

FCI / T. 8-7

UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA VEGETAL



6.11.96
2598

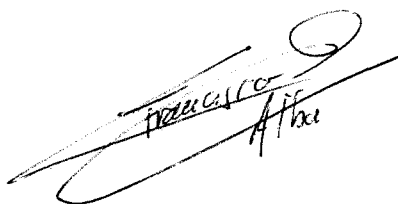
**CARACTERIZACION POLINICA
DE LA ATMOSFERA DE GRANADA.
RELACION CON LAS VARIABLES METEOROLÓGICAS.**

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
GRANADA
N.º Documento 619374503
N.º Copia 15933866

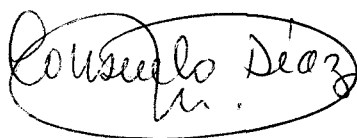
M^a FRANCISCA ALBA SÁNCHEZ
TESIS DOCTORAL
1996

UNIVERSIDAD DE GRANADA
10 JUN. 1996
CANTON DE GRANADA

Memoria de Tesis titulada "*Caracterización polínica de la atmósfera de Granada. Relación con las variables meteorológicas*" presentada por la Licenciada María Francisca Alba Sánchez para optar al grado de Doctor en Ciencias Biológicas

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Francisca Alba Sánchez', written over a horizontal line.

Bajo la dirección de

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Consuelo Díaz', enclosed within an oval shape.

Fdo.: Dra. D^a Consuelo Díaz de la Guardia
Titular de Universidad
Dpto. Biología Vegetal
Facultad de Ciencias
Universidad de Granada

GRANADA, OCTUBRE 1996

INDICE GENERAL

I JUSTIFICACION Y OBJETIVOS	9
I.1 JUSTIFICACION	11
I.2 OBJETIVOS	12
II INTRODUCCION	13
II.1 LA PALINOLOGÍA	15
II.2 LA AEROBIOLOGÍA	16
II.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTENIDO DE POLEN EN LA ATMOSFERA ..	17
II.3.1 FENOLOGÍA FLORAL	17
II.3.2 VEGETACIÓN	18
II.3.3 PRODUCCIÓN POLINICA	19
II.3.4 UBICACIÓN DEL CAPTADOR	20
II.3.5 FACTORES METEOROLÓGICOS	21
II.3.5.1 TEMPERATURA	21
II.3.5.2 INSOLACIÓN	22
II.3.5.3 PRECIPITACIONES	23
II.3.5.4 HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE	24
II.3.5.5 VIENTOS	24
II.4 APLICACIONES DE LA AEROBIOLOGIA EN OTRAS DISCIPLINAS	25
II.4.1 LA AEROBIOLOGÍA EN EL MEDIO AMBIENTE	25
II.4.2 LA AEROBIOLOGIA EN LA AGRICULTURA	26
II.5 METODOS DE CAPTURA Y MUESTREO EN AEROBIOLOGIA	27
II.5.1 MÉTODO DE GRAVITACIÓN DEPOSICIONAL	28
II.5.2 IMPACTO	29
II.5.3 SUCCIÓN	30
II.6 LA POLINOSIS	33
II.6.1 HISTORIA DE LA POLINOSIS	33
II.6.2 LAS REACCIONES INMUNOLÓGICAS EN LAS ENFERMEDADES ALÉRGICAS	34
III MEDIO FÍSICO	
SÍNTESIS DEL CLIMA Y VEGETACIÓN DE GRANADA	37
III.1 MEDIO FISICO	39
III.1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA	39
III.1.2 VEGETACIÓN	41

III.2 CLIMA	51
II.2.1. RÉGIMEN TÉRMICO	52
III.1.2 INSOLACIÓN	55
III.2.3. PRECIPITACIÓN	55
III.2.4 HUMEDAD RELATIVA	56
III.2.5 RÉGIMEN DE VIENTOS	57
III.2.6 BIOCLIMATOLOGÍA	60
IV. MATERIAL Y METODOS	63
IV.1 MUESTREADOR	65
VI.1.2 SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN DE CONTROL AEROBIOLÓGICO	65
VI.1.2 SITUACIÓN DE LA ESTACIÓN DE CONTROL AEROBIOLÓGICO	65
IV.2 MATERIAL ADHESIVO	66
IV.3 MÉTODO DE ELABORACIÓN DE LAS PREPARACIONES POLÍNICAS DIARIAS	68
IV.4 MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN POLÍNICA	70
IV.4.1 TRABAJO DE CAMPO Y BIBLIOGRÁFICO	70
IV.4.2 PALINOTECA DE REFERENCIA	71
IV.5 ELECCIÓN DE LOS TIPOS POLINICOS	71
IV.6 ANÁLISIS CUANTITATIVOS	73
IV.7 PRESENTACIÓN DE DATOS POLÍNICOS	76
IV.7.1 VARIACIÓN ESTACIONAL	77
IV.7.2 PERÍODO DE POLINIZACIÓN PRINCIPAL	78
IV.7.3 VARIACIÓN HORARIA	79
IV.7.4 CALENDARIO POLÍNICO	81
IV.7.5 ANEXO I	81
IV.8 PRESENTACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS	81
IV.8.1 TABLAS MENSUALES	82
IV.8.2 FIGURAS	82
IV.8.3 ANEXO II	82
IV.9 RELACION ENTRE PARAMETROS METEOROLOGICOS Y DATOS POLINICOS	83
IV.9.1 ANÁLISIS DE CORRELACIÓN	84
IV.9.2 ANÁLISIS DE REGRESIÓN	84
IV.10 SOPORTE INFORMÁTICO	86
V RESULTADOS	87
V.1 ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES METEOROLÓGICOS DURANTE EL PERÍODO 1992-1994	89

