4, tipo polínico Urticaceae.



URTICACEAE

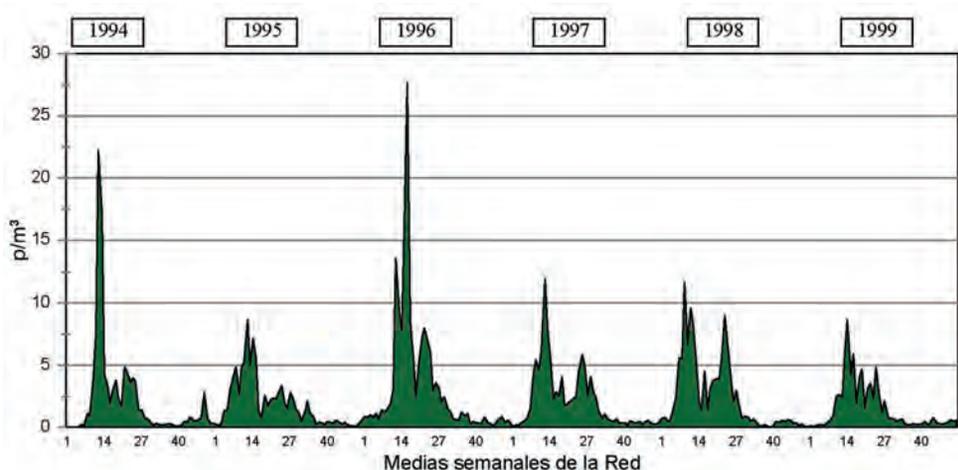
AEROBIOLOGÍA

El polen de *Urticaceae* se encuentra en la atmósfera de Madrid durante todo el año, pero en cantidades muy pequeñas, ya que el total anual no suele superar los 1000 granos de polen y las concentraciones son inferiores a 5 p/m³ la mayor parte de los días. Como puede apreciarse en las gráficas es algo más abundante durante marzo, abril, mayo y junio, meses en los que también se sitúan las fechas de los días pico que variaron mucho de un año a otro y de un captador a otro. Las concentraciones máximas diarias en pocas ocasiones superaron los 30 p/m³.

Es bien conocido que el polen de *Parietaria* es muy alergénico, mientras que el de *Urtica* tiene escasa importancia en la polinosis (D'AMATO & al. 1991), pero como no es posible diferenciar el polen de ambos géneros por su morfología, en los resultados de los análisis nos referimos a polen de *Urticaceae* en general.

| Captador | Años | PTA | % PT | MCD | Duración del PPP | NDA | | | |
|---------------------|-------|------------|------------|-----------|------------------|------------|-----------|----------|----------|
| | | | | | | 0<n<5 | 5≤n<20 | 20≤n<30 | n≥30 |
| Alcalá de Henares | 94-99 | 825 | 1,9 | 27 | 224 | 179 | 53 | 3 | 1 |
| Alcobendas | 94-99 | 668 | 1,6 | 28 | 210 | 144 | 40 | 3 | 1 |
| Aranjuez | 94-99 | 1.393 | 3,2 | 183 | 198 | 172 | 42 | 7 | 7 |
| Coslada | 94-99 | 794 | 1,8 | 31 | 200 | 120 | 58 | 2 | 1 |
| Getafe | 94-99 | 735 | 2,5 | 28 | 223 | 167 | 46 | 2 | 1 |
| Leganés | 94-99 | 353 | 1,9 | 10 | 248 | 163 | 17 | 0 | 0 |
| M. B.º Salamanca | 94-99 | 639 | 1,3 | 26 | 185 | 99 | 45 | 2 | 1 |
| M. C. Universitaria | 94-99 | 573 | 1,0 | 17 | 188 | 135 | 38 | 1 | 0 |
| Media RED | | 747 | 1,8 | 44 | 209 | 147 | 42 | 2 | 1 |

