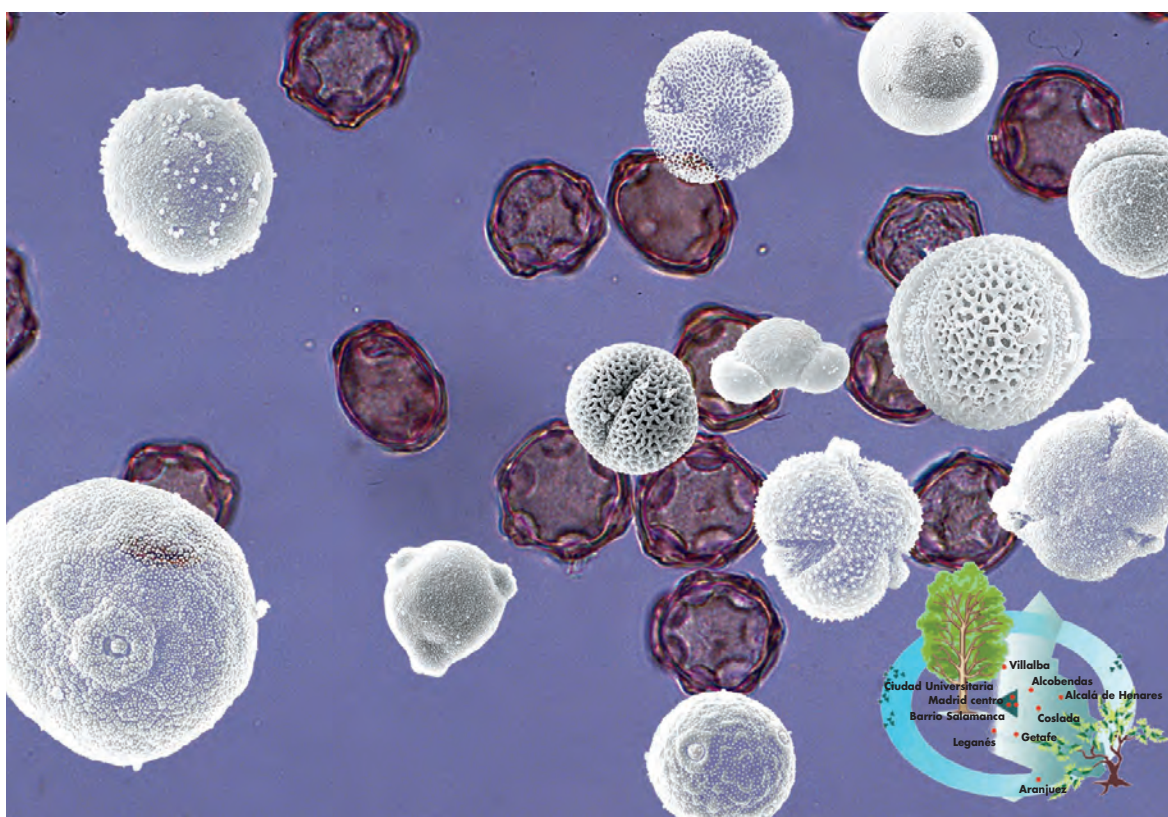


Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid





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 Sáez-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 picos 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.

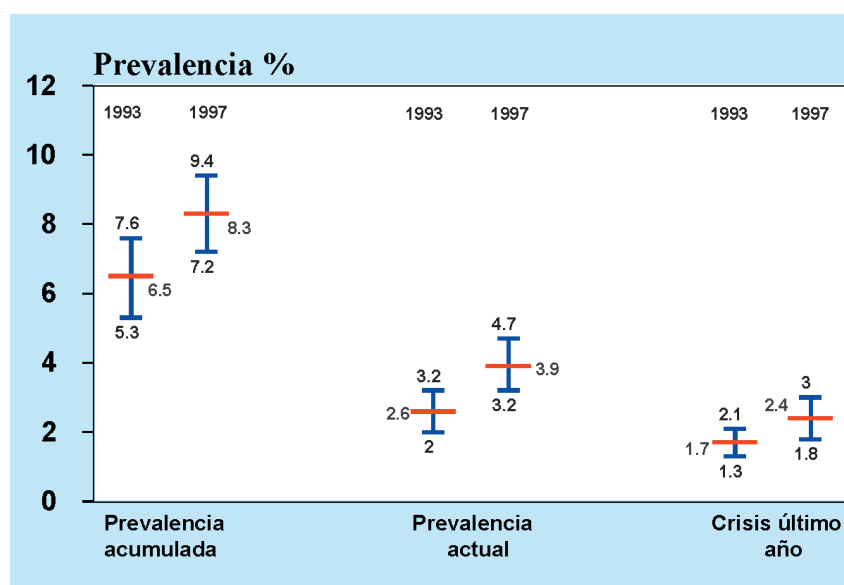
Tabla 1. Prevalencia de asma en la comunidad de Madrid. Población de 2 a 44 años. 1993

	<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.



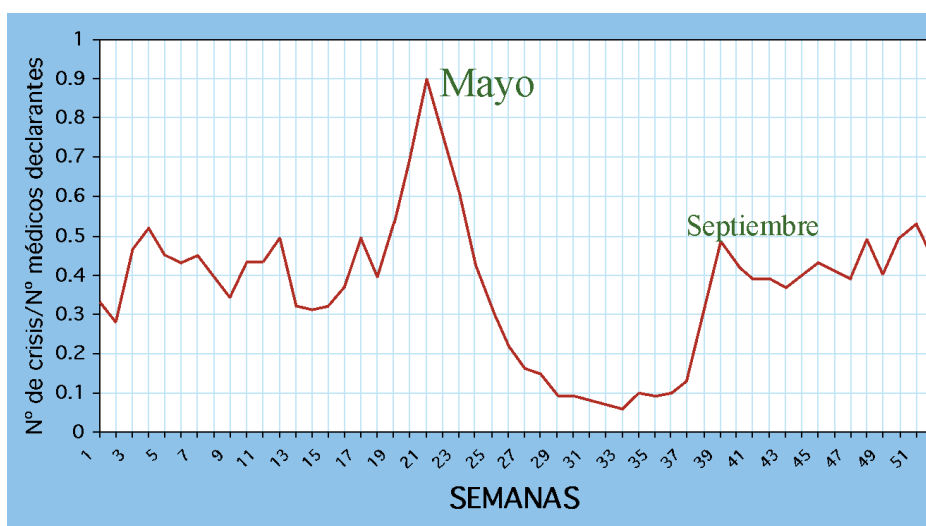
Fuente: Encuesta de prevalencia de Asma de la Comunidad de Madrid 1993 y SIVFRENT-A 1996-97.

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).

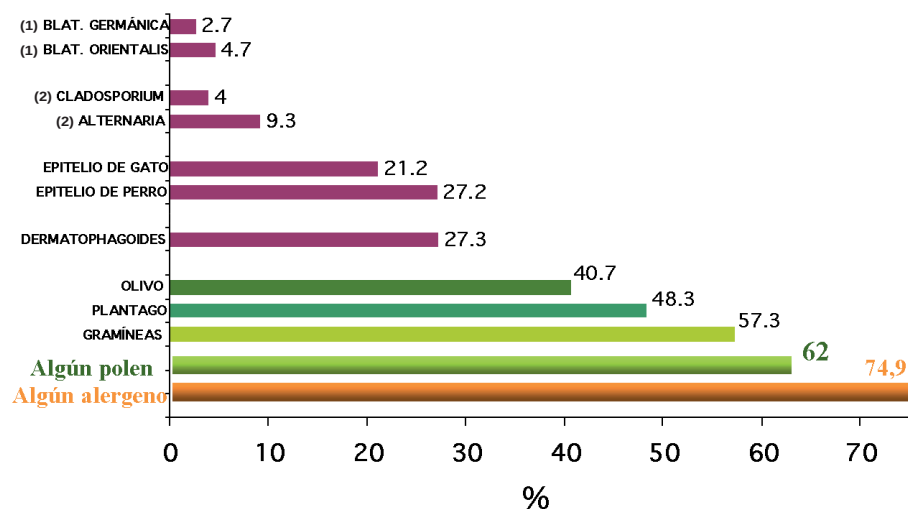
A través del registro de urgencias del Hospital General Universitario Gregorio Marañón podemos tener una estimación de la distribución del asma que llega a este nivel asistencial. En términos de tendencia y estacionalidad tiene un patrón muy similar al de atención primaria (gráfico 3). Sin embargo, su 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 neuroalérgenos. 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.

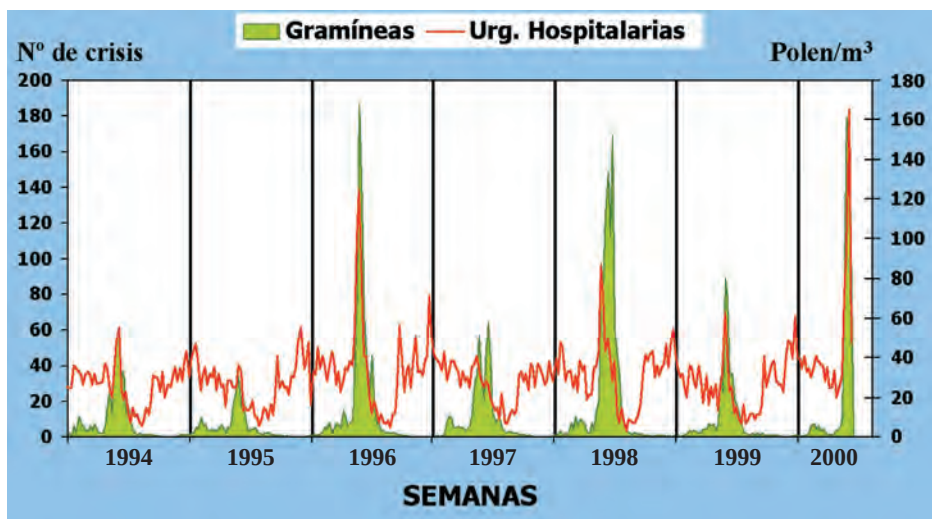
Además de esta importante información, necesitamos conocer si las concentraciones de polen en el ambiente provocan la precipitación de crisis asmáticas y si esta relación tiene la suficiente fuerza como para observarla con las fuentes de información desarrolladas por el sistema de vigilancia. Para ello, 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 alergénicas.

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 RECuentOS)

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 asma⁽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

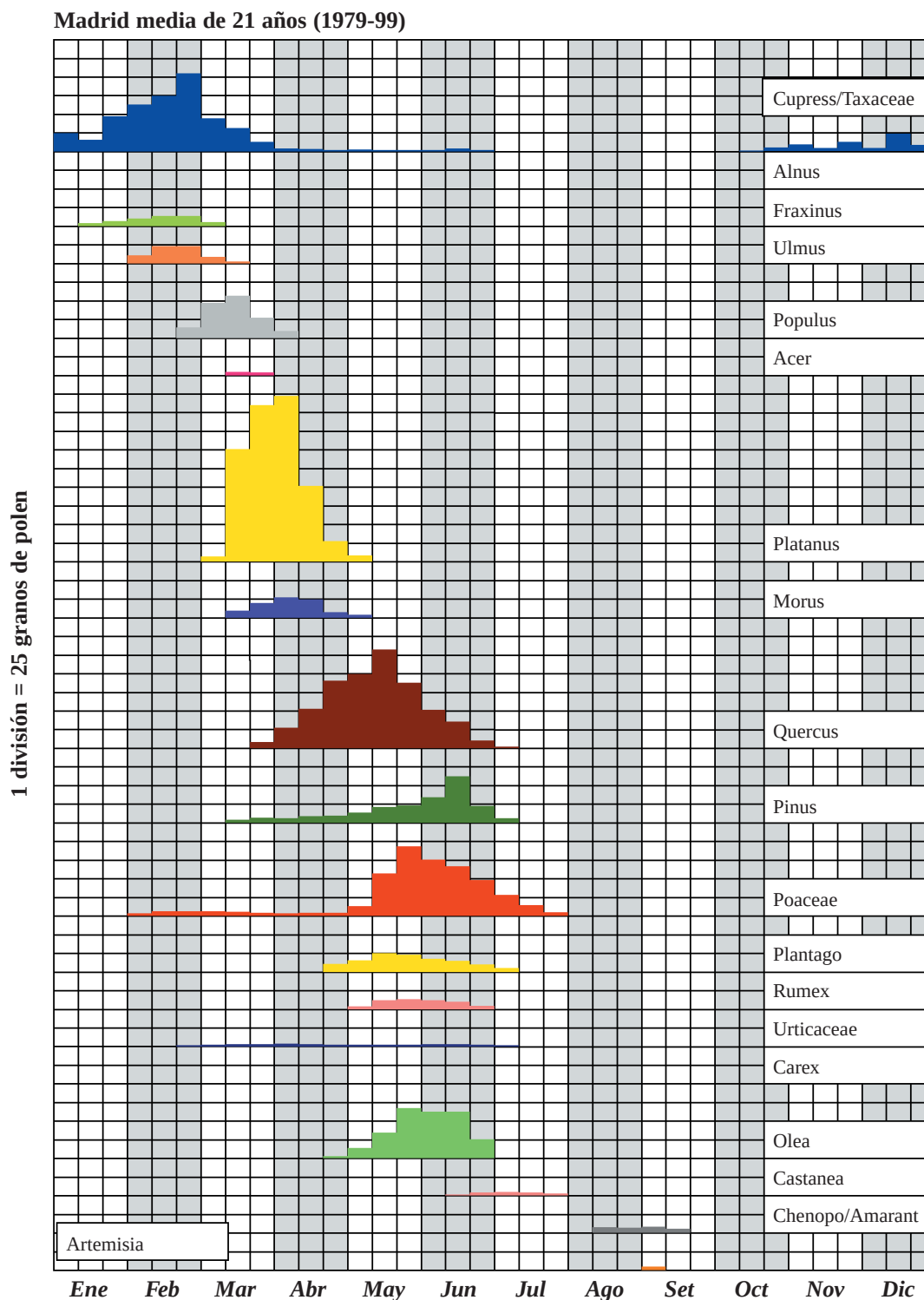
Durante este período de más de 20 años de investigación se ha podido evidenciar que las máximas concentraciones de pólenes en la atmósfera de Madrid aparecen en los meses de marzo a junio, colectándose durante ese período el 80 % de los pólenes totales anuales. Se han podido identificar hasta 44 tipos 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⁾.

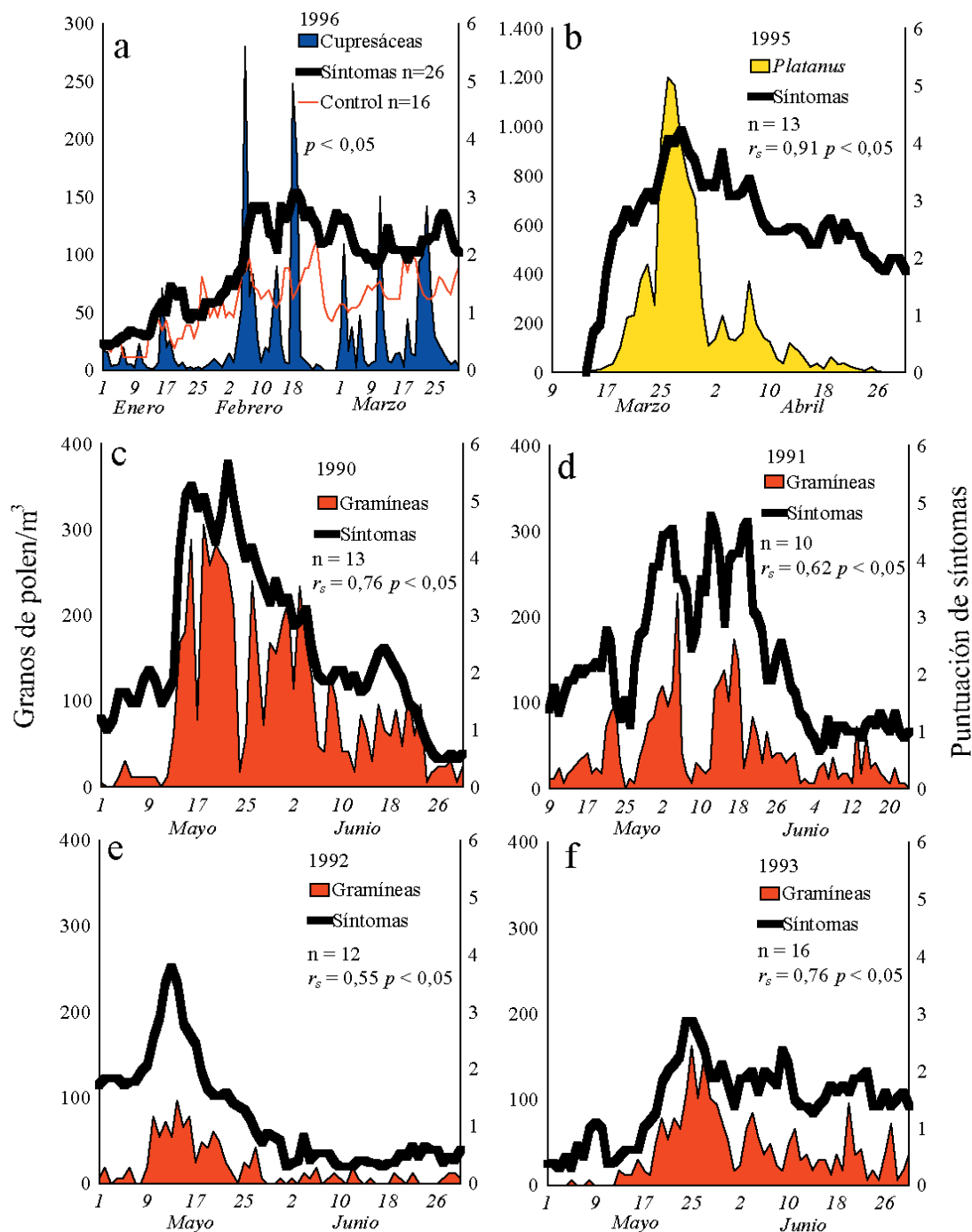
Las gramíneas, mucho más alergénicas (94% PCP) también comienzan a aparecer en la atmósfera durante el invierno aunque de una forma mucho menos intensa (MMDD de 6 granos/m³) y constante que las cupresáceas. Éstas, aparecen principalmente durante los días soleados de febrero y marzo y en estudios previos 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 asistencia 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 prateras (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.

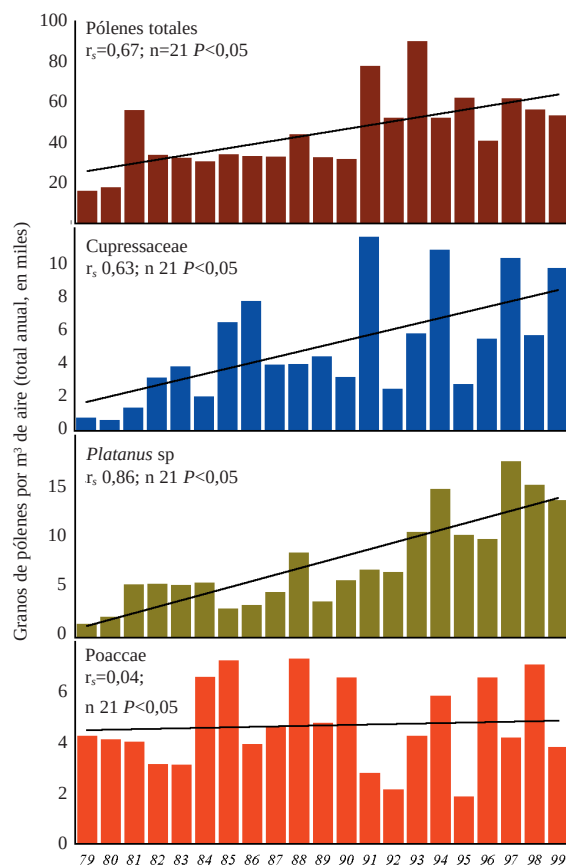
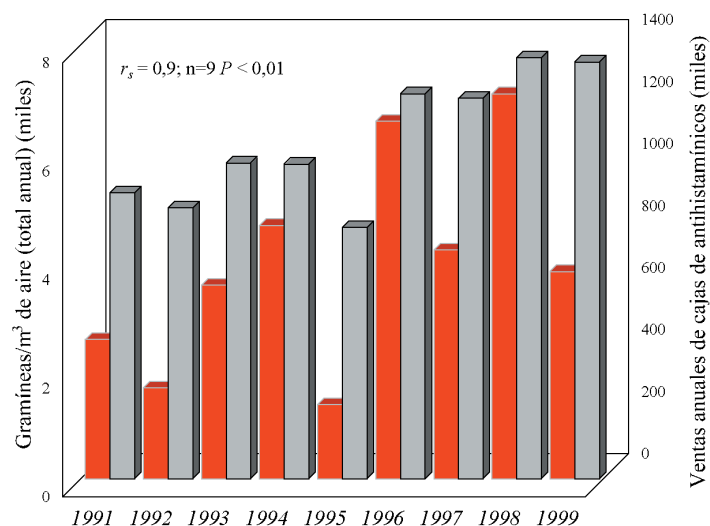


Figura 4. Correlación entre las ventas totales anuales de antihistamínicos (expresadas en cajas) y los recuentos totales anuales de pólenes de gramíneas en Madrid.

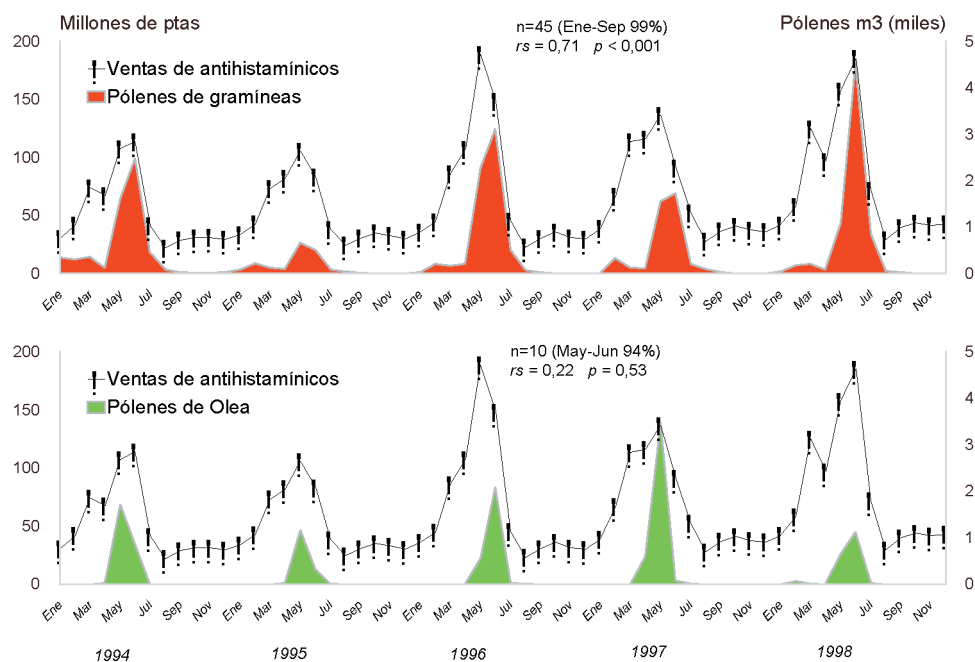


ciadas por la humedad del suelo preestacional, siendo por tanto muy susceptibles a las amplias variaciones anuales en la pluviosidad de otoño-invierno, lo que a su vez condiciona amplias variaciones de año en año en la cantidad de gramíneas atmosféricas estacionales. Mediante una combinación adecuada 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

1. Blackley CH. Experimental Researches on the Nature and Causes of Catarrhus Aestivus. London, Bailliere, Tindal & Cox, 1873.
2. Lewis WH, Vinay P, Zenger VE (eds). Airborne and allergenic pollens of North America, Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1983
3. D'Amato, Spieksma FThM., Bonini S. (eds). Allergenic pollen and pollinosis in Europe. London: Blackwell scientific Publications 1991
4. Centro, resultados regionales. En: Sastre J y col. eds. Alergológica, Madrid: SEAIC-Alergia e Inmunología Abeiló, 1994: 21-25.
5. Subiza E, Subiza J, Jerez M. Árboles, 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.
6. Subiza J; Jerez M; Jiménez JA et al. Allergenic pollen and pollinosis in Madrid. J Allergy Clin Immunol, 1995; 96:15-23
7. Subiza J, Jerez M, Gavilán MJ, Varela S, Rodríguez R, Narganes MJ, Jiménez JA, Cazorla 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
8. 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.
9. 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.
10. Caiiffa MF, Macchia L, Strada S et al. Airborne Cupressaceae pollen in Southern Italy. Ann Allergy 1993; 71: 45-50.
11. Di Felice G, Caiiffa 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.
12. Caballero T, Romualdo L, Crespo JF et al. Cupressaceae pollinosis in the Madrid area. Clin Exp Allergy 1996; 26: 197-201.
13. Subiza J, Jerez M y Subiza E. Introducción a la aerobiología de las gramíneas. Rev Esp Alergol Inmunol Clin 1992;7:151
14. Subiza E. Incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico. Alergol et Immunopathol 1980; (suppl VI): 261-76.
15. Subiza J, Cabrera M, Valdivieso R. Et al. Seasonal asthma caused by airborne *Platanus* pollen. Clin Exp Allergy 1994; 24: 1123-1129.
16. 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.
17. Belmonte J. Concentración polínica en Barcelona. Orsis 1988; 3: 67-75.
18. 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.
19. Barjau C, Subiza J, Bolea B, Díaz A. Inmunoterapia; Factores de riesgo de reacciones sistémicas. Alergol Inmunol Clin [abstract] 2000; 15: 36.
20. Red de médicos centinela. Boletín epidemiológico de la comunidad de Madrid Mayo-Junio 2000. (supl.) 2000; 6:37
21. González Bernáldez F. Gramíneas pratenses de Madrid. Madrid: Consejería de agricultura y ganadería. 1986.
22. 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.
23. 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.
24. 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 Aeropalinoología, 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).

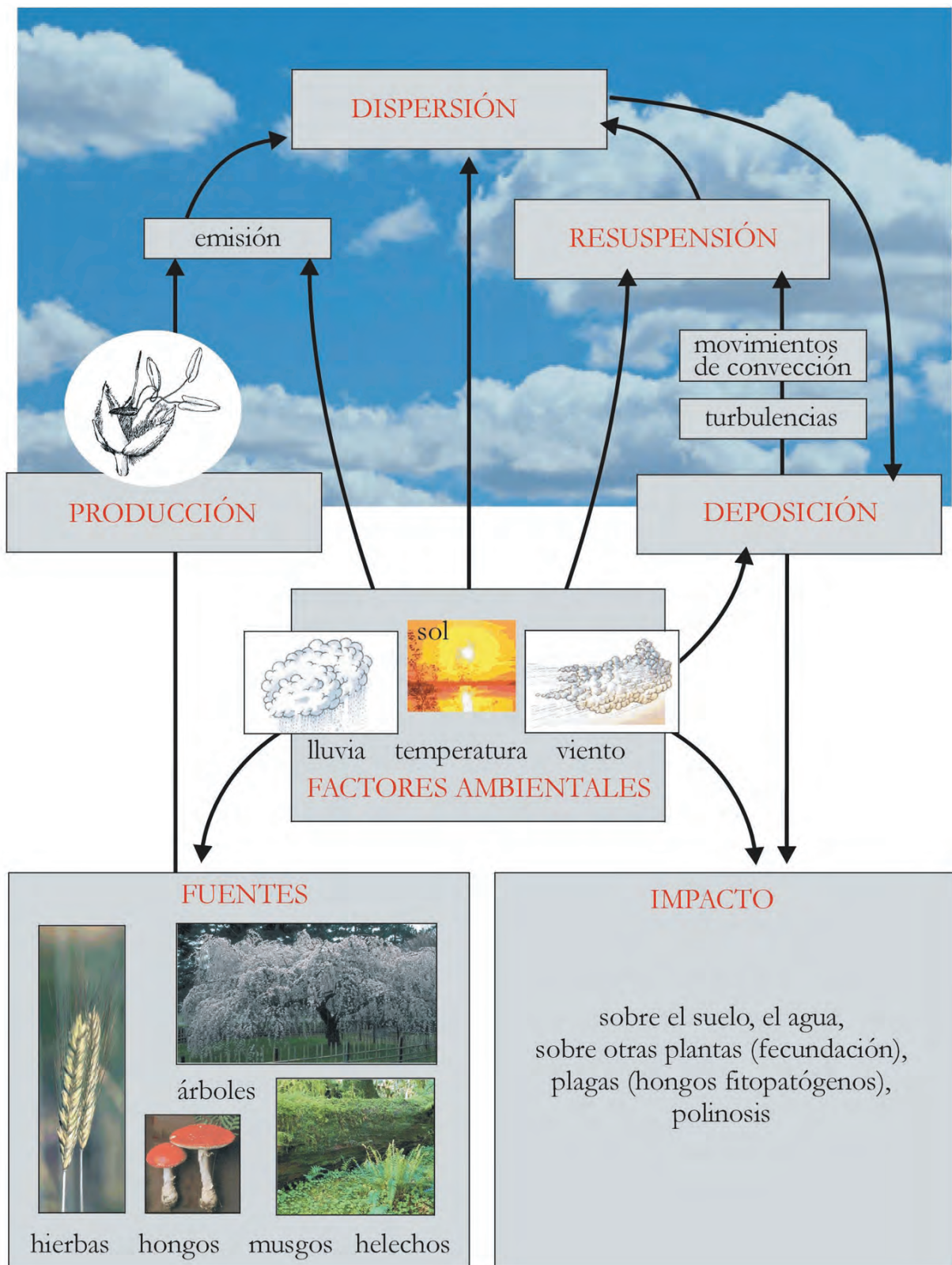
Producción y dispersión

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 eláteres. 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

Los 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 esporopólinico 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 excrecencias, 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.

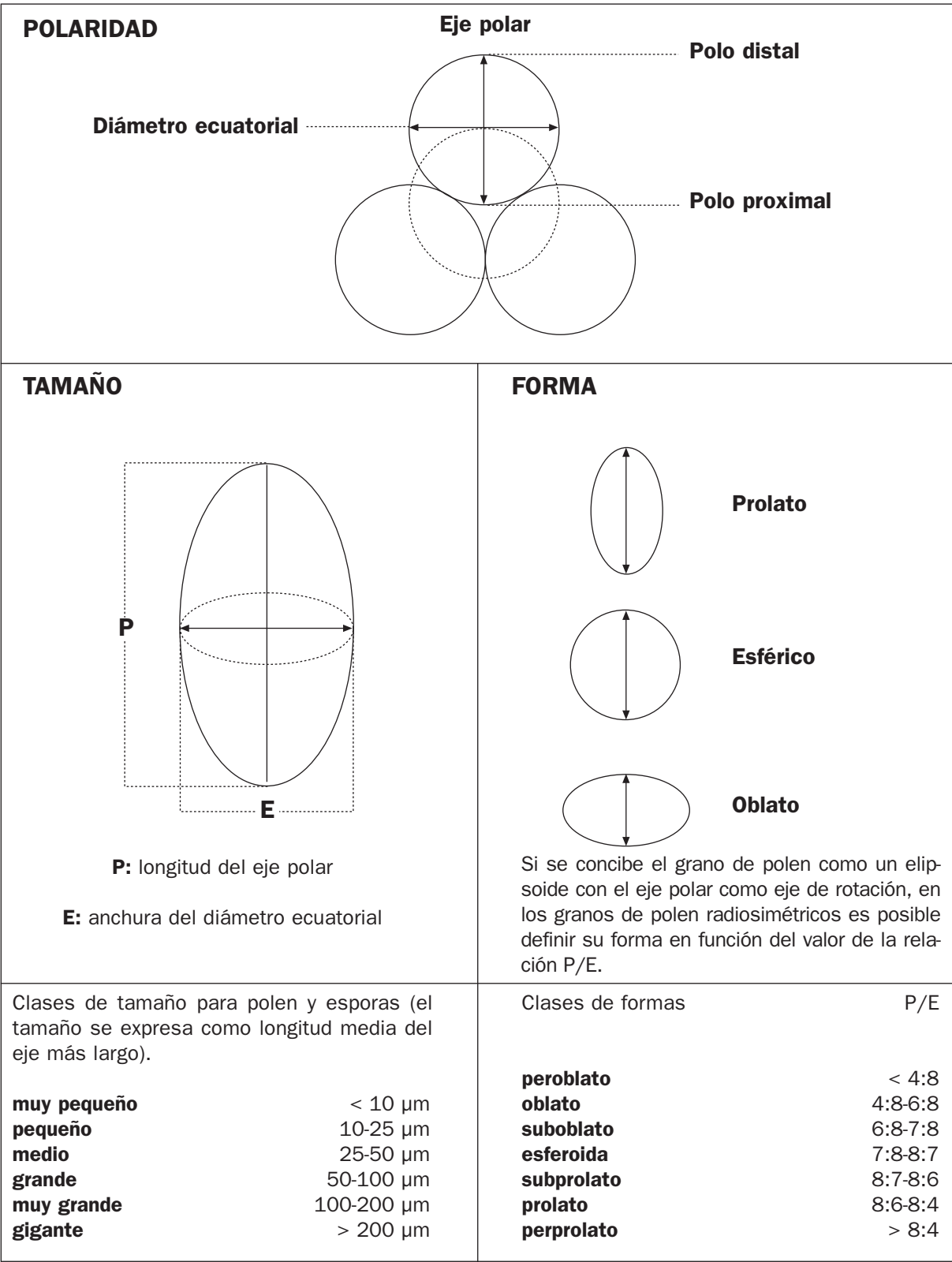
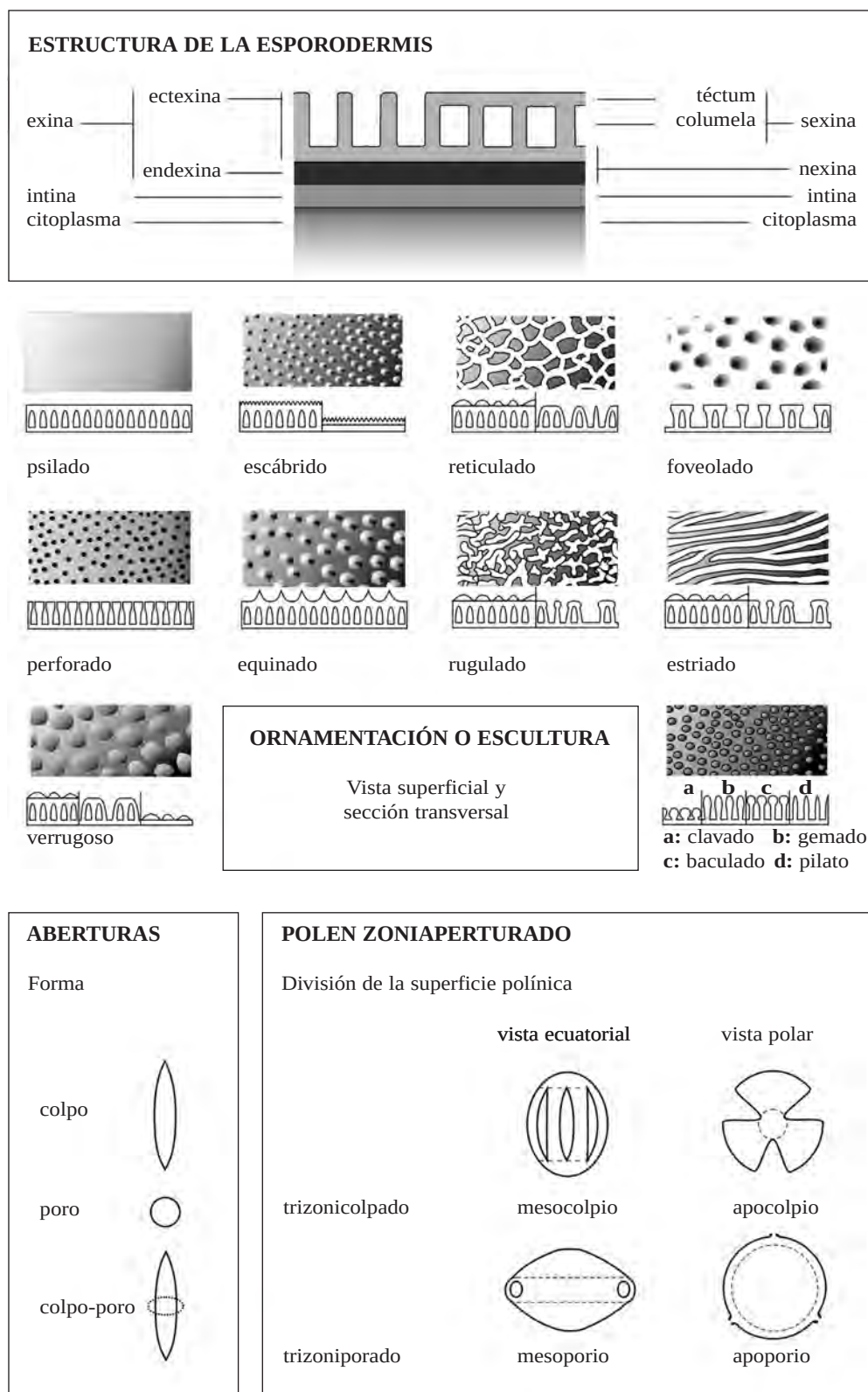


Figura 3.