V.1.1	TEMPERATURAS	89
V.1.2	INSOLACIÓN	92
V.1.3	PRECIPITACIONES	94
V.1.4	HUMEDAD	97
V.1.5	VIENTOS	99
V.2	TIPOS POLÍNICOS	103
V.2.1	TIPOS POLÍNICOS CON MAYOR INCIDENCIA ALERGÉNICA	103
V.2.1.1	CUPRESSACEAE	103
V.2.1.2	OLEA	119
V.2.1.3	POACEAE	135
V.2.1.4	URTICACEAE	151
V.2.2	TIPOS POLÍNICOS CON MAYOR INCIDENCIA CUANTITATIVA	167
V.2.2.1	ARTEMISIA	167
V.2.2.2	CHENOPODIACEAE/AMARANTHACEAE	174
V.2.2.3	MORUS	182
V.2.2.4	PINUS	189
V.2.2.5	PLANTAGO	197
V.2.2.6	PLATANUS	205
V.2.2.7	POPULUS	213
V.2.2.8	QUERCUS	220
V.2.2.9	ULMUS	228
V.2.3	OTROS TIPOS POLÍNICOS	235
V.2.3.1	ACER	235
V.2.3.2	ALNUS	238
V.2.3.3	CASTANEA	241
V.2.3.4	CASUARINA	244
V.2.3.5	CEDRUS	247
V.2.3.6	COMPOSITAE	250
V.2.3.7	CORYLUS	254
V.2.3.8	CRUCIFERAE	257
V.2.3.9	CYPERACEAE	260
V.2.3.10	ERICACEAE	263
V.2.3.11	FRAXINUS	266
V.2.3.12	JUGLANS	269
V.2.3.13	LIGUSTRUM	272
V.2.3.14	MYRTACEAE	275
V.2.3.15	PISTACIA	279
V.2.3.16	RUMEX	282
V.2.3.17	SALIX	285
V.2.3.18	TILIA	288
V.2.3.19	TYPHA	291
V.2.3.20	UMBELLIFERAE	294
VI	DISCUSION	299
VI.2.1	TIPOS POLÍNICOS CON MAYOR INCIDENCIA ALERGÉNICA	301
VI.2.1.1	CUPRESSACEAE	301

VI.2.1.2 OLEA	305
VI.2.1.3 POACEAE	313
VI.2.1.4 URTICACEAE	317
VI.2.2 TIPOS POLÍNICOS CON MAYOR INCIDENCIA CUANTITATIVA	322
VI.2.2.1 ARTEMISIA	322
VI.2.2.2 CHENOPODIACEAE/AMARANTHACEAE	324
VI.2.2.3 MORUS	326
VI.2.2.4 PINUS	329
VI.2.2.5 PLANTAGO	333
VI.2.2.6 PLATANUS	335
VI.2.2.7 POPULUS	338
VI.2.2.8 QUERCUS	341
VI.2.2.9 ULMUS	344
VI.2.3 OTROS TIPOS POLÍNICOS	347
VI.2.3.1 ACER	347
VI.2.3.2 ALNUS	348
VI.2.3.3 CASTANEA	349
VI.2.3.4 CASUARINA	350
VI.2.3.5 CEDRUS	351
VI.2.3.6 COMPOSITAE	352
VI.2.3.7 CORYLUS	353
VI.2.3.8 CRUCIFERAE	354
VI.2.3.9 CYPERACEAE	355
VI.2.3.10 ERICACEAE	356
VI.2.3.11 FRAXINUS	357
VI.2.3.12 JUGLANS	359
VI.2.3.13 LIGUSTRUM	360
VI.2.3.14 MYRTACEAE	361
VI.2.3.15 PISTACIA	362
VI.2.3.16 RUMEX	363
VI.2.3.17 SALIX	364
VI.2.3.18 TILIA	365
VI.2.3.19 TYPHA	366
VI.2.3.20 UMBELLIFERAE	367
VI.4 ESPECTRO POLÍNICO	368
VI.5 CALENDARIO POLÍNICO	380
VII CONCLUSIONES	383
VIII. BIBLIOGRAFIA	388
ANEXO I	411
ANEXO II	449



I JUSTIFICACION Y OBJETIVOS



I.1 JUSTIFICACION

La creciente preocupación por la calidad de vida de las poblaciones se ha desarrollado paralelamente a un deterioro del medio ambiente.