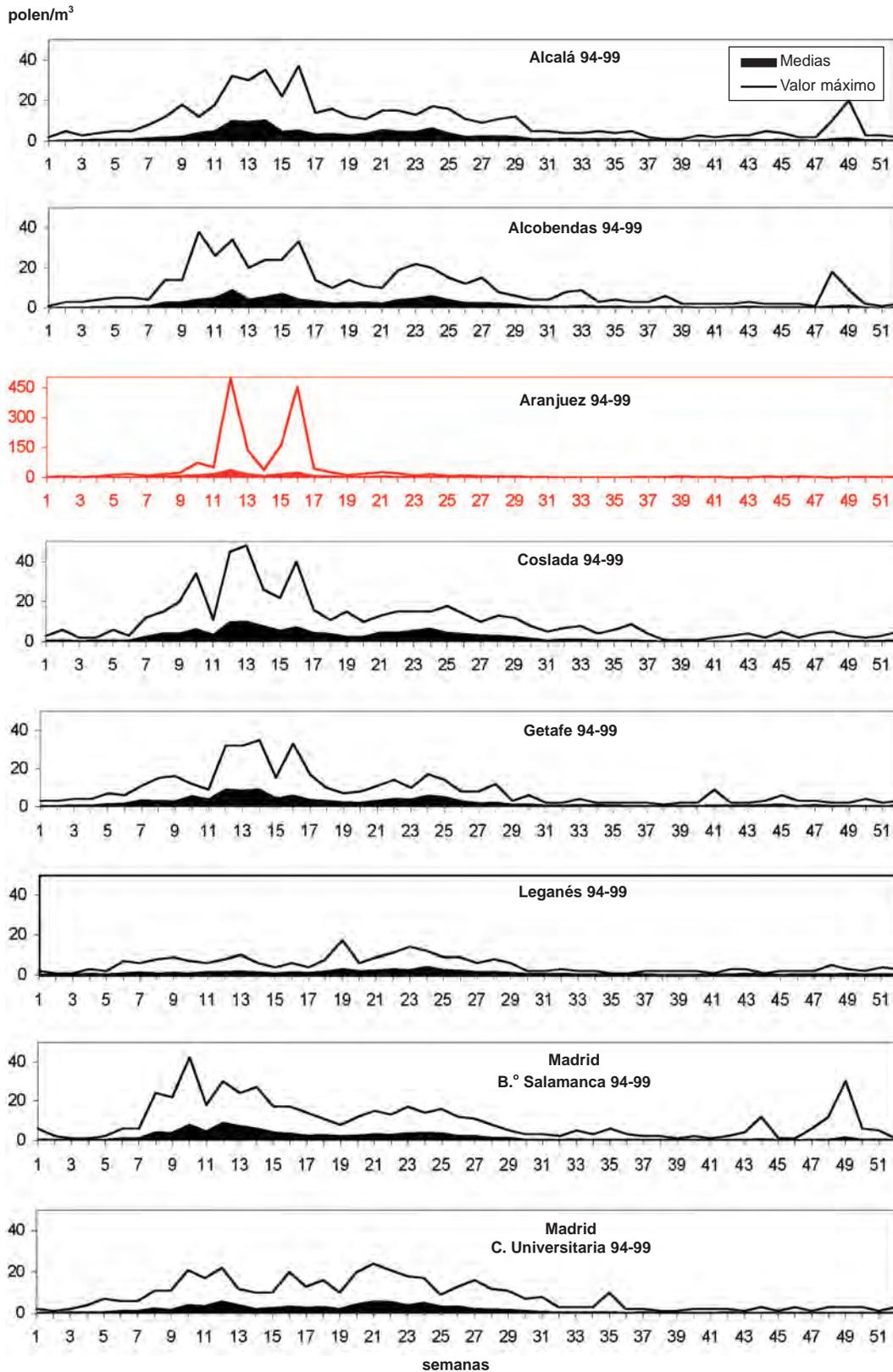
Datos medios anuales



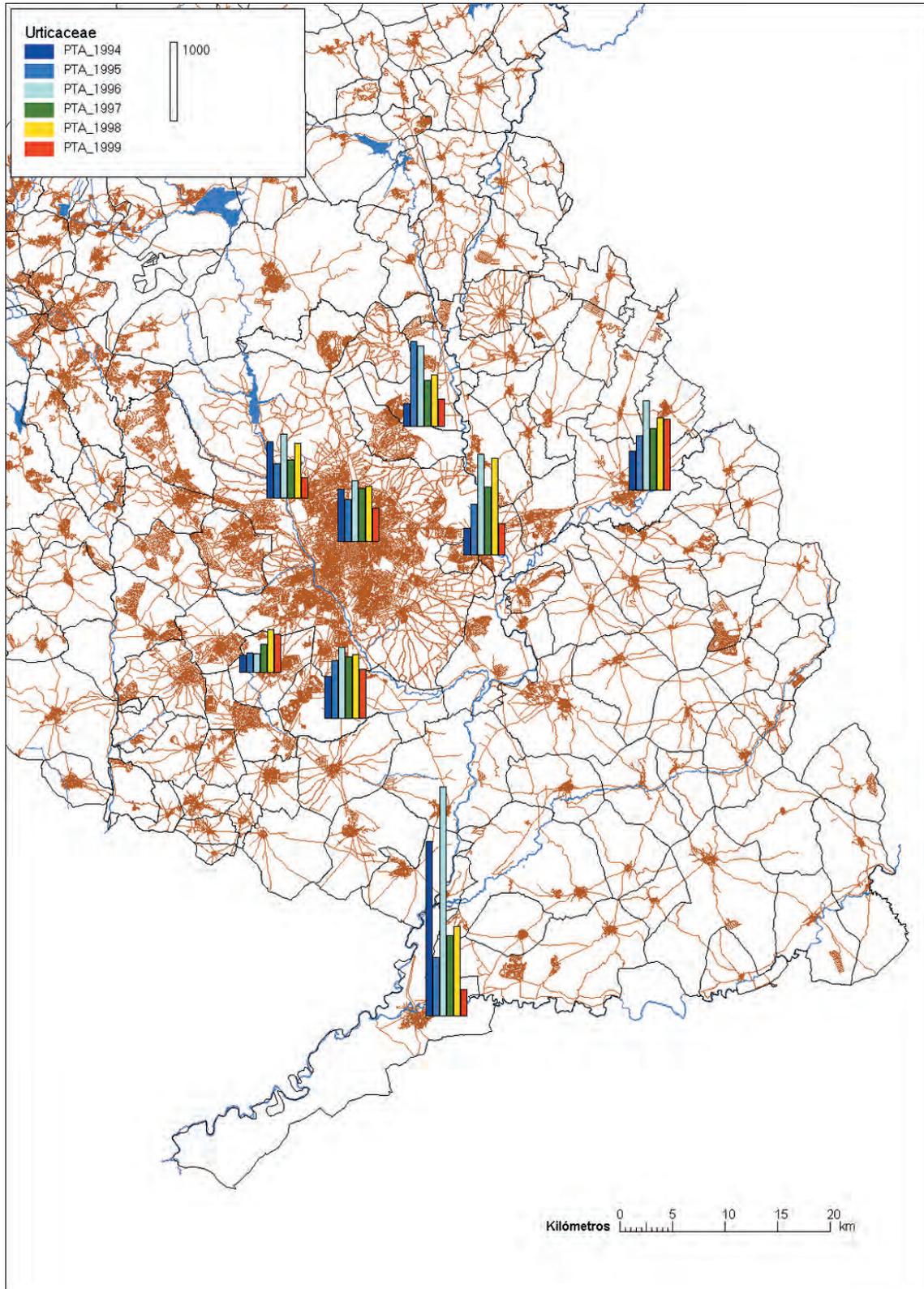
URTICACEAE

| Captador | Año | PTA | MCD | Características del PPP | | | | NDA | | | |
|--------------------------------|------|-------|-----|-------------------------|----------|-----------|----------|-------|--------|---------|------|
| | | | | Día inicial | Día pico | Día final | Duración | 0<n<5 | 5≤n<20 | 20≤n<30 | n≥30 |
| Alcalá de Henares | 1994 | 502 | 20 | 15-mar | 9-dic | 10-dic | 271 | 137 | 28 | 1 | 0 |
| | 1995 | 695 | 29 | 17-feb | 26-mar | 3-sep | 235 | 184 | 72 | 5 | 0 |
| | 1996 | 1.141 | 37 | 24-feb | 17-abr | 2-sep | 192 | 221 | 33 | 3 | 1 |
| | 1997 | 783 | 17 | 21-feb | 30-mar | 18-oct | 240 | 200 | 57 | 0 | 0 |
| | 1998 | 926 | 26 | 15-feb | 27-mar | 23-ago | 190 | 162 | 76 | 1 | 0 |
| | 1999 | 900 | 35 | 8-mar | 11-abr | 7-oct | 214 | 168 | 51 | 5 | 2 |
| Alcobendas | 1994 | 298 | 34 | 17-mar | 21-mar | 13-nov | 242 | 61 | 14 | 2 | 1 |
| | 1995 | 1.084 | 38 | 20-feb | 12-mar | 20-ago | 182 | 149 | 71 | 7 | 1 |
| | 1996 | 1.024 | 33 | 13-mar | 16-abr | 1-dic | 264 | 203 | 69 | 2 | 1 |
| | 1997 | 588 | 25 | 3-mar | 22-mar | 24-ago | 175 | 161 | 27 | 4 | 0 |
| | 1998 | 655 | 20 | 15-feb | 9-jun | 9-ago | 176 | 156 | 40 | 1 | 0 |
| | 1999 | 357 | 20 | 28-mar | 15-jun | 1-nov | 219 | 132 | 16 | 1 | 0 |
| Aranjuez | 1994 | 2.208 | 495 | 20-mar | 26-mar | 7-jul | 110 | 117 | 50 | 5 | 15 |
| | 1995 | 750 | 20 | 2-feb | 7-mar | 6-oct | 214 | 173 | 51 | 2 | 0 |
| | 1996 | 2.900 | 450 | 3-mar | 15-abr | 19-jul | 139 | 210 | 56 | 16 | 17 |
| | 1997 | 1.022 | 42 | 20-feb | 21-mar | 7-sep | 200 | 177 | 40 | 9 | 4 |
| | 1998 | 1.138 | 72 | 15-feb | 6-mar | 18-sep | 216 | 172 | 43 | 7 | 8 |
| | 1999 | 340 | 16 | 6-feb | 22-mar | 10-dic | 308 | 184 | 12 | 0 | 0 |
| Coslada | 1994 | 342 | 15 | 12-may | 4-jun | 5-dic | 208 | 71 | 27 | 0 | 0 |
| | 1995 | 652 | 21 | 14-feb | 9-abr | 24-sep | 223 | 62 | 49 | 1 | 0 |
| | 1996 | 1.281 | 48 | 28-feb | 25-mar | 13-ago | 168 | 140 | 80 | 5 | 6 |
| | 1997 | 861 | 47 | 20-feb | 30-mar | 13-sep | 206 | 175 | 66 | 1 | 1 |
| | 1998 | 1.224 | 34 | 15-feb | 4-mar | 27-jul | 163 | 144 | 107 | 3 | 1 |
| | 1999 | 404 | 20 | 12-mar | 20-abr | 31-oct | 234 | 126 | 18 | 1 | 0 |
| Getafe | 1994 | 541 | 18 | 19-mar | 29-mar | 13-nov | 240 | 125 | 38 | 0 | 0 |
| | 1995 | 736 | 35 | 6-feb | 6-abr | 30-sep | 233 | 183 | 46 | 0 | 1 |
| | 1996 | 902 | 33 | 9-feb | 16-abr | 2-ago | 176 | 167 | 54 | 4 | 2 |
| | 1997 | 783 | 29 | 17-feb | 21-mar | 23-oct | 249 | 195 | 51 | 3 | 0 |
| | 1998 | 817 | 32 | 14-feb | 19-mar | 24-ago | 192 | 162 | 55 | 1 | 0 |
| | 1999 | 633 | 28 | 28-feb | 5-abr | 9-nov | 247 | 168 | 31 | 3 | 0 |
| Leganés | 1994 | 221 | 5 | 20-mar | 29-may | 7-dic | 263 | 139 | 4 | 0 | 0 |
| | 1995 | 251 | 6 | 29-ene | 18-mar | 25-oct | 270 | 160 | 5 | 0 | 0 |
| | 1996 | 245 | 7 | 27-ene | 15-jun | 9-sep | 227 | 154 | 6 | 0 | 0 |
| | 1997 | 360 | 11 | 25-feb | 15-jun | 2-nov | 251 | 198 | 10 | 0 | 0 |
| | 1998 | 548 | 14 | 11-feb | 6-jun | 2-nov | 265 | 158 | 44 | 0 | 0 |
| | 1999 | 492 | 17 | 23-mar | 14-may | 19-oct | 211 | 168 | 31 | 0 | 0 |
| Madrid B.º Salamanca | 1994 | 672 | 42 | 25-feb | 10-mar | 9-dic | 288 | 288 | 37 | 6 | 4 |
| | 1995 | 537 | 19 | 16-feb | 6-abr | 26-ago | 192 | 130 | 40 | 0 | 0 |
| | 1996 | 779 | 30 | 1-mar | 24-mar | 4-ago | 157 | 123 | 57 | 0 | 1 |
| | 1997 | 681 | 22 | 21-feb | 1-mar | 1-ago | 162 | 111 | 49 | 2 | 0 |
| | 1998 | 708 | 22 | 18-feb | 8-mar | 10-jul | 143 | 87 | 56 | 2 | 0 |
| | 1999 | 430 | 17 | 10-mar | 21-abr | 26-ago | 170 | 129 | 27 | 0 | 0 |
| Madrid C. Universitaria | 1994 | 716 | 21 | 5-mar | 13-mar | 8-oct | 218 | 117 | 48 | 3 | 0 |
| | 1995 | 445 | 16 | 5-feb | 7-jul | 31-ago | 208 | 174 | 24 | 0 | 0 |
| | 1996 | 815 | 22 | 10-mar | 23-mar | 4-ago | 148 | 153 | 59 | 3 | 0 |
| | 1997 | 495 | 13 | 21-feb | 4-may | 11-ago | 172 | 121 | 36 | 0 | 0 |
| | 1998 | 698 | 18 | 14-feb | 2-jun | 30-jul | 167 | 137 | 49 | 0 | 0 |
| | 1999 | 268 | 9 | 9-mar | 15-jun | 10-oct | 216 | 105 | 13 | 0 | 0 |

URTICACEAE



URTICACEAE



**CALENDARIO POLÍNICO
Y FICHA TÉCNICA
DE LAS ESTACIONES**

ESTACIÓN DE ALCALÁ DE HENARES

RESPONSABLE:

Elena Pérez Sánchez

LABORATORIO MUNICIPAL



Ubicación del captador:

EDIFICIO MUNICIPAL DE SERVICIOS MÚLTIPLES
C/ DAOIZ Y VELARDE, 36 28802 ALCALÁ DE HENARES

Tfno.: 91 888 50 64

Fax: 91 883 66 10

Correo electrónico: cms.wanadoo.es

Coordenadas en metros (UTM):