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

- Blackley CH. (1873). Experimental Researches on the causes and nature of catarrhus aestivus (hay-fever or hay-asthma). Baillière, Tindall of Cox, Londres.
- 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.
- Candau P, González Minero FJ, Morales J, Tomás C. (1998). Forecasting alive (*Olea europaea*). Crop production by monitoring airborne pollen. *Aerobiología* 14:185-190.
- Charpin J, Surinych R. (1974). Atlas Européen des Pollens Allergisants. Sandoz, Paris.
- Comtois P, Isard S. (1999). Aerobiology, coming of age in a new millenium. *Aerobiología* 15: 259-266.
- Cour P. (1974). Nouvelles techniques de détection des flux et des retombées polliniques: étude de la sédimentation des pollens et des spores à la surface du sol. *Pollen Spores*. 16: 103-142.
- Domínguez E, Emberlin J, Forniciari M, Frenguelli G, Galán C, Gallop R, Jäeger 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.
- 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.
- Domínguez Vilches E. (1992). The Spanish Aerobiology Network (REA). *Aerobiología* 8(2/1): 45-46.
- Frenguelli G. (1998). The contribution of aerobiology to agriculture. *Aerobiología* 14: 95-100.
- 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.
- Gregory PH. (1973). Microbiology of the atmosphere. Leonard Hill: Aylesbury, Buks, Inglaterra.
- Gutiérrez Bustillo M, Navarro Lorente P. (1998). Aerobiología en Madrid: estación de Ciudad Universitaria (1995-96). *Bol REA* 3: 85-88.
- Gutiérrez Bustillo M, Vázquez Hernanz G, Cervigón Morales P. (1998 bis). Aerobiología en Madrid: estación de Ciudad Universitaria (1997). *Bol REA* 4: 119-122.
- Gutiérrez Bustillo M, Cervigón Morales P, Pertíñez Izquierdo C. (1999). Aerobiología en Madrid: Estación de Ciudad Universitaria. (1998). *Bol REA* 5: 131-134.
- 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. Spieksma 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.



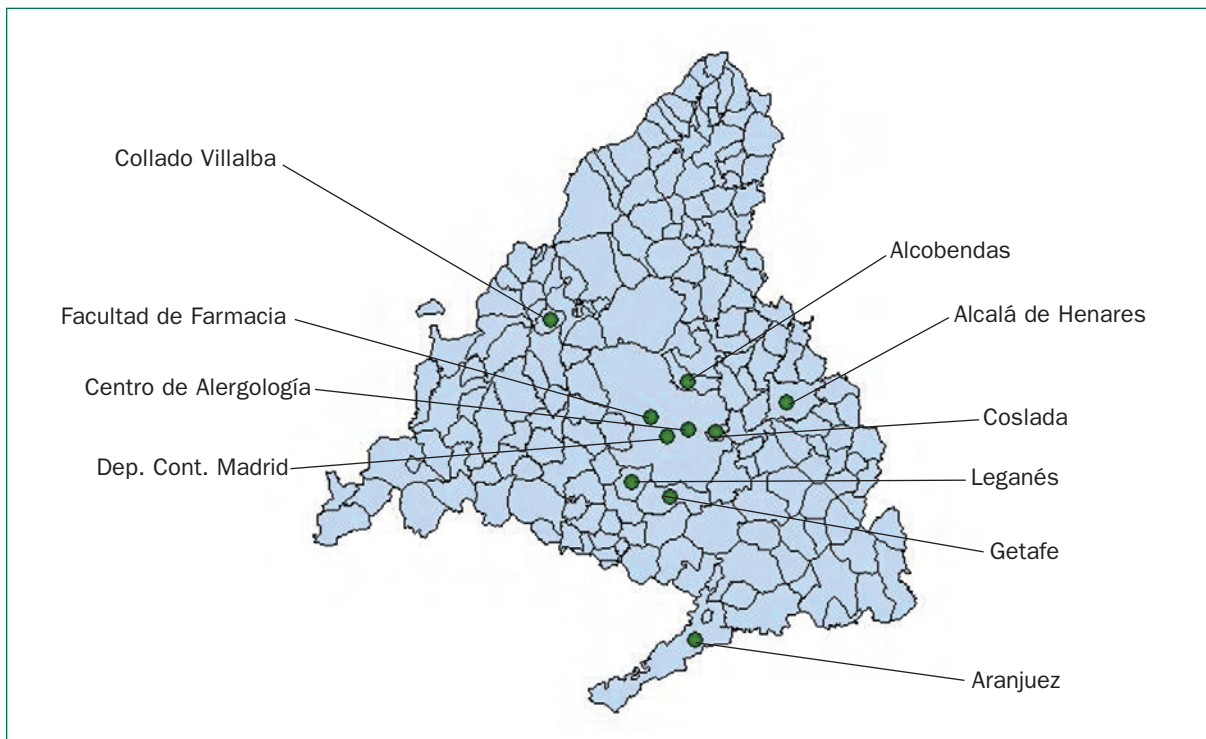
tadores situados en Alcalá de Henares, Alcobendas, Aranjuez, Coslada, Getafe, Leganés y Madrid (Ciudad Universitaria, Distrito Centro y Distrito de Salamanca). Sin embargo, esta red no cubría una de las zonas geográficas más interesantes tanto desde el punto de vista de la aerobiología como desde el 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

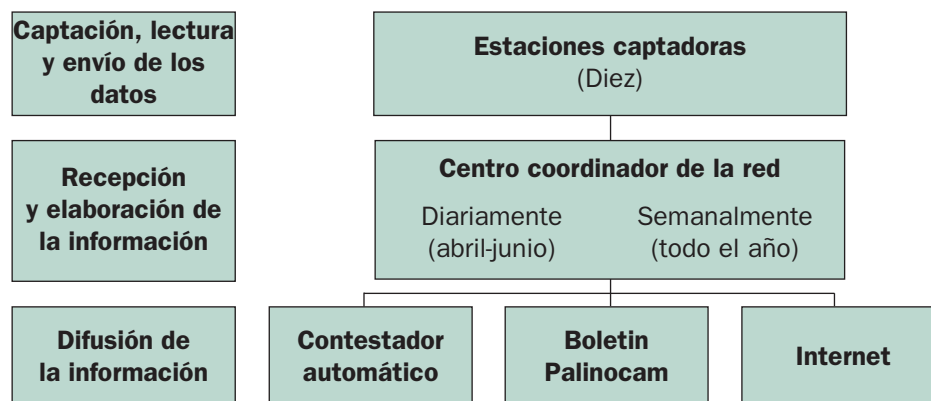
una evolución en cuanto a la identificación de los tipos polínicos merced al proceso de formación comentado. Se comenzó aportando datos solamente de gramíneas y totales y, actualmente, se identifican todos los tipos polínicos.

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

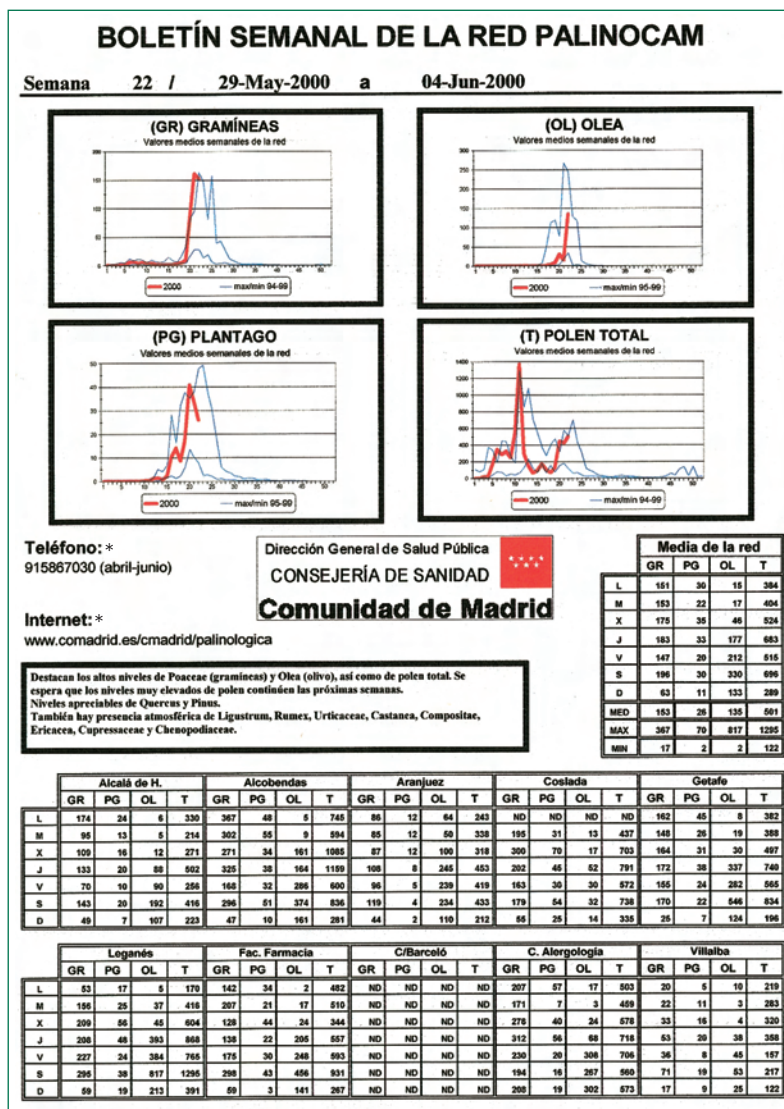
En el contestador automático se informa diariamente de los niveles de polen de gramíneas y de los tipos polínicos con mayor concentración y capacidad alérgica en cada momento. Está pensado para dar información reciente a los pacientes alérgicos y a los profesionales sanitarios.

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.

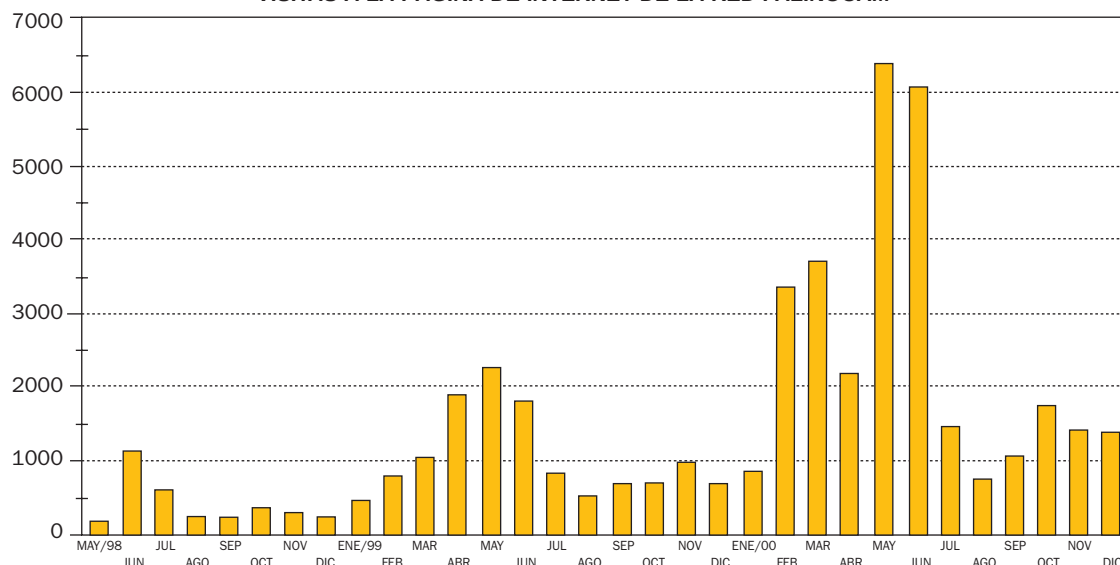
3. Difusión en internet

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																		
Alnus	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 aeropalinológicas, 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 aeropalinológicas* 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-negruzca 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

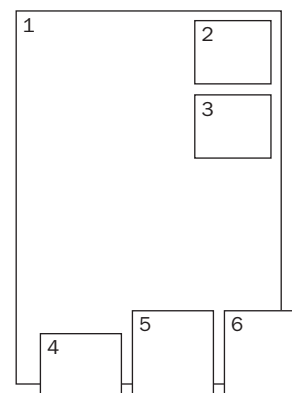
Invernal, desde la segunda quincena de diciembre hasta finales de enero.

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 suprategmático está formado por nanoespinas en disposición rugulada. La exina, alrededor de 1,5 micras de espesor, aumenta de grosor en las zonas circumpolares.



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



ALNUS

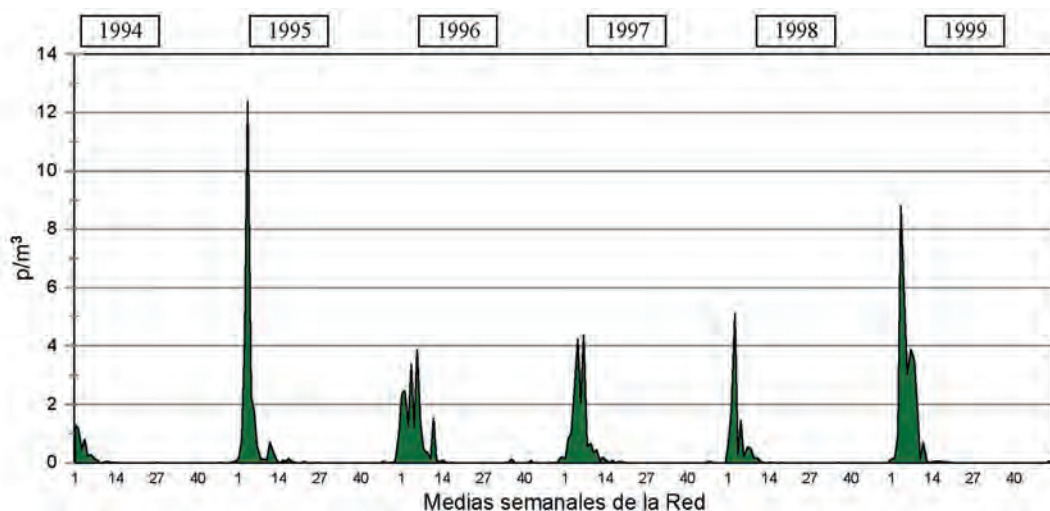
AEROBIOLOGÍA

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

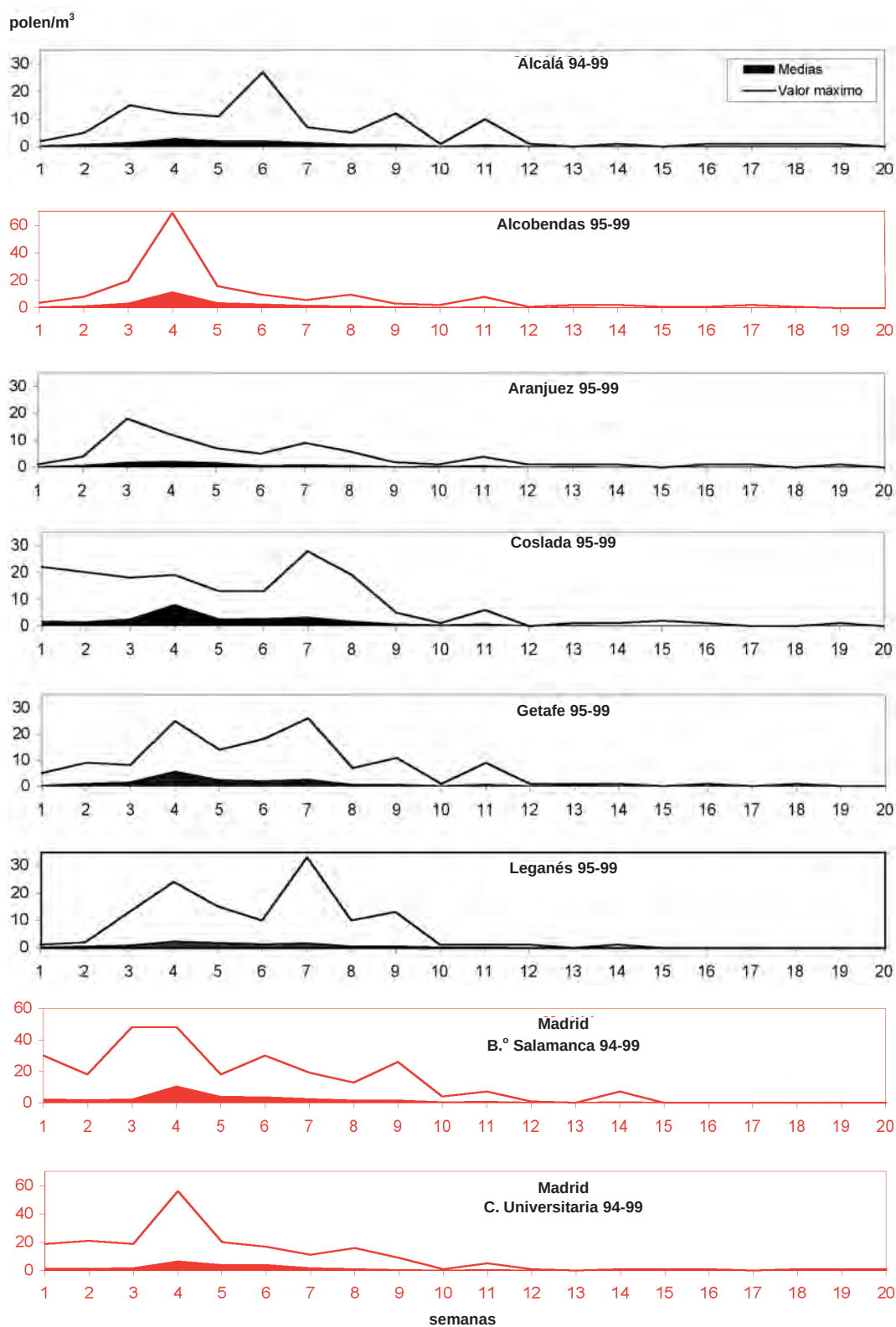
Datos medios anuales



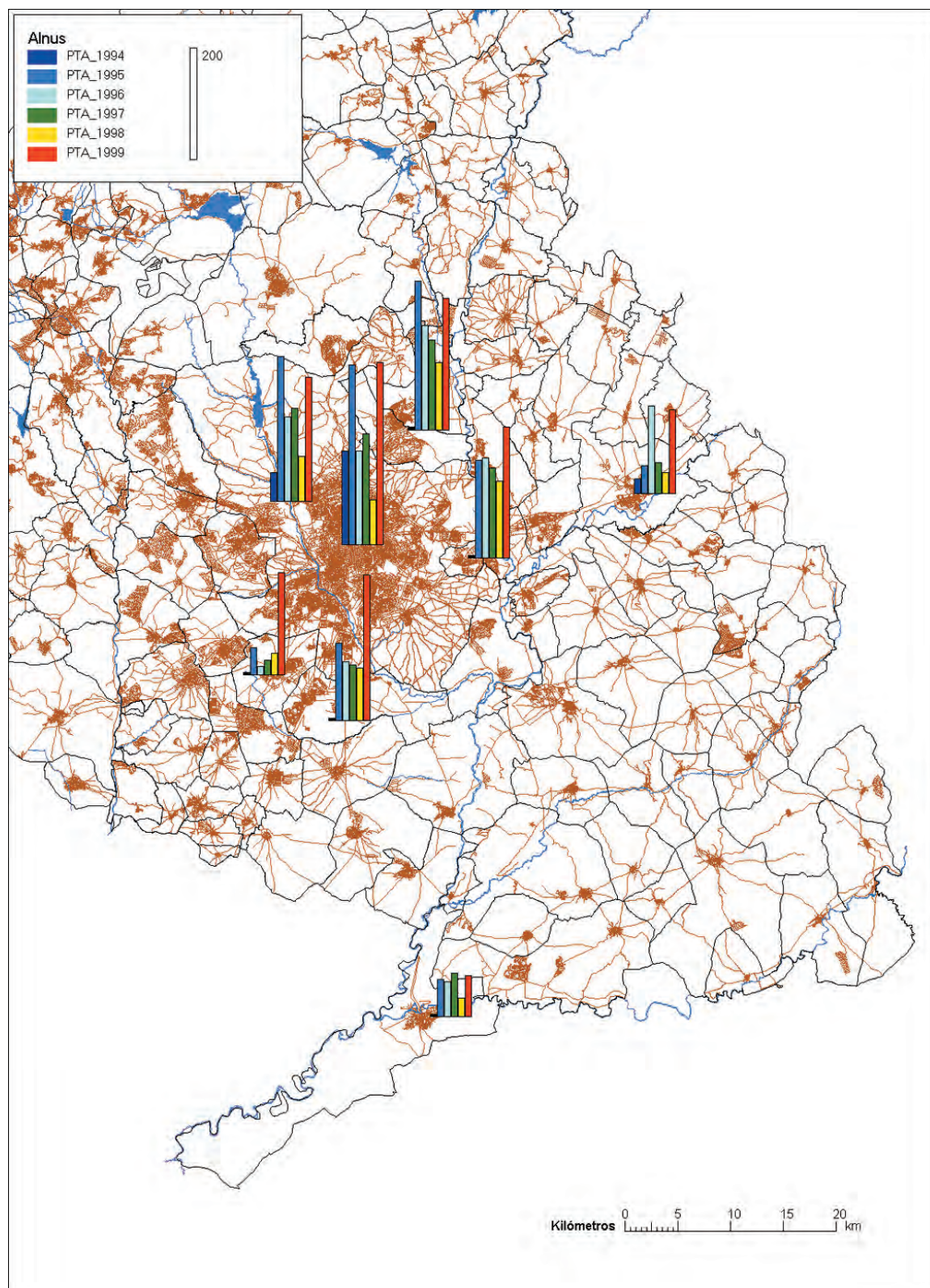
ALNUS

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 bipinnado-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

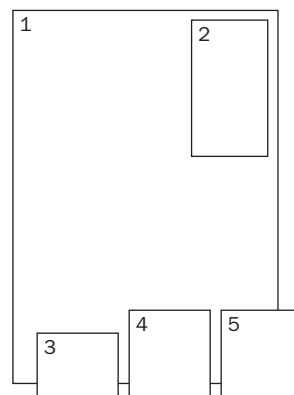
Medios agrestes, rupestres, generalmente calcáreos, de los pisos de meseta y montanos.

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 supratectal 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*.



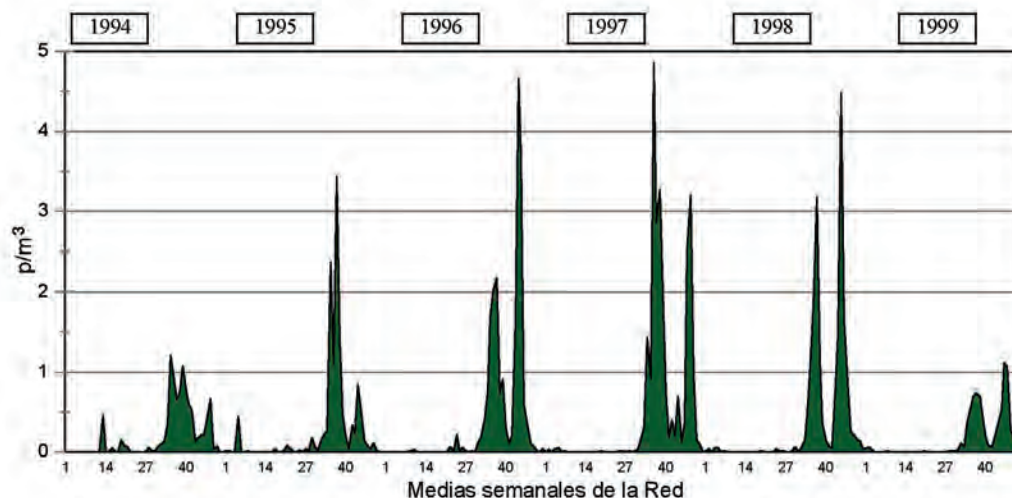
ARTEMISIA

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

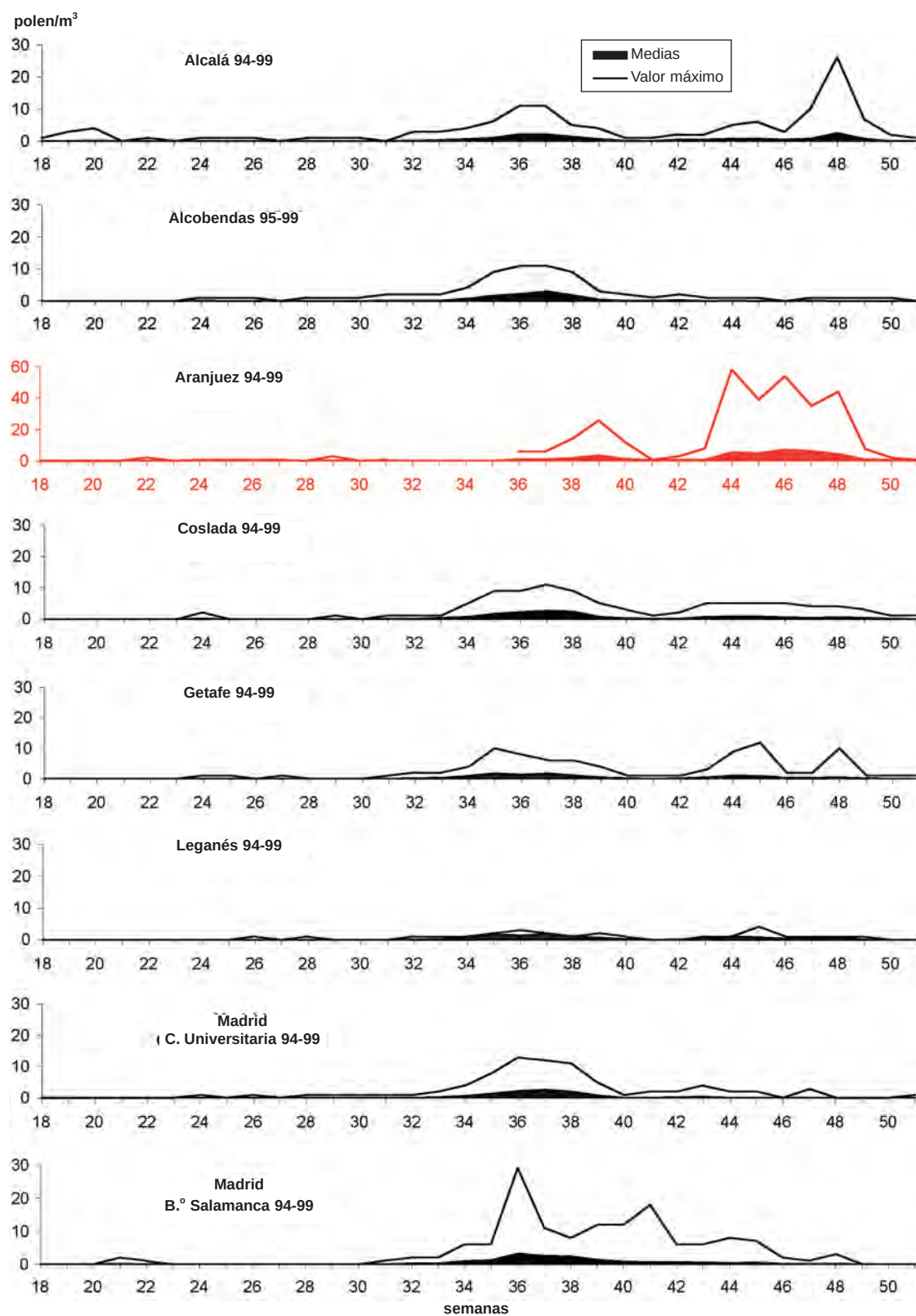
Datos medios anuales



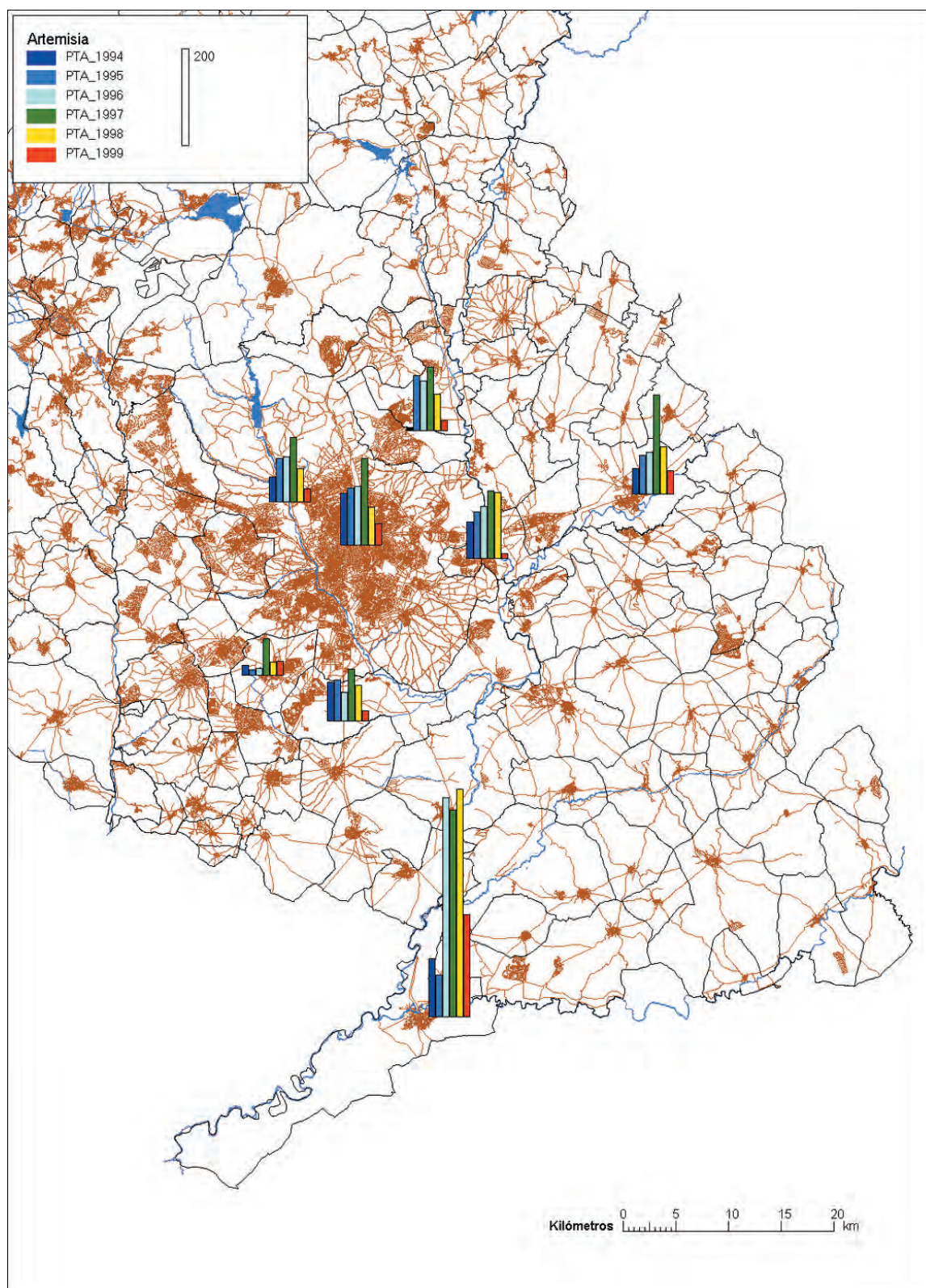
ARTEMISIA

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 bífid. Amentos femeninos erectos, con brácteas trilobuladas. Fruto en aquenio.

FLORACIÓN

Abril y mayo.

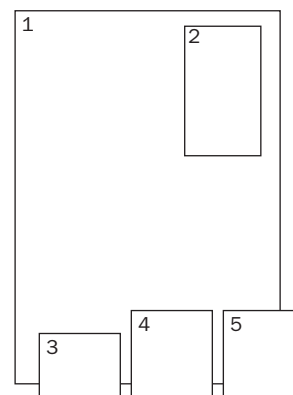
HÁBITAT

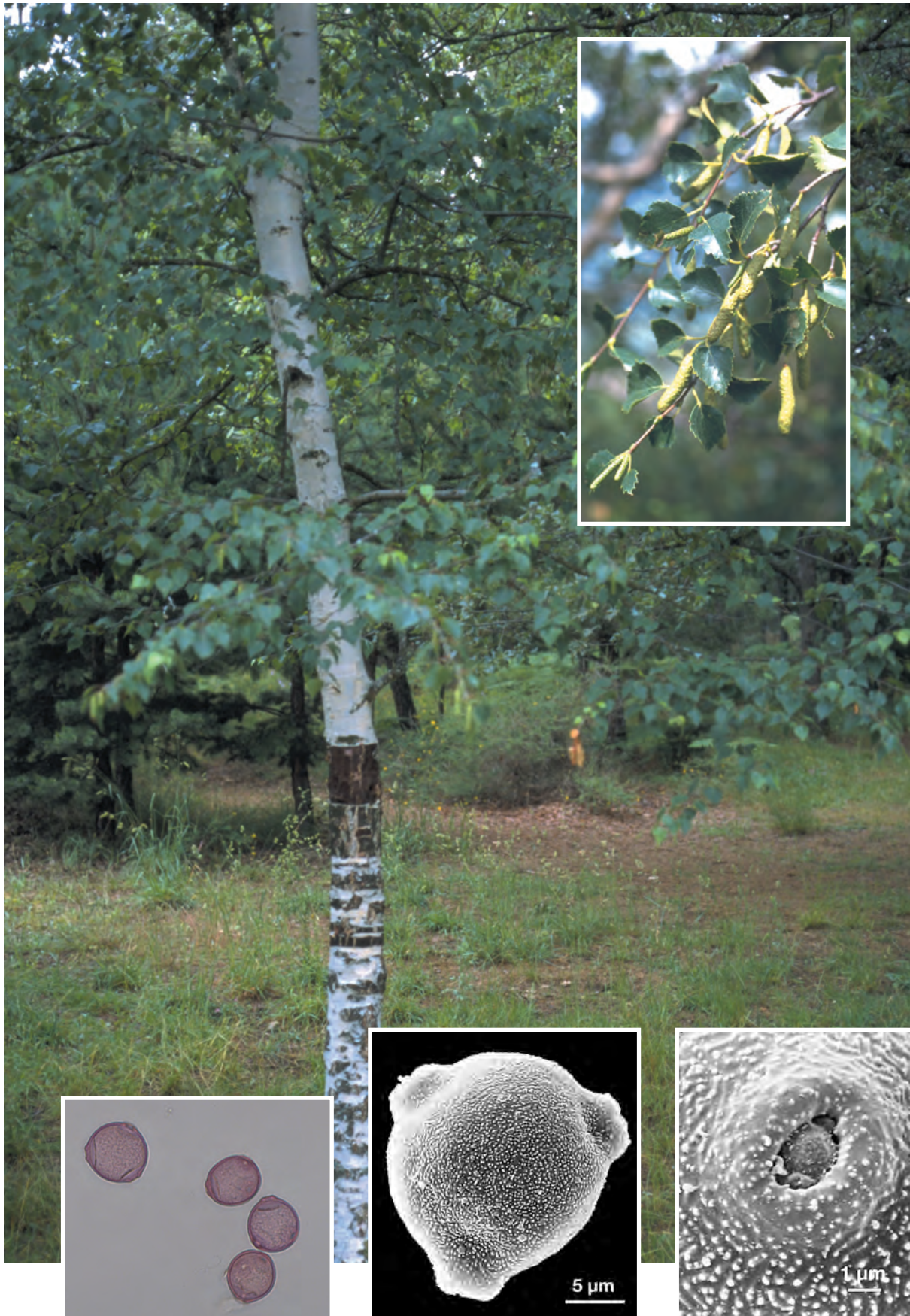
Betula pendula se cultiva como ornamental en parques y jardines. *B. alba* (*B. celtiberica*), por su carácter heliófilo, habita en claros de bosques de zonas altimontanas de la Cordillera Central. Prefiere suelos arenosos silíceos y frescos.