Las poblaciones tienen conocimiento de los altos niveles de contaminación a los que se exponen diariamente, existiendo un gran vacío en el conocimiento de la contaminación biótica a la que nos enfrentamos.

El hecho de que las partículas biológicas afecten de forma selectiva a las personas de un mismo entorno ha desencadenado un creciente interés hacia el estudio de las mismas, creándose unidades de control aerobiológico en la generalidad de la geografía mundial.

Conscientes del creciente interés que suscitaba el conocimiento de la composición biológica de la atmósfera se planteó, en el marco de la Universidad de Granada, el siguiente estudio que intenta complementar los anteriormente realizados, tratando de explicar las pautas del comportamiento aerobiológico gracias al entendimiento de las interrelaciones existentes entre dichas partículas y las variables meteorológicas.

I.2 OBJETIVOS

Los objetivos que se marcaron para la realización del presente trabajo fueron:

1. Conocimiento y cuantificación de las partículas biológicas (pólenes) que normalmente se dispersan por la atmósfera de Granada.
2. Estudios sobre la fuente emisora, tales como distribución, localización, ecología, fenología floral.
3. Fundamentar la influencia que ejercen las variables meteorológicas sobre los fenómenos de emisión, dispersión, deposición y resuspensión de las partículas polínicas mediante tests estadísticos.
4. Determinación del inicio, severidad y duración de los períodos de máxima emisión polínica para los distintos táxones.
5. Establecimiento de patrones de variación horaria, relacionandolos con ritmos endógenos de emisión, así como la participación de los fenómenos circadianos en dicha dinámica polínica.
6. Análisis sobre los posible cambios que se dan en la composición florística de la zona.
7. Estudios de las tendencias productivas.
8. Creación de un calendario polínico para la ciudad de Granada.



II.- INTRODUCCION



II.1 LA PALINOLOGÍA

El polen se conoce desde tiempos inmemoriales. El polen de *Typha elephantina* fué utilizado en antiguas civilizaciones como parte esencial de la dieta (principalmente en la elaboración de tortas). Si bien las primeras citas impresas que se tienen sobre el polen datan de finales del siglo XV.

Nehemias Grew (1628-1711), médico y botánico inglés, fué quien realizó los primeros estudios descriptivos de los pólenes, sin profundizar en el papel que desempeñan los mismos en la biología floral. No obstante, el verdadero interés sobre la biología del polen no despierta hasta el siglo XIX, ocupándose de su estudio destacadas figuras de las ciencias biológicas de la época. Francis Bauer (1758-1840) estudió los pólenes de 181 especies vegetales; Robert Brawn (1773-1858) (descubridor del movimiento browniano) demostró que el polen puede ser útil para la determinación de las fronteras entre ciertos géneros; Aquiles Richard (1787-1869) estudió el polen de las arquídeas.

A medida que el siglo XIX avanzaba, fueron numerosos los científicos los que centraron su interés en los estudios polínicos, su aplicación y su incidencia. Purkinje (1787-1869) propuso la primera clasificación polínica según la morfología, grado de transparencia, dimensiones y ornamentación. Fué otra figura destacable de esta disciplina Mohl (1805-1872) quién reconoció y le dió nombre al protoplas, describiendo, además, los pólenes de 211 familias, sentando realmente las bases de las ciencias del polen. Este investigador pensaba que las envolturas del polen eran multicelulares, no obstante fué FRITZSCHE (1837) quien indicó que las envolturas del polen eran la exina y la intina.

Gracias a la publicación de la obra del alemán FISCHER (1890) titulada "Contribución a la morfología comparada de los granos de polen" el desarrollo del estudio morfológico del grano de polen tomó un gran auge. En dicha obra describió 2.200 pólenes correspondientes a 158 familias. Cabe destacar, que a este autor se le atribuye la primera interpretación de la tétrade.

Paralelamente a estas investigaciones se dieron otros estudios muy ligados al mismo en el campo de la medicina y geología. En el campo de la medicina los primeros estudios se deban a Bostock, médico y químico inglés que describió los síntomas de un peculiar catarro que lleva su nombre y que hoy en día se le denomina "fiebre del heno", por tratarse

de una enfermedad estacional que se manifiesta cuando florecen los cereales.