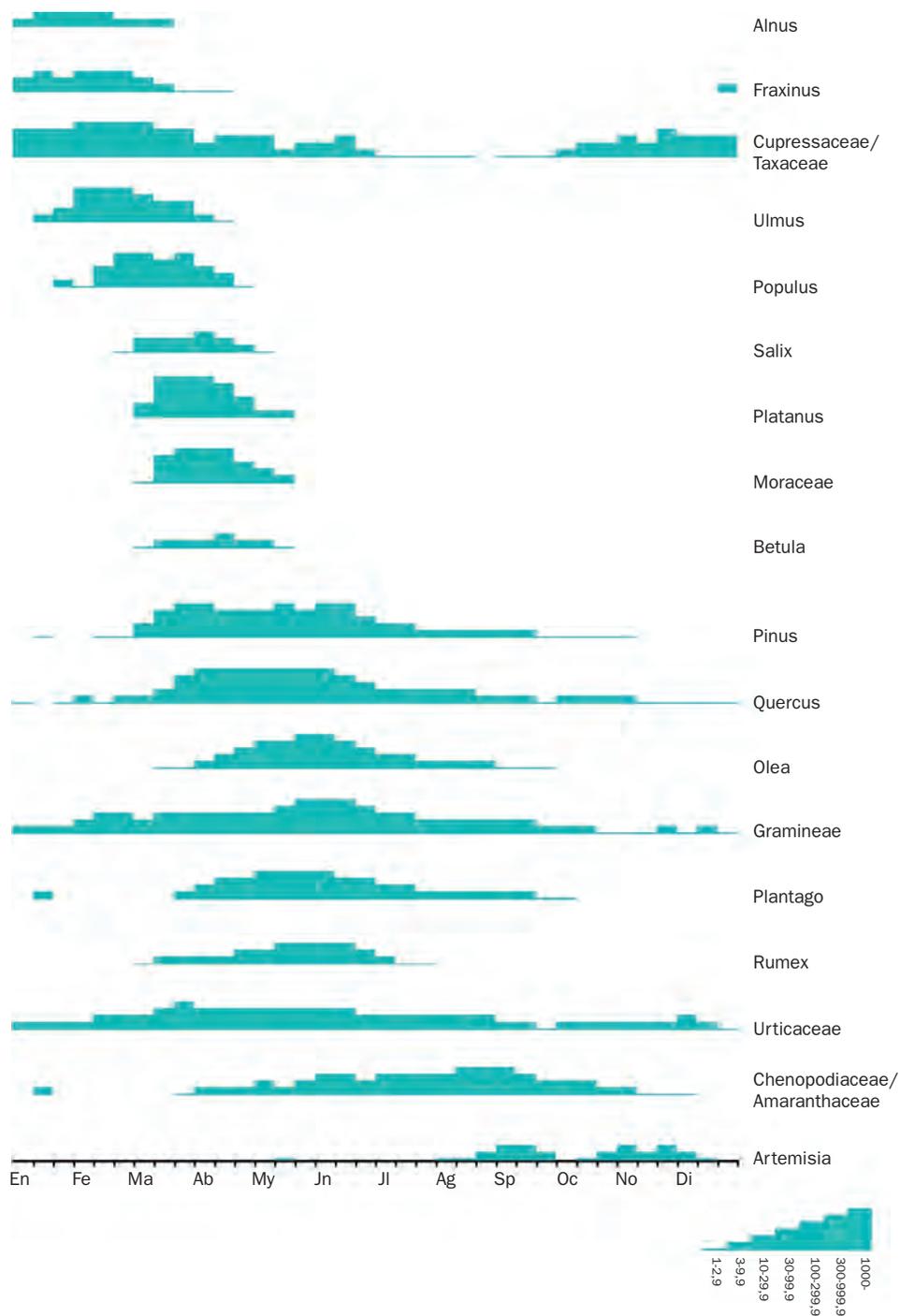
LONGITUD: 468.783,85

LATITUD: 4.481.917,35

ALTITUD: 588

Altura del captador: 10 m

ESTACIÓN DE ALCALÁ DE HENARES



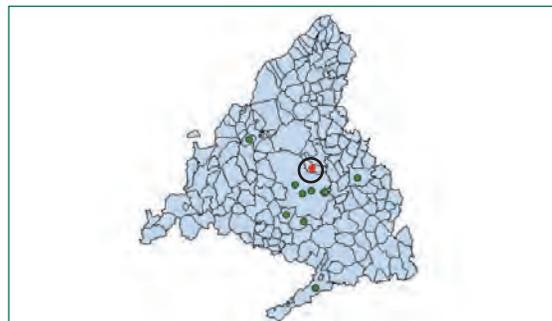
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Alcalá de Henares. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE ALCOBENDAS

RESPONSABLES:

M.^a Eugenia Jiménez Frutos
Lucinda Villarino Zapatero

LABORATORIO MUNICIPAL



Ubicación del captador:

LABORATORIO MUNICIPAL DE ALCOBENDAS- POLIDEPORTIVO
CARRETERA DE BARAJAS, Km. 1,400 28100 ALCOBENDAS

Tfno. y Fax: 91 654 45 50 Correo electrónico: saludsso@alcobendas.org

Coordenadas en metros (UTM):

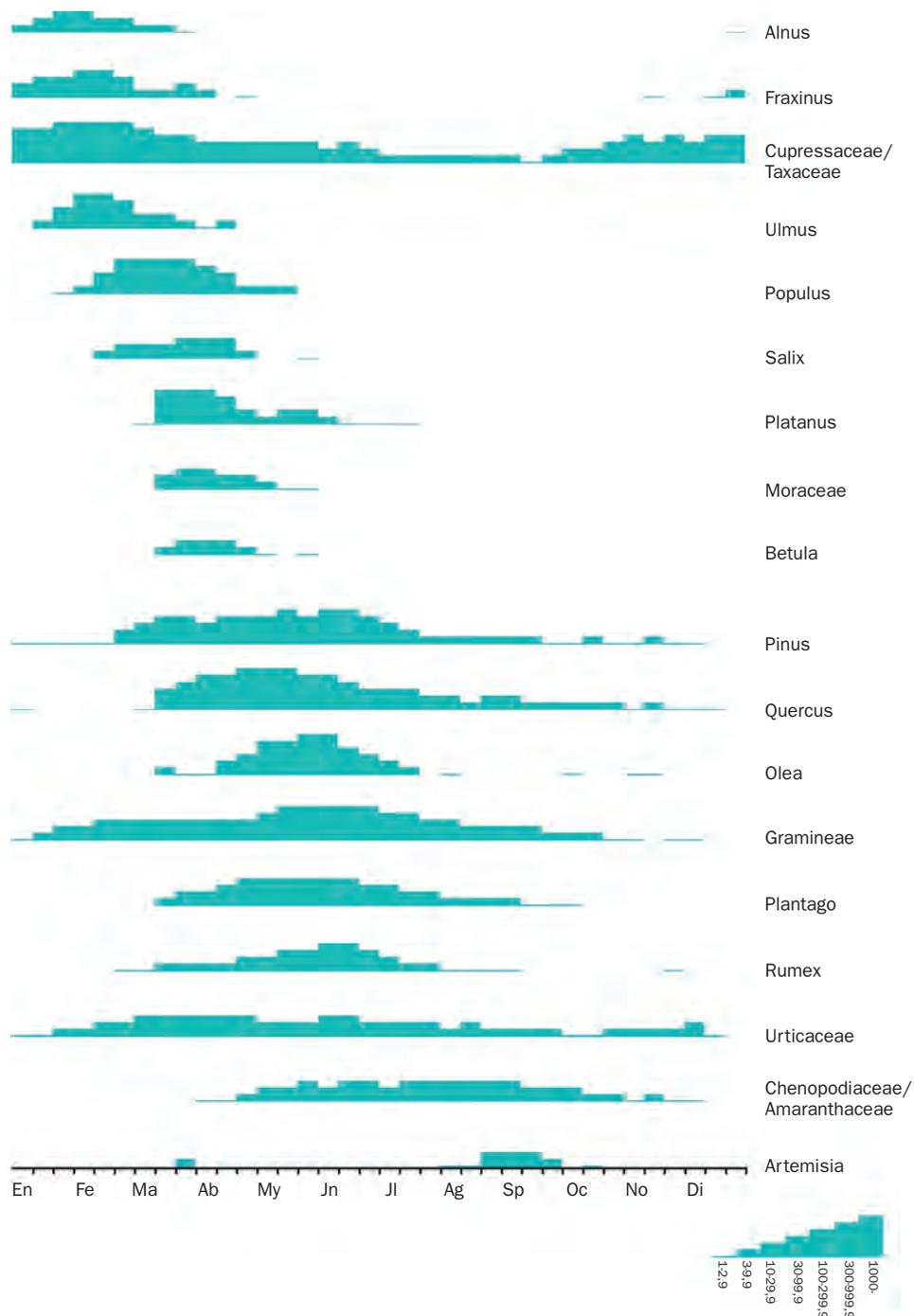
LONGITUD: 447.394,4

LATITUD: 4.487.676,0

ALTITUD: 637

Altura del captador: 4 m

ESTACIÓN DE ALCOBENDAS



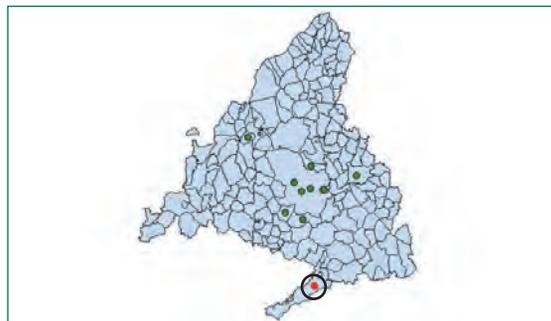
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Alcobendas. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE ARANJUEZ

RESPONSABLES:

Angeles Santiago Luis
Rosa Isabel Pérez Hernansáiz

LABORATORIO MUNICIPAL



Ubicación del captador:

CENTRO DE SALUD. INSALUD
C/ ABASTOS esquina C/ FOSO 28300 ARANJUEZ

Tfno.: 91 892 44 69 Fax: 91.892.15.76 Correo electrónico: vmartinez@aranjuez-realsitio.com

Coordenadas en metros (UTM):