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 supratectal está formado por finas y espaciadas nanoespinas.

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





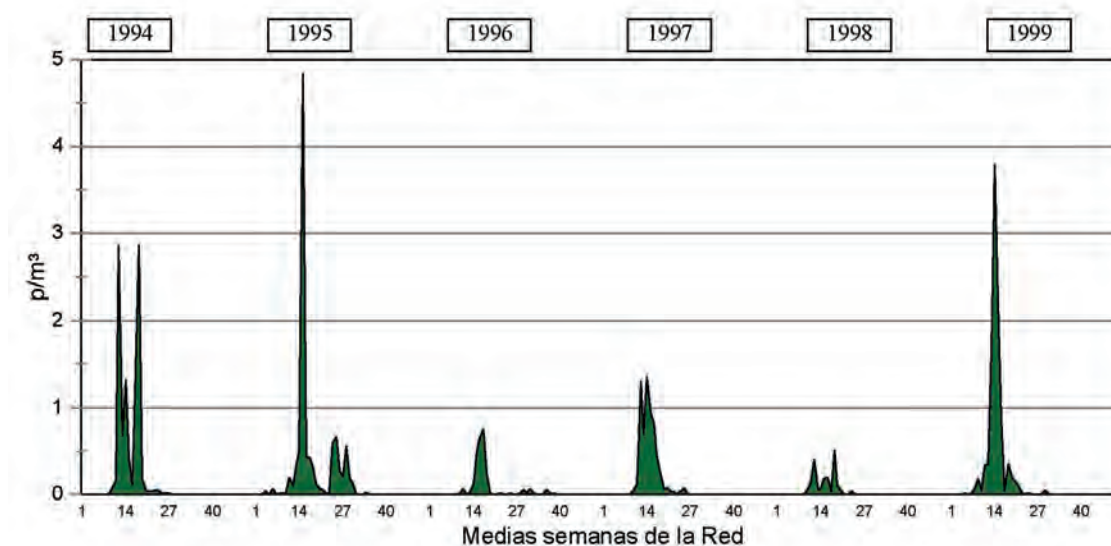
BETULA

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

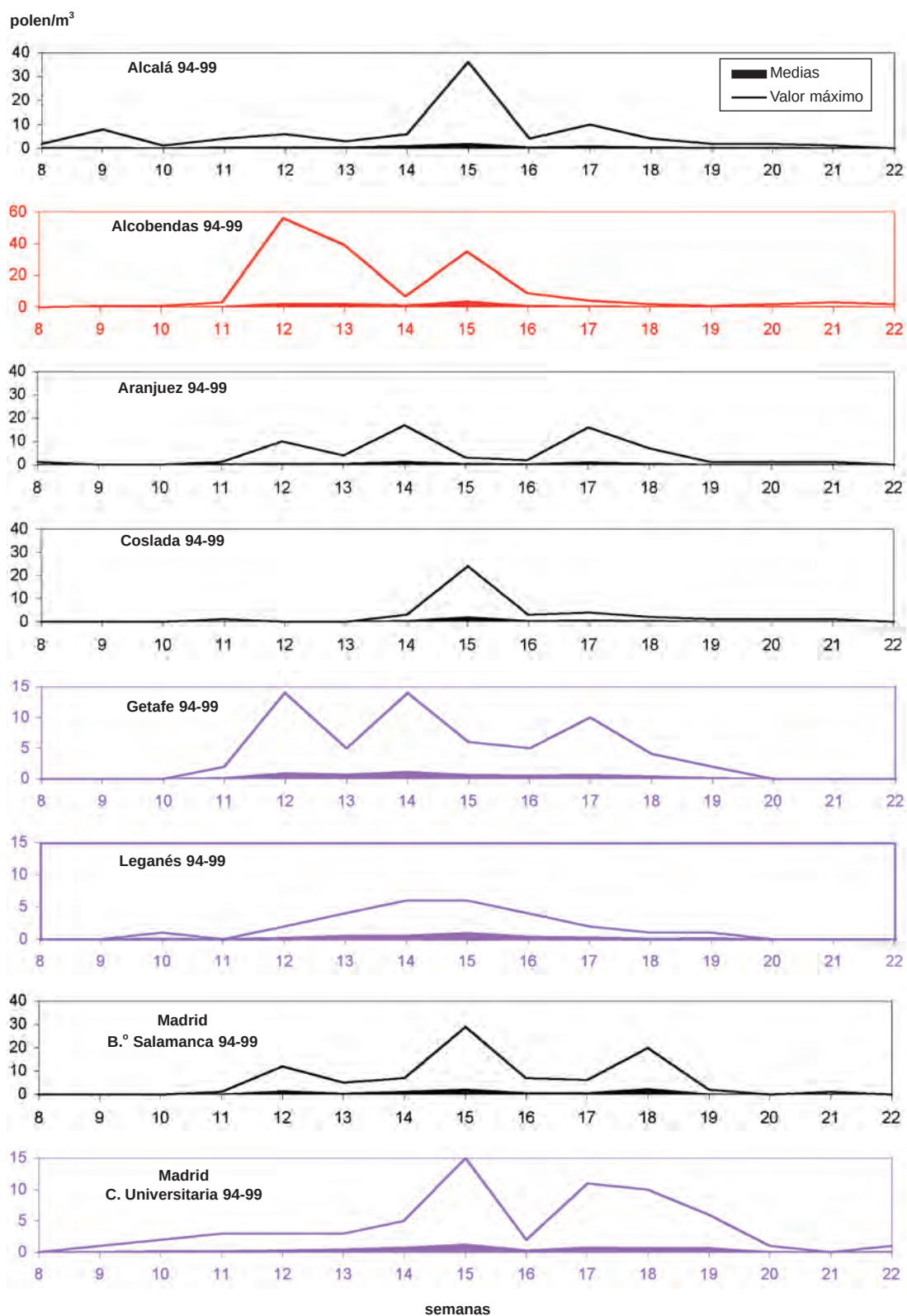
Datos medios anuales



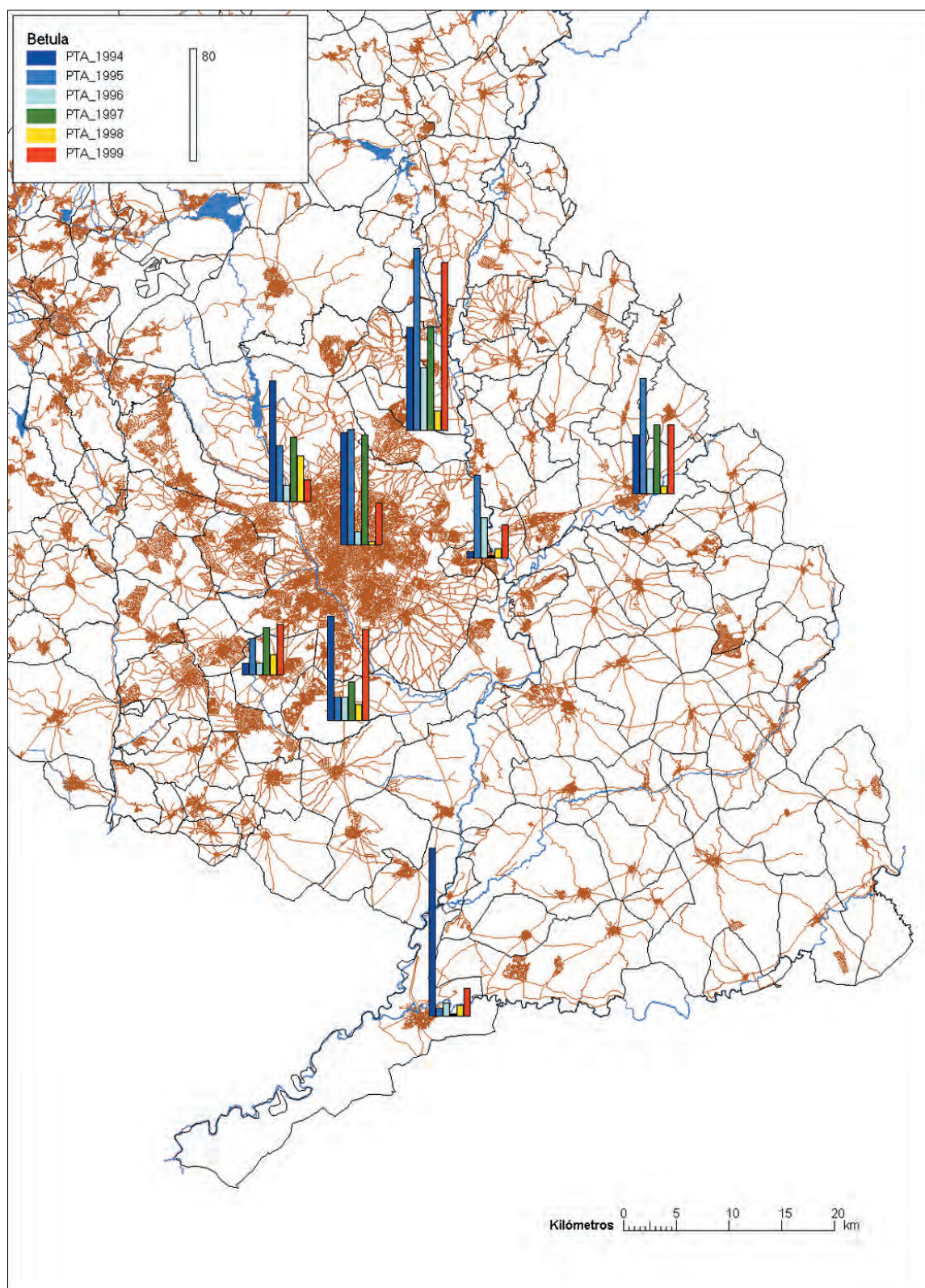
BETULA

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.

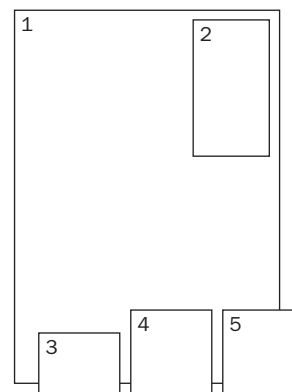
Juniperus oxycedrus (enebro). Arbolillo o arbusto siempre verde, de hasta 10 m de altura, tronco de corteza pardusca, hojas aciculares, punzantes, conos masculinos, en las axilas de las hojas. Arcéstidas globosas rojizas cubiertas por una cera blanquecina.

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.

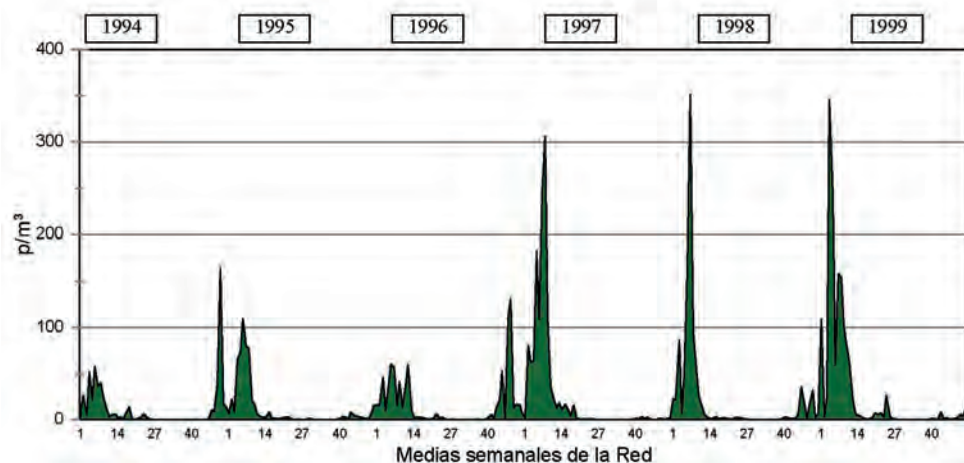
El polen de las cupresáceas representa en nuestra Comunidad el 16,1 % del total de polen anual y ocupa, por su elevada incidencia atmosférica, el segundo lugar detrás del plátano.

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

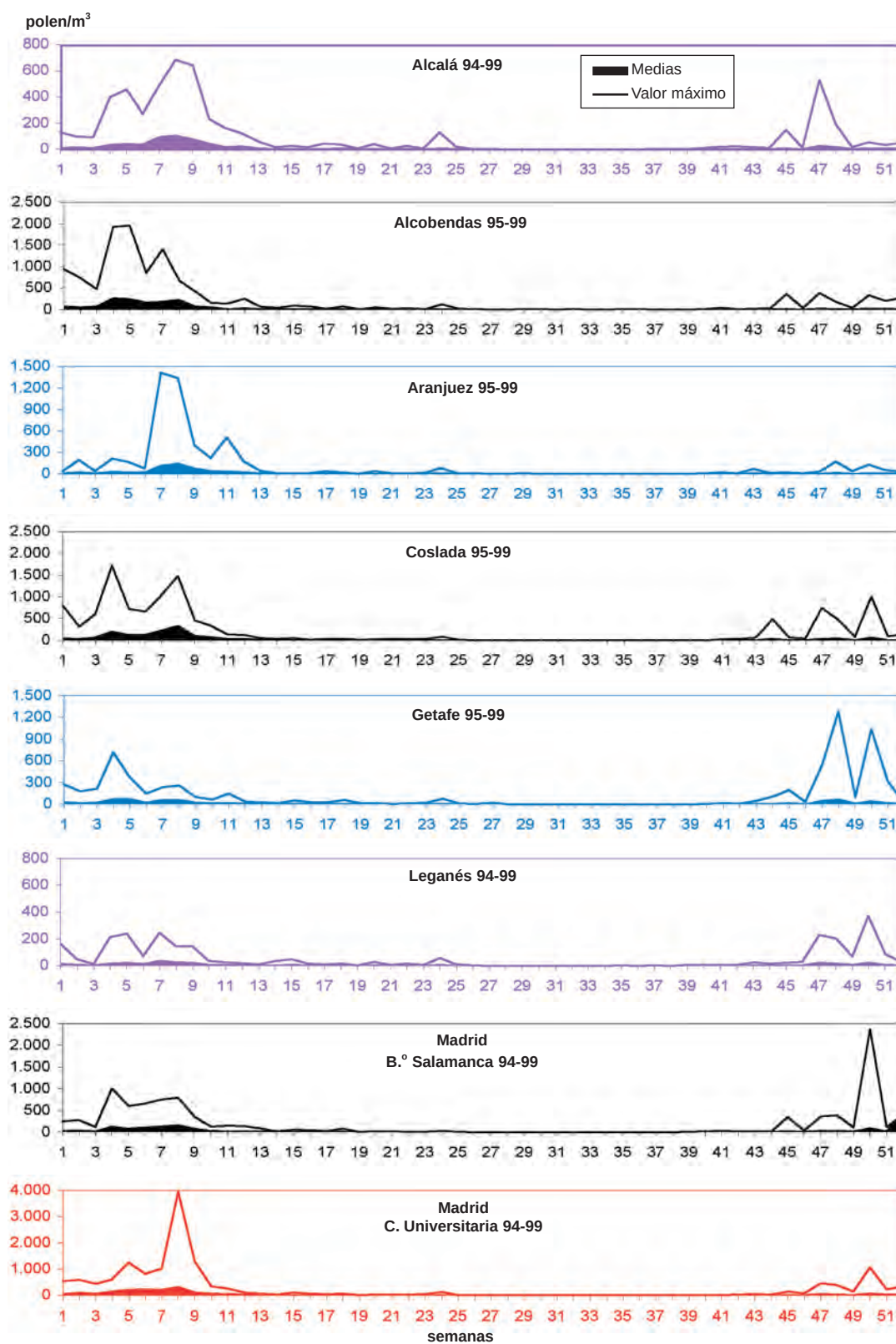


CUPRESSACEAE

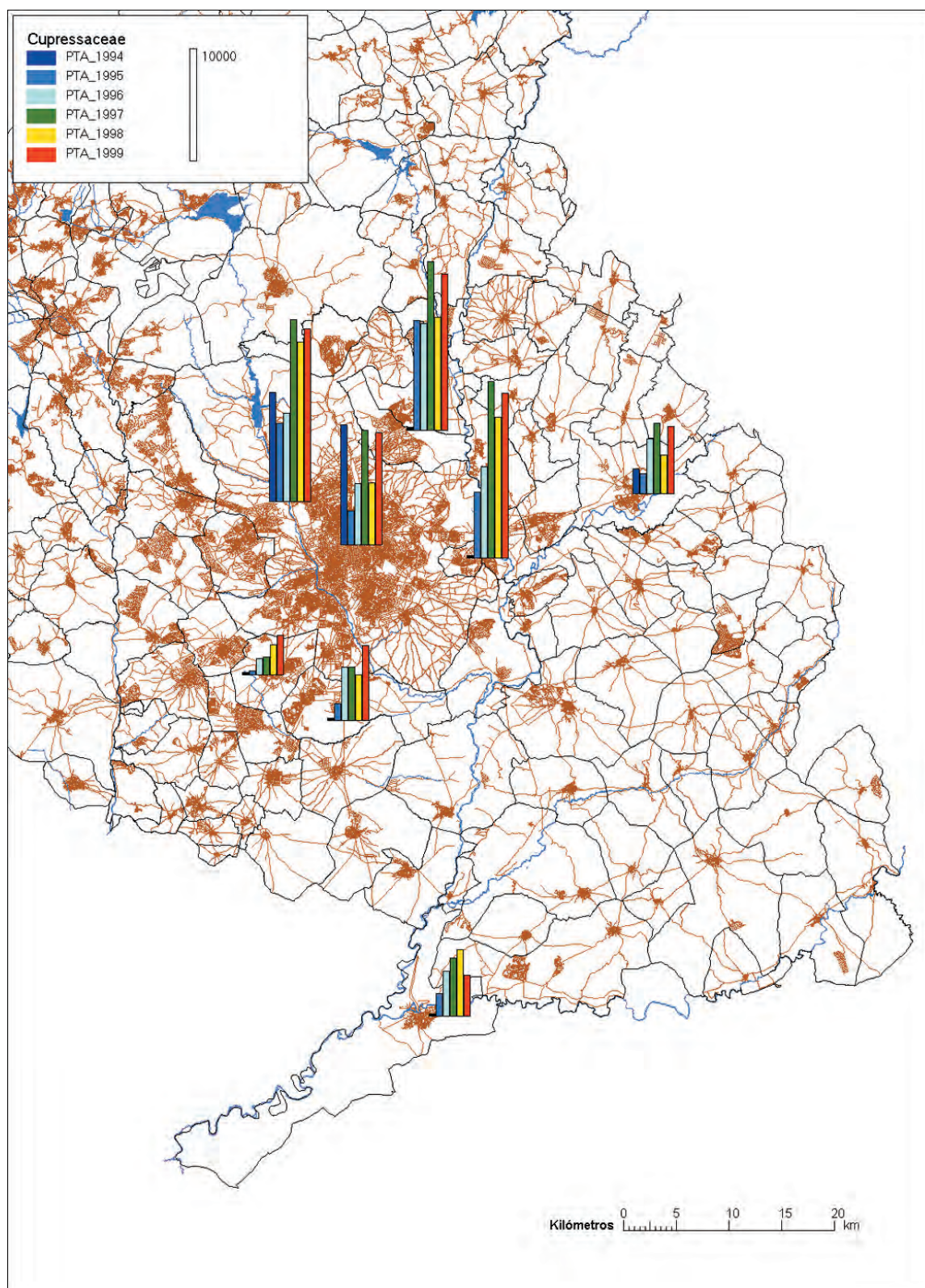
Captador	Año	PTA	MCD	Características del PPP				NDA			
				Día inicial	Día pico	Día final	Duración	0<n<20	20≤n<50	50≤n<100	n≥100
Alcalá de Henares	1994	2.239						136	18	9	3
	1995	1.872	529	4-dic	21-feb	10-abr	128	162	11	2	4
	1996	4.933	335	20-nov	19-feb	1-abr	134	166	17	12	14
	1997	6.272	684	17-nov	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, bleo

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 postrado, 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.

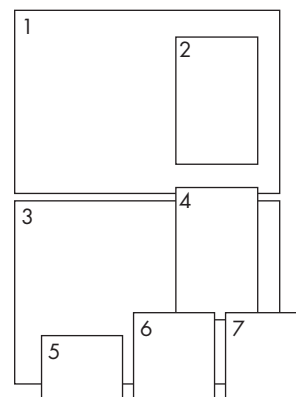
HÁBITAT

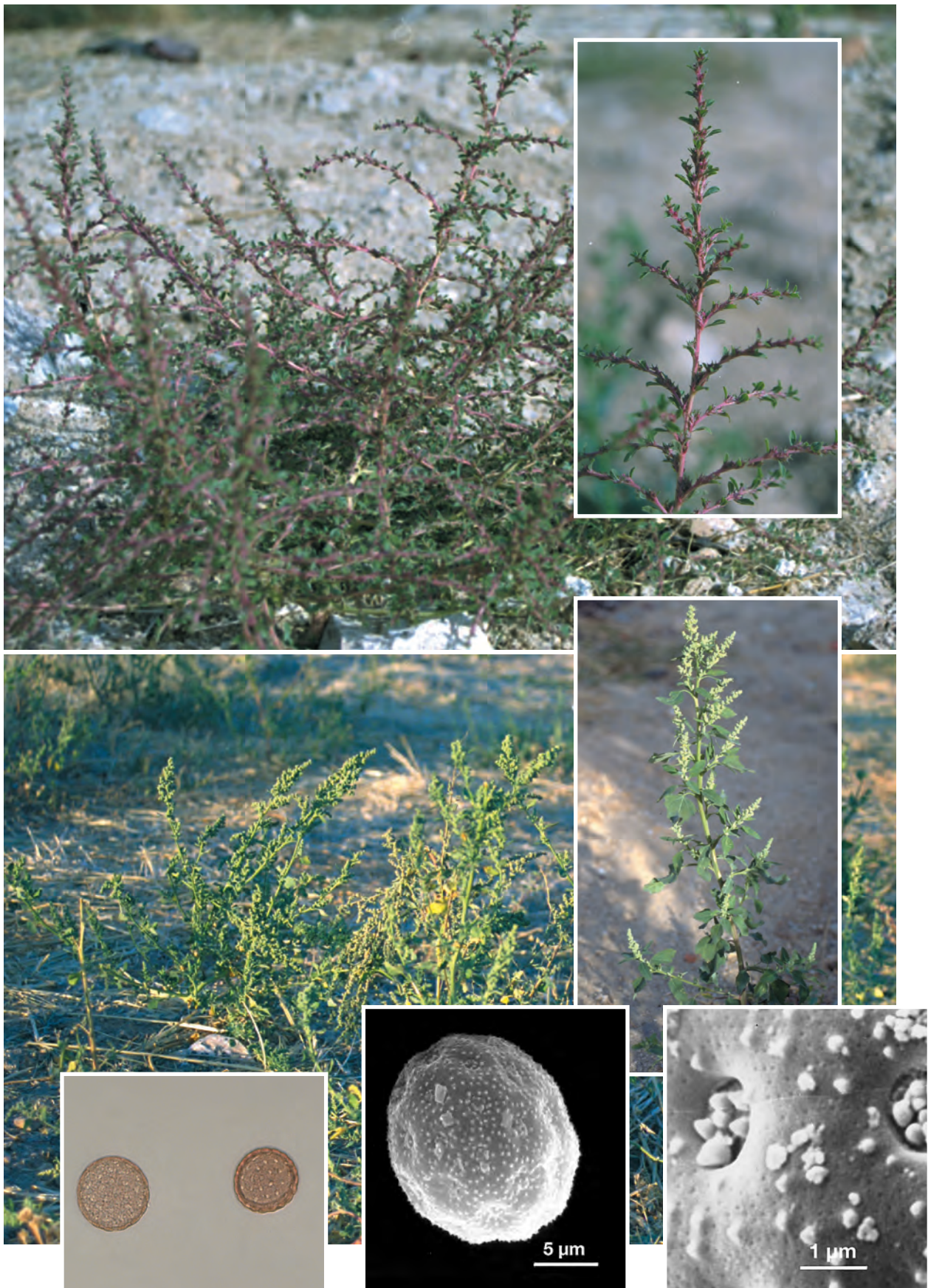
Las plantas silvestres son especies claramente nitrófilas, propias de escombreras, bordes de caminos, campos de cultivo y toda clase de comunidades antropozoógenas sobre suelos secos en clima mediterráneo.

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

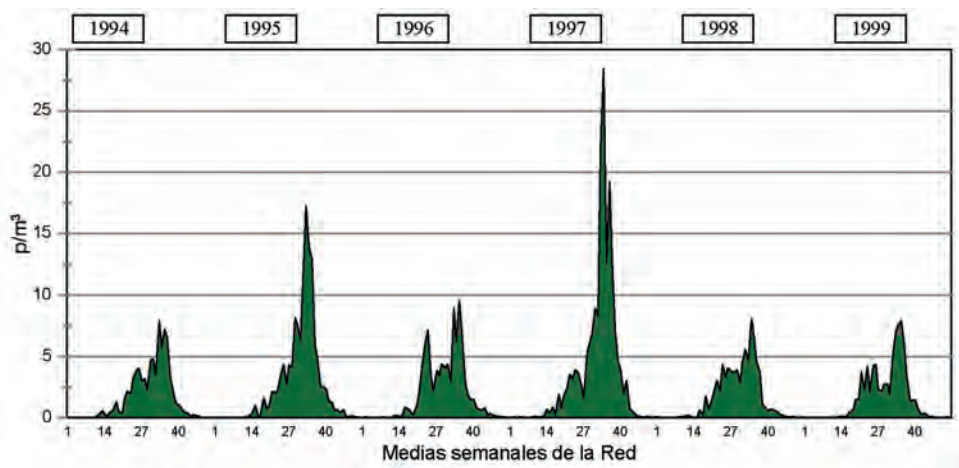
AEROBIOLOGÍA

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 cálculos del mes de agosto, el de mayor incidencia atmosférica, durante los años 94-98.

El polen procedente de las *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* es considerado alergénico (LOMBARDO, 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	136	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



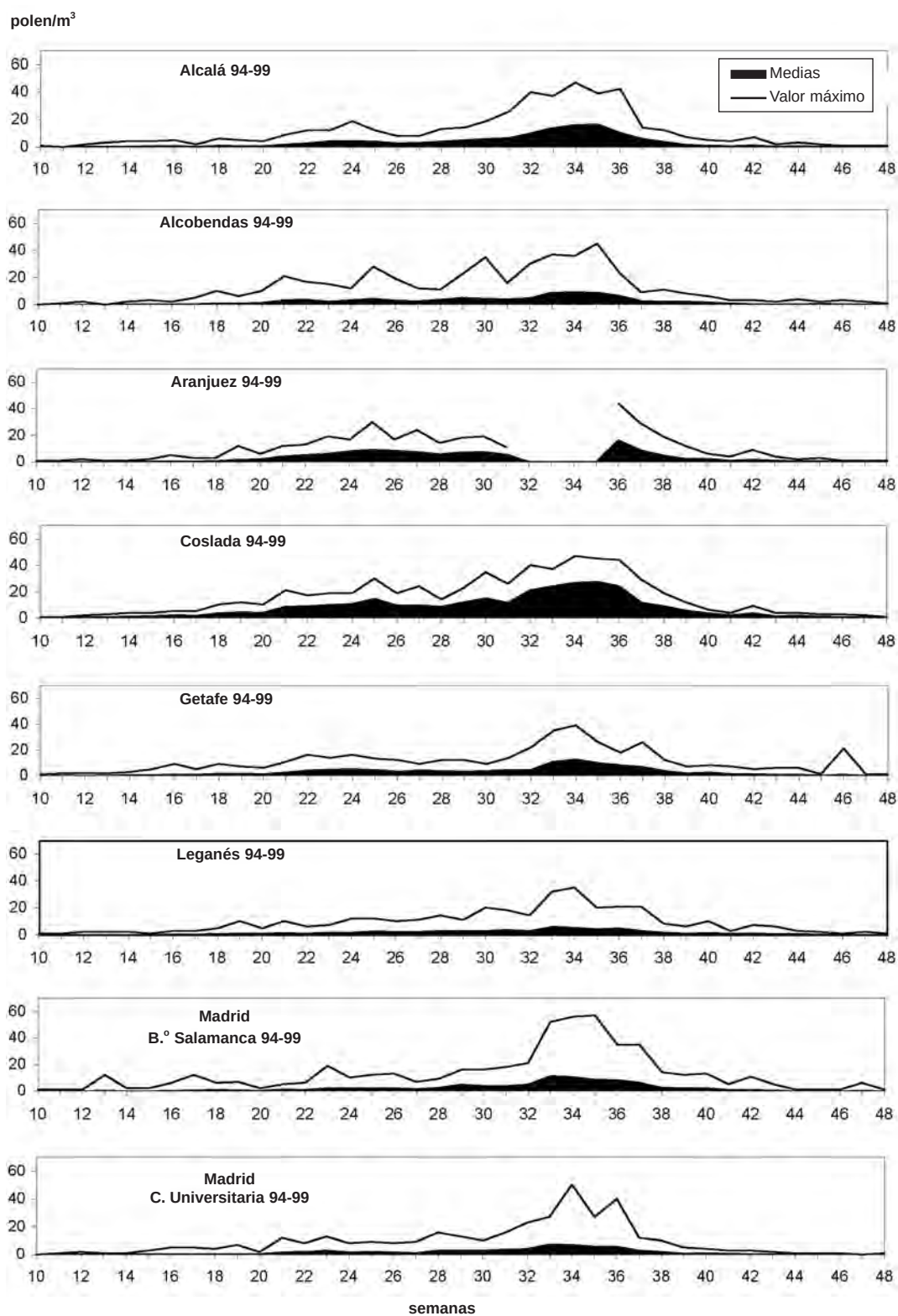
CHENOPODIACEAE

AMARANTHACEAE

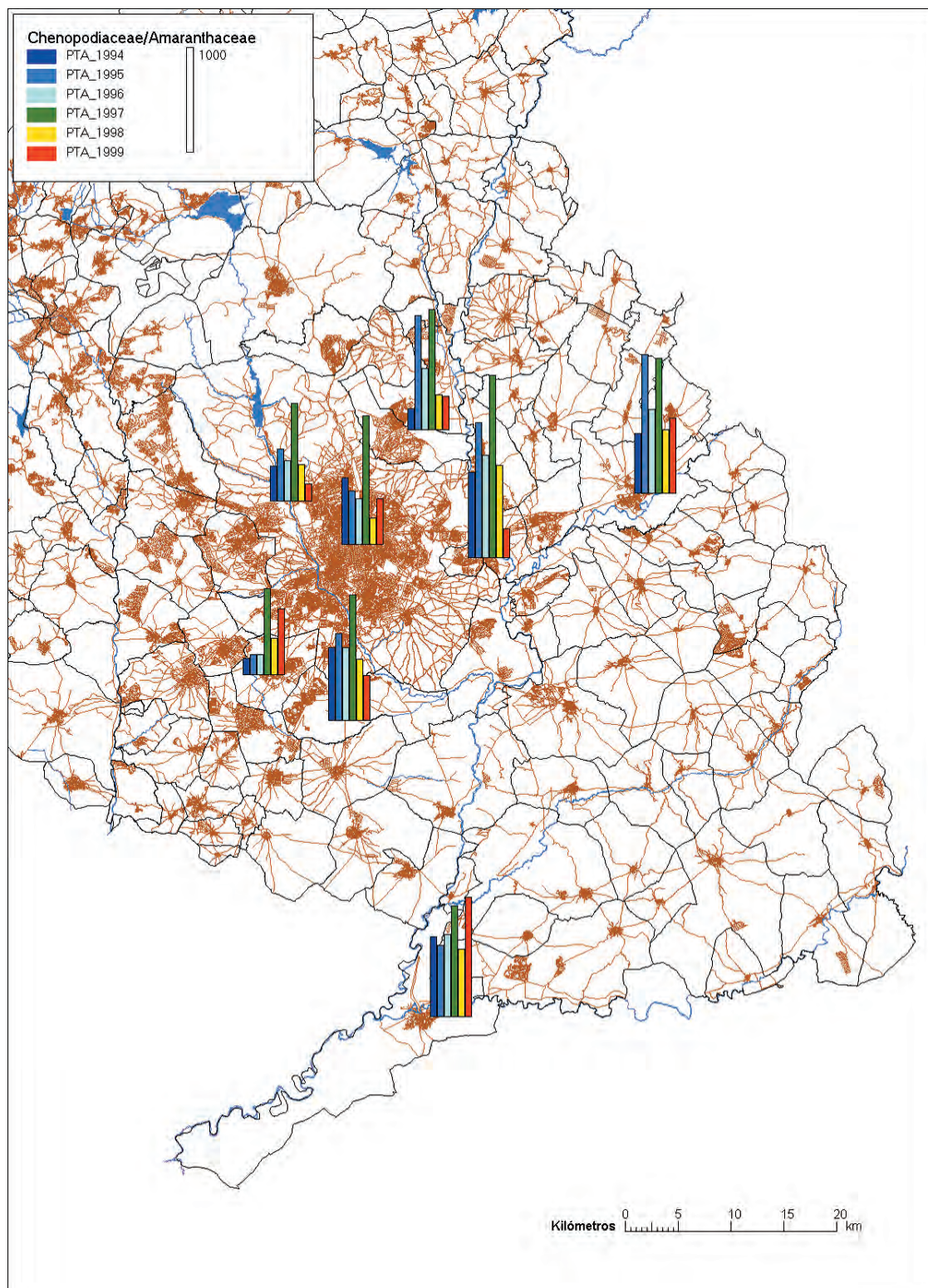
Captador	Año	PTA	MCD	Características del PPP				NDA		
				Día inicial	Día pico	Día final	Duración	0<n<10	10≤n<30	n≥30
Alcalá de Henares	1994	579	14	27-abr	13-ago	19-sep	146	146	13	0
	1995	1.327	40	31-may	13-ago	29-sep	132	146	37	10
	1996	803	27	17-may	29-ago	28-sep	135	161	20	0
	1997	1.295	47	28-may	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

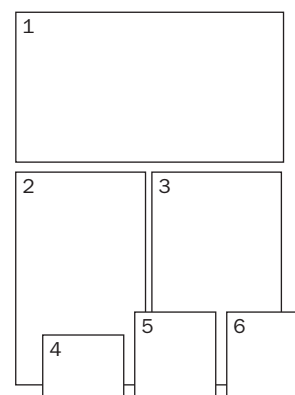
Invernal, de diciembre a enero y febrero.

HÁBITAT

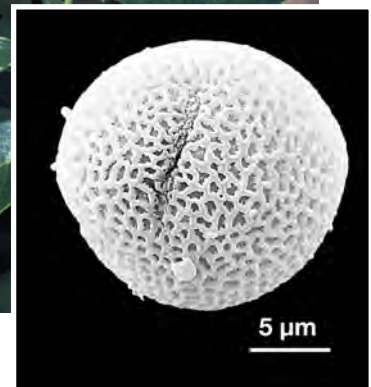
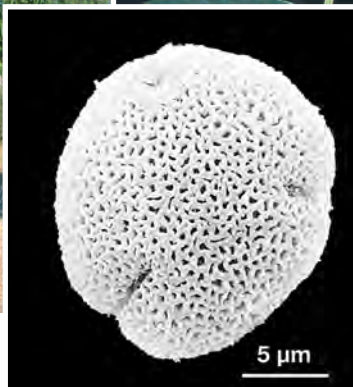
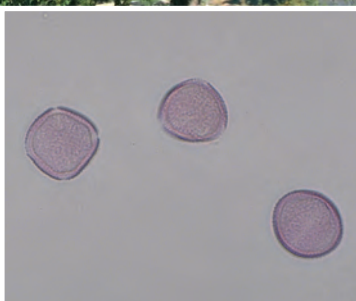
Indiferente edáfico, requiere suelos profundos y húmedos en bordes de cauces o lugares con nivel freático alto, sobre todo en los pisos colinos y de meseta con clímax de encinas, quejigos y robles. Es frecuente en las proximidades de los cursos de agua y en los fondos de valle de toda la sierra.