No obstante el término palinología fué acuñado hacia la primera mitad del siglo XX por HYDE (1944), definiéndolo como una ciencia que se ocupa del estudio del polen y las esporas.

Hoy en día el conocimiento de la morfología del polen y su aplicación en la taxonomía se apoyan en la base de grandes obras, tales como las debidas a WODEHOUSE "Pollen Grains" (1935), FAEGRI & IVERSEN "Textbook of Pollen Analysis" (1950) y ERDTMAN "Pollen Morphology and Plant Taxonomy" (1952).

II.2 LA AEROBIOLOGÍA

El término Aerobiología fué definido por primera vez por Cambell en la década de los 30 como una ciencia multidisciplinar que se ocupa del estudio de las esporas de hongos, granos de polen y bacterias presentes en el aire (GREGORY,1973). Este mismo investigador modificó la interpretación dada por Gregory, incluyendo en dicha disciplina el estudio de todos los microorganismos que son aerotransportados pasivamente por el viento. Si bien, esta ciencia debe de ocuparse de la identificación de dichas partículas, desarrollo, movimientos y supervivencia.

PATHIRANE (1975) señaló que la aerobiología es una ciencia multidisciplinar que abarca el estudio de la liberación, retención, dispersión, deposición de partículas aerogantes tales como esporas, pólenes y microorganismos. En este mismo sentido BHATTACHARYA & DATTA (1992) señalaron que el estudio de la aerobiología había que acometerlo en cinco etapas: identificación de la partícula aerogante, reconocimiento de la fuente emisora, liberación de la misma, dispersión-deposición e incidencia.

Con la evolución y entidimiento de esta ciencia se van incorporando para su estudio nuevas partículas biológicas, tales como virus, microalgas, microhongos, fragmentos de líquenes (soredios), esporas, polen, semillas, propágulos de plantas, protozoos, insectos, arácnidos (NILSSON, 1992). Las partículas aerogantes son también llamada "aeroplancton" para denotar dispersión pasiva. Los gases que encierran partículas sólidas son llamados "aerosoles".

Si bien este mismo autor señala que esta disciplina ha ampliado su campo de estudio y se incluyen, además de las partículas bióticas, otras de carácter abiótico que afectan a los seres vivos como monóxido de carbono, dióxido de azufre, plomo, cadmio, etc (NILSSON, 1992).

II.3 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTENIDO DE POLEN EN LA ATMOSFERA

II.3.1 Fenología Floral

Existen plantas que tienen más de una floración al año, otras que es breve pero explosiva (*Platanus*), también existe plantas que florecen durante todo el año con una emisión continua de partículas polínicas al aire.

Las diferentes fenologías florales nos permiten establecer las estaciones polínicas que se corresponden con la presencia de determinadas partículas polínicas en la atmósfera. No obstante, la fenología floral no es un proceso fisiológico inamovible sino que está estrechamente ligado a la climatología de la zona y por lo tanto está sujeta a los cambios que experimentan las variables meteorológicas a lo largo del año. Siendo importantes los cambios de estas variables en estaciones precedentes a la floración, como en el momento en que se produce el fenómeno de la floración, ya que según PERRY (1971) y VEGIS (1964) la floración es un hecho fenológico que es el resultado de largo período de desarrollo.

FRENGUELI et al. (1991) indican que en las zonas de climas templado, la mayoría de las especies leñosas entran en una fase de dormición hacia finales del verano u otoño. Según PERRY (l.c.), VEGIS (l.c.) durante el verano los brotes comienzan a diferenciarse en brotes florales y vegetales. El descenso de las temperaturas al final del verano origina un cambio gradual hacia una fase de descanso invernal con poca o nula actividad de crecimiento. Después de un tiempo, que aparentemente depende del tipo de clima y de las especies vegetales, la planta vuelve gradualmente a una fase de crecimiento activo. Los fotoperíodos más largos así como temperaturas más favorables originan que los brotes salgan y las flores aparezcan.

Sin embargo, el estado de dormición algunas veces finaliza durante el invierno, ya

que las yemas de algunas plantas leñosas necesitan un período frío antes de reanudar su crecimiento. Los cortos fotoperíodos del otoño generalmente promueven la dormancia de las yemas. La transición entre la quiescencia y el reposo absoluto es completado en octubre o noviembre. La dormición de las yemas implica una interrelación entre sustancias inhibidoras para el crecimiento y sus promotores (giberelinas y citoquininas). El fin de la dormición está asociado con un incremento de los promotores del crecimiento y un descenso de los inhibidores. Sin embargo, uno de los mecanismos por los que finaliza la dormición de las yemas es un período de bajas temperaturas llamado "Chilling". Aunque este período frío es necesario para vencer la dormición, la ruptura de las yemas florales es determinada por altas temperaturas. Antes de que cada especie florezca, se necesita una acumulación de calor, este requerimiento calorífico está determinado genéticamente por cada especie, así mismo la suma del requerimiento total de calor varía con las condiciones fisiológicas de la planta.