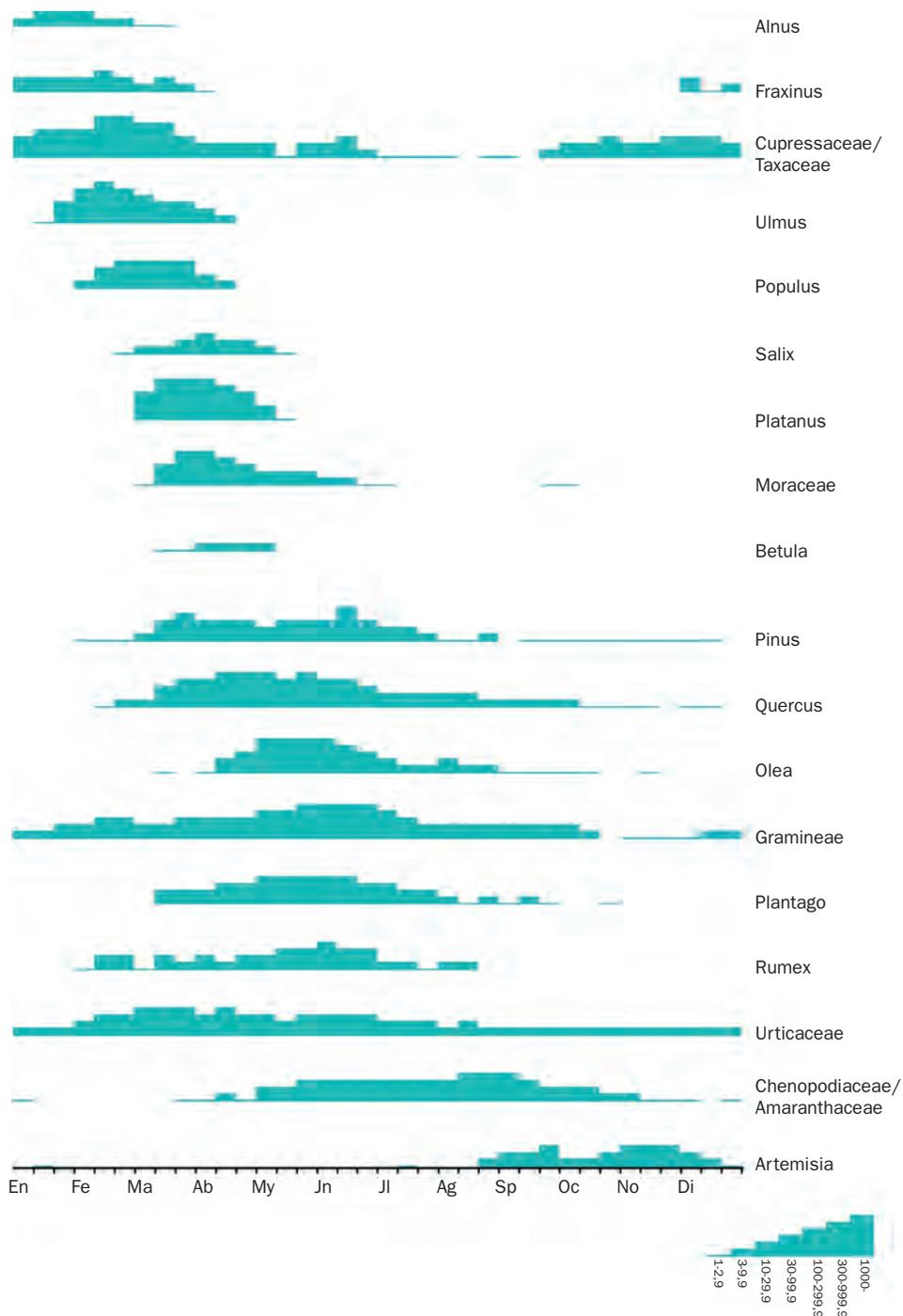
LONGITUD: 449.033,6

LATITUD: 4.431.663,3

ALTITUD: 503

Altura del captador: 12 m

ESTACIÓN DE ARANJUEZ



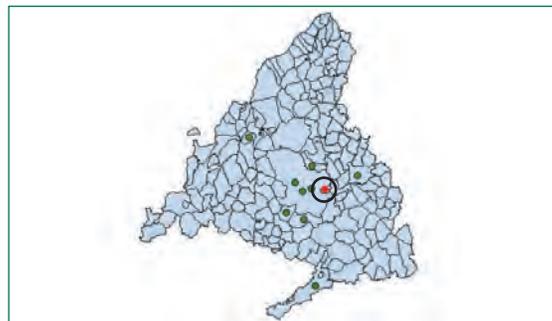
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Aranjuez. La gráfica, según el método de SPIEKSM (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura

ESTACIÓN DE COSLADA

RESPONSABLES:

José Luis Trapero Carrascosa
Juan Carlos Segura Tormes
Luis Enrique Zamarra Frutos

LABORATORIO MUNICIPAL



Ubicación del captador:

LABORATORIO MUNICIPAL DE COSLADA
AVENIDA DE LA CONSTITUCIÓN S/N. 28820 COSLADA

Tfno.: 91 627 83 49/82.66 Fax: 91 669 00 10 Correo electrónico: salud@ayto-coslada.es

Coordenadas en metros (UTM):