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

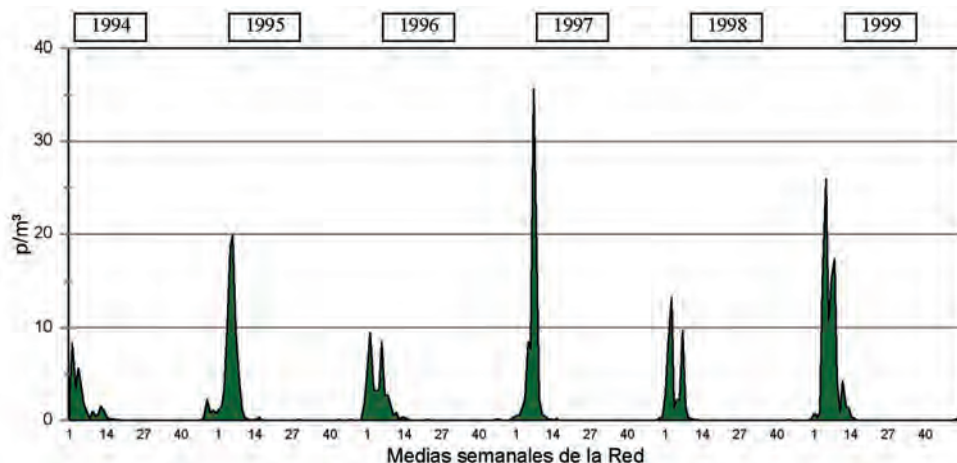
AEROBIOLOGÍA

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

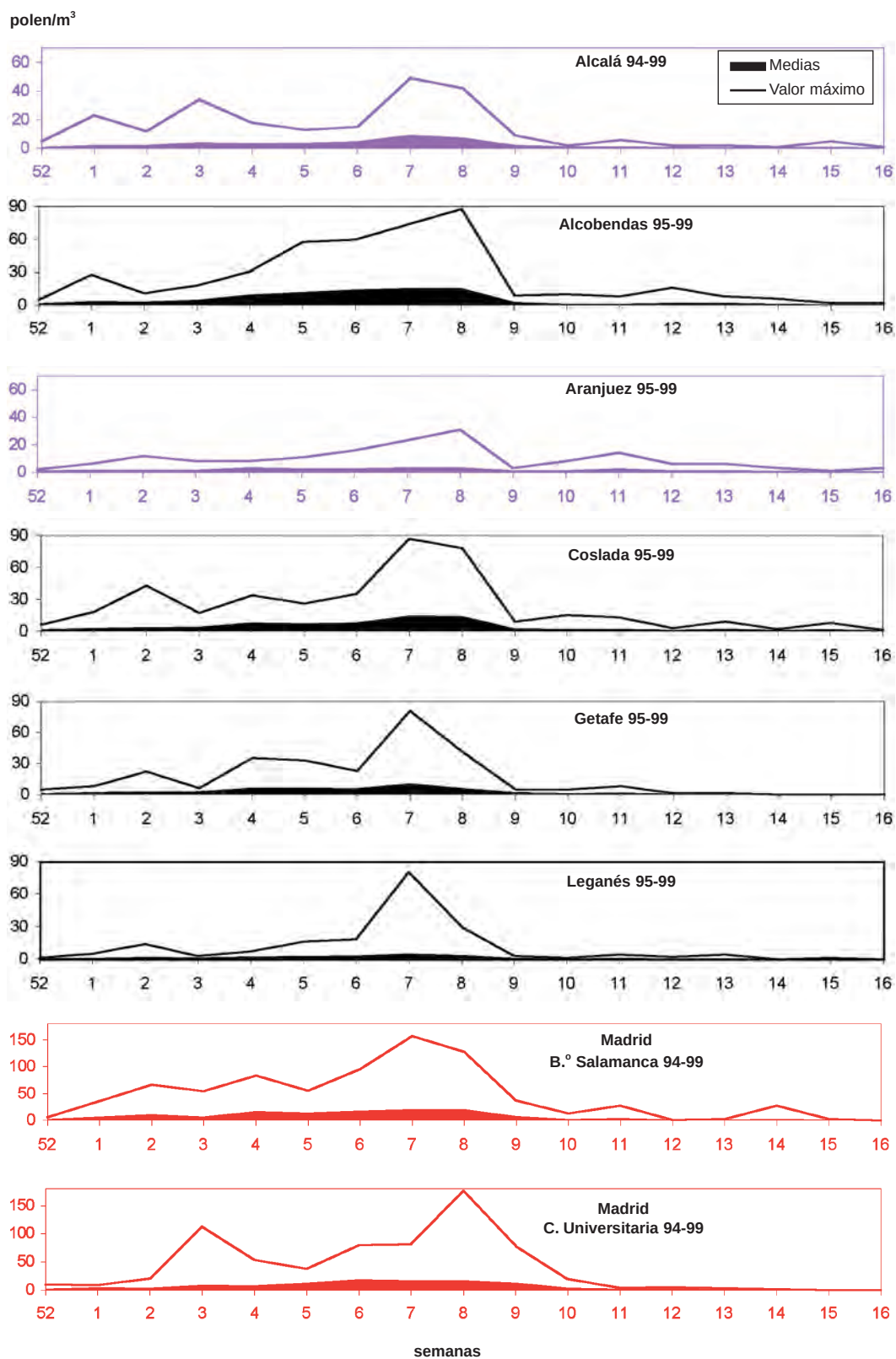
Datos medios anuales



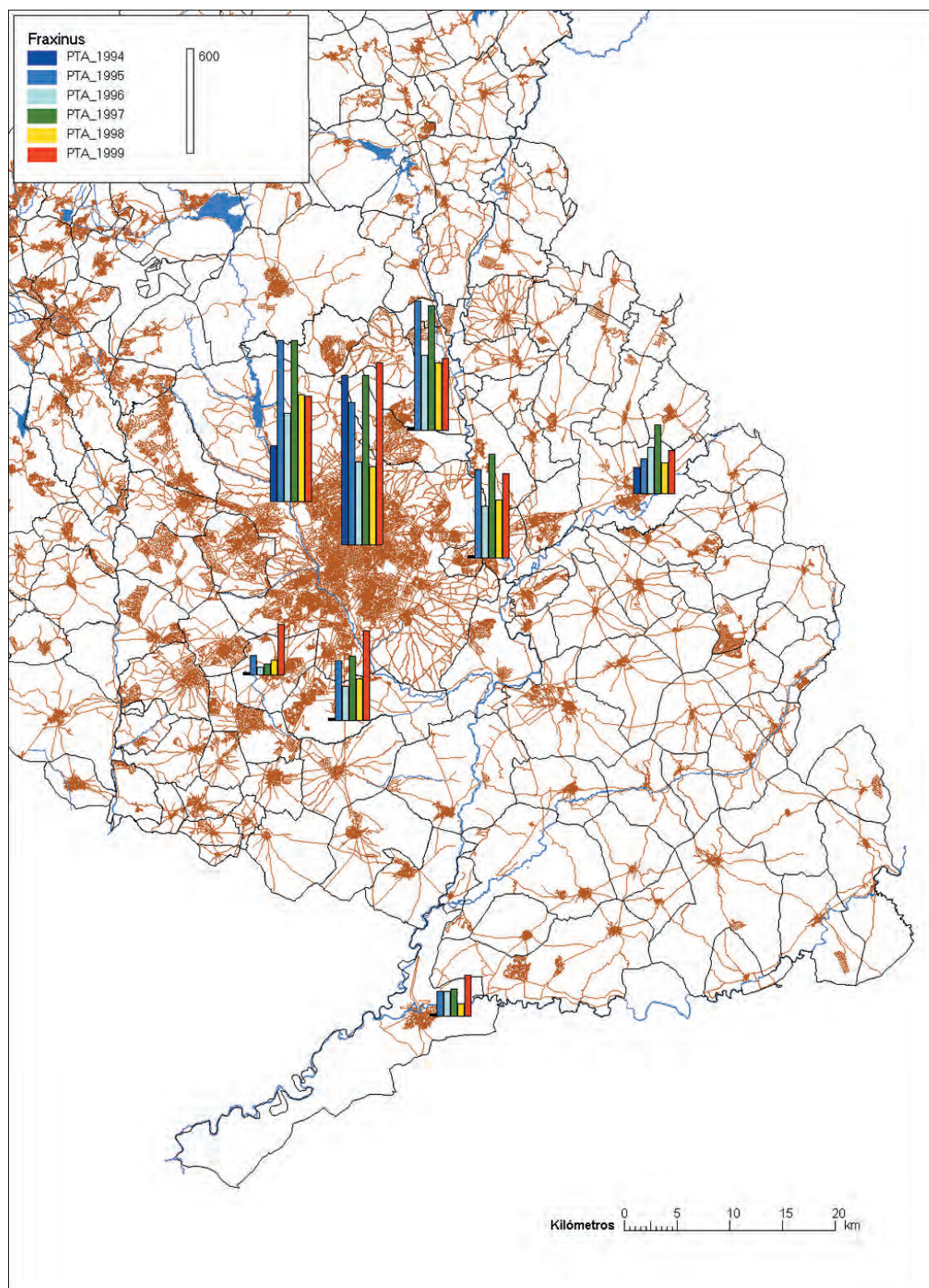
FRAXINUS

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

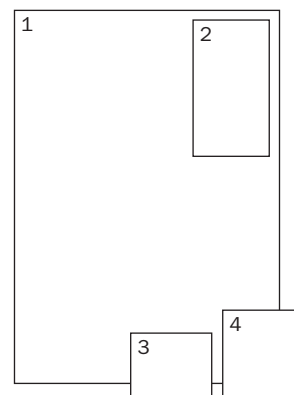
Familia *Gramineae* (=Poaceae)

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 cariópse, 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 suprategmático 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 *.

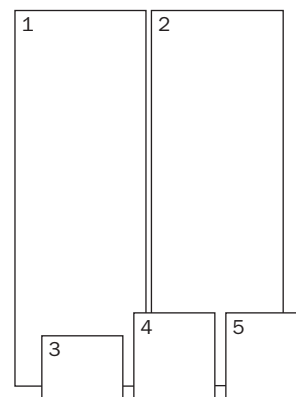
Sporolobus indicus (L.) R. Br. Agosto *.

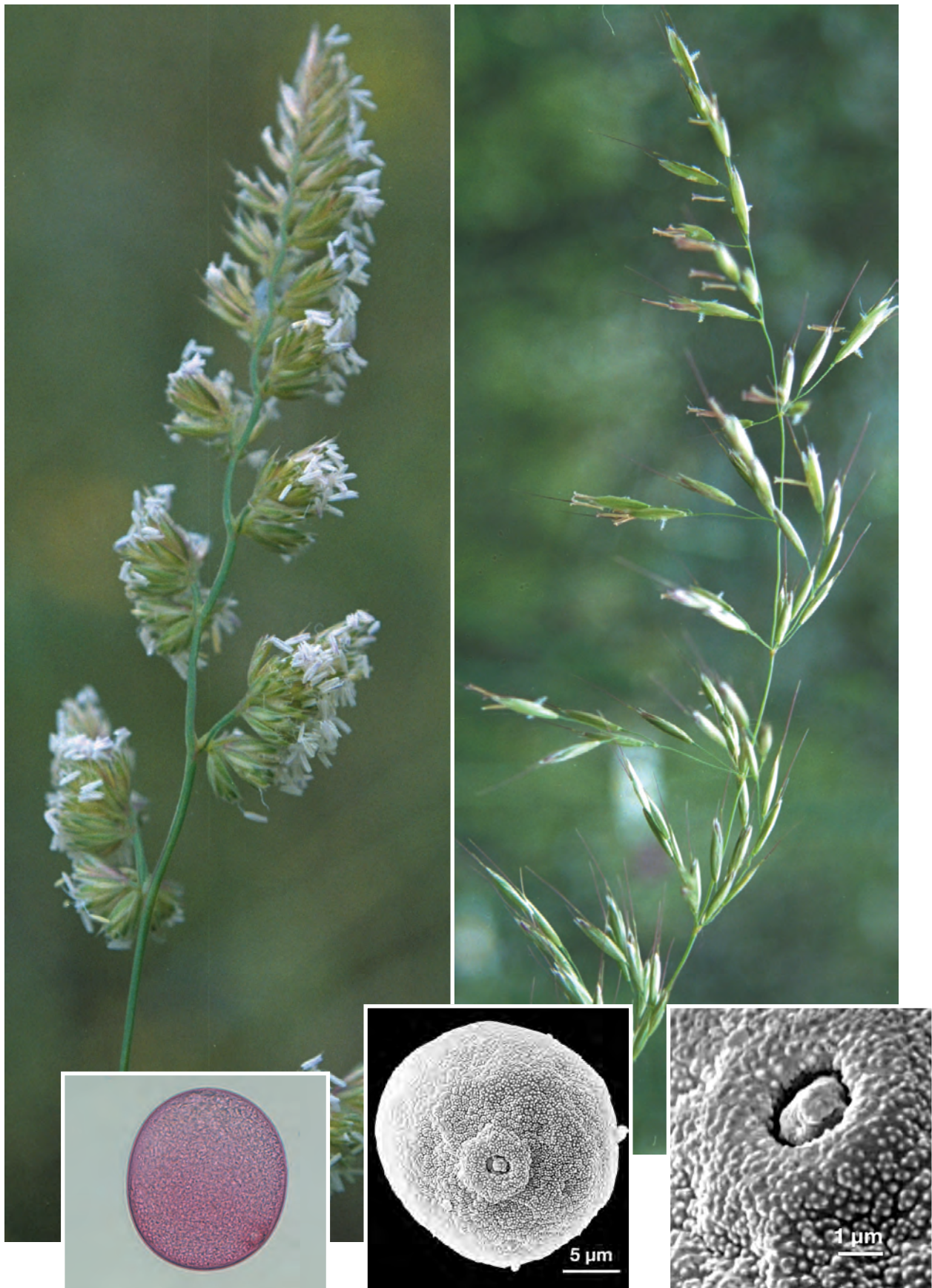
Setaria viridis (L.) P. Beauv. *.

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

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. *.

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





GRAMINEAE

AEROBIOLOGÍA

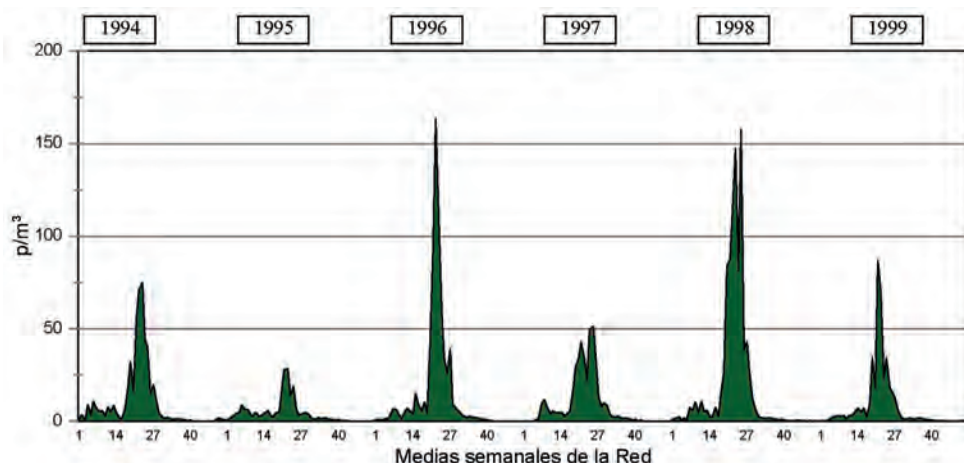
La alergenicidad del polen de las gramíneas es de todos conocida y en Madrid, como en la mayor parte de España, se considera este polen como el principal responsable de polinosis (SUBIZA, & *al.*, 1998).

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

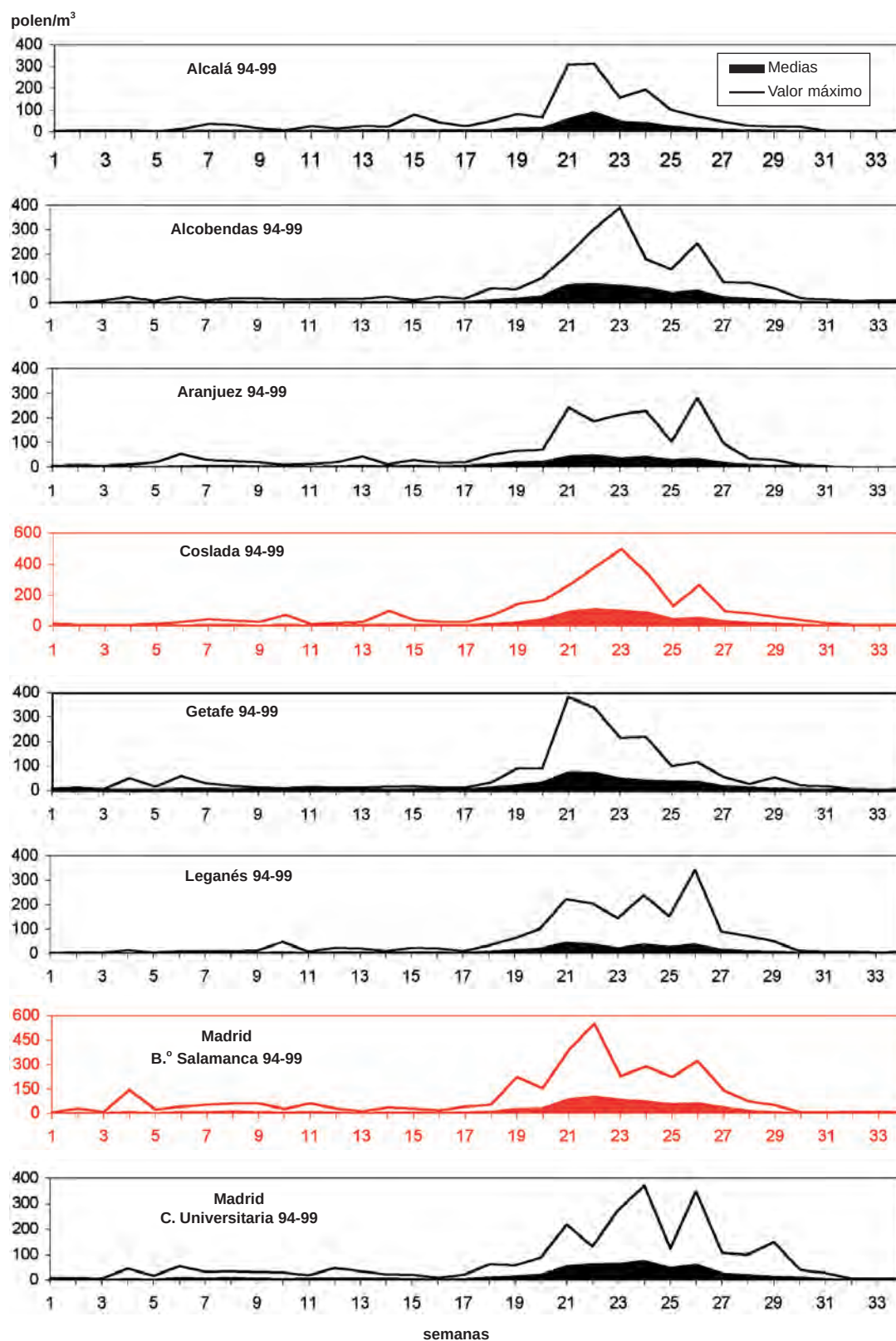
Datos medios anuales



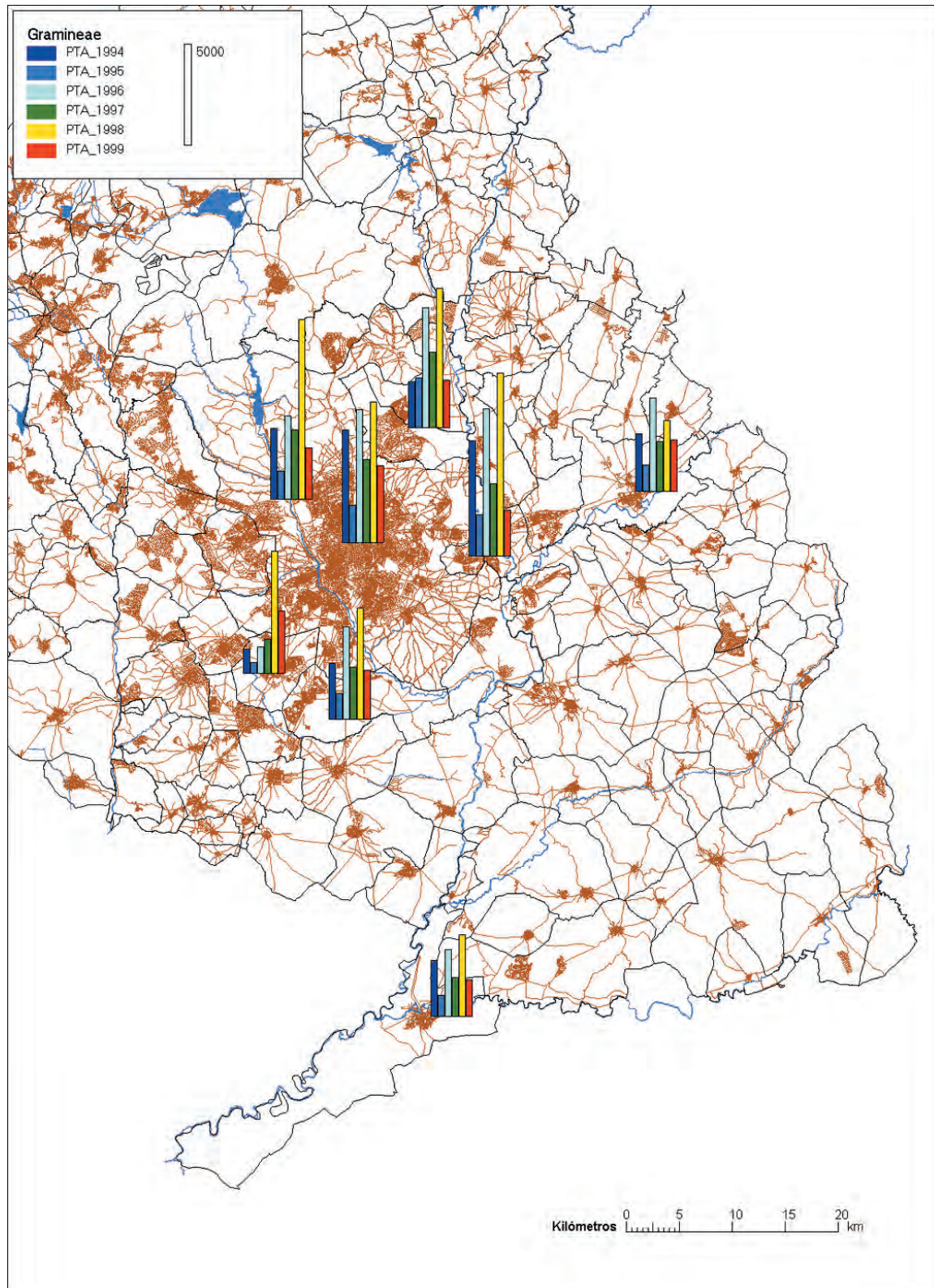
GRAMINEAE

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

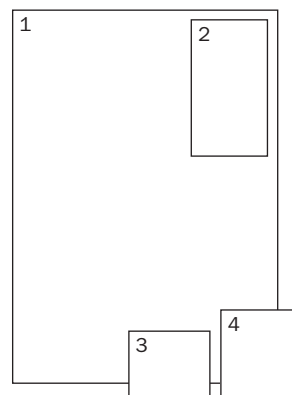
Abril, mayo.

HÁBITAT

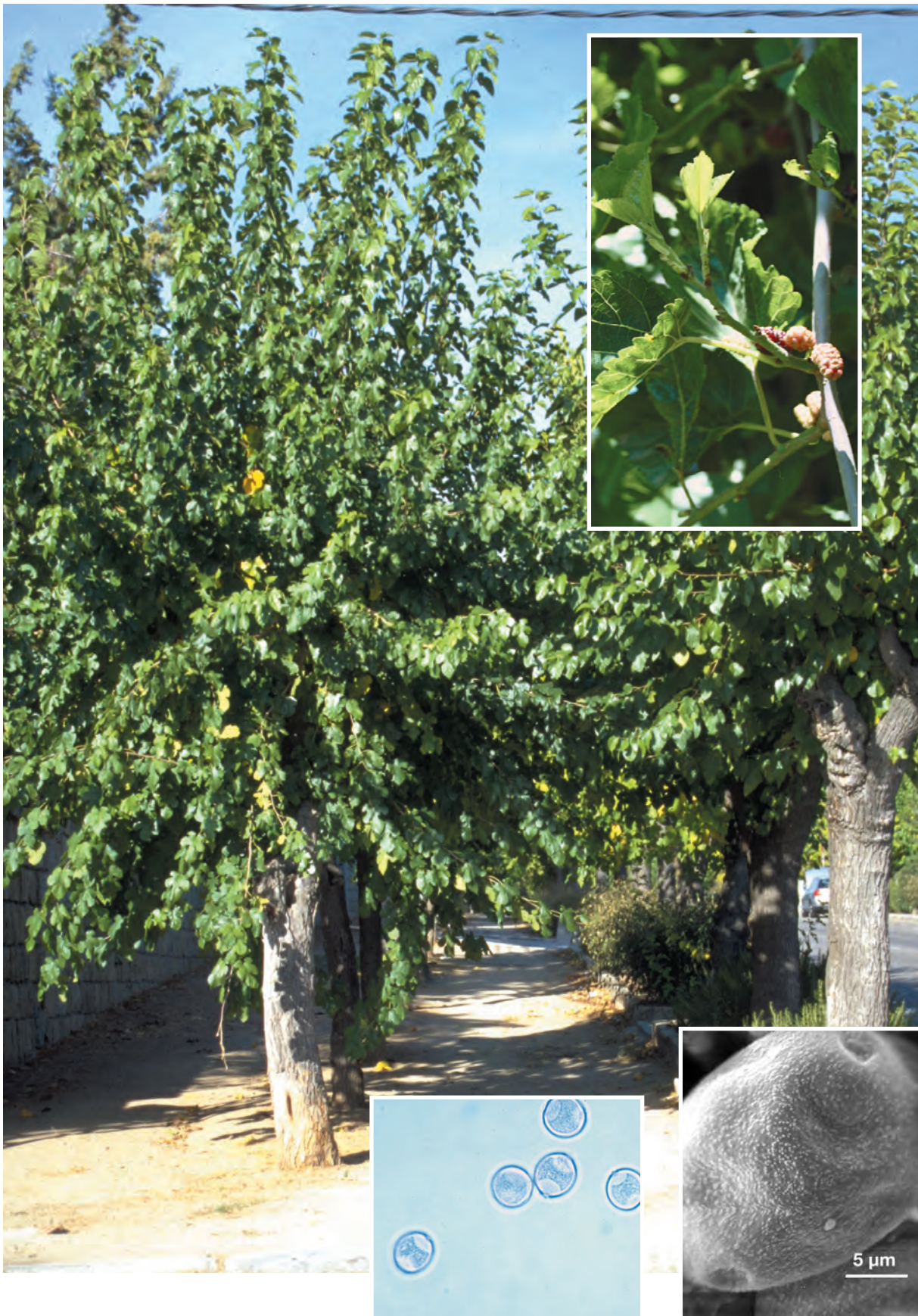
Todas son especies cultivadas en calles, parques y jardines. Las hojas de la morera se utilizan para alimentar gusanos de seda y los frutos son comestibles.

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

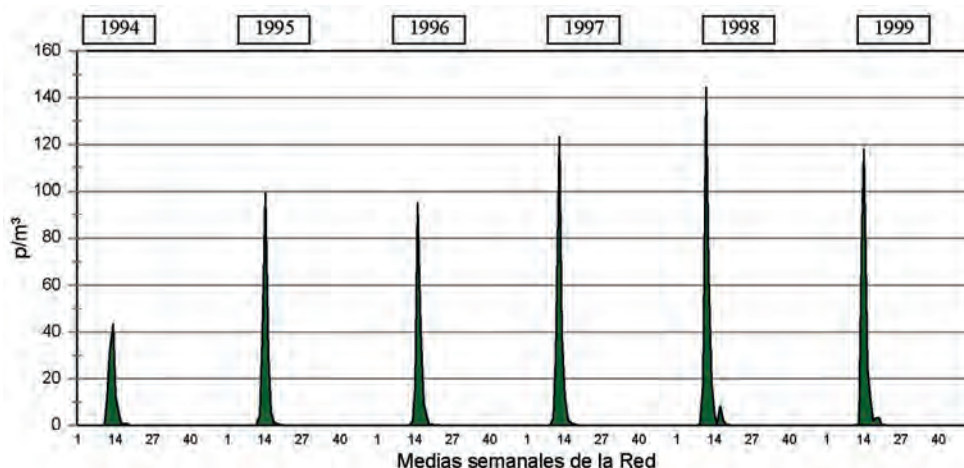
El polen de las moreras se detecta en el aire de Madrid durante los meses de marzo y abril. Su estación polínica, que es corta, dura de seis a ocho semanas. El periodo de polinización principal (PPP) comenzó todos los años, a excepción del 1996, durante la segunda quincena de marzo y terminó a finales 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

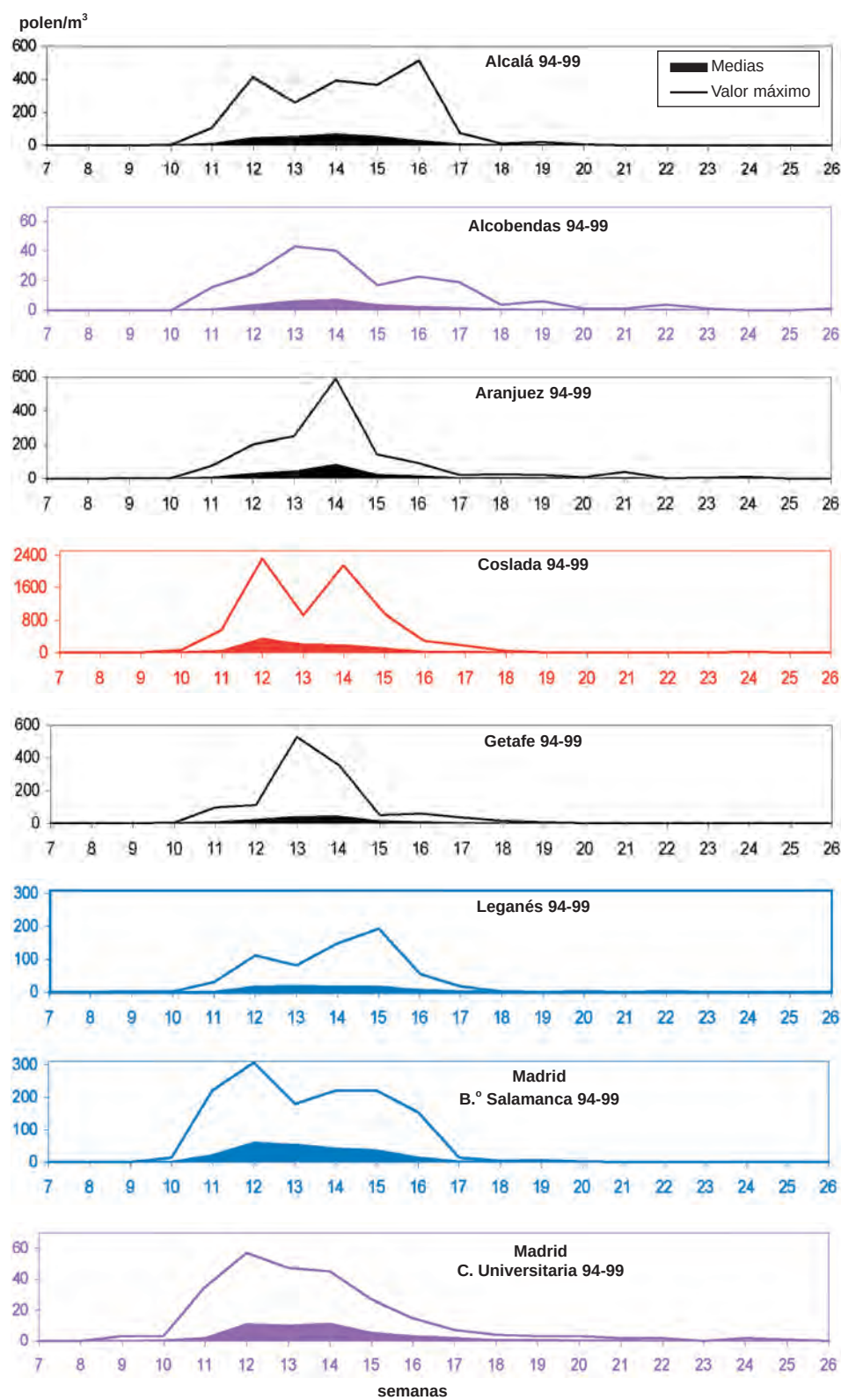
Datos medios anuales



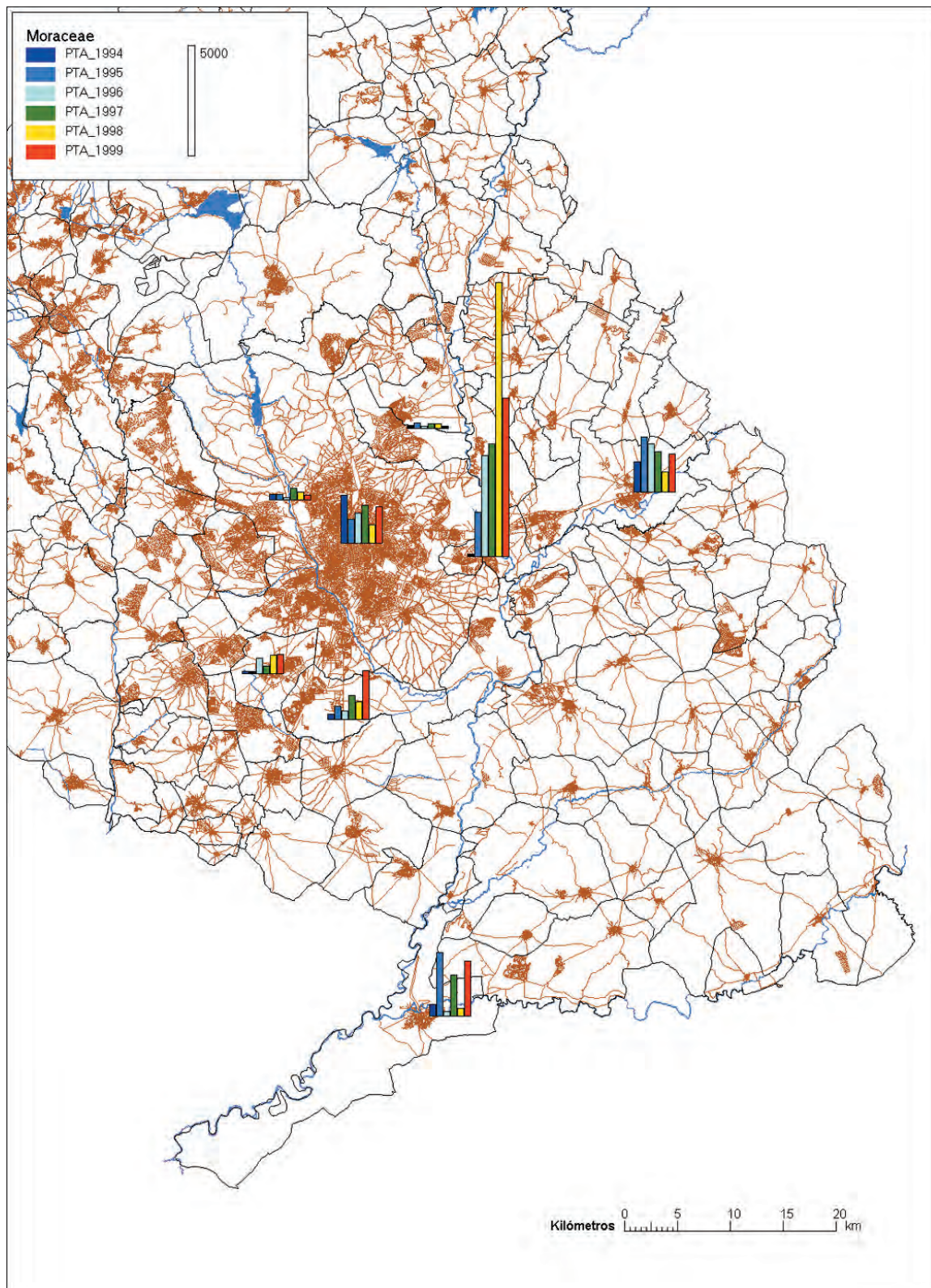
MORACEAE

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.