Por otra parte, FRENGUELI et al. (1992) afirman que cuando el período "chilling" no es lo suficientemente largo, la salida del letargo se produce con anterioridad y da lugar, antes de que se incrementen las temperaturas, a un rápido crecimiento de las yemas florales. El desarrollo de la floración completa se inicia con anterioridad con una acumulación de calor insuficiente, por lo que se da una floración irregular, así como una baja producción polínica.

La temperatura es el factor ambiental más importante para determinar la fecha de arranque de floración y consecuentemente el período de polinización de algunas especies (DENNIS, 1984). Estos requerimientos caloríficos nos determinan la aparición de una gran variedad de estaciones polínicas, cada una específica para cada taxon así como para cualquier punto geográfico con una climatología determinada. Así mismo, el período de polinización de una misma especie de una localidad concreta puede variar considerablemente de un año a otro debido a fluctuaciones en las variables meteorológicas.

La mayoría de las plantas poseen ritmos de emisión polínica, que están regulados fundamentalmente por el fotoperíodo, actuando directamente sobre la síntesis de reguladores de la floración y crecimiento. Estos reguladores están interrelacionados con procesos mecánicos que provocan la dehiscencia de las anteras generalmente cuando se logra un umbral lumínico, térmico, etc. específico para cada taxon.

II.3.2 Vegetación

Para desarrollar estudios de aerobiología es necesario el conocimiento de la flora local, tanto autóctona como introducida, ya que dicha observación nos facilitará la identificación correcta de las partículas aerovagantes que se localizan en los muestreos. Si bien dicha observación, no excluye la posibilidad de que en los muestreos aerobiológicos aparezca frecuentemente partículas polínicas de origen alóctono, provenientes de localidades situadas a gran distancias del punto de muestreo.

Universalmente es conocido que el aire transporta todo tipo de partículas, incluidas las de origen biológico, si bien MASON (1979) indica que este transporte está fuertemente influenciado por las condiciones atmosféricas. IGARASHI (1979) señala que en los muestreos registra pólenes de *Criptomeria* que se sitúa a más de 16 Kms, MANDRIOLI et al. (1982 y 1984) observaron que el polen de *Quercus farnetto*, *Fagus* sp. y *Ostria carpinifolia* recorría entre 200 a 300 Kms en condiciones climatológicamente favorables para el transporte del mismo. Trabajos publicados recientemente por CABEZUDO et al. (1996) indican que en los muestreos aerobiológicos efectuados en Málaga (España) aparecen pólenes de *Cannabis sativa* procedentes del norte de Marruecos.

II.3.3 Producción polínica

Las plantas anemófilas se caracterizan por producir altas concentraciones de polen, y como vector de polinización emplean el viento. Este mecanismo es extremadamente azaroso y nada específico. De acuerdo con FAEGRI & VAN DER PIJL (1979) los mecanismos de anemofilia que utilizan las angiospermas carecen de eficiencia y deben compensar esta carencia incrementando la producción polínica.

Según STANLEY & LINSKENS (1974) la producción de polen está fuertemente influenciada por varios factores e incluso ésta varía de un año a otro (ROGERS, 1993). Estas fluctuaciones son importantes a la hora de estimar la producción total por planta, no sólo desde el punto de vista aerobiológico sino desde el agronómico, ya que la producción de semillas depende de la producción de polen (COUR & VAN CAMPO, 1980).

De acuerdo con TORMO et al. (1996) conociendo el número total de pólenes que produce una planta puede ser utilizado para estimar el número de pólenes que pueden dispersarse por el aire durante una cierta estación, si a priori conocemos la densidad de

plantas por unidad de superficie.

Se estima que un estambre de *Fagus* pueda contener 2.000 granos, una flor 10.000 y una rama 30×10^6 granos de polen. Según OGDEN ET AL. (1980) un pie de *Alnus* puede producir 365×10^{12} de granos. TORMO et al. (1996) han elaborado recientemente un estudio en el que se da a conocer la producción total de polen por pie en diez especies arbóreas anemófilas, estimando el número de flores por individuo y el número de granos por antera. Estos mismos autores afirman que la relación existente entre el número de anteras por inflorescencia y el número de granos de polen por antera describe una función hiperbólica, es decir, que las inflorescencias con mayor número de anteras tienen menor número de granos de polen en su interior, y viceversa. Esta relación también se manifiesta en el número de granos por flor y el número de flores por individuo. Algunas especies tienen una tendencia a incrementar el número de inflorescencias para compensar el bajo número de flores por inflorescencia o anteras por flor o granos por antera, como es el caso de *Quercus rotundifolia*; otras como, *Olea europaea* o *Fraxinus angustifolia* incrementan el número de granos de polen por antera ya que poseen un número pequeño de anteras por flor.