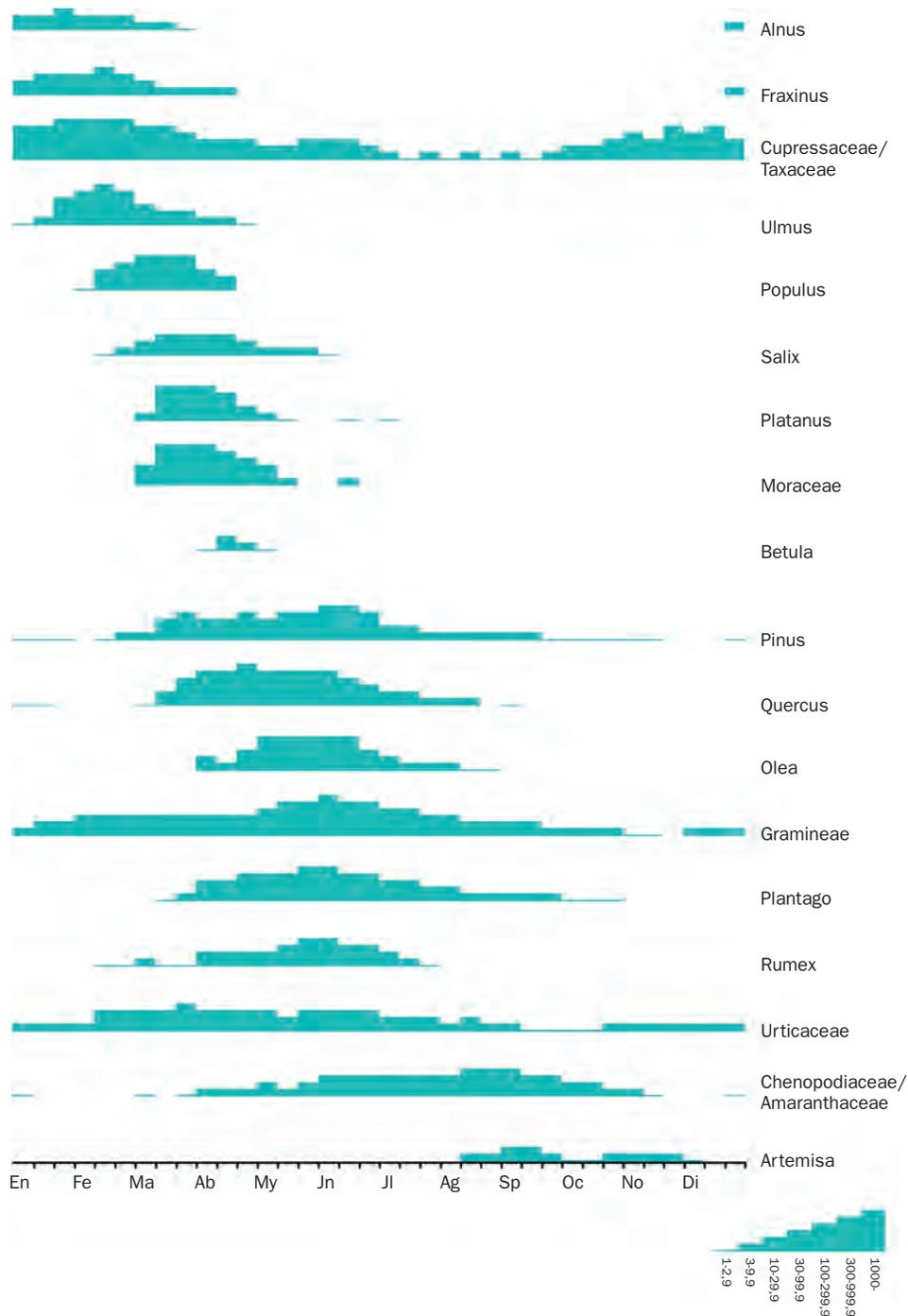
LONGITUD: 453.100,60

LATITUD: 4.475.498,30

ALTITUD: 615

Altura del captador: 6 m

ESTACIÓN DE COSLADA



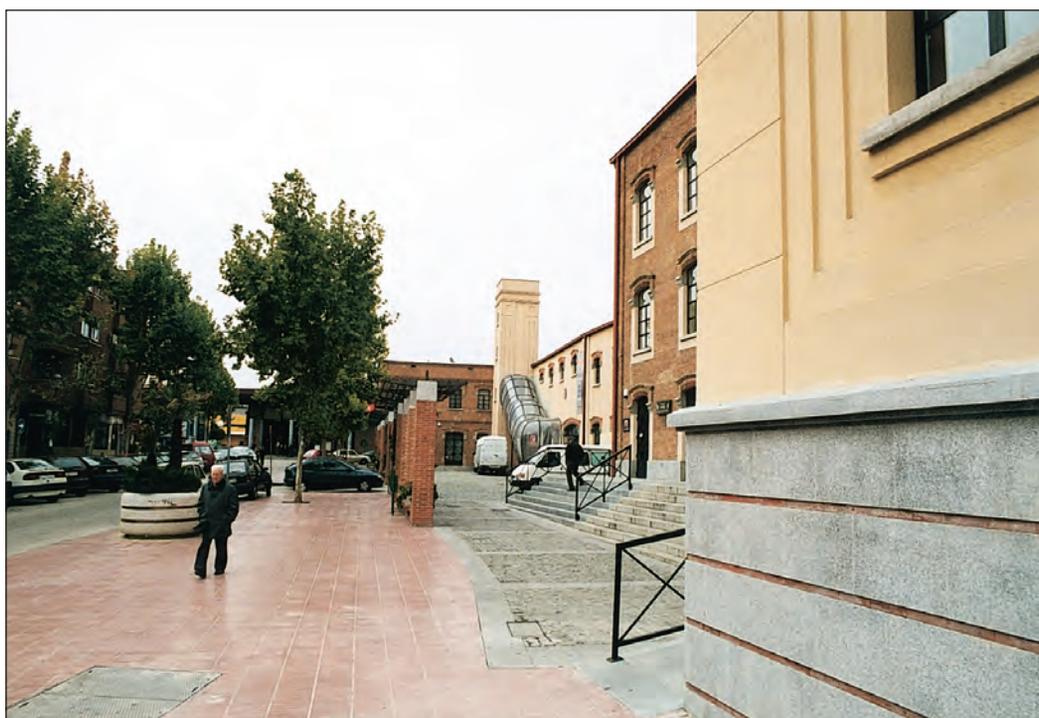
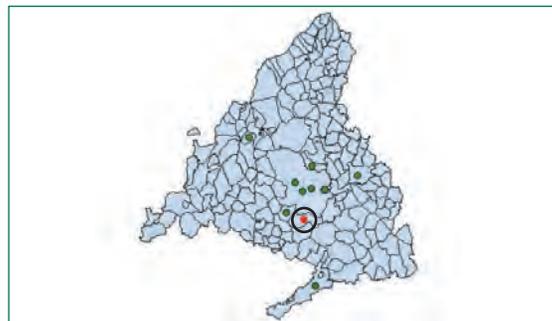
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Coslada. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE GETAFE

RESPONSABLES:

M.^a Paz León León
Blanca González Pérez-Venero
M.^a Antonia Cano Martínez
M.^a Dolores Sánchez Ruiz

LABORATORIO MUNICIPAL



Ubicación del captador:

ANTIGUA FÁBRICA DE HARINAS
C/ RAMÓN Y CAJAL, 22. 28902 GETAFE

Tfno.: 91 681 53 86 Fax: 91 681 89 44 Correo electrónico: laboratorio@ayto-getafe.org

Coordenadas en metros (UTM):

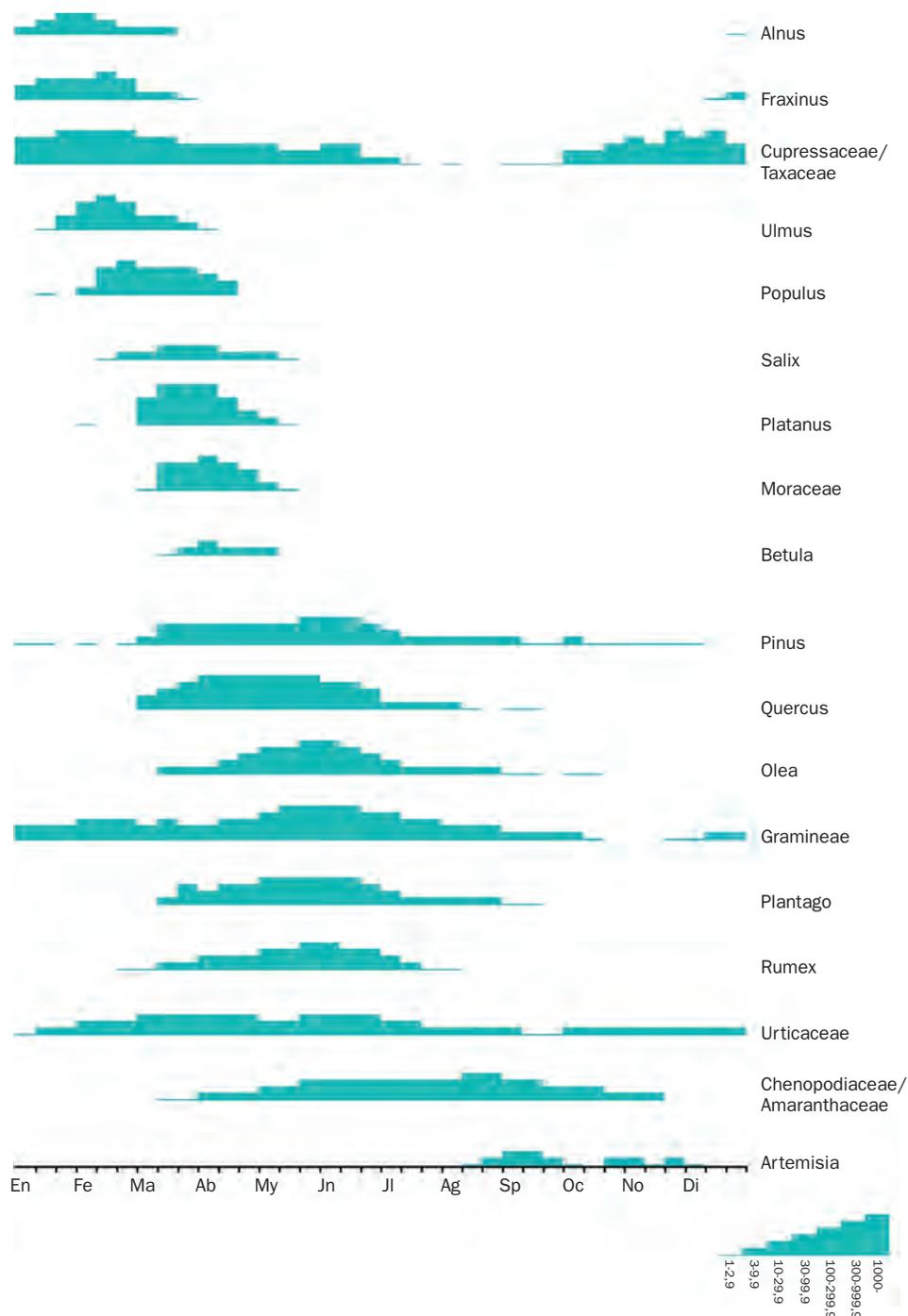
LONGITUD: 437.813,2

LATITUD: 4.462.643,3

ALTITUD: 531

Altura del captador: 8 m

ESTACIÓN DE GETAFE



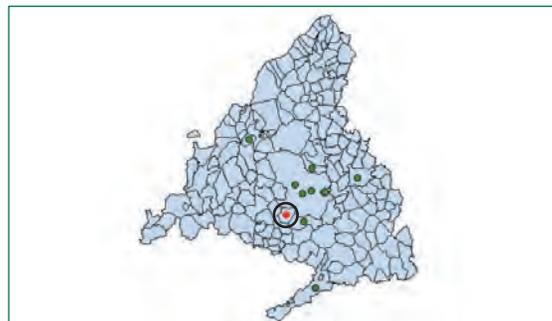
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Getafe. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE LEGANÉS

RESPONSABLES:

Francisco Campollo Velarde
Alicia Bernardos Espín

LABORATORIO MUNICIPAL



Ubicación del captador:

CASA CONSISTORIAL
PLAZA DE ESPAÑA, 1. 28911 LEGANÉS

Tfno.: 91 694 58 60/693 03 65 Fax: 91 693 40 08 Correo electrónico: salud@leganes.org

Coordenadas en metros (UTM):