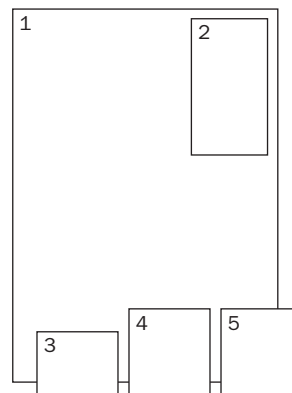
HÁBITAT

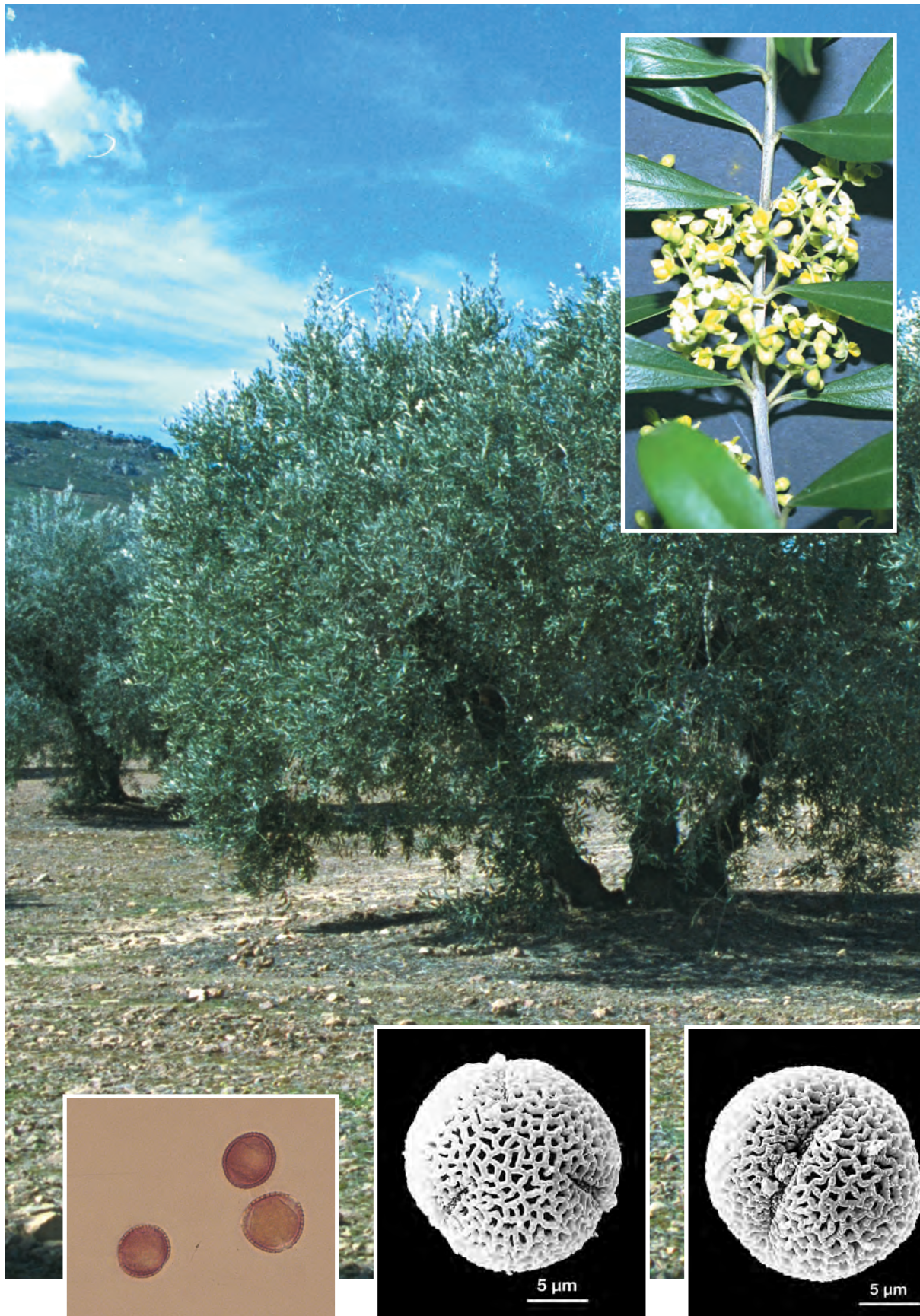
En la Comunidad de Madrid el olivo se cultiva en zonas cálidas de secano, con indiferencia a la naturaleza del sustrato y fundamentalmente en los territorios Castellano-Maestrazgo-Manchegos. También se cultiva como ornamental.

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.

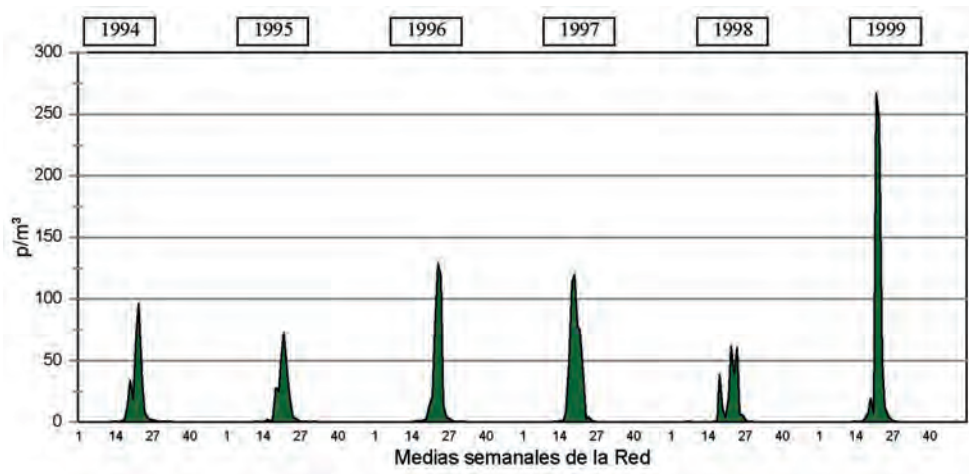
Las cantidades recogidas de polen de Olea varían mucho de un año a otro y también entre las distintas estaciones de la red. El año de mayor incidencia de polen de olivo fue 1999 pero no existe la misma coincidencia para el de menor, que fue 1995 en Coslada, Barrio de Salamanca y Facultad, 1998 en Alcalá, 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

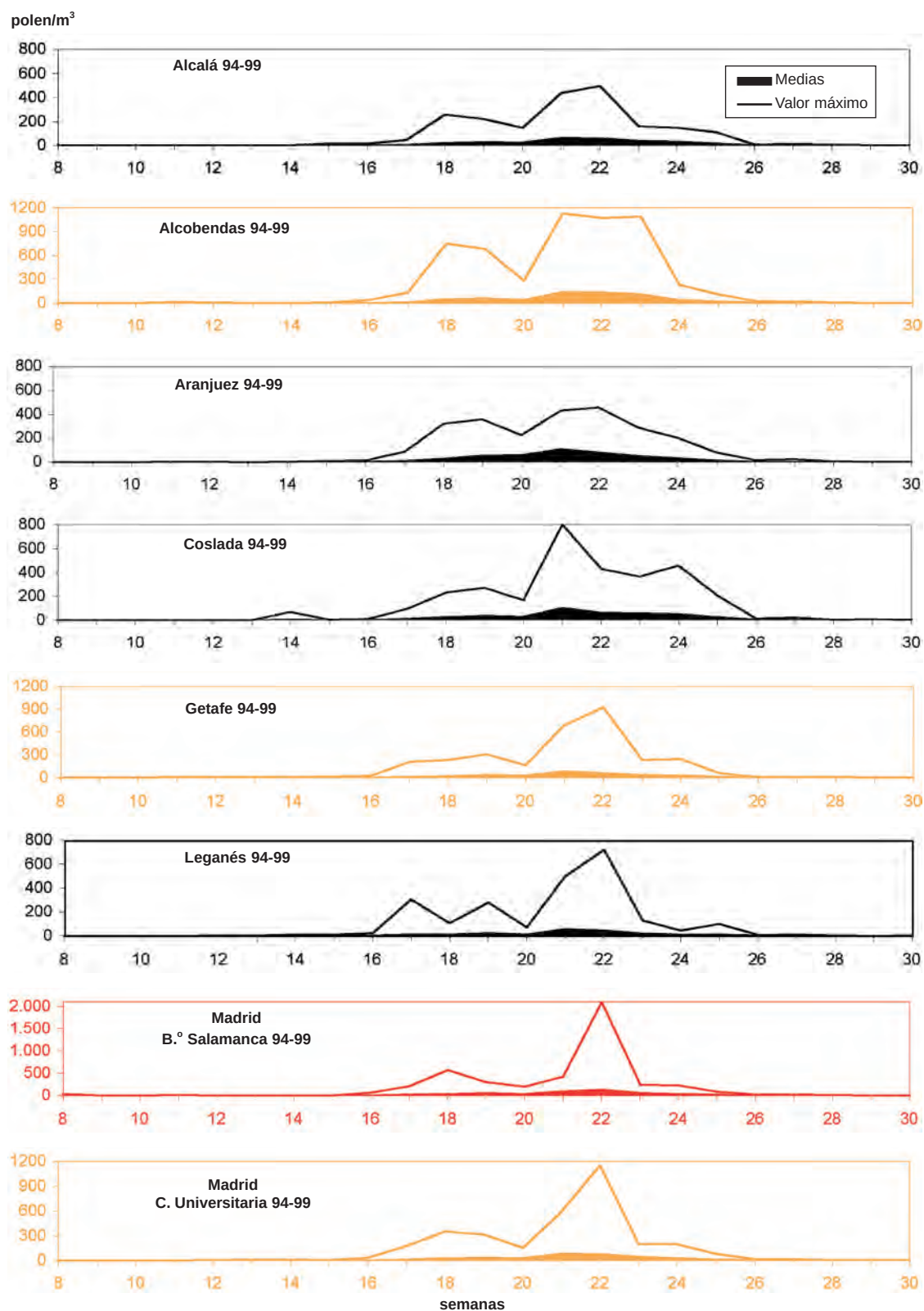
Datos medios anuales



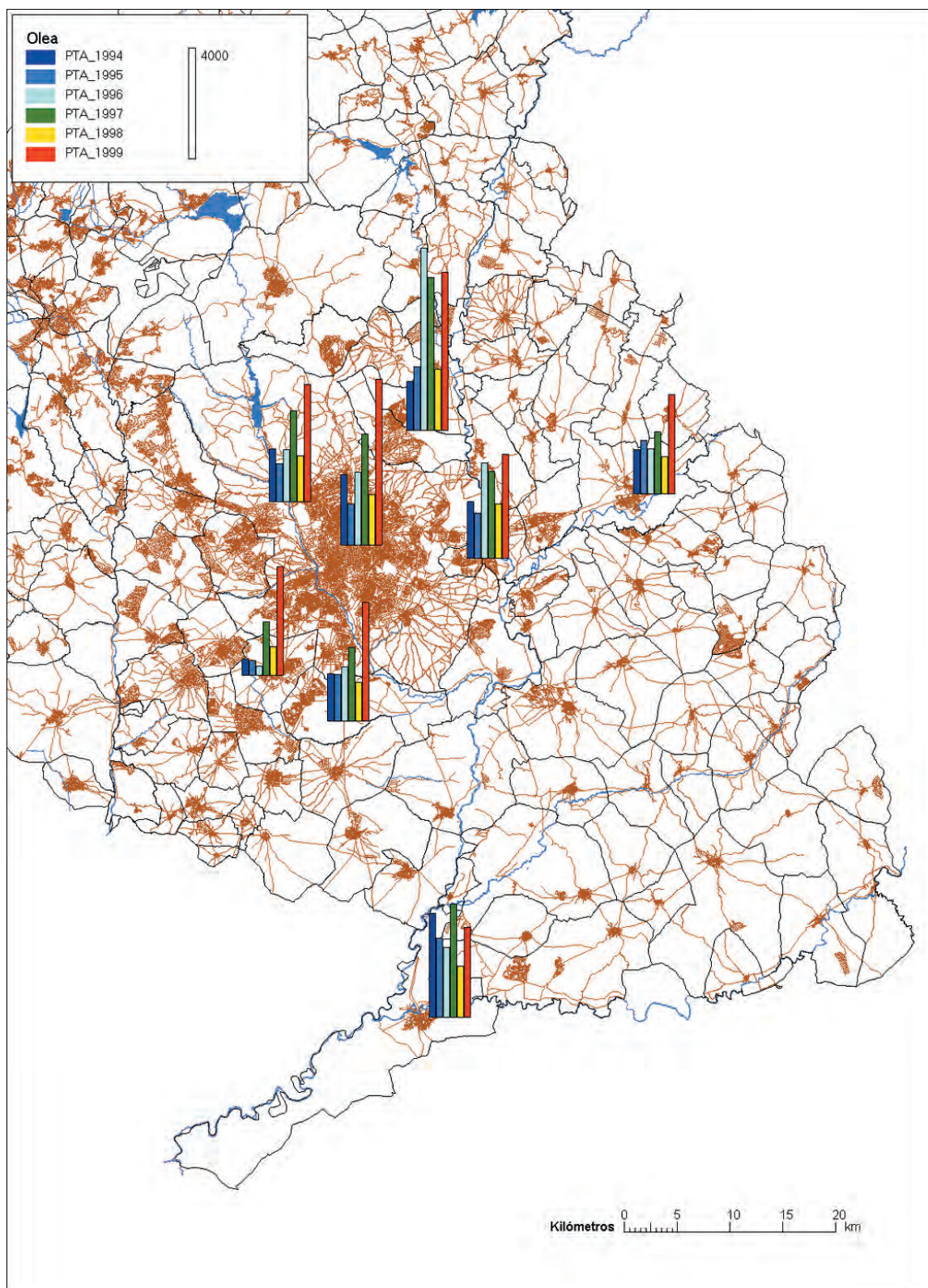
OLEA

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.

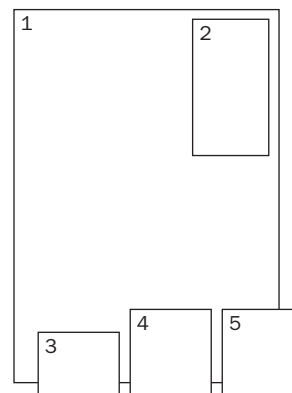
FLORACIÓN

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 oblato u oblato 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

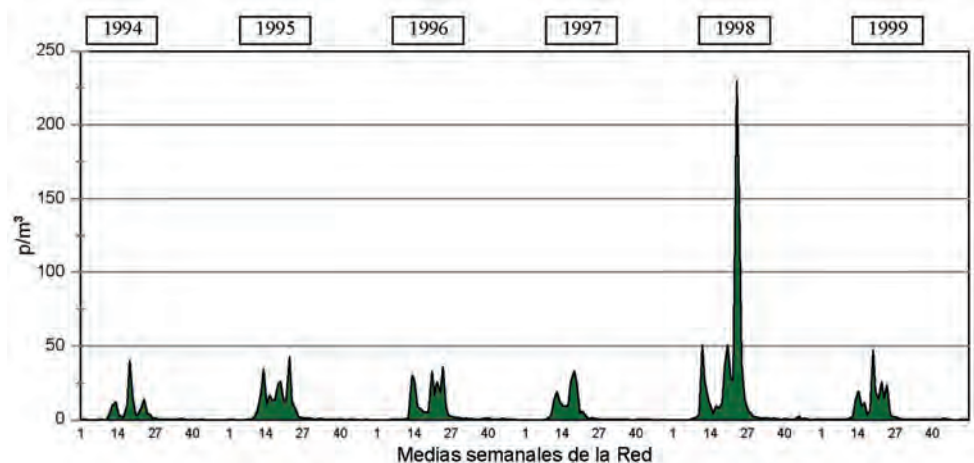
AEROBIOLOGÍA

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

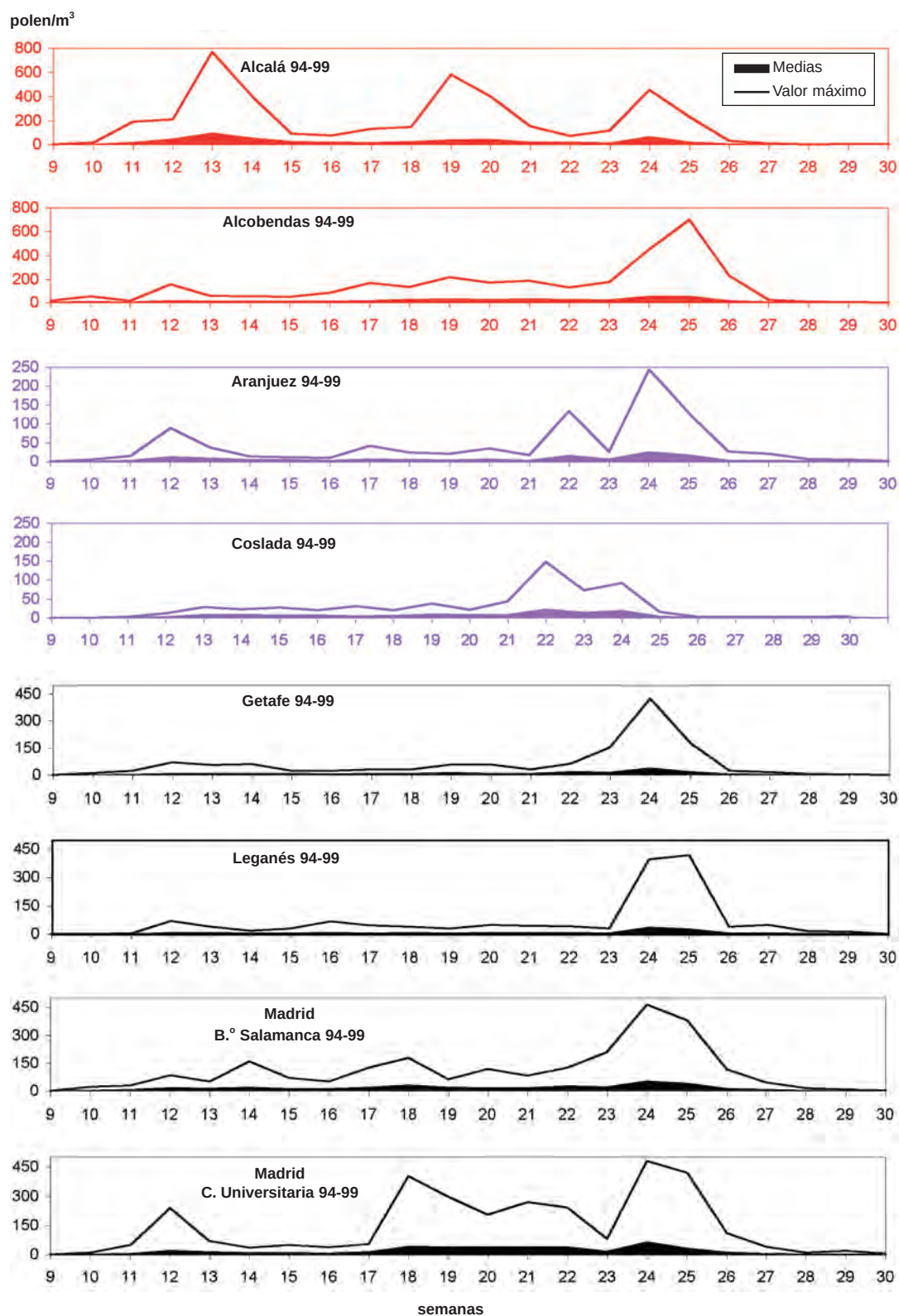
Datos medios anuales



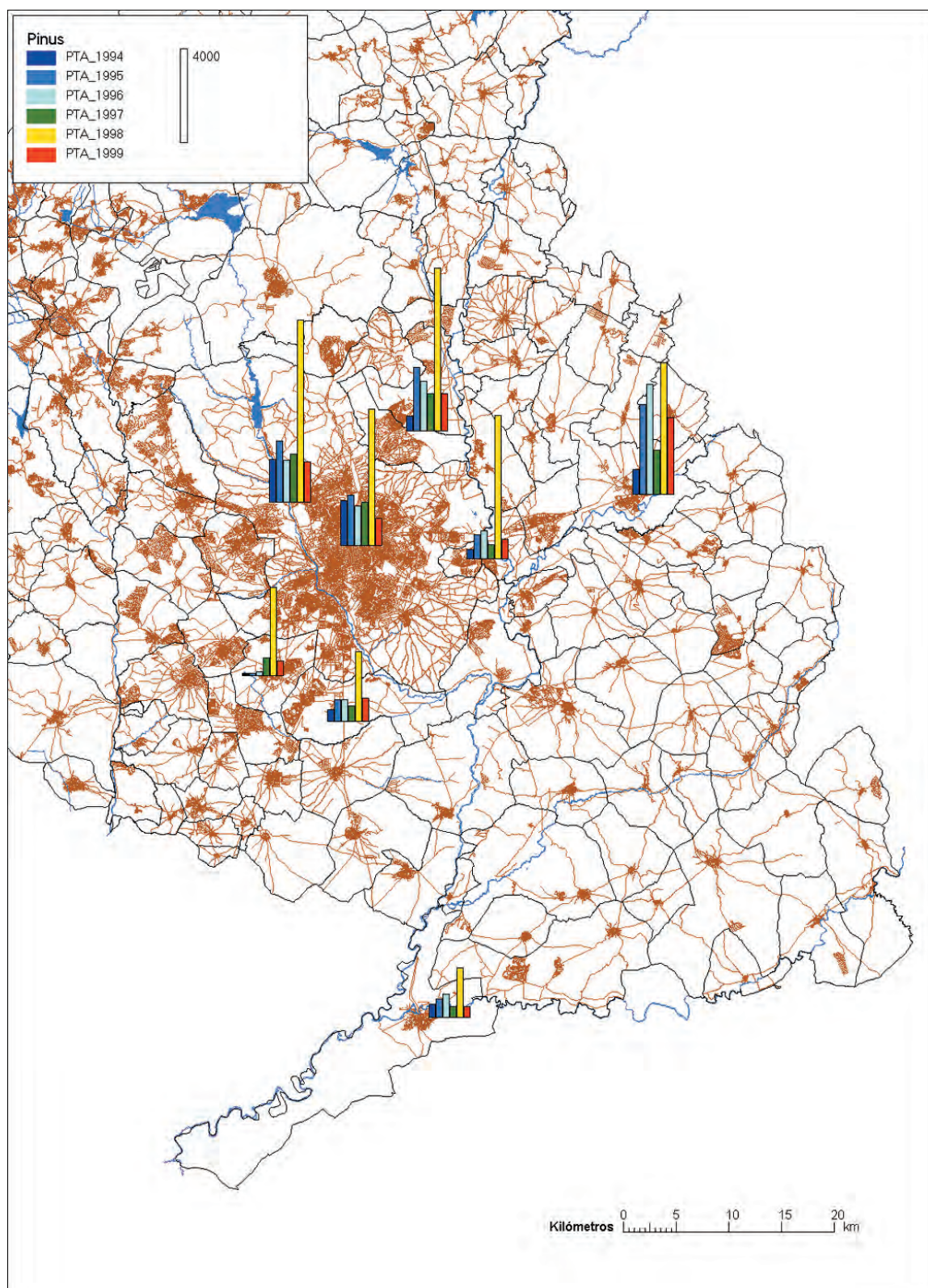
PINUS

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 (llantenos): *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.

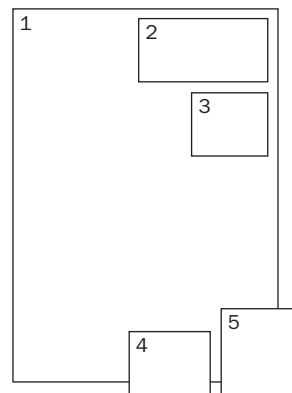
HÁBITAT

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

POLEN

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

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





PLANTAGO

AEROBIOLOGÍA

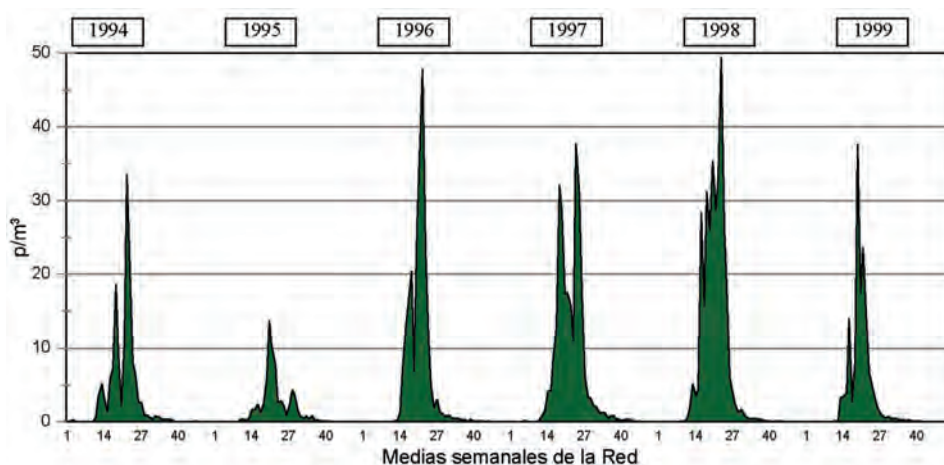
El polen procedente de *Plantago* está presente en la atmósfera de Madrid de marzo a julio, pero durante los meses de mayo y junio se registran las concentraciones más elevadas. Éstas superan los 50 p/m³ muy pocos días al año, salvo en algunas estaciones como Coslada y Barrio de Salamanca. Cuantitativamente, 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

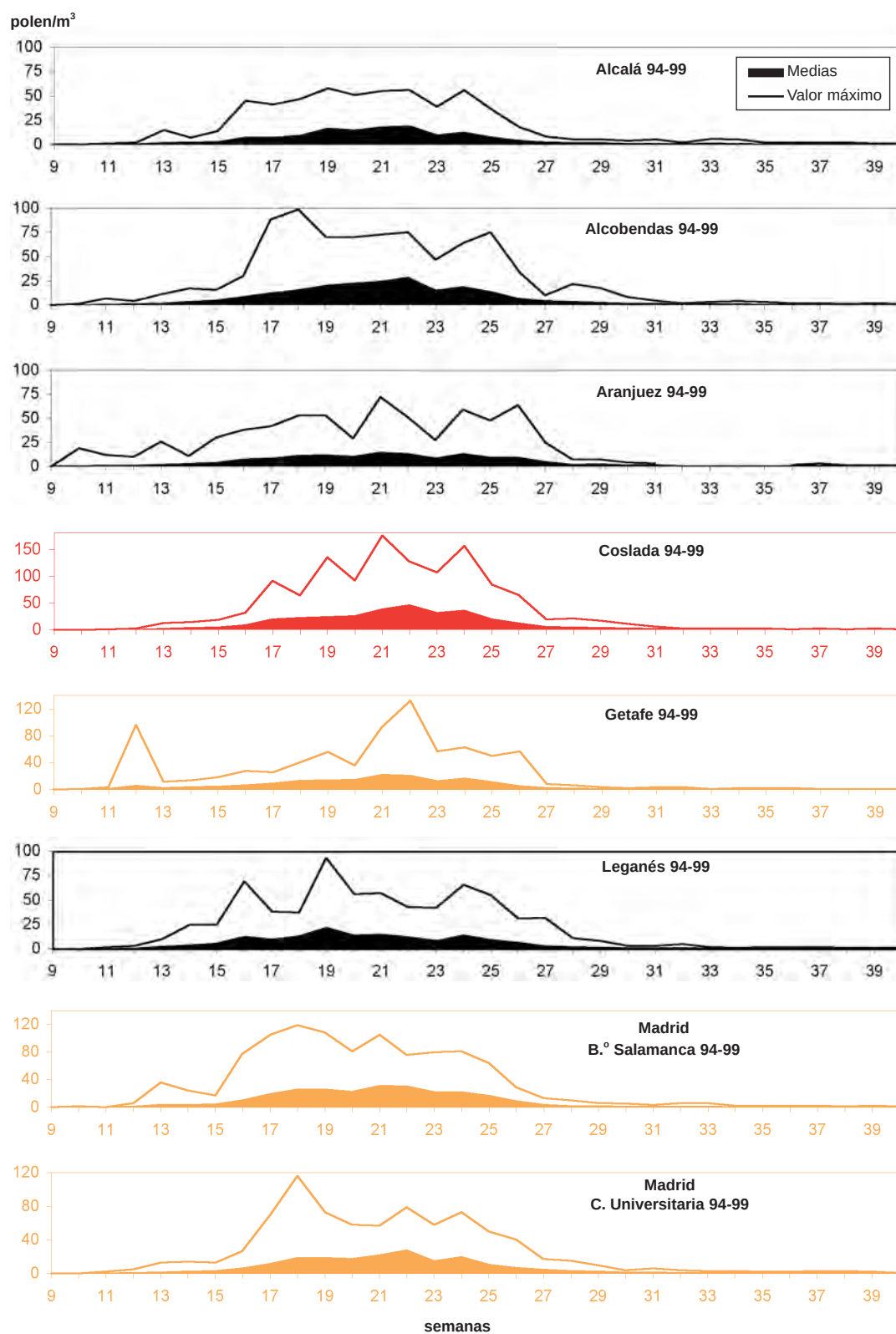
Datos medios anuales



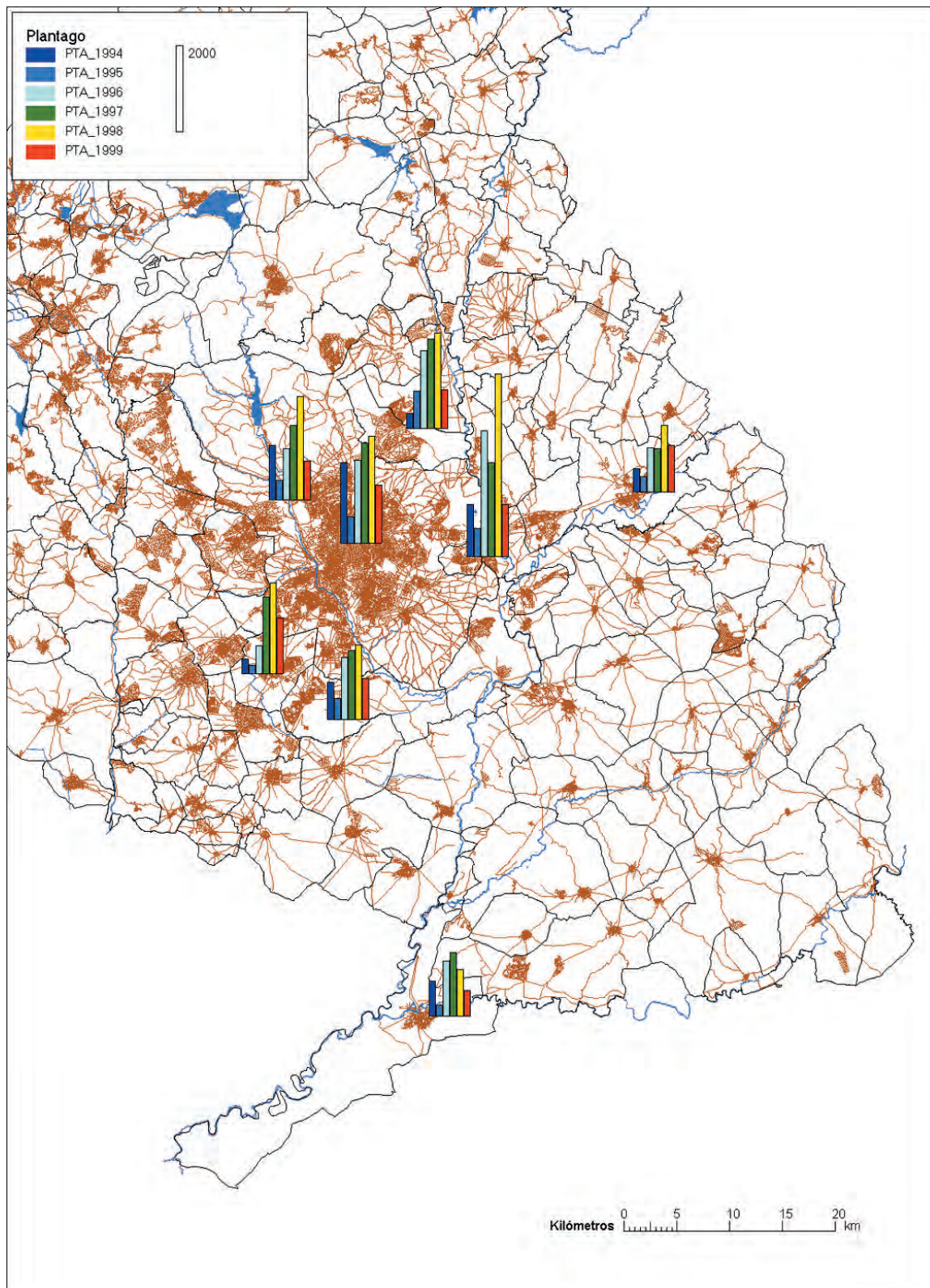
PLANTAGO

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

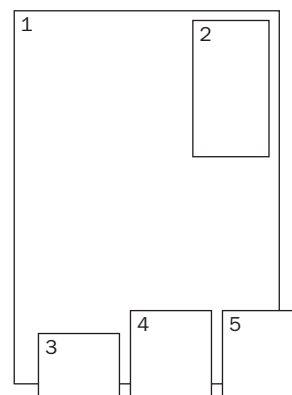
Desde mediados de marzo hasta abril.

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.