II.3.4 Ubicación del captador

La composición del espectro polínico dentro de una ciudad varía notablemente con la ubicación del captador. Las capturas polínicas se ven afectadas por la vegetación colindante al muestreador, por la ruderalización del entorno, asentamientos humanos, tipo de construcciones, turbulencias atmosféricas, tráfico rodado, etc.

De otro lado, aunque existan dos captadores con coordenadas idénticas, pero ubicados a diferentes alturas, las capturas se ven afectadas tanto cuantitativa como cualitativamente. Si el captador se sitúa a una altura considerable las especies de porte arbóreo están más representadas, por contra la vegetación herbacea queda mejor representada cuando el captador se aproxima a la superficie del suelo. Son numerosos los autores que estudian los fenómenos que originan tales variaciones, ALCAZAR (1995), BRYANT et al. (1989), GALAN et al. (1995).

Si bien estas diferencias se acentúan cuando se analizan comparativamente el

contenido polínico de un núcleo urbano frente al del las afueras de la zona urbana. Según GONZALEZ ROMANO et al. (1993) indica que las variaciones en el espectro polínico no sólo las determina el clima sino la acción del hombre que continuamente está creando nuevos espacios. Por ello el análisis de diferentes entornos a la ciudad son un fiel reflejo de esta realidad.

II.3.5 Factores meteorológicos

Los factores meteorológicos son fundamentales en el campo de la aerobiología. Son determinantes en los distintas fases fenológicas de la fuente emisora de polen siendo esta influencia variable dependiendo de la especie. Sin embargo, por la parte que nos toca hay que decir que estas variables meteorológicas afectan de forma decisiva a la captura de partículas o al hecho de encontrar partículas en la atmósfera. Afectan tanto, a la producción polínica, maduración de anteras, determinan el tiempo de polinización, así como a la dispersión aérea, eficacia de la capturas, etc.

II.3.5.1 Temperatura

Según BELMONTE & ROURE (1985) las temperaturas son el factor me mejor sintetiza el conjunto de parámetros meteorológicos que influyen sobre la producción polínica. MANDRIOLI (1987) señala que este factor es determinante para la producción polínica, observando que las concentraciones polínicas de la primavera están determinadas por las temperaturas del verano anterior. HARVEY & MULLIN (1975) hace una diferenciación efecto- causa con respecto al porte de la especie vegetal, señalando que la producción polínica de las especies de porte herbáceo se ve seriamente afectada por las temperaturas mínimas del invierno precedente, mientras que las temperaturas máxima del verano precedente afectan a la producción de las especies arbóreas.

La temperatura influencia muchos aspectos del crecimiento reproductivo, temperaturas bajas para la liberación de la dormición de la yemas florales, temperaturas altas para inducir la floración y posteriormente la antesis (KRAMER & KOZLOWSKI, 1979). RICHARD (1985) señala que la apertura de las anteras se ve favorecida por unas temperaturas óptimas, sin embargo un descenso brusco de las misma provoca un considerable retraso en la dehiscencia. Por su parte CAMBON (1983) indica que la antesis

se lleva a término cuando se produzcan unos umbrales de temperaturas que están interrelacionado con la duración de los fotoperíodos.

NEGRINI et al. (1983) mostraron como los picos polínicos, así como altas concentraciones polínicas están directamente asociadas a fuerte incrementos térmicos, así temperaturas superiores a los 20°C favorecen alzas polínicas. SORSA (1973) y VAN DER ASSEN (1973) afirman que el período anual en que las niveles polínicos son más cuantiosos coincide con temperaturas comprendidas en un rango de 20-25°C.

Por su parte SOLOMON (1984) que otro de los factores que influyen en los aumentos de las concentraciones polínicas son las inversiones térmicas ya que estas provocan que los granos de polen junto a otras partículas queden atrapados en las capas inferiores de la atmósfera. Las corrientes térmicas favorecen la suspensión de las partículas polínicas en el aire (JANSSEN, 1973).

La temperatura también ejerce su influencia en las concentraciones polínicas intradiarias (SEOANE-CAMBA & SUAREZ-CERVERA, 1983; KÄPYLA, 1984; MARTIN, 1988). Dichas autores señalan que las concentraciones polínicas aumentan cuando se alcanza la temperatura máxima diaria, mientras que durante la noche y coincidiendo con el descenso de los registros térmicos disminuye notablemente los niveles. Si bien LEUSCHNER & BOEHM (1981) afirman que cuando se detectan elevadas concentraciones polínicas en las horas nocturnas se debe a fenómenos de inversión térmica.

En definitiva la temperatura ejerce su efecto sobre la floración, polinización, antesis y concentración polínica (LEJOY-GABRIEL, 1978, LEUSHNER & BOEHM, l.c.)