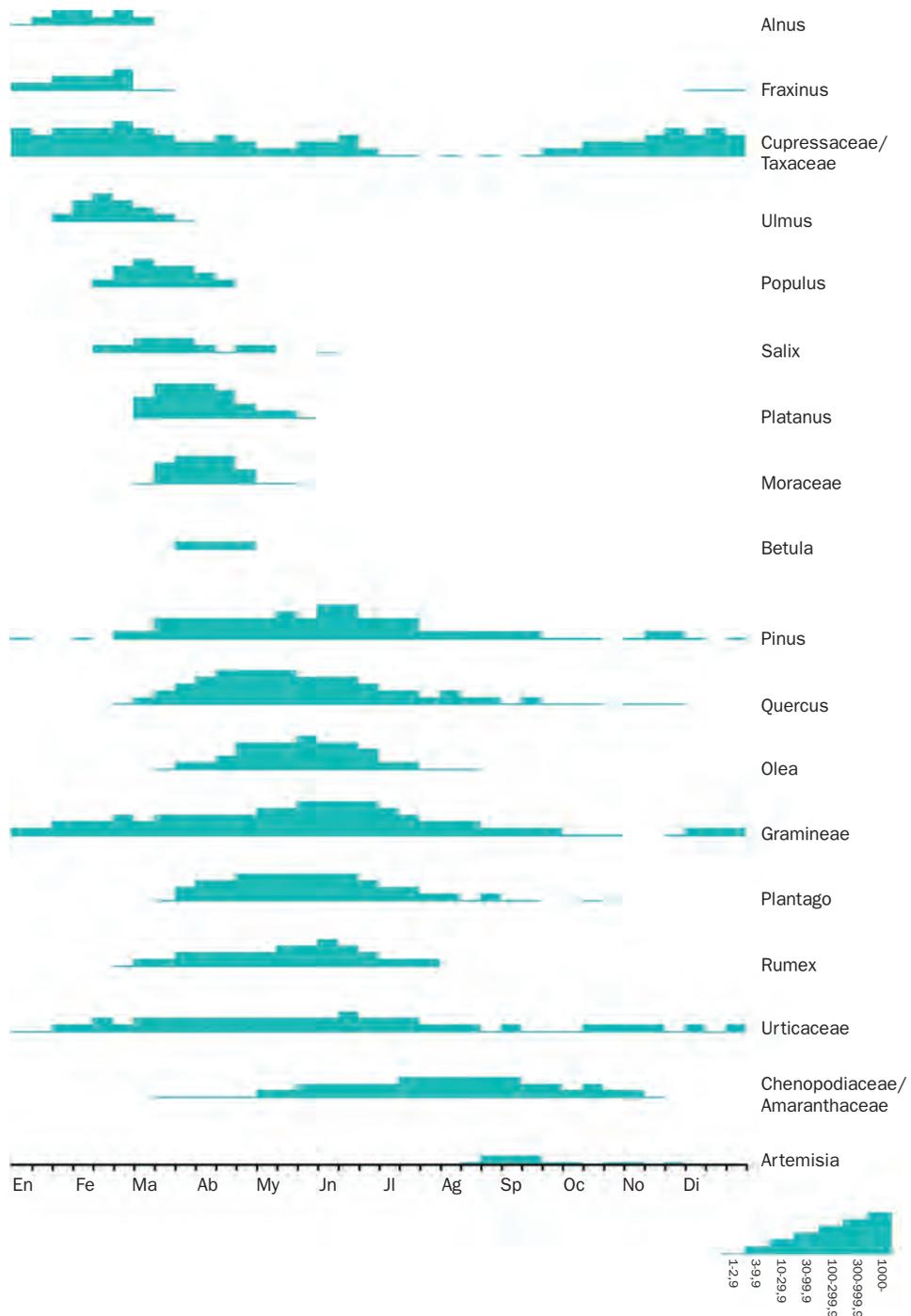
LONGITUD: 435.068,6

LATITUD: 4.464.698,5

ALTITUD: 667,8 m.

Altura del captador: 16 m

ESTACIÓN DE LEGANÉS



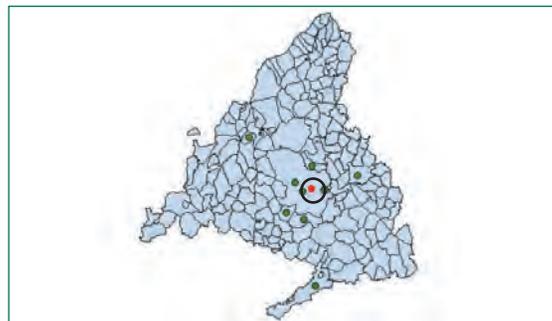
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Leganés. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE BARRIO DE SALAMANCA

RESPONSABLES:

Javier Subiza Garrido-Lestache
Miguel Jerez

CENTRO DE ALERGOLOGÍA



Ubicación del captador:

CENTRO DE ALERGOLOGÍA E INMUNOLOGÍA CLÍNICA
C/ GENERAL PARDIÑAS, 116 28006 MADRID

Tfno.: 91 562 37 46

Fax 91 563 24 22

Correo electrónico: jsubiza@retemail.es

Coordenadas en metros (UTM):

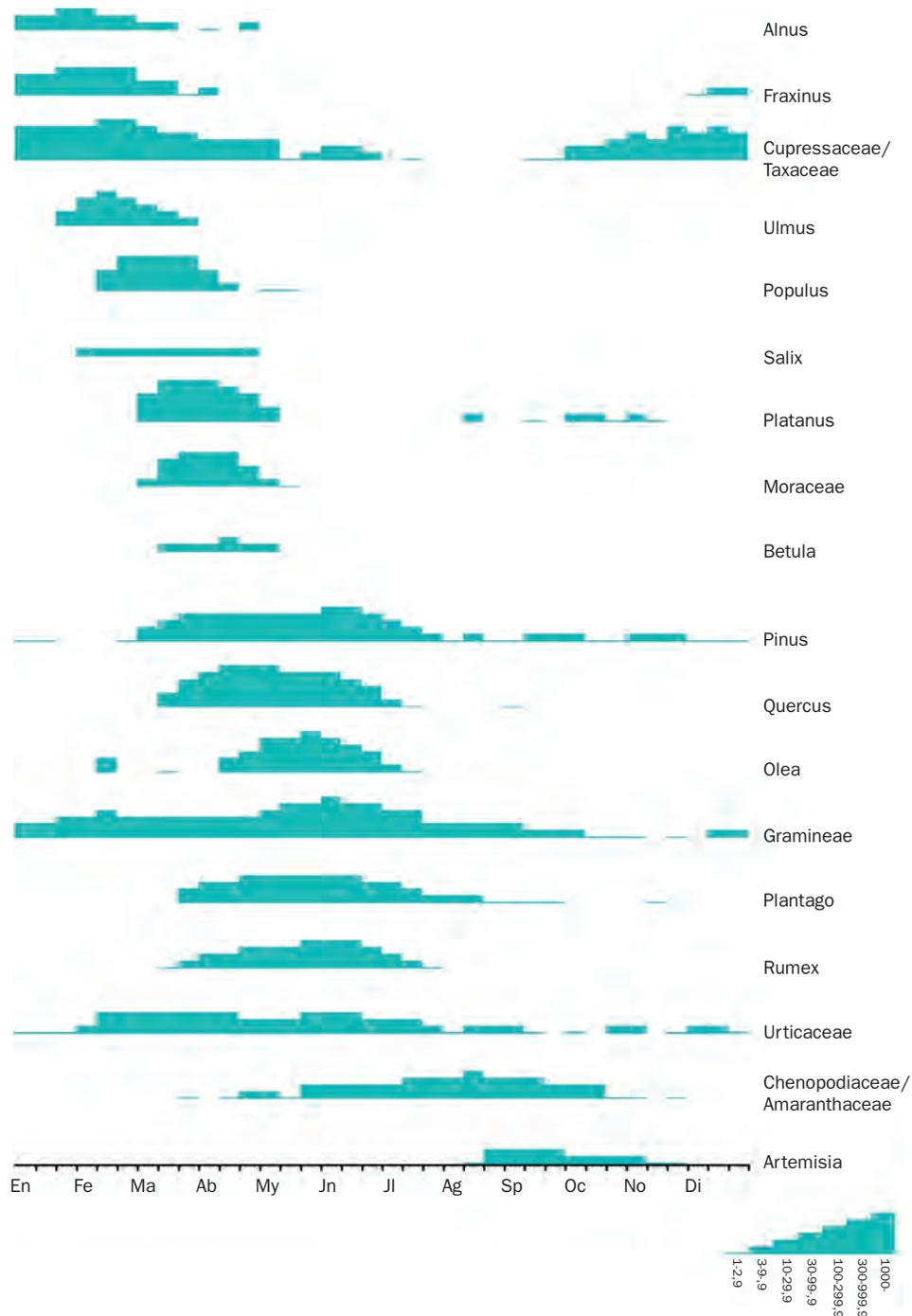
LONGITUD: 442.627,20

LATITUD: 4.476.665,00

ALTITUD: 697

Altura del captador: 20 m

ESTACIÓN DE BARRIO DE SALAMANCA



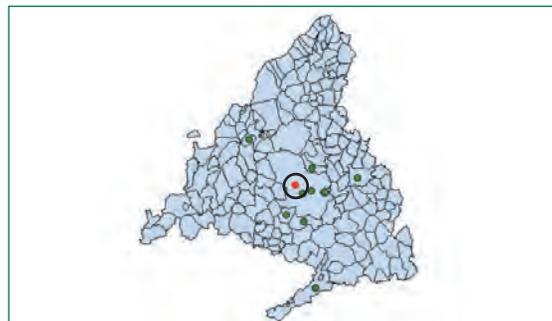
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Barrio de Salamanca. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE CIUDAD UNIVERSITARIA

RESPONSABLES:

Montserrat Gutiérrez Bustillo
Patricia Cervigón Morales
Concepción Pertíñez Izquierdo

FACULTAD DE FARMACIA



Ubicación del captador:

FACULTAD DE FARMACIA. DPTO. BIOLOGÍA VEGETAL II
AVENIDA COMPLUTENSE S/N. 28003- MADRID

Tfno.: 91 394 17 69 Fax: 91 394 17 74 Correo electrónico: montseg@eucmax.sim.ucm.es

Coordenadas en metros (UTM):