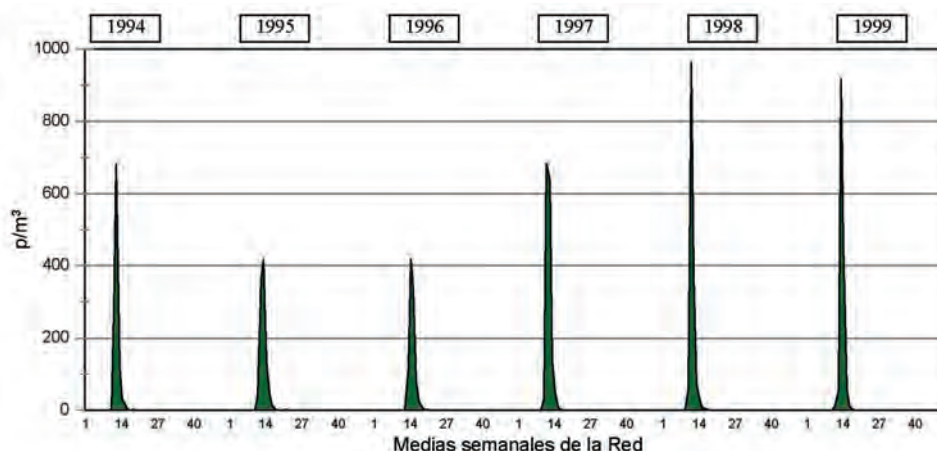
La incidencia de este tipo polínico es desigual en el conjunto de la red y en consecuencia las concentraciones medias diarias varían mucho. Por ejemplo, en 1999 las concentraciones correspondientes al día pico variaron entre los 9.886 p/m³ de Alcalá y los 462 p/m³ de Coslada. Madrid es una de las ciudades 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 & SPIEKSMAN, 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

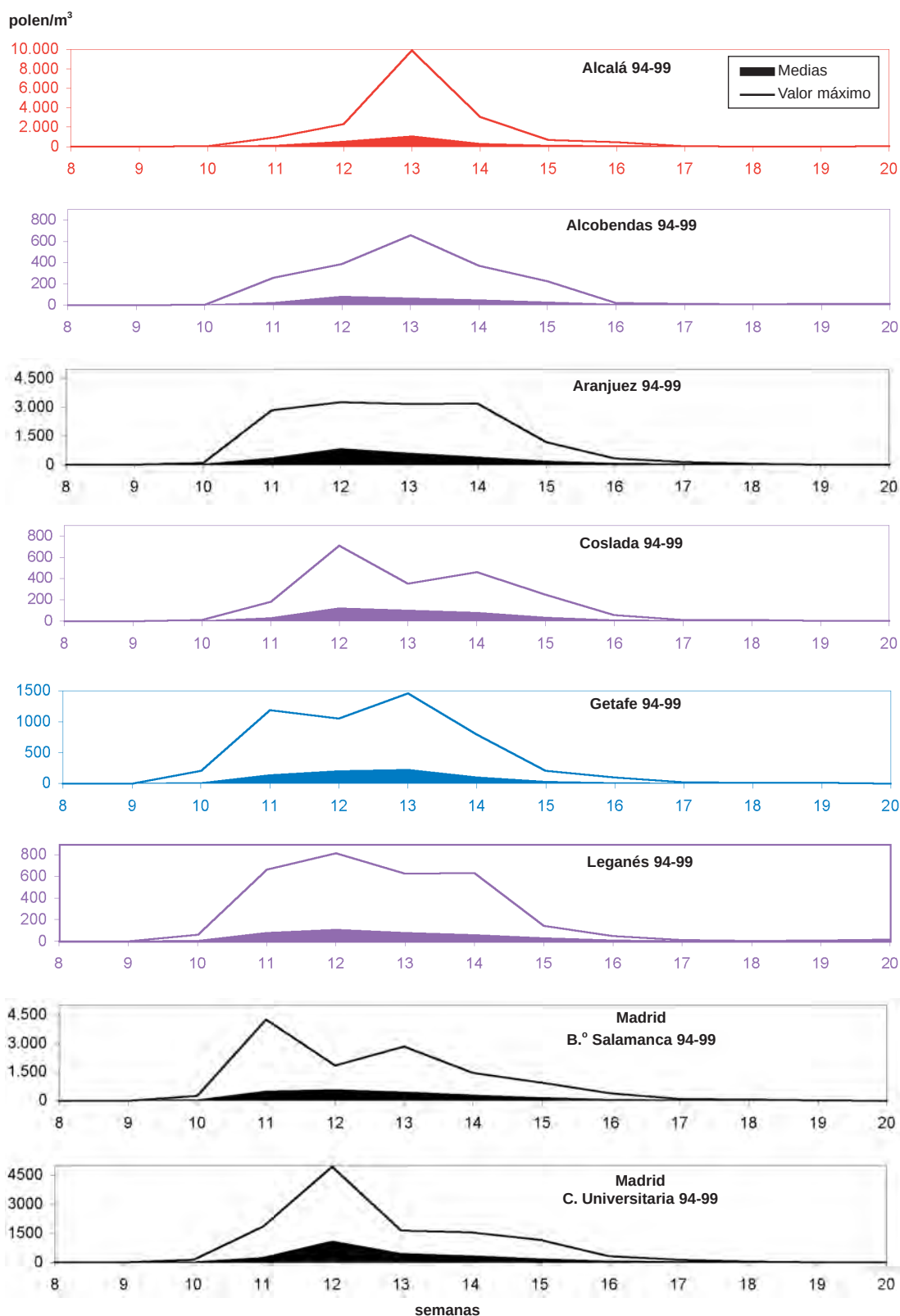
Datos medios anuales



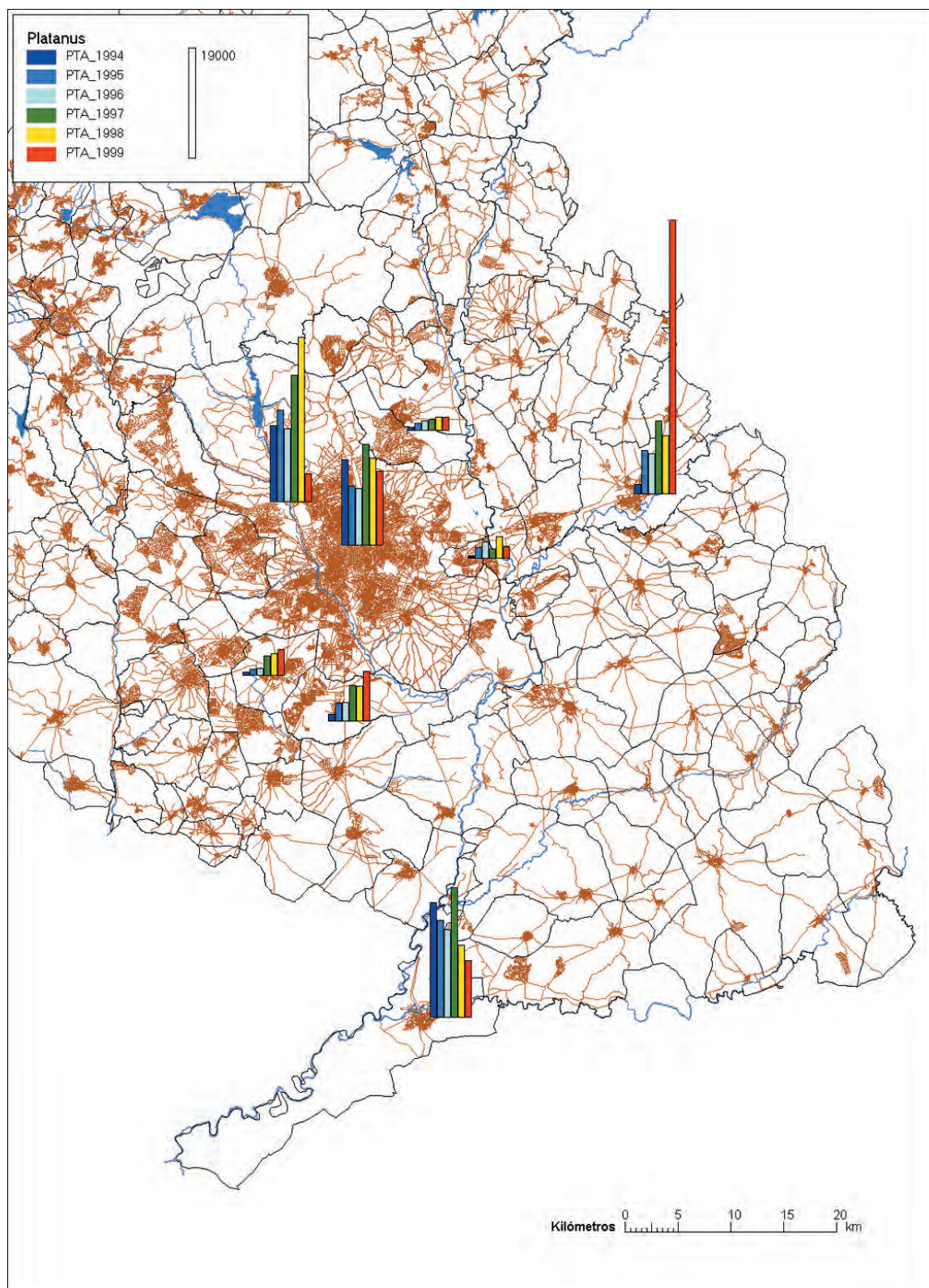
PLATANUS

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 berolinensis* 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

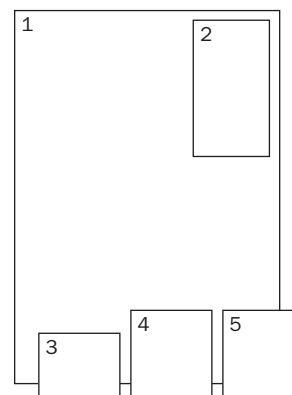
Las especies de *Populus* florecen desde febrero a finales de marzo.

HÁBITAT

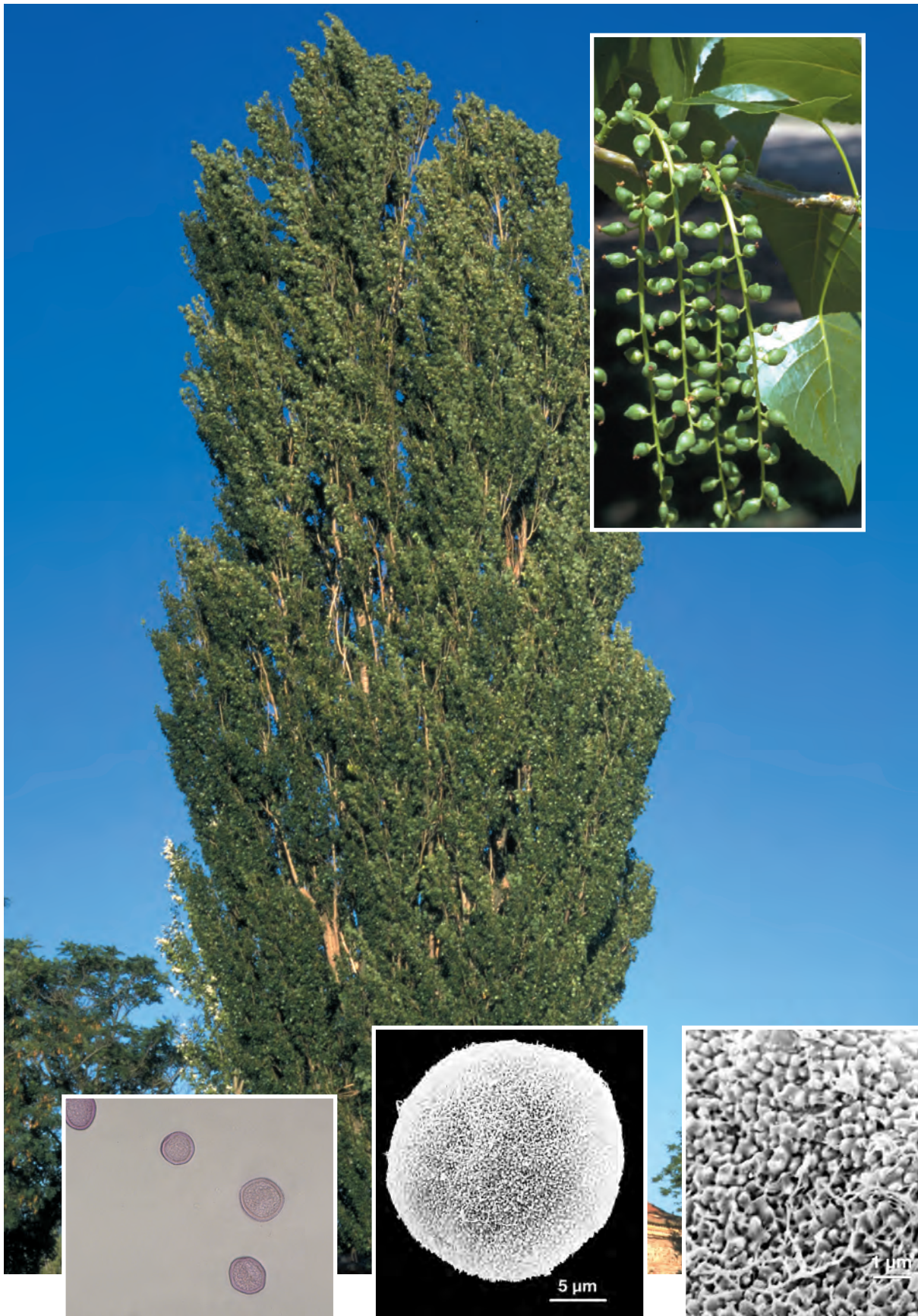
Populus nigra es cultivada como ornamental, árbol de sombra en parques, avenidas, carreteras, etc. Como maderable en vegas y lugares con niveles freáticos accesibles y no salinos. Es árbol del zócalo basal y de meseta.

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

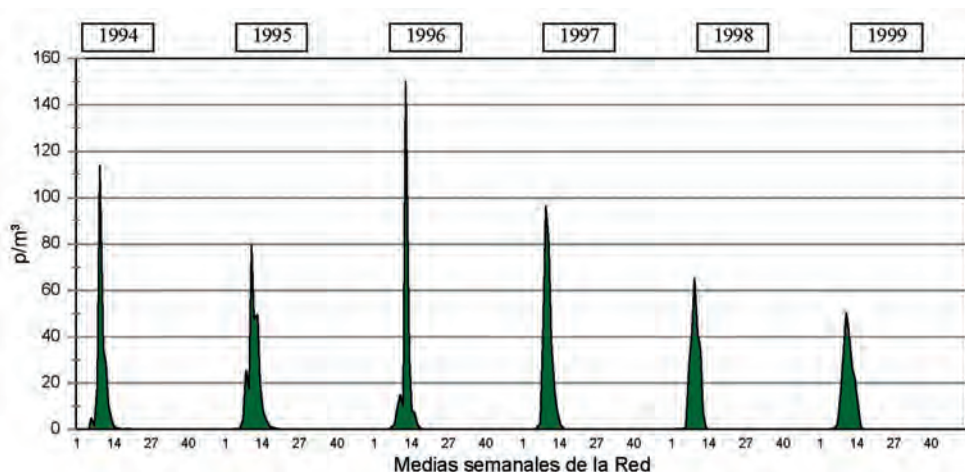
AEROBIOLOGÍA

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 alergénica.

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

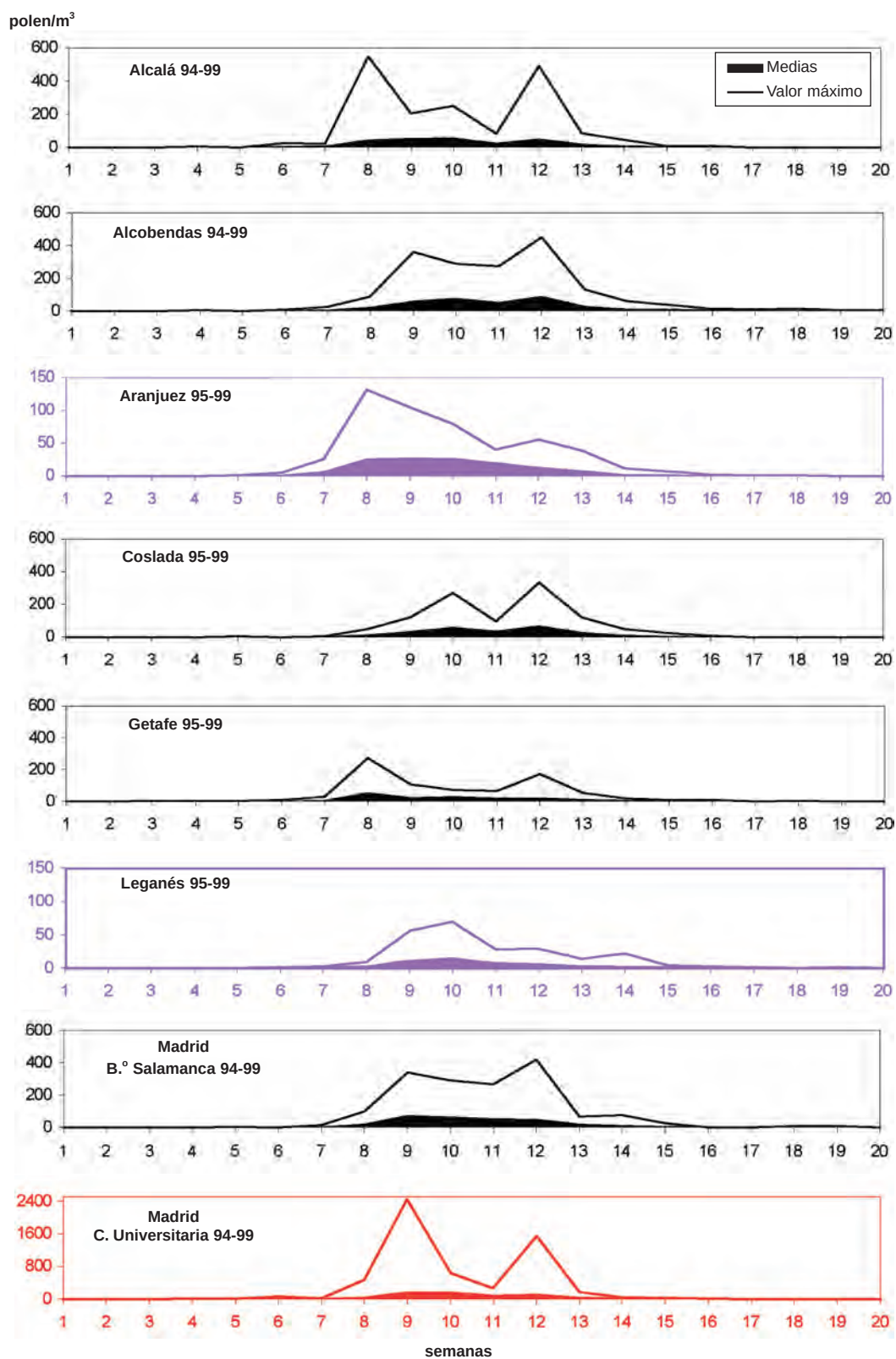
Datos medios anuales



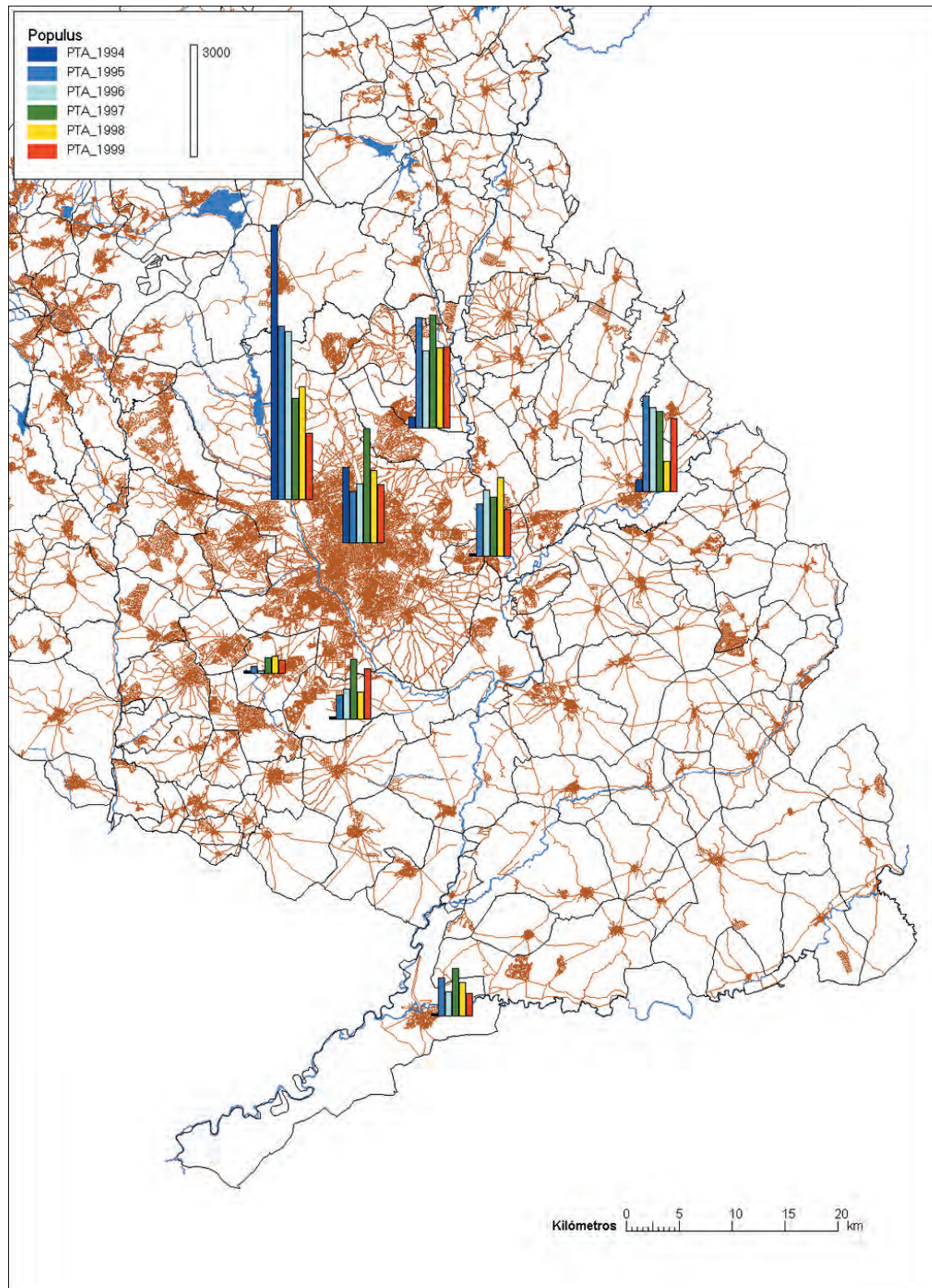
POPULUS

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

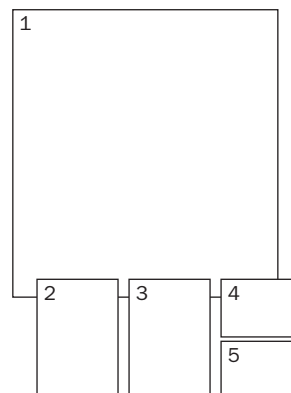
Árbol perennifolio de porte robusto, copa amplia, con troncos delgados y ramosos desde la base cuando joven. Corteza lisa y grisácea, luego rugosa, agrietada verticalmente y pardo-negruzca. Hojas simples, enteras, alternas, cortamente pecioladas, limbo grueso y coriáceo de contorno irregular, con el 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

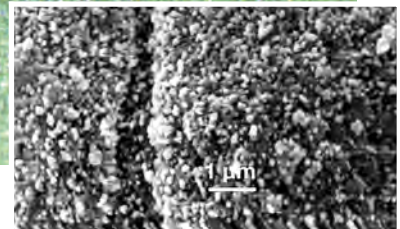
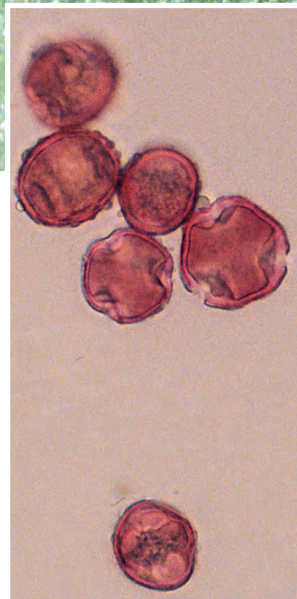
La encina florece en abril-mayo; el melojo, en junio.

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*.



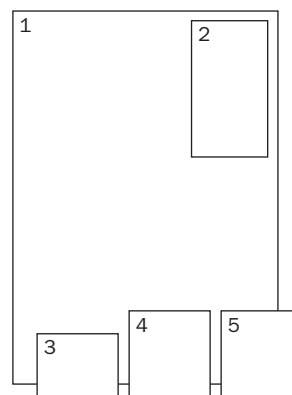
QUERCUS (continuación)

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. coccífera* 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 supratectal es irregularmente verrugoso. El polen de *Q. robur* es muy similar.

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





QUERCUS

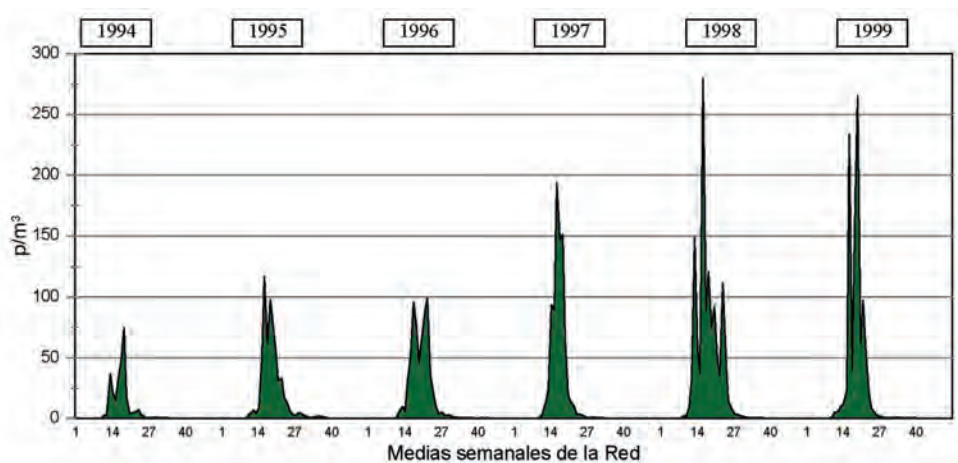
AEROBIOLOGÍA

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

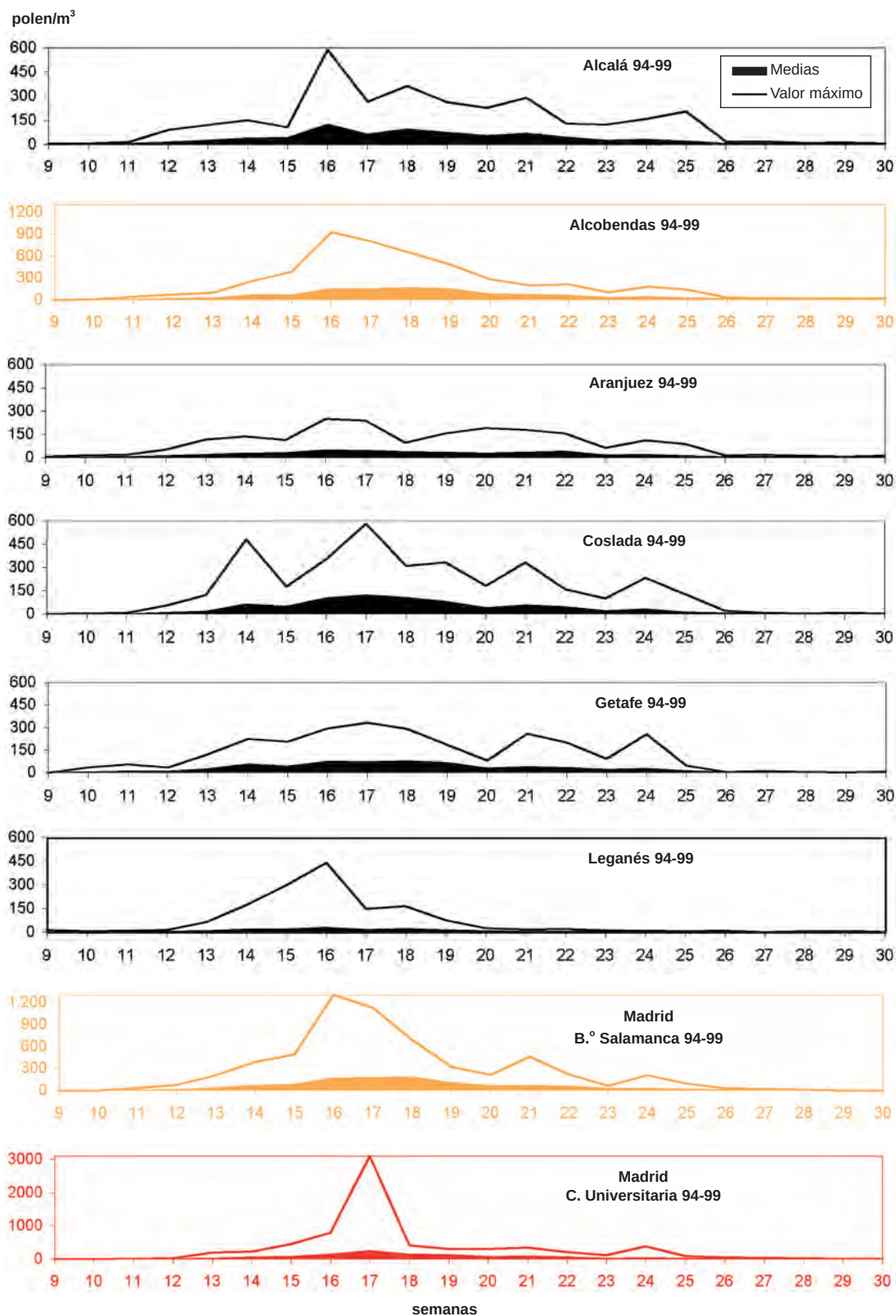
Datos medios anuales



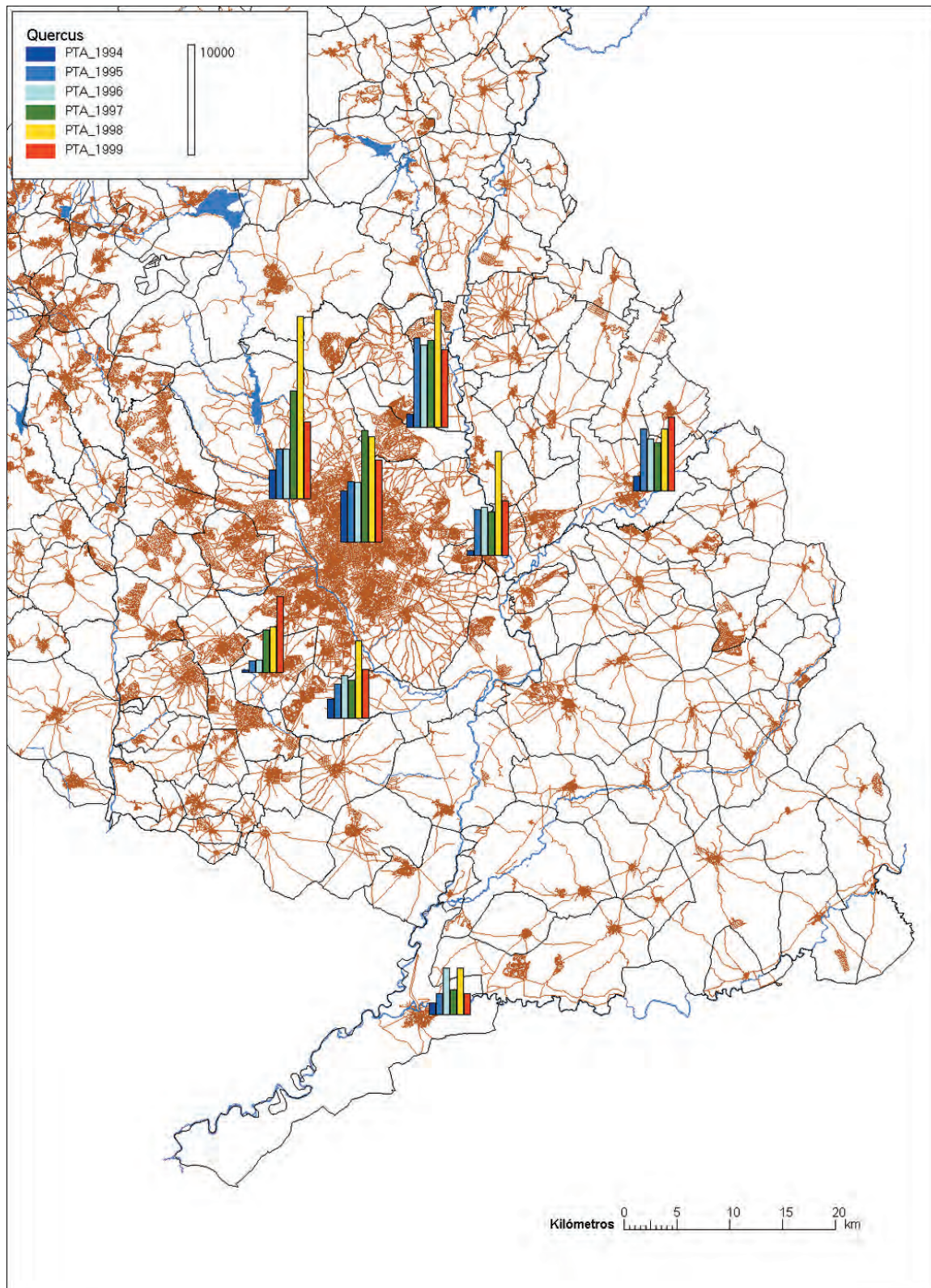
QUERCUS

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 acrecencia 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