II.3.5.2 Insolación

La importancia de las radiaciones solares o lumínicas radica en la existencia de un fotoperíodo que influye en la síntesis de sustancias reguladoras de procesos fisiológicos como son la floración (SUBIZA, 1980; LEUSHNER & BOEHM, 1981; SUAREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA, 1983; SPIEKSMAN, 1986).

MONSERRAT (1951) y CAMBON (1983) hablan de la existencia de una estrecha relación entre el número de horas de sol y la concentración polínica.

II.3.5.3 Precipitaciones

El efecto que ejerce la lluvia sobre los vegetales hay que diferenciarlo, al igual que la temperatura, en cuatro grandes bloques. Influye fundamentalmente en los siguientes estadios del vegetal, sobre la fenología floral, producción polínica, polinización y dehiscencia, así como sobre los niveles polínicos en el aire. De otro lado, este efecto puede ser positivo o negativo dependiendo de la época del año en que se registren las precipitaciones, horas del día, así como intensidad de la misma.

HYDE (1952) señala que la producción polínica de especies herbáceas está estrechamente ligada a las precipitaciones caídas durante el desarrollo vegetativo. En el mismo sentido, BELMONTE (1988) establece que la producción polínica de *Poaceae* está relacionada con las precipitaciones caídas en la primavera del mismo año, mientras que en las especies arbóreas este efecto no es tan inmediato.

Las lluvias previas al comienzo de la polinización producen un bloqueo en la dehiscencia de las anteras (MONTSERRAT, 1951).

El régimen pluviométrico también ejerce su acción de forma diferente, ya que una lluvia liviana pero prolongada limpia en profundidad la atmósfera, mientras que la lluvia torrencial en un corto espacio de tiempo no desempeña el mismo papel (LEUSCHNER, 1974; RICHARD, 1985). MONSERRAT (l.c.) opina que la lluvia detiene el proceso de floración y consecuentemente ejerce un lavado de la atmósfera. El efecto de lavado progresivo del aire lo puso de manifiesto SUAREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA (1983), dichos autores observaron que las concentraciones polínicas aumentaban con las primeras gotas mientras que disminuían exponencialmente a medida que éstas persistían.

El efecto negativo de la lluvia continuada sobre las cantidades de polen aerovagante ha quedado plasmado en numerosos trabajos científicos, tales como McDONAL (1980, 1989), SUBIZA (1980), SPIEKSMAN (1986), etc.

Esta variable meteorológica también actúa de distinta forma según el momento del día en que se registra, según SUAREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA (l.c.) las precipitaciones débiles que tienen lugar durante la noche no afectan a las concentraciones de polen atmosférico, debido a la escasa incidencia de estos palinomorfos durante este período.

II.3.5.4 Humedad relativa del aire

Al igual que las otras variables meteorológicas, el efecto de la condensación del aire en la aerobiología, puede darse a tres niveles, ejerciendo su acción sobre la dehiscencia de las anteras, sobre la maduración de las mismas, así como sobre los niveles que alcanzan dichos palinomorfos en la atmósfera.

SHANON (1943) indica que la formación de los granos de polen sufre un notable retraso gracias a altos niveles de condensación del aire. PLA DALMAU (1958) señala que la humedad relativa solamente actúa negativamente sobre la antesis y polinización.

De otro lado, SOLOMON (1984) indica que la dehiscencia sólo tiene lugar cuando la humedad del aire cae hasta niveles que son óptimos para la liberación y posterior dispersión del grano de polen. Asimismo SOLOMON (1976) afirma que cuando la saturación del aire desciende por debajo de los niveles medios se favorece la dispersión y aumentan considerablemente los registros polínicos.

Según MONSERRAT (1951) el proceso físico-químico de la humedad sobre los palinomorfos es el siguiente, la humedad se condensa en forma de agua sobre la superficie del grano de polen provocando su sedimentación y consecuentemente una limpieza del aire. Tal efecto se explica gracias a la propiedad harmomegática del polen que le permite absorber agua cuando la humedad relativa es elevada, aumentando así su densidad, favoreciendo su sedimentación y retirada de la atmósfera.

II.3.5.5 Vientos

El efecto que ejerce el viento sobre la polinización es prácticamente nulo, no obstante esta variable juega un importante papel en la dispersión de las partículas polínicas. Su acción no es tan generalizada como la que pueda ejercer la insolación o las precipitaciones, sino que los granos capturados van a pertenecer a especies vegetales que el viento ha arrastrado en su recorrido. Si bien la recolección polínica final también dependen de la capacidad de dispersión del palinomorfo junto con la distribución y composición de las masas vegetales.