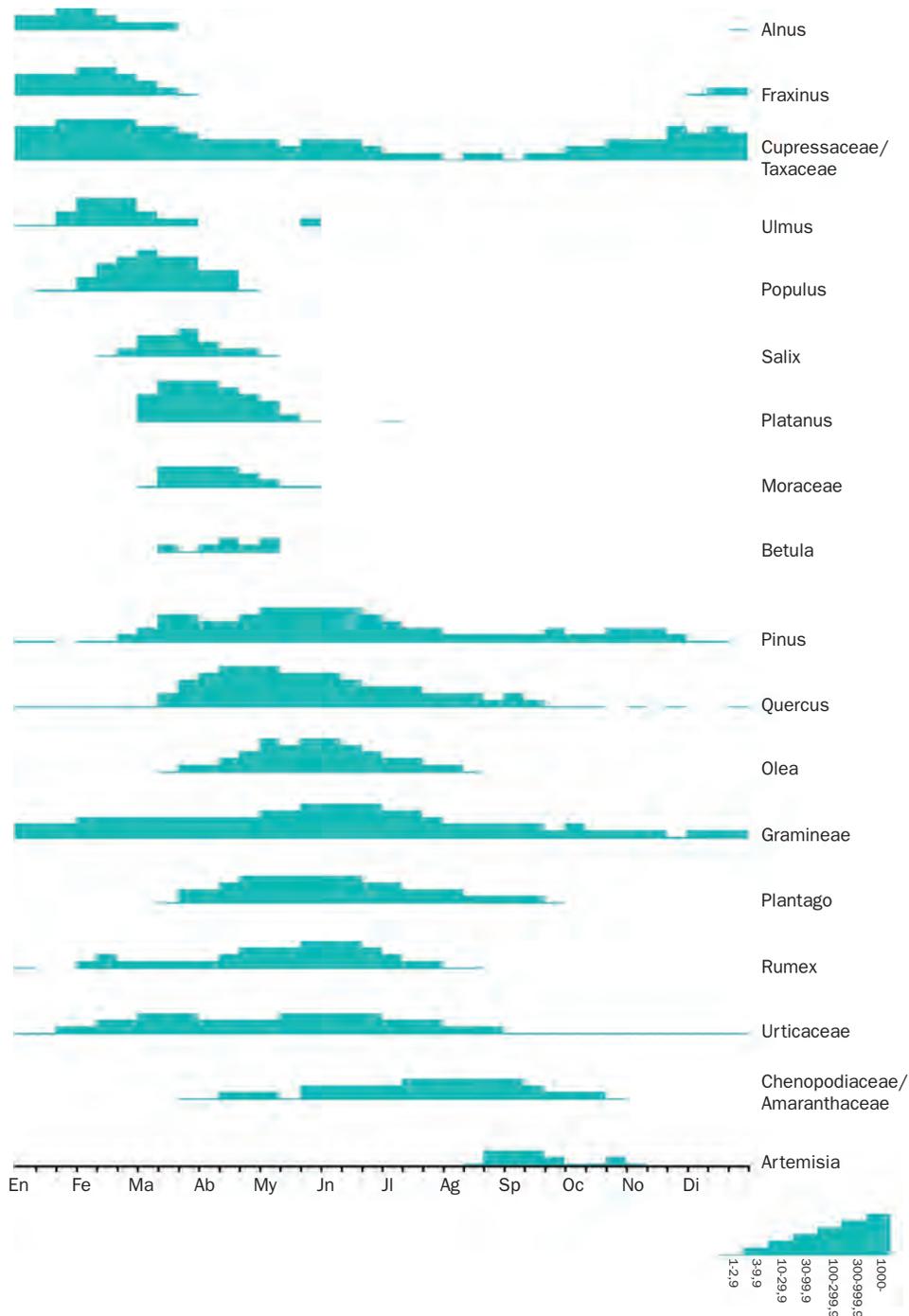
LONGITUD: 438.453,6

LATITUD: 4.477.626,4

ALTITUD: 637

Altura del captador: 18 m

ESTACIÓN DE CIUDAD UNIVERSITARIA



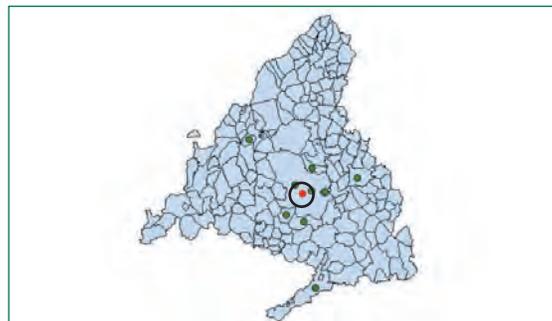
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Ciudad Universitaria. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de la base de la figura.

ESTACIÓN DE CENTRO

RESPONSABLES:

María Isabel Jiménez García
Luis Lobo Pastor
José Yunta Escalera

AYUNTAMIENTO DE MADRID



Ubicación del captador:

DPTO. CONTAMINACIÓN. AYUNTAMIENTO DE MADRID
C/ BARCELÓ, 6. 28004 MADRID

Tfno.: 91 588 87 49 Fax: 91 448 55 07 Correo electrónico: contaminacion@munimadrid.es

Coordenadas en metros (UTM):

LONGITUD: 440.807,40

LATITUD: 4.475.601,80

ALTITUD: 664

Altura del captador: 10 m

ESTACIÓN DE COLLADO VILLALBA

RESPONSABLES:

Raquel Bravo Serrano
M.^a Angeles García Pérez
Herminia Lubillo García

CENTRO DE SALUD PÚBLICA



Ubicación del captador:

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN. SUBDIRECCIÓN TERRITORIAL DE MADRID-OESTE
CARRETERA DE LA GRANJA, S/N. 28400 COLLADO VILLALBA

Tfno.: 91 851 75 75 Fax: 91 851 74 34 Correo electrónico: maria.lopaz@comadrid.es

Coordenadas en metros (UTM):

LONGITUD: 415.320,4

LATITUD: 4.499.044,1

ALTITUD: 887

Altura del captador: 12 m

VOCABULARIO PALINOLÓGICO

abertura. Adelgazamiento o rotura de la superficie del grano de polen a cuyo través puede salir el tubo polínico

apertura. Abertura

aperturado. Provisto de aberturas. Se opone a **inaperturado**.

apocolpio (-poro). En la zona polar, área delimitada por las líneas que unen los ápices de los colpos o los bordes de los poros.

arco. Engrosamiento de sexina que, en forma de banda curvilínea, se extiende de una abertura a otra.

áspide. Área pequeña que, en forma de escudo, sobresale de la superficie del grano de polen y en la que se localizan las aberturas.

brochado. Reticulado

colpado. Grano de polen provisto de colpos.

colpo. Abertura de forma alargada.

colporado. Grano de polen con aberturas compuestas de un colpo y un poro ecuatorial.

diámetro ecuatorial (E). El perpendicular al eje polar, contenido en el plano ecuatorial imaginario.

distal. En la tétrade se considera distal (polo o cara) la superficie del grano de polen que está más alejada del interior de la misma. Se opone a proximal.

ectexina. Parte externa de la exina que, vista en el microscopio óptico, se diferencia del resto porque se tiñe positivamente con fucsina básica.

ecuador. Línea de corte entre la superficie del grano de polen y el plano ecuatorial imaginario, que lo divide en dos hemisferios, proximal y distal. **Vista ecuatorial (v.e.),** con el ecuador en el centro de la imagen. **Plano ecuatorial,**

plano imaginario perpendicular al eje polar en su punto medio.

esferoidal. Se dice del grano de polen cuyo cociente eje polar/diámetro ecuatorial es de 0,88 a 1,14.

escábrido. Áspero. Se aplica a la superficie del polen cuyas excrescencias no sobrepasan 1 micra de longitud.

escultura. Cualquier elemento de exina supratpectal.

espina. Elemento escultural puntiagudo.

esporodermis. Cubierta del grano de polen, compuesta de exina e intina.

estriado. Grano de polen con los elementos esculturales dispuestos de forma más o menos paralela.

exina. Estrato externo de la esporodermis, extraordinariamente resistente excepto en la región de la abertura.

fosulado. Se aplica al grano de polen sin relieve escultural, cuando la superficie presenta diminutas hendiduras.

foveolado. Se aplica al grano de polen sin relieve escultural cuya superficie presenta diminutas lagunas generalmente redondas.

gránulo. Elemento escultural muy pequeño, de contorno más o menos redondeado.

isopolar. Se dice del grano de polen en el que no hay diferencia entre sus hemisferios distal y proximal.

lolangado. Con el poro alargado en sentido longitudinal.

lumen. En los granos de polen reticulados, aplícase a los espacios rodeados por los muros del retículo.

mesocolpio (-porio). Área de la superficie polínica delimitada entre las líneas que unen los ápices de colpos ó los bordes de poros adyacentes.

muro. Anillos o costillas que separan los lúmenes en un retículo.

nexina. Parte interna de la exina, situada debajo de la sexina, sin escultura.

oblato. Se dice del grano de polen muy ancho cuando la razón eje polar/diámetro ecuatorial es de 0,75-0,50. Se opone a prolato.

oncus. Engrosamiento de intina debajo de las aberturas.

opérculo. Porción más o menos circular de ectexina que recubre un poro de un grano de polen y que está aislada del resto por una estrecha zona en la que falta completamente.

polar. Relativo a un polo. **Area polar,** la que rodea un polo. **Eje polar (P)** la línea imaginaria que une los polos distal y proximal. **Vista polar (v. p.),** con un polo situado en el centro de la visión. **Apolar,** sin polaridad distintiva.

prolato. Se dice del grano de polen alargado cuando la razón eje polar/diámetro ecuatorial es de 2 a 1,33

proximal. Se opone a distal.

psilado. Aplícase al grano de polen cuya superficie es lisa.

radiosimétrico. Se dice del grano de polen con más de dos planos de simetría, y en el caso de ser dos, siempre con los ejes ecuatoriales de igual longitud

reticulado. Aplícase al grano de polen cuya superficie está provista de elementos ordenados conforme a las mallas de una red.

rugulado. Aplícase al grano de polen cuya superficie está formada por elementos esculturales alargados, distribuidos irregularmente.

sexina. Parte externa de la exina, con escultura.

subisopolar. Casi isopolar.

tectado. Provisto de tectum. Se opone a **intectado**

téctum. Estrato externo de la exina, más o menos continuo, que rodea ciertos granos de polen.

tétrade. Conjunto de cuatro células haploides producidas por meiosis o división reductora de la célula madre diploide.

verruca. Elemento escultural no puntiagudo, de altura mayor de 1 micra y con la parte baja no constreñida.