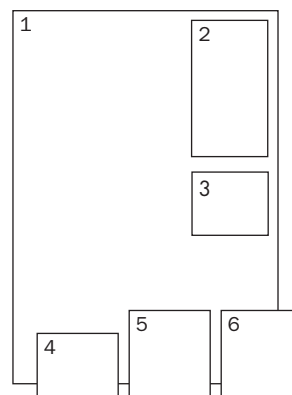
Abril-mayo

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

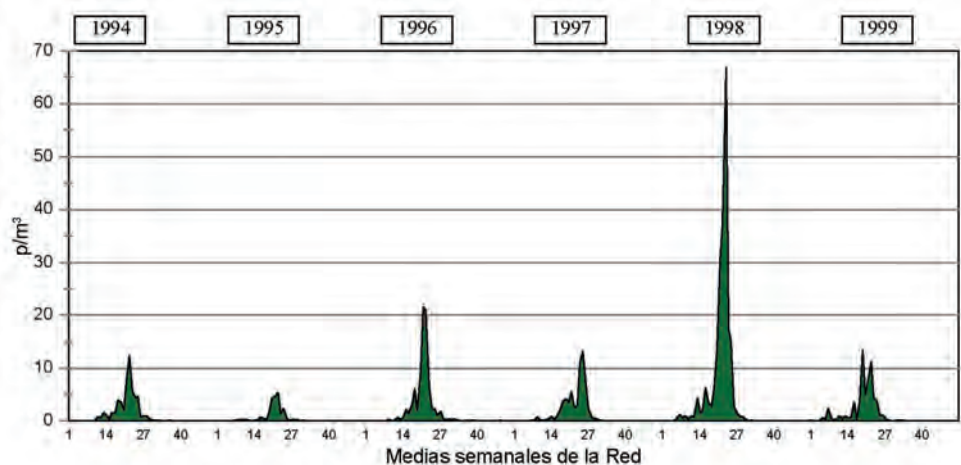
AEROBIOLOGÍA

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

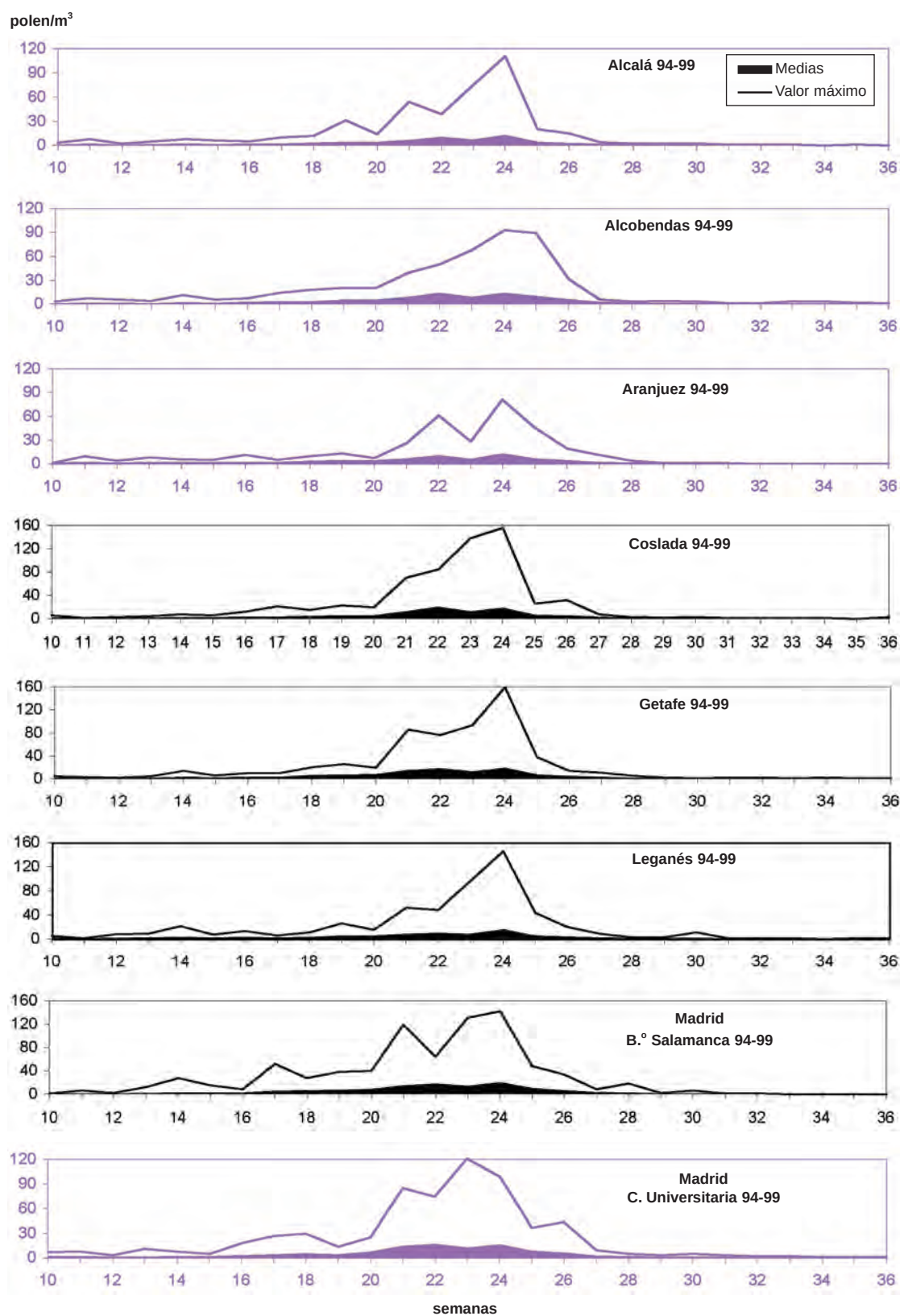
Datos medios anuales



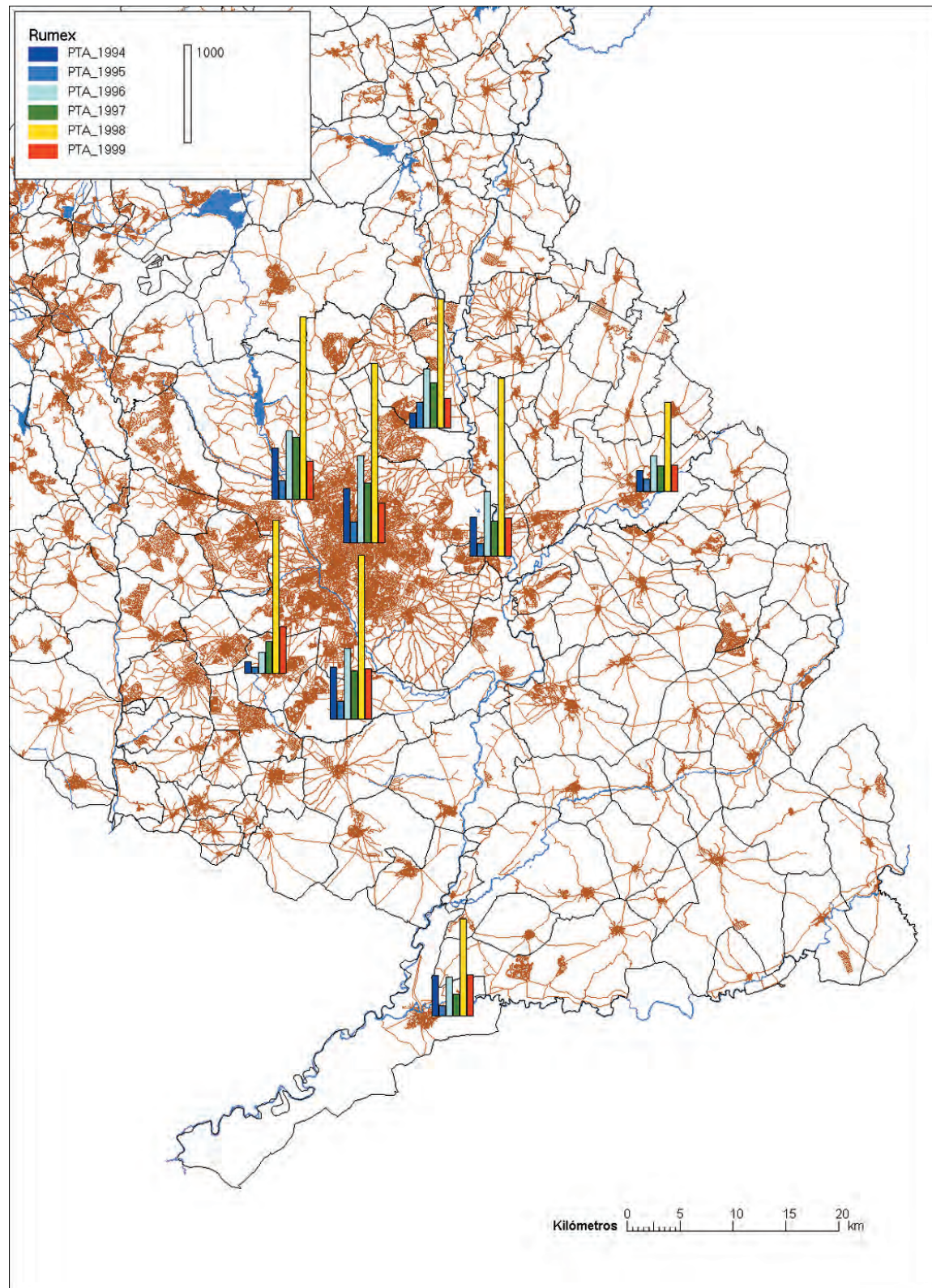
RUMEX

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

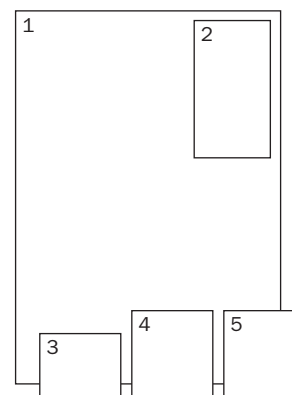
Arbolillo caducifolio, anemógamo, de hasta 8-9 m, con la corteza pardo-grisácea. Las hojas salen tras la floración, en posición alterna, son enteras, oblongas, ligeramente onduladas en los bordes, muy tomentosas cuando jóvenes, luego lampiñas, de color verde oscuro en el haz y con pelos rojizos en el 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

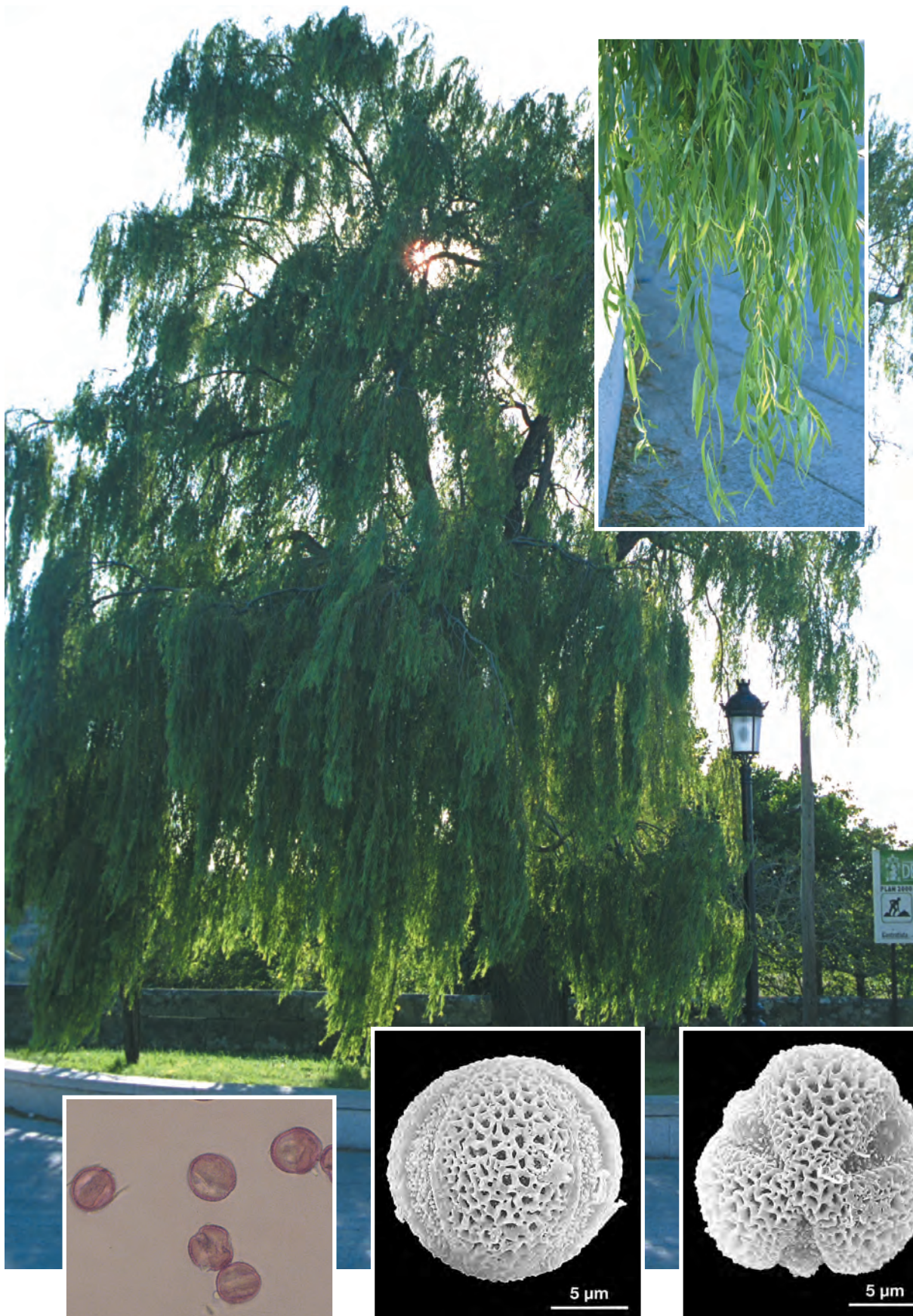
Marzo-abril, según las especies.

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

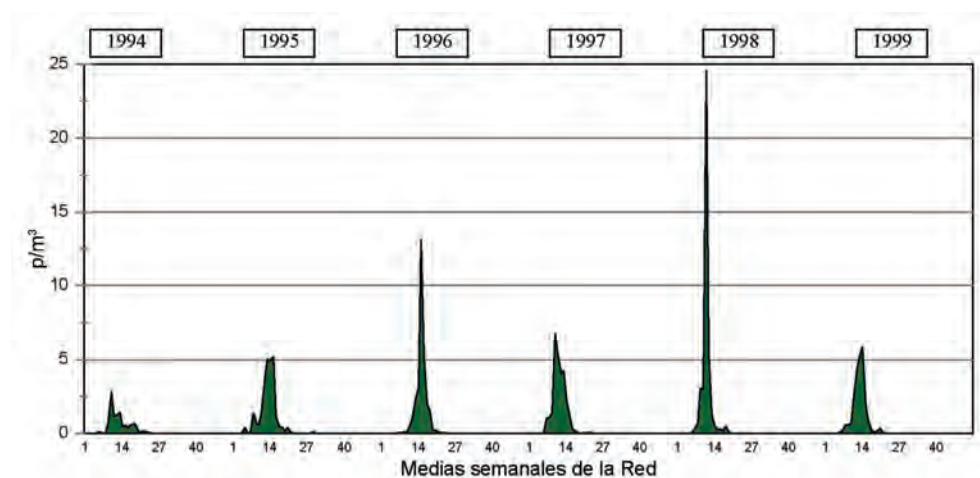
AEROBIOLOGÍA

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

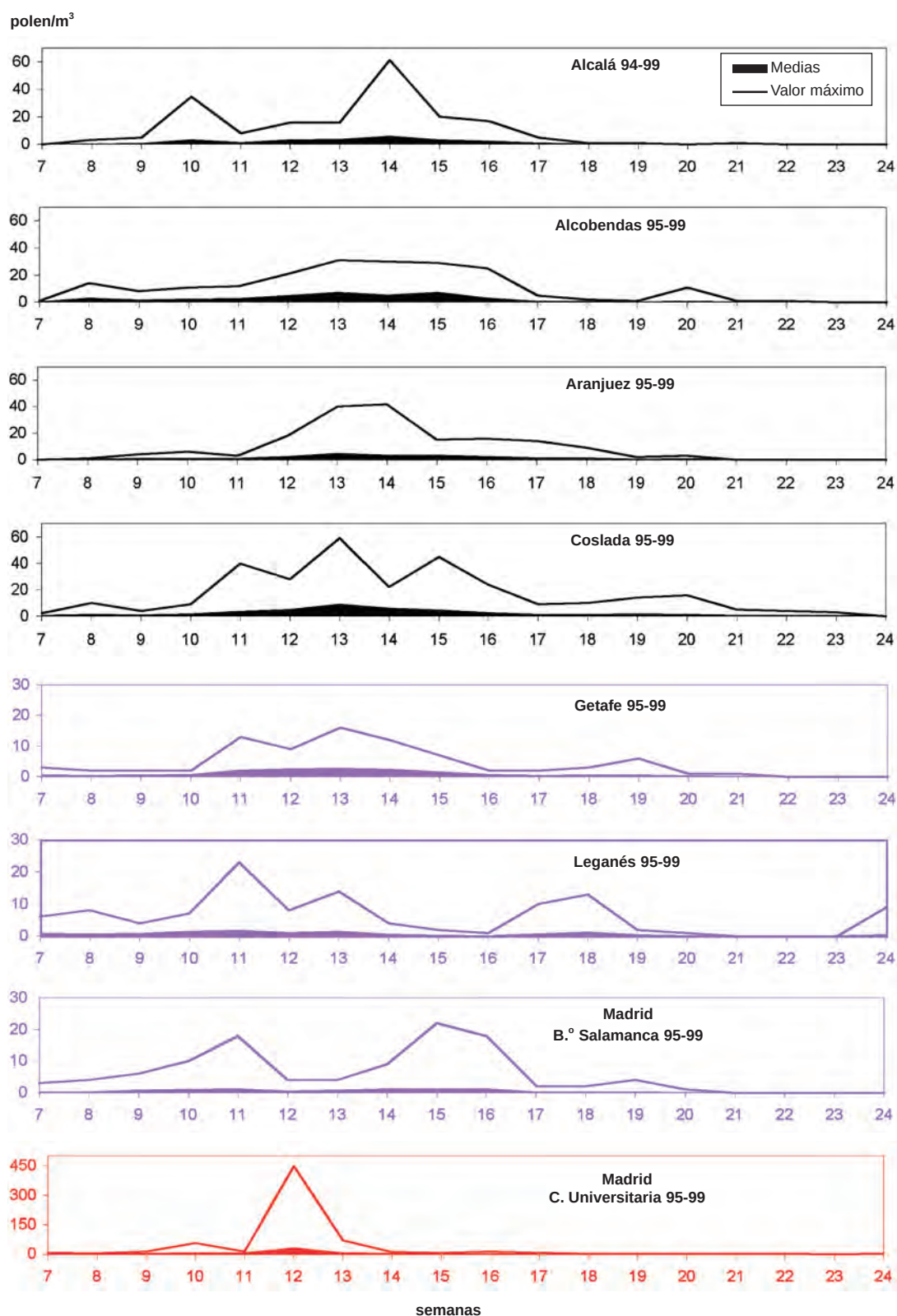
Datos medios anuales



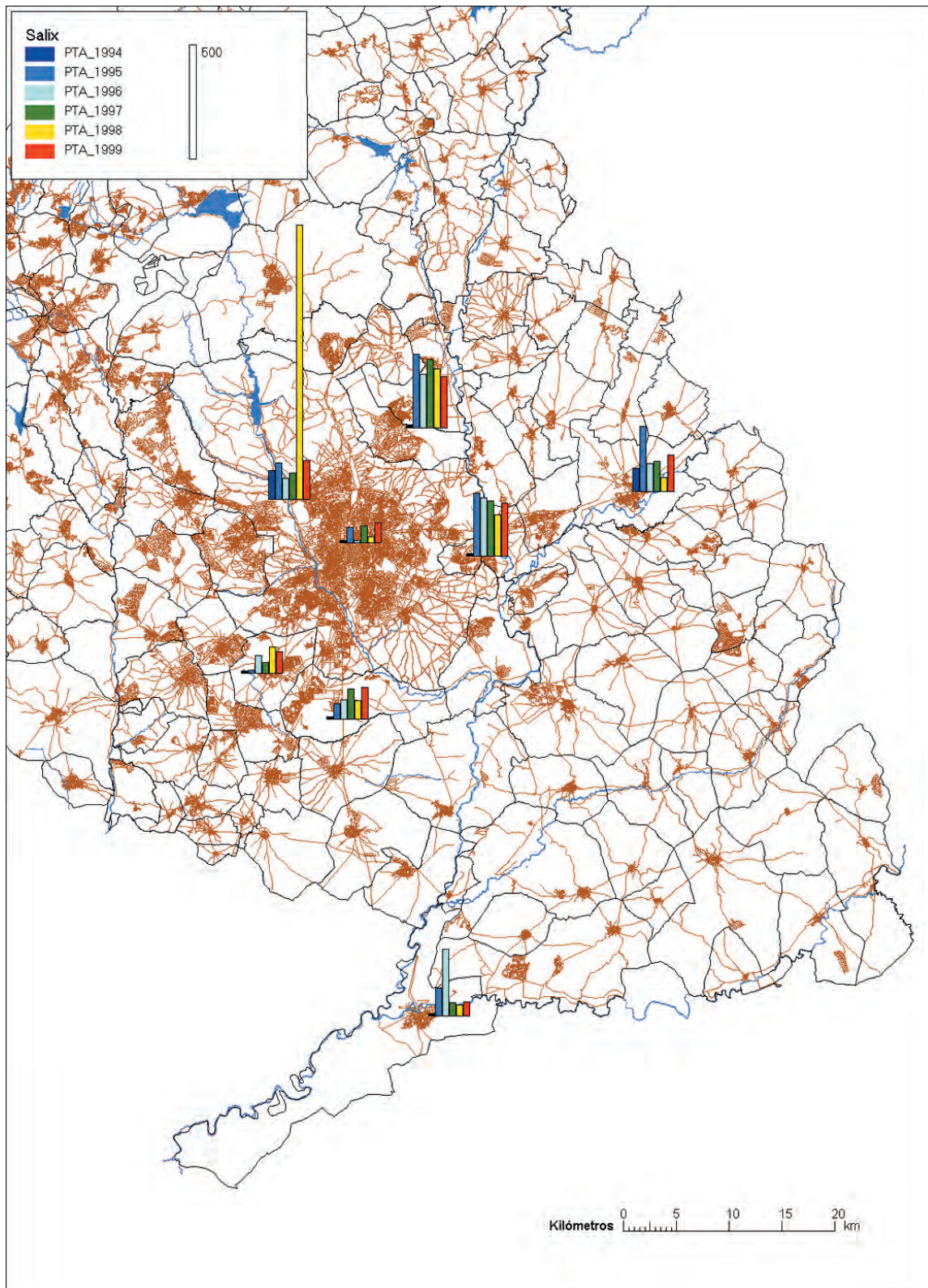
SALIX

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

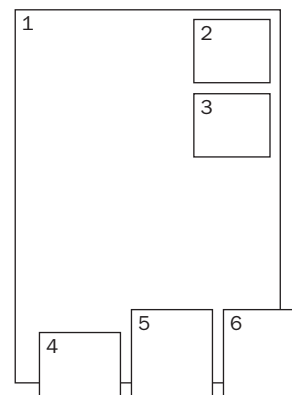
De la segunda quincena de enero a febrero.

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 arcenes 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

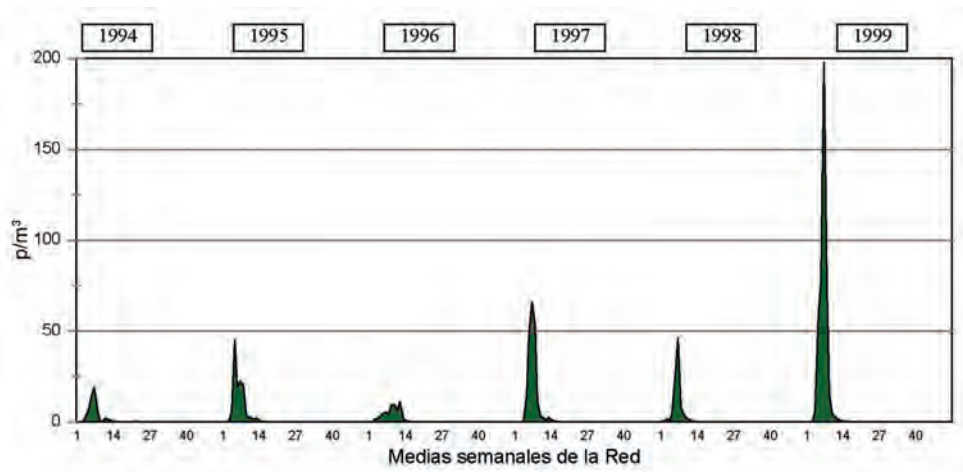
AEROBIOLOGÍA

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

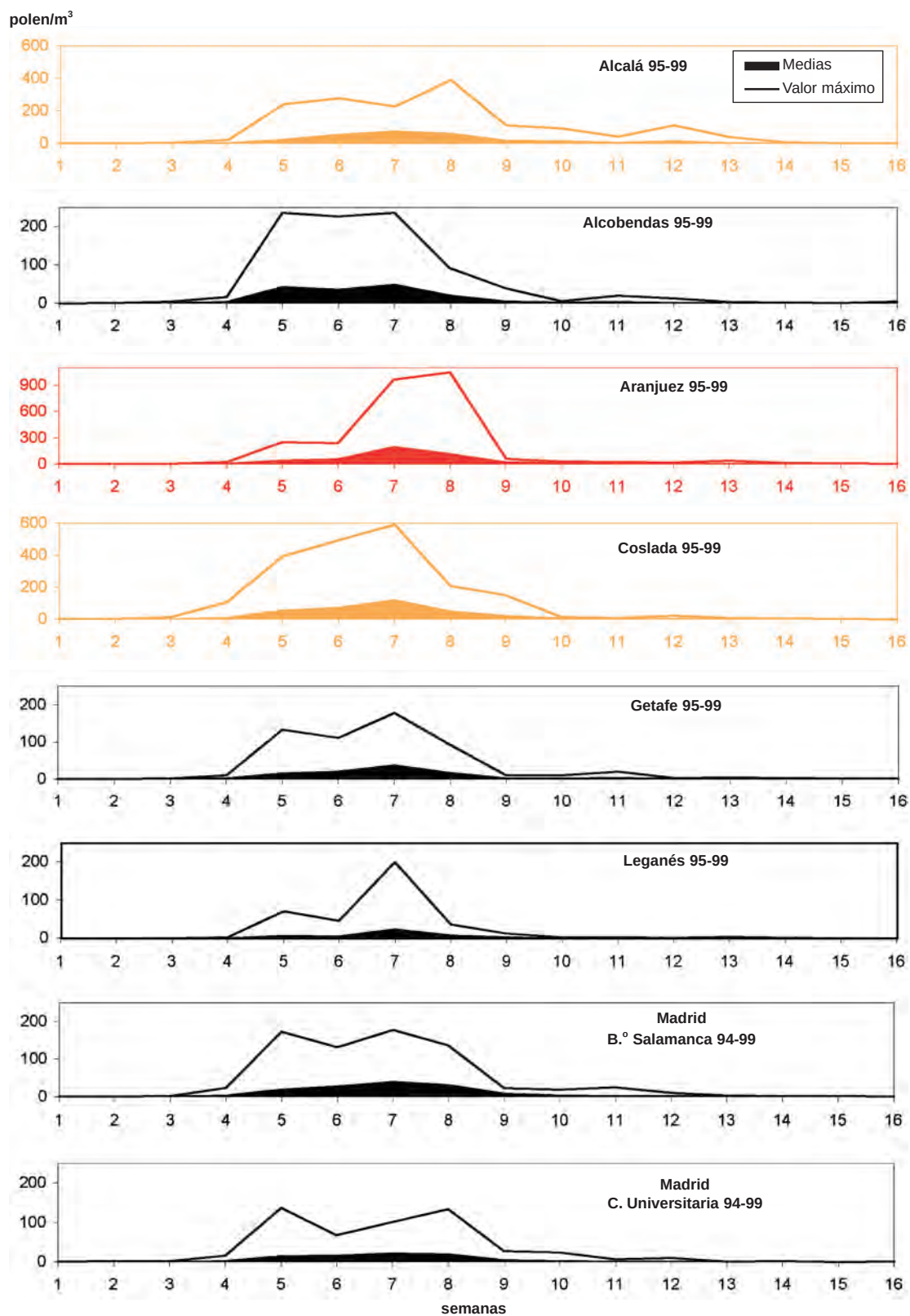
Datos medios anuales



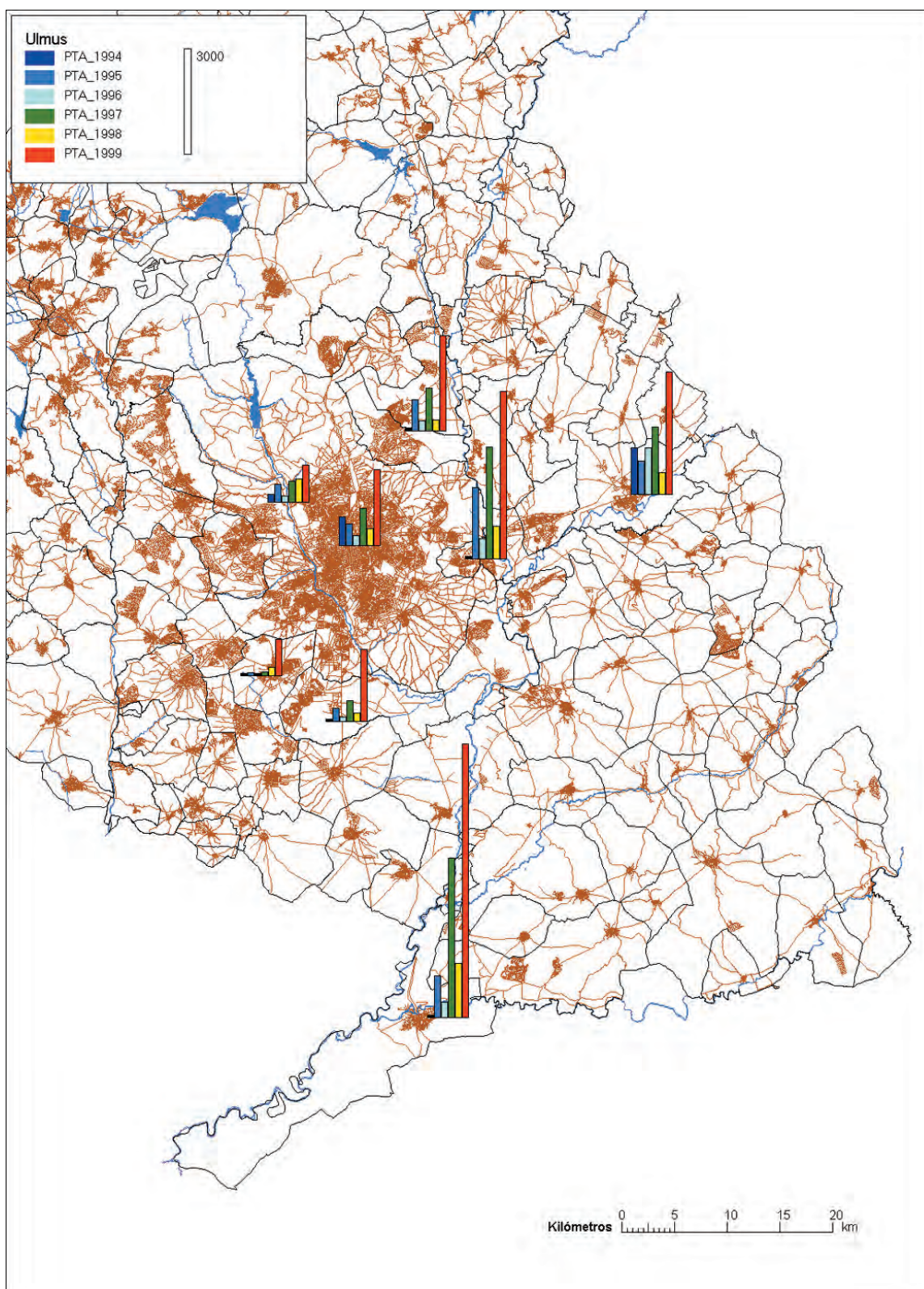
ULMUS

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
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
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 cystolitos, 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 concrescentes 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.

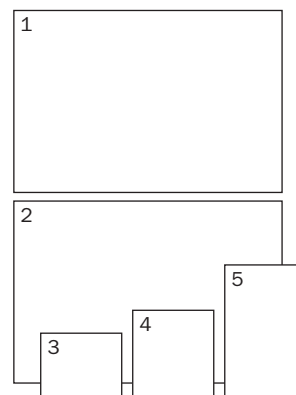
HÁBITAT

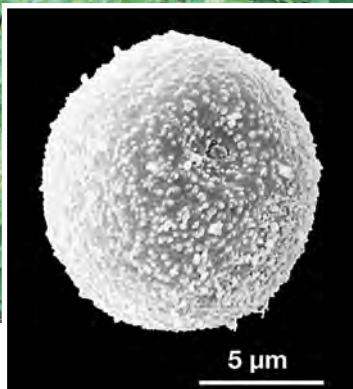
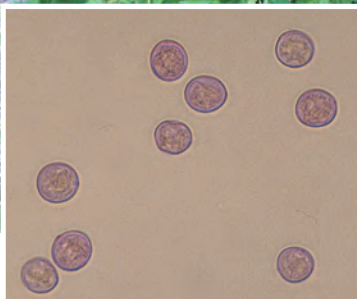
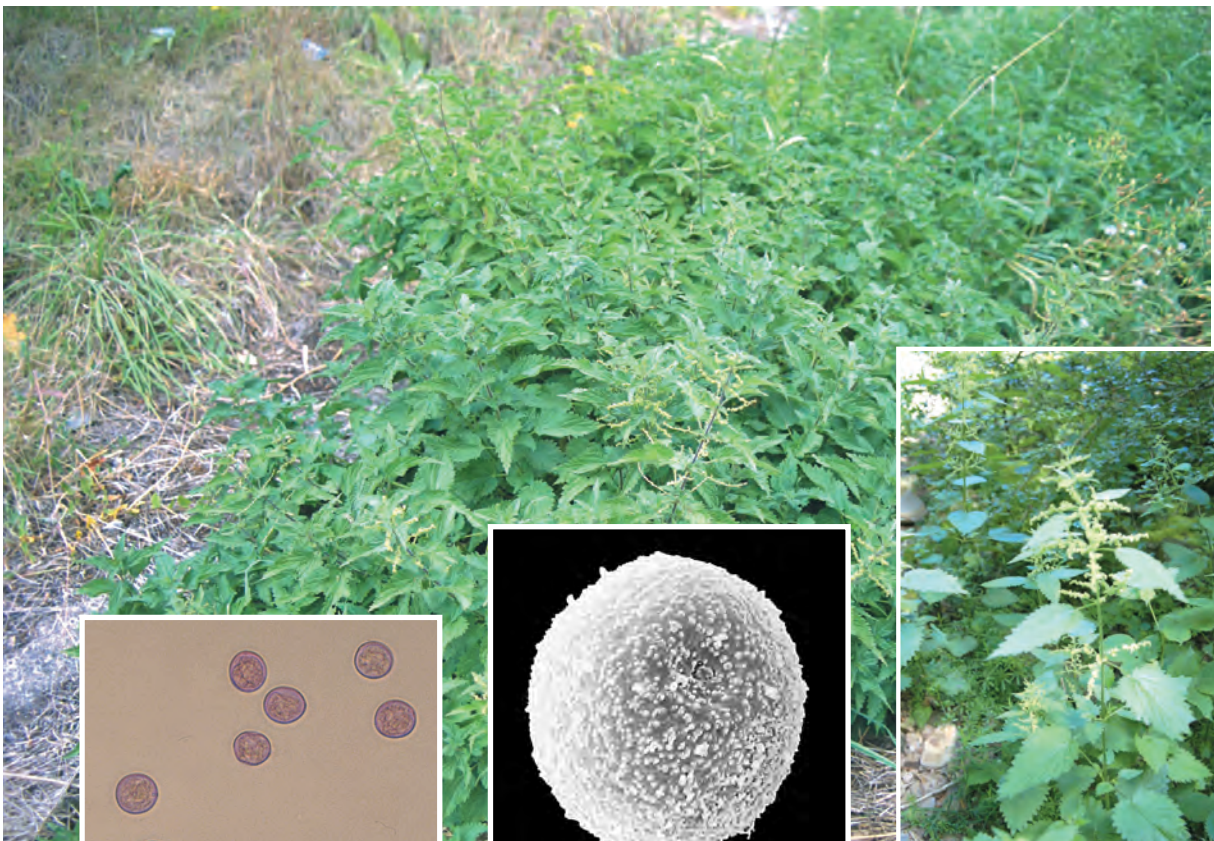
Es muy frecuente como nitrófila en fisuras y pie de muros de huertos, zonas urbanas, escombreras, etc.