zoniaperturado. Zonicolpado, Zoniporado. Con las aberturas dispuestas en la zona situada en la franja ecuatorial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Belmonte J, Canela M, Guàrdia R, Guàrdia RA, Sbai L, Vendrell M, Alba F, Alcázar P, Cabezudo B, Gutiérrez M, Méndez, J & Valencia R. (2000). Aerobiological dynamics of the Urticaceae pollen in Spain, 1992-98. *Polen* 10: 79-91.
2. Belmonte J, Canela M, Guàrdia R, Guàrdia RA, Sbai L, Vendrell M, Cariñanos P, Díaz de la Guardia C, Dopazo A, Fernández D, Gutiérrez M & Trigo MM. (2000). Aerobiological dynamics of the Cupressaceae pollen in Spain, 1992-98. *Polen* 10: 27-38.
3. Brummit RK & Powell CE. (1992). *Authors of Plant Names*. Ed. Royal Botanic Gardens, Kew.
4. Caballero T, Romualdo L, Crespo JF, Pascual C, Muñoz Pereira M & Martín Esteban M. (1996). Cupressaceae pollinosis in the Madrid area. *Clin. Exp. Allergy*, 26: 197-201.
5. D'Amato G, Ruffilli A & Ortallini C. (1991). Allergenic significance of Parietaria (pellitory on the wall) pollen. In: D'Amato G, Spieksma F Th M. & Bonini, S (Eds.) «Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe» pp. 113-118. Blackwell Scientific Publications.
6. Fernández-González D, Valencia-Barrera RM, Vega A, Díaz de la Guardia C, Trigo MM, Cariñanos P, Guàrdia A, Pertíñez C & Rodríguez Rajo FJ. (2000). Analysis of grass pollen concentrations in the atmosphere of several Spanish sites. *Polen* 10:127-136.
7. Gutiérrez AM, Sáenz C, Cervigón P, Alcazar P, Dopazo A, Ruiz L, Trigo, MM, Valencia R & Vendrell M. (2000). Comparative study of the presence of aeropollen from Plantago sp. at several localities in Spain. *Polen* 10: 115-125.
8. Díaz de la Guardia C, Sabariego S, Alba F, Ruiz L, García Mozo H, Toro Gil FJ, Valencia R, Rodríguez Rajo FJ, Guàrdia A, Cervigón P. (2000). Aeropalynological study of the genus Platanus L. in the Iberian Peninsula. *Polen* 10: 93-101.
9. Jato V, Aira MJ, Iglesias MI, Alcázar P, Cervigón, P, Fernández D, Recio M, Ruiz L & Sbai L. (2000). Aeropalynology of birch (*Betula* sp.) in Spain. *Polen* 10:39-49.
10. Lombardero M, Duffort O & Carreira J. (1991). Allergenic significance of Chenopod pollen. In: D'Amato G, Spieksma F Th M & Bonini S. (Eds.) «Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe» pp. 128-134. Blackwell Scientific Publications.
11. Macchia L, Caiaffa MF, D'Amato GD & Tursi A. (1991). Allergenic Significance of Oleaceae Pollen. In: D'Amato G, Spieksma F Th M. & Bonini S (Eds.). «Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe» pp. 87-93. Blackwell Scientific Publications.
12. Morales R, Maciá JM, Dorda E & García Villaraco A. (1996). Nombres vulgares, II. *Archivos de Flora Ibérica* 7: 1-325. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Real Jardín Botánico. Madrid.
13. Munuera Giner M, Carrión García JS & García Sellés J. (1999). Aerobiology of Artemisia airborne pollen in Murcia (SE Spain) and its relationship with weather variables: annual and intradiurnal variations for three different species. Wind vectors as a tool in determining pollen origin. *Int. J. Biometeorol.* 43:51-63.
14. Nilsson S & Persson S. (1981). Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980. *Grana* 20: 179-182.
15. Spieksma F TH M. (1983). Airborne pollen concentration in Leiden, The Netherlands, 1977-1981. I. Trees and shrubs flowering in the spring. *Grana* 22: 119-128.
16. Subiza J, Jerez M, Gavilán MJ, Varela S, Rodríguez R, Narganes MJ, Jimenez JA, Tejada Cazorla J, Fernández Pérez C, Cabrera M & Subiza E. (1998). ¿Cuáles son los pólenes que producen polinosis epidémica en el medio urbano de Madrid?. *Rev. Esp. Alergol. Inmunol. Clín.* 13(2): 107-119.
17. Watson HK & Constable DW. (1991). Allergenic Significance of Plantago Pollen. In: D'Amato G, Spieksma, F Th M & Bonini S (Eds.). «Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe», pp.132-134. Blackwell Scientific Publications.

DOCUMENTOS DE SALUD PÚBLICA PUBLICADOS

- 1 Guía para el diagnóstico y manejo del Asma.
- 2 Sida y Escuela.
- 3 La Salud Bucodental de la población infantil en la Comunidad de Madrid.
- 4 El discurso de las personas ex fumadoras en torno al consumo de tabaco.
- 5 Alcohol y Salud.
- 6 Actualizaciones sobre Tabaco y Salud.
- 7 Protocolo de actuación en brotes causados por la ingesta de alimentos.
- 8 Mortalidad por cáncer en la Comunidad de Madrid, 1986-1989. Análisis geográfico.
- 9 La cultura del alcohol entre los jóvenes de la Comunidad de Madrid.
- 10 Estudio de las actitudes, opiniones y comportamientos sexuales de los jóvenes de la Comunidad de Madrid.
- 11 Discurso del personal sanitario de la Comunidad de Madrid en torno a la infección por el VIH/SIDA.
- 12 Protocolo de actuación ante una meningitis de cualquier etiología.
- 13 Residuos de plaguicidas organoclorados en alimentos de origen animal consumidos en la Comunidad de Madrid
- 14 Manual de inmunizaciones.
- 15 Recomendaciones para el control de emergencias epidemiológicas en centros escolares.
- 16 La Cultura del tabaco entre los jóvenes de la Comunidad de Madrid.
- 17 Actitudes ante el Asma. Los asmáticos y profesionales opinan.
- 18 Encuesta de nutrición en la Comunidad de Madrid.
- 19 La Cultura del alcohol de los adultos en la Comunidad de Madrid.
- 20 Encuesta de prevalencia de asma de la Comunidad de Madrid.
- 21 Protocolo de actuación ante la fiebre tifoidea.
- 22 Maltrato infantil: Prevención, diagnóstico e intervención desde el ámbito sanitario.
- 23 Factores determinantes de los hábitos y preferencias alimenticias en la población adulta de la Comunidad de Madrid.
- 24 Guía para realizar un análisis de riesgos en la industria.
- 25 Guía para la realización de Auditorias medioambientales en las empresas.
- 26 Guía de actuación frente a la zoonosis en la Comunidad de Madrid.
- 27 La influencia de los adultos en los comportamientos de los adolescentes de 14 a 16 años escolarizados en la Comunidad de Madrid.
- 28 Encuesta tuberculina. Comunidad de Madrid. Curso 1993-94.
- 29 II Encuesta de serovigilancia de la Comunidad de Madrid.
- 30 Epidemiología de las enfermedades cardiovasculares en la Comunidad de Madrid.
- 31 Manual de buenas prácticas higiénico-sanitarias en Comedores Colectivos.
- 32 Informe sobre la Salud y la mujer en la Comunidad de Madrid.
- 33 El VIH en las relaciones heterosexuales de alto riesgo.
- 34 La actividad física en la población adulta de Madrid.
- 35 Los accidentes infantiles en la Comunidad de Madrid.
- 36 Factores que determinan el comportamiento alimentario de la población escolar en la Comunidad de Madrid.
- 37 La diabetes de adulto en la Comunidad de Madrid.
- 38 Diagnóstico Microbiológico de tuberculosis en laboratorios de primer orden.
- 39 La salud bucodental en la población anciana institucionalizada de la Comunidad de Madrid.
- 40 Fauna tóxica en la Comunidad de Madrid.
- 41 La Menopausia en la Comunidad de Madrid. Aspectos sociosanitarios.
- 42 Dietas mágicas.
- 43 Guía de aplicación del sistema A.R.I.C.P.C. en establecimientos de producción y almacenamiento de carnes frescas.
- 44 Guía para la prevención y control de infecciones que causan Meningitis.
- 45 Las representaciones sociales sobre la salud de los jóvenes madrileños.
- 46 Programa regional de prevención y control de la tuberculosis en la Comunidad de Madrid.
- 47 Las representaciones sociales sobre la salud de la población activa masculina de la Comunidad de Madrid.
- 48 Las representaciones sociales sobre la salud de los niños de 6 a 12 años de la Comunidad de Madrid.
- 49 Manual de buenas prácticas para el control de vectores y plagas.
- 50 Las representaciones sociales sobre la salud de los mayores madrileños.
- 51 Actitudes y creencias frente al cáncer de mama de las mujeres de 50 a 65 años de la Comunidad de Madrid (en elaboración).
- 52 La infestación por piojos.
- 53 Manual de mantenimiento para abastecimientos de agua de consumo público.
- 54 Ideas actuales sobre el papel del Desayuno en la alimentación.
- 55 La Tuberculosis: Un problema de Salud Pública. Material Docente de apoyo para profesionales sanitarios.
- 56 Guía de autocontrol en obradores de pastelería.
- 57 La mortalidad de la infancia en Madrid. Cambios deográfico-sanitarios en los -siglos XIX y XX.
- 58 Guía para la prevención de la Legionelosis en algunas instalaciones de riesgo.
- 59 Sociedad madrileña de microbiología clínica. Anuario 1999.
- 60 Actualizaciones sobre el tratamiento del tabaquismo.
- 61 La enfermedad celíaca.
- 62 Programas de Salud Pública 2000.
- 63 Memoria 1999. Programas de Salud Pública.
- 64 Programa Regional de Prevención y Control de la Tuberculosis en la Comunidad de Madrid. Periodo 2000-2003.
- 65 Memoria 1996-1999 del Programa Regional de Prevención y Control de la Tuberculosis en la Comunidad de Madrid.
- 66 Aplicación de Técnicas de Análisis Espacial a la Mortalidad por Cáncer en Madrid.
- 67 Encuesta de Prevalencia de Trastornos del Comportamiento Alimentario en adolescentes escolarizados de la Comunidad de Madrid.
- 68 Guía de Actuación en el control y la prevención de las zoonosis en la Comunidad de Madrid.
- 69 Sistema de Enfermedades de declaración obligatoria. Manual de notificación.

Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid