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

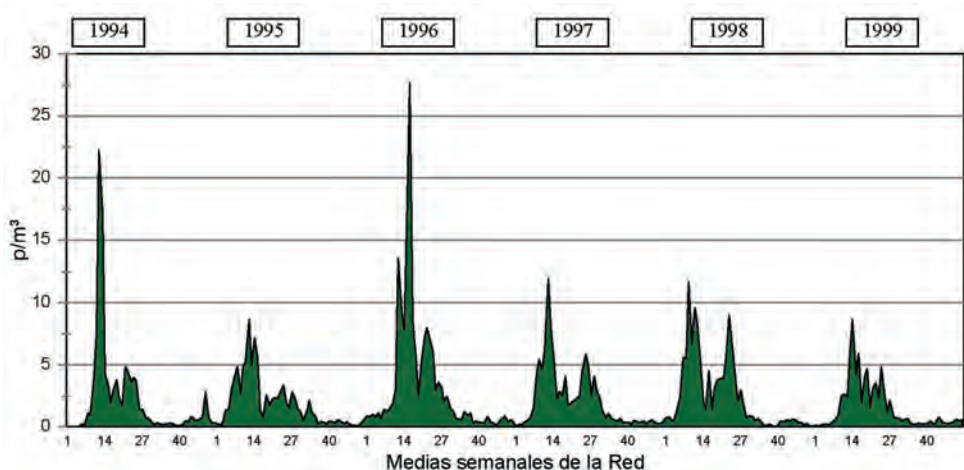
AEROBIOLOGÍA

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

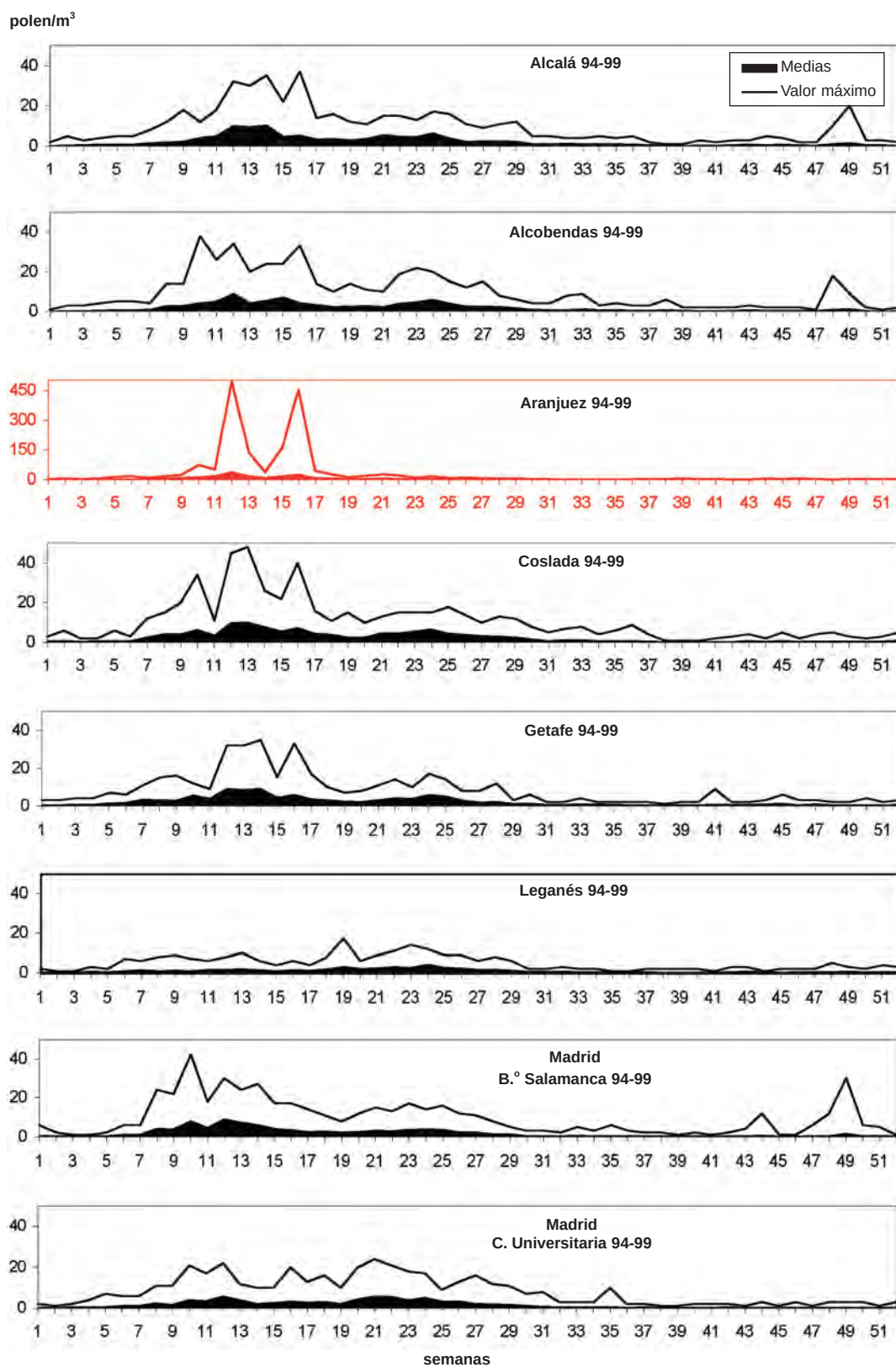
Datos medios anuales



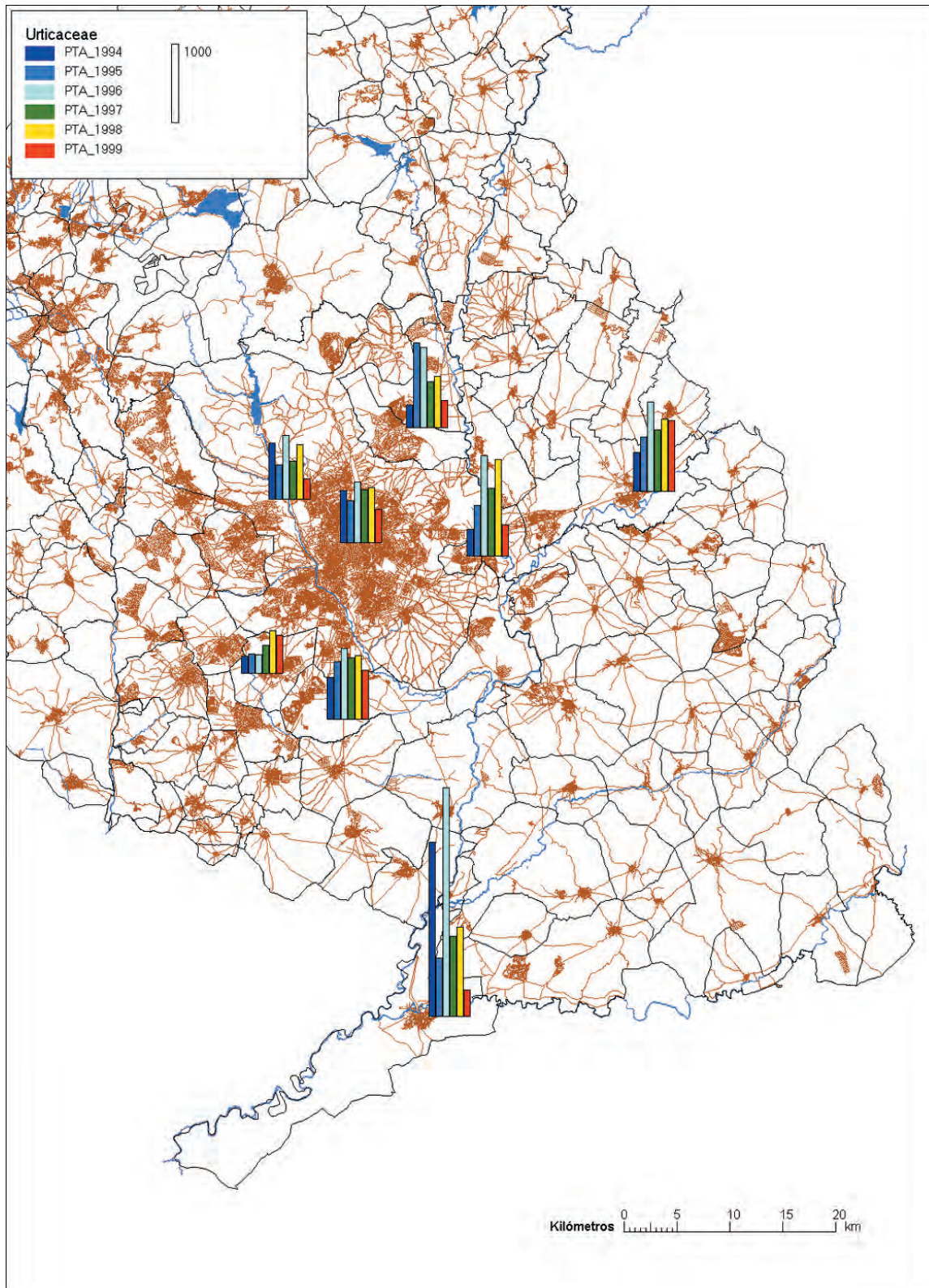
URTICACEAE

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



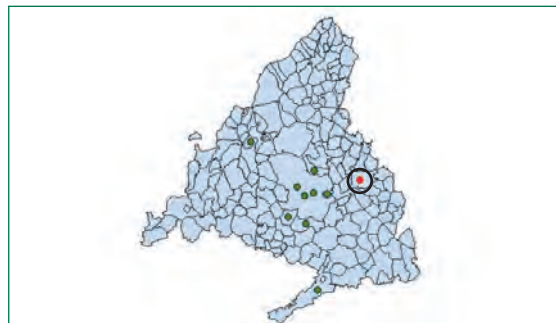
CALENDARIO POLÍNICO Y FICHA TÉCNICA DE LAS ESTACIONES

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):

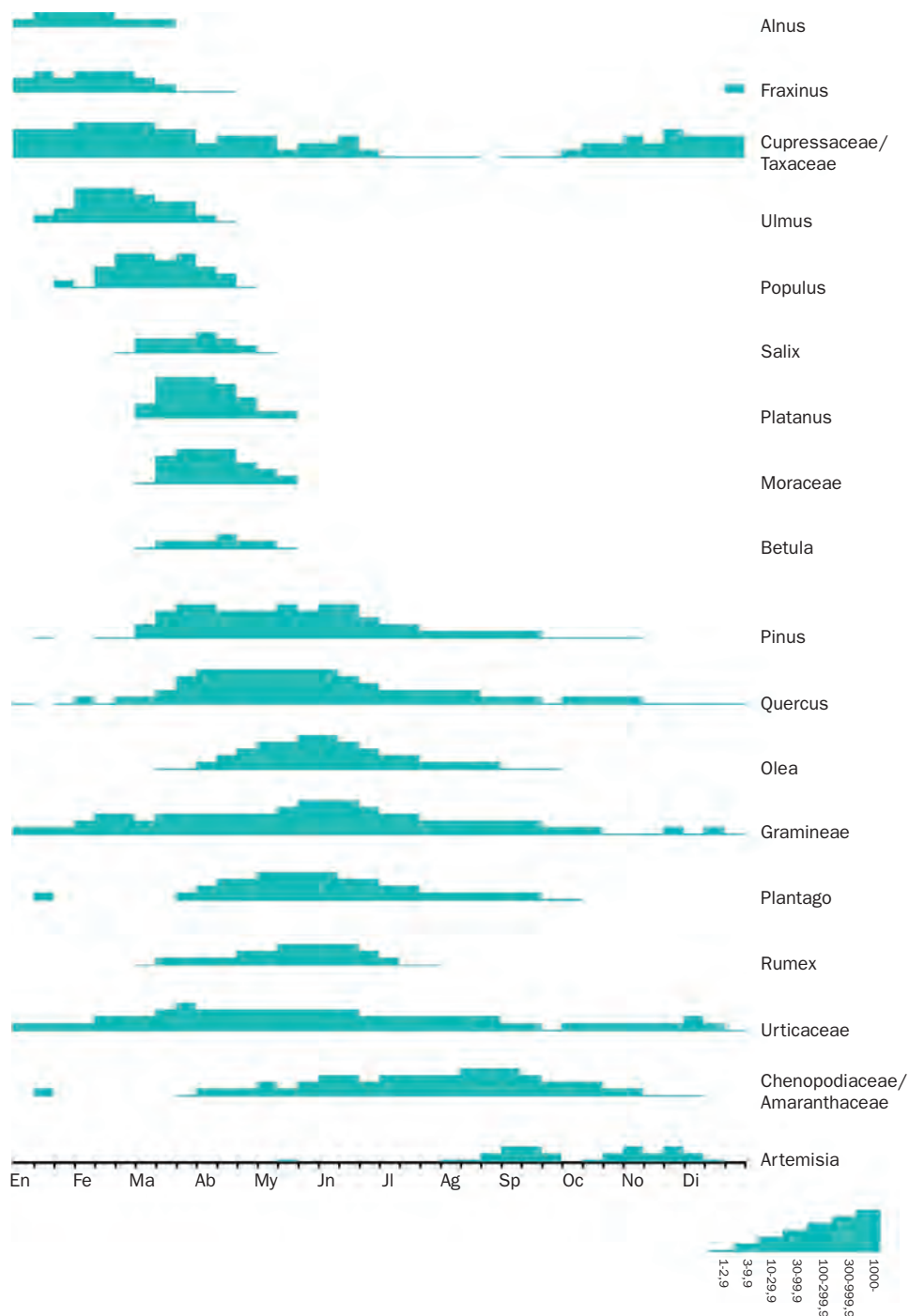
LONGITUD: 468.783,85

LATITUD: 4.481.917,35

ALTITUD: 588

Altura del captador: 10 m

ESTACIÓN DE ALCALÁ DE HENARES



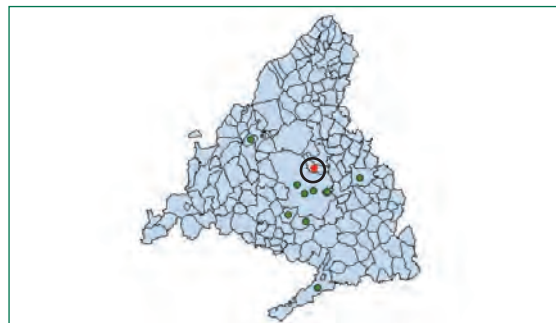
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Alcalá de Henares. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial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

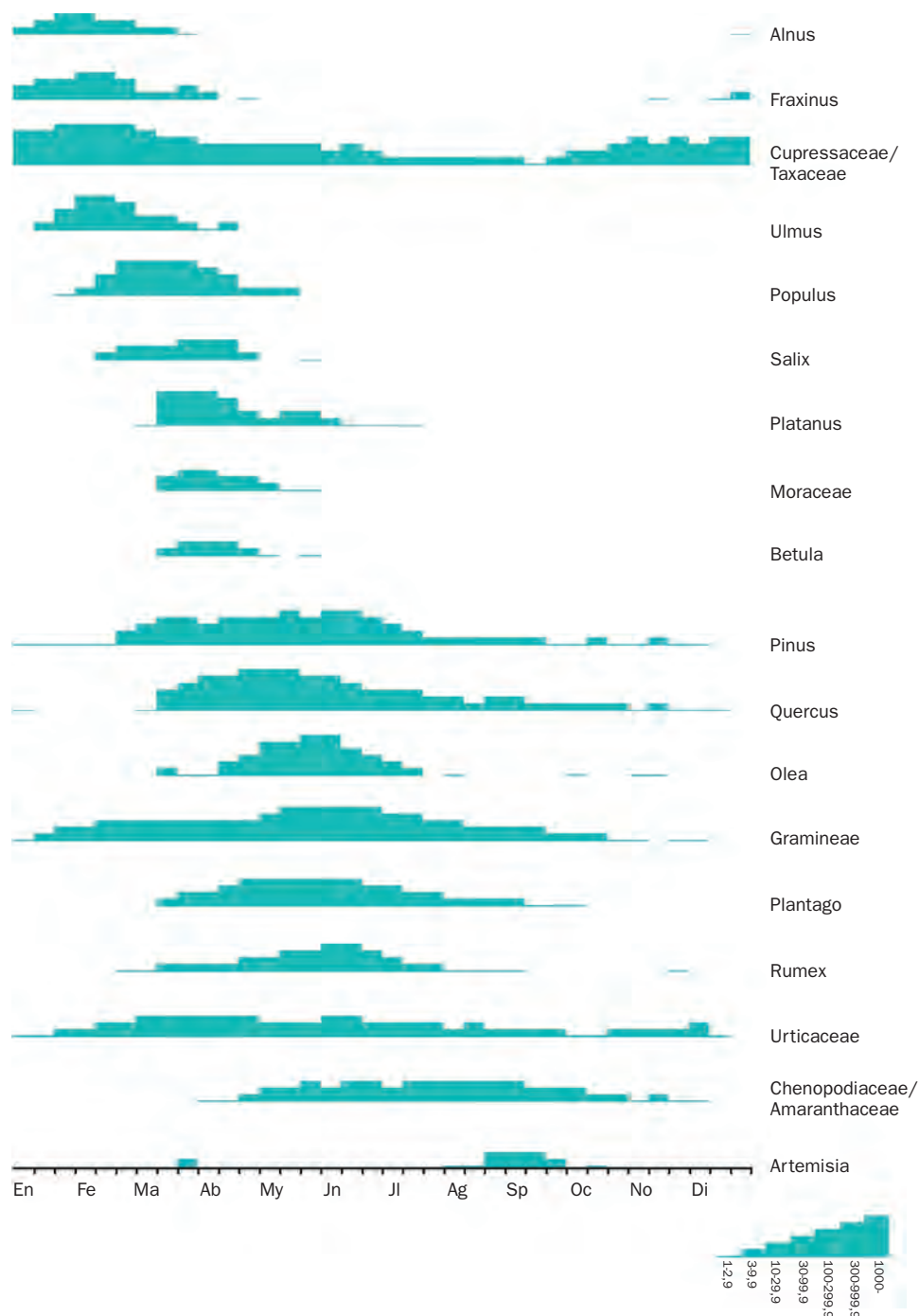
LONGITUD: 447.394,4

LATITUD: 4.487.676,0

ALTITUD: 637

Altura del captador: 4 m

ESTACIÓN DE ALCOBENDAS



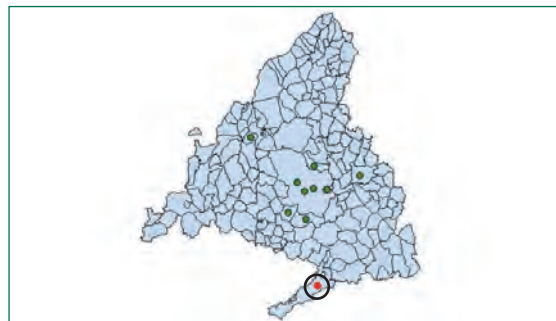
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Alcobendas. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial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



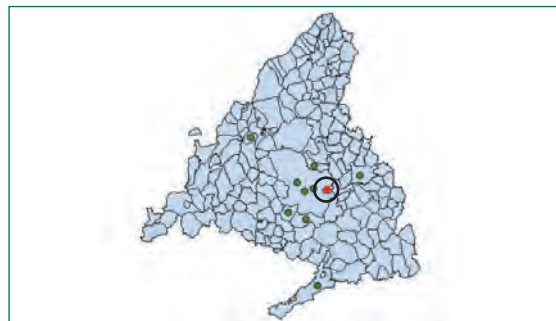
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Aranjuez. La gráfica, según el método de SPIEKSM (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de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

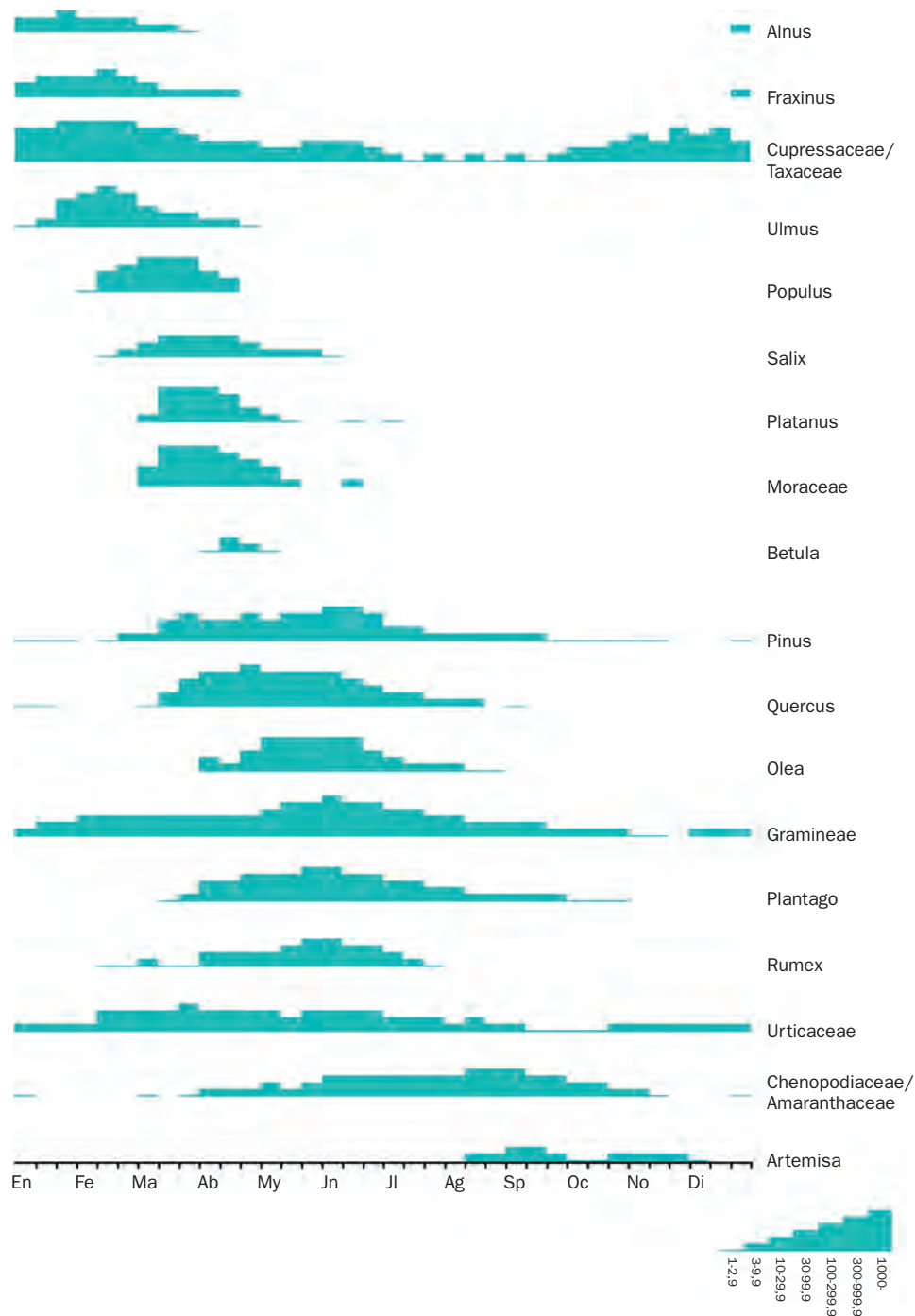
LONGITUD: 453.100,60

LATITUD: 4.475.498,30

ALTITUD: 615

Altura del captador: 6 m

ESTACIÓN DE COSLADA



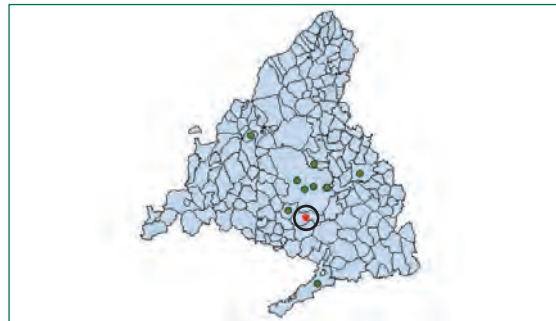
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Coslada. La gráfica, según el método de SPIEKSM (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de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

ESTACIÓN DE 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



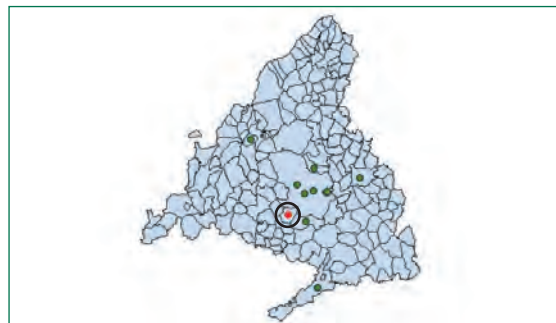
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Getafe. La gráfica, según el método de SPIEKSM (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de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

ESTACIÓN DE 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):

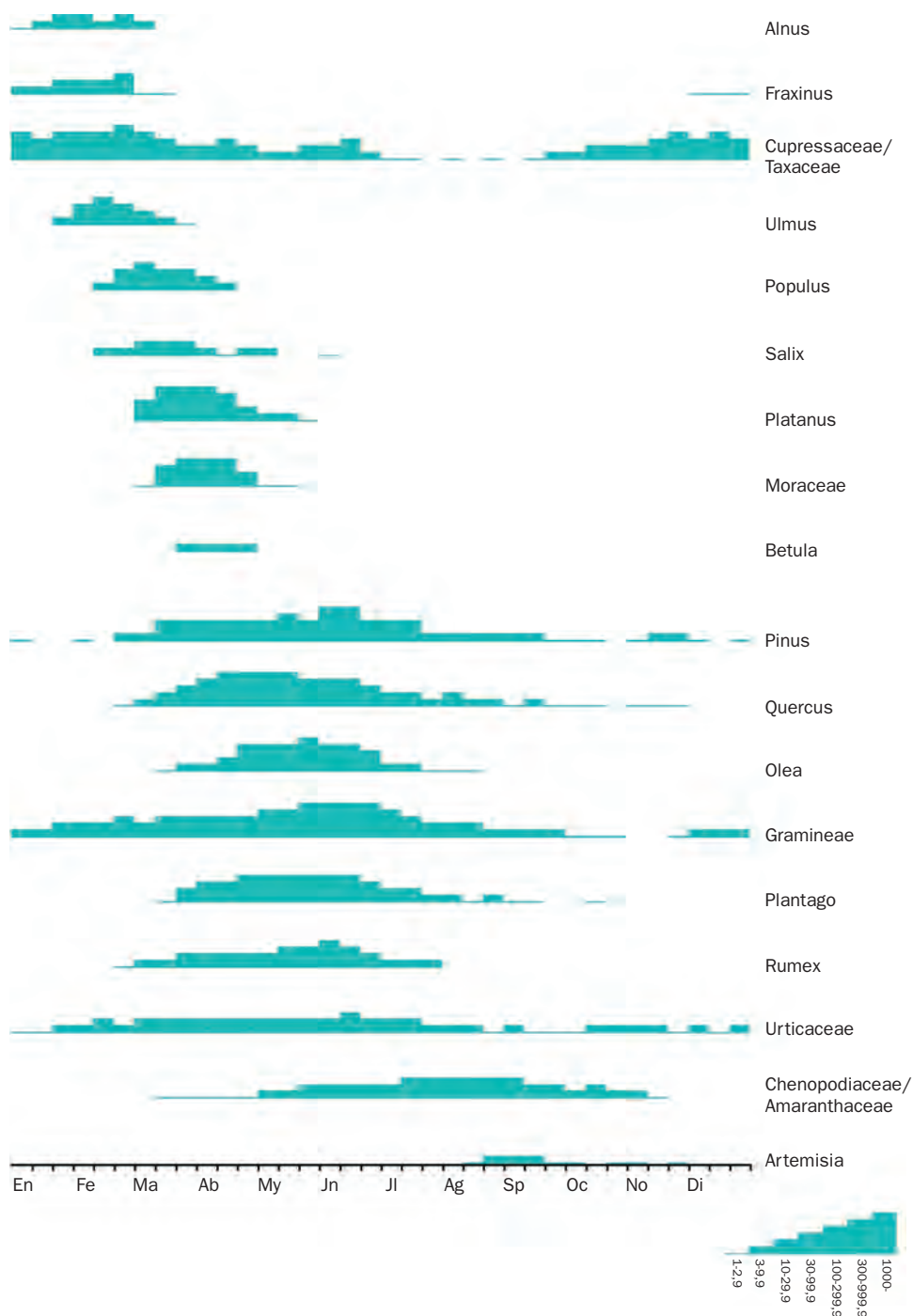
LONGITUD: 435.068,6

LATITUD: 4.464.698,5

ALTITUD: 667,8 m.

Altura del captador: 16 m

ESTACIÓN DE LEGANÉS



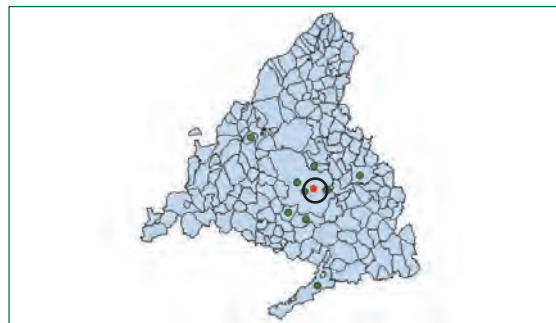
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Leganés. La gráfica, según el método de SPIEKSM (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial de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

ESTACIÓN DE 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):

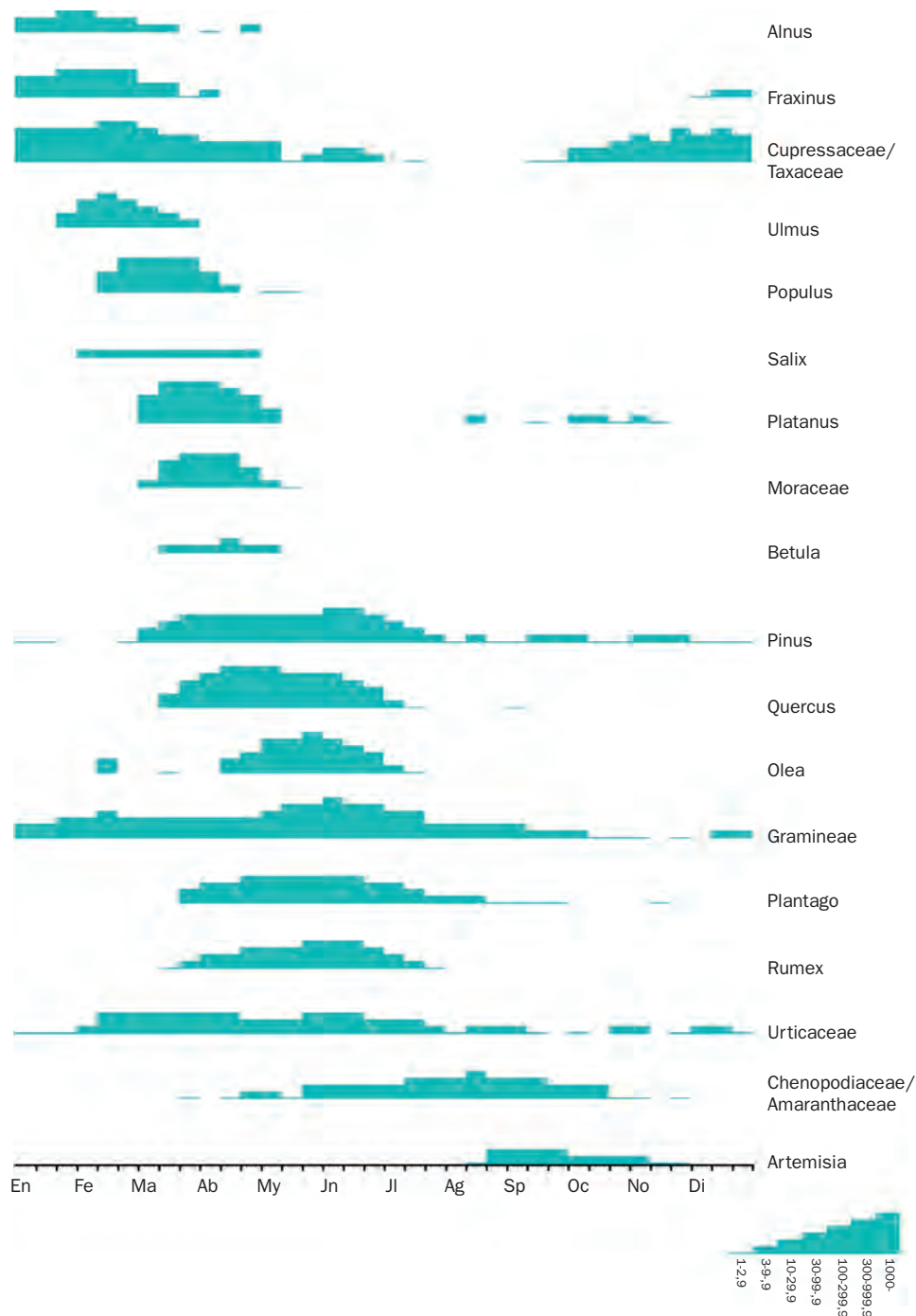
LONGITUD: 442.627,20

LATITUD: 4.476.665,00

ALTITUD: 697

Altura del captador: 20 m

ESTACIÓN DE BARRIO DE SALAMANCA



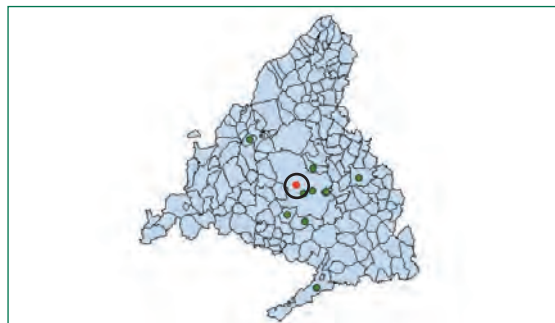
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Barrio de Salamanca. La gráfica, según el método de SPIEKSMA (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala exponencial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

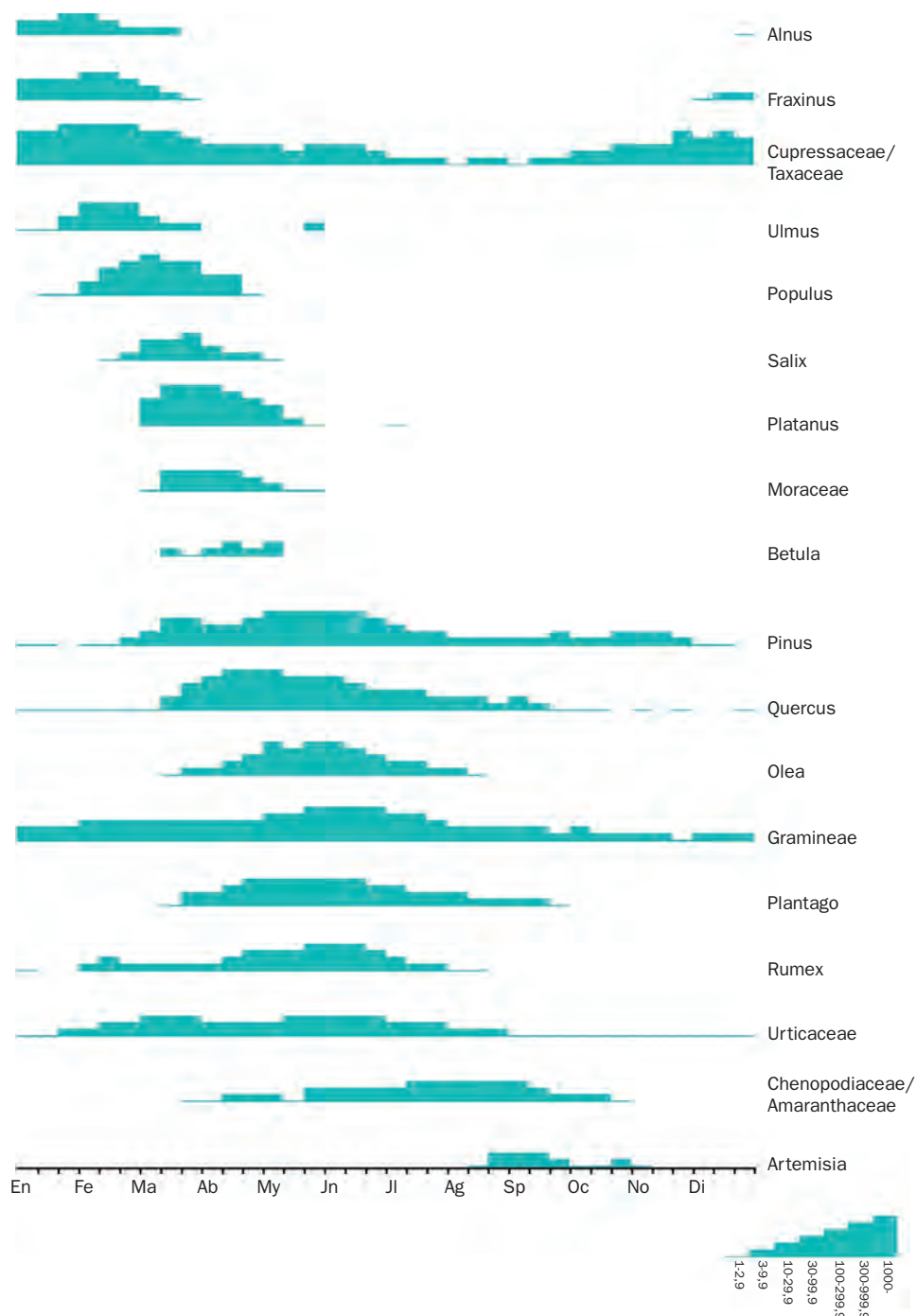
LONGITUD: 438.453,6

LATITUD: 4.477.626,4

ALTITUD: 637

Altura del captador: 18 m

ESTACIÓN DE CIUDAD UNIVERSITARIA



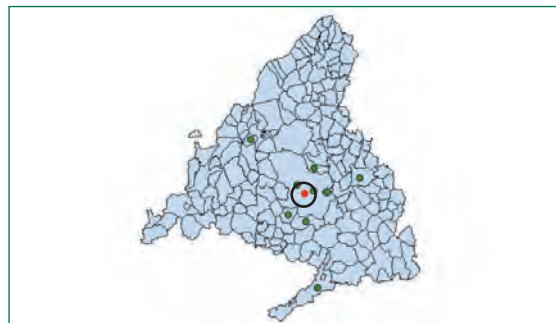
Calendario polínico de 18 tipos de polen registrados en la estación de Ciudad Universitaria. La gráfica, según el método de SPIEKSMÁ (1983), muestra la media de la suma de las concentraciones diarias de diez días (décadas) durante seis años (1994-99). Para la representación se ha utilizado la escala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

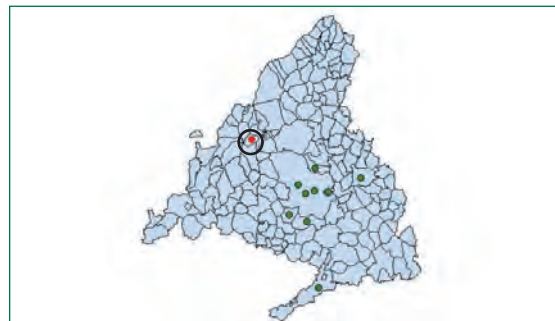
Altura del captador: 10 m

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 supratectal.

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 téctum. 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 localtions 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). Aeropalinological 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). 10: 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 Netherland, 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, Jiménez 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). 19: 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 de morfológico-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. Período 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