La velocidad del viento es decisiva en la captura, según SUBBA REDDI & REDDI (1985) y SUBIZA MARTIN et al. (1988) si los vientos son moderados estimulan la emisión

polínica dando lugar a incrementos notables en los niveles polínicos; por el contrario, cuando la velocidad es muy alta provoca un efecto de dispersión de las partículas polínicas y un descenso de los niveles (PLA DALMAU, 1958; SOLOMON, 1976; SUBBA REDDI & REDDI, 1985). Por el contrario, McDONALD (1980) observa que las concentraciones polínicas experimentan un notable incremento después de darse fuertes rachas de viento.

Los fenómenos de resuspensión, es decir, pólenes que habían sedimentado vuelven a pulular en el aire gracias a corrientes, turbulencia, etc. Estos pólenes suelen capturarse fuera del período de polinización de la fuente emisora (PLA DALMAU, 1958; CEPEDA & CANDAU, 1990).

II.4 APLICACIONES DE LA AEROBIOLOGIA EN OTRAS DISCIPLINAS

II.4.1 La aerobiología en el medio ambiente

Esta aplicación es la que hoy en día tiene mayor aceptación, ya que la aerobiología puede aportar mucha información al estudio del medio ambiente.

WOLTER & MARTENS (1987) han realizado estudios encaminados a estimar la polución inorgánica del aire en función de la cantidad de polen producido, así como la viabilidad del mismo. LEUSCHNER & BOEHM (1981) establecieron relaciones entre la concentración de contaminantes inorgánicos y granos de polen en zonas urbanas.

JÄGER et al. 1991, así como RIZZI LONGO et al., 1992 opinan que el enriquecimiento en la atmósfera de polen de Urticáceas se debe a la creciente nitrificación del suelo por sedimentación del amoníaco en los ambientes contaminados atmosféricamente o deteriorados. BELMONTE et al. (1995b) afirma que la presencia de pólenes de Urticáceas en los muestreos aerobiológicos es indicativo de un entorno urbano ruderalizado.

La literatura científica no ha tratado con profundidad el estudio de las tendencias productivas a lo largo plazo (JÄGER et al., 1989) o simplemente han sido tratadas muy superficialmente. El encauzamiento de los trabajos de aerobiología hacia esta línea de investigación, podría aportar nuevos datos en el campo de la ecología, ya que las grandes fluctuaciones anuales del polen en la atmósfera pueden ser un indicativo de un cambio en

la flora local: por acidificación del medio, por cambios en los usos del suelo, talas excesivas, repoblaciones; o se deba (JÄGER et al., 1991) a un fuerte incremento de la temperatura del aire a causa del efecto invernadero.

II.4.2 La aerobiología en agricultura

La agricultura se aprovecha de la aerobiología en el sentido de poder predecir la producción de frutos de un año determinado.

De acuerdo con (CAMPBELL & HALAMA, 1993, ALLISON, 1990) el conocimiento de la producción polínica total de una planta puede ser utilizado no sólo en el campo de la aerobiología, sino que también puede utilizarse para estimar la producción de semillas de una especie determinada, si conocemos la densidad de plantas por unidad de superficie. En este mismo sentido (WHITEHEAD, 1938) señaló que la eficiencia de la polinización anemófila disminuía cuando las concentraciones polínicas disminuían en el aire, esta observación va en detrimento de la producción agrícola.

Si la producción polínica está estrechamente liaga a las fluctuaciones de las variables meteorológicas y a ciclos intrínsecos al vegetal, según FAEGRI & IVERSEN, 1989, COUR & VAN CAMPO, 1980), la estimación de la producción polínica total por planta es importante desde el punto de vista agronómico, ya que la producción de semillas estará fielmente regulada por la producción de polen de una determinada estación polínica. Además, existe una relación positiva entre los rendimientos agrícolas y las concentraciones alcanzadas en el período de polinización principal.

En el área mediterránea es muy común realizar estimaciones de producción de cosechas (COUR & VILLEMUR, 1985), apoyadas en observaciones polínicas del año en curso que son comparadas con las de años precedentes. Se cifra un error del 25% entre producción y predicción. La aerobiología permite estimar productividad, fecha del comienzo de la campaña agrícola y crear mecanismos que regulen el equilibrio de mercado.

LAVEE (1989) estiman que las tendencias bianuales que se observan que se observan en las estaciones polínicas tienen su origen en macanismos de regulación hormonal, es decir, una alta producción de frutos produce hormonas (giberelinas y auxinas) que reducen el desarrollo de brotes al año siguiente, así años con gran polinización y desarrollo de frutos dan como resultado una alta producción hormonal que reducen el número de flores así como

de producción polínica al año siguiente; y a la inversa, años con poca polinización y pocos frutos (menor cantidad de hormonas sintetizada) dan lugar a un incremento de polen dispersado por el aire.

II.5 METODOS DE CAPTURA Y MUESTREO EN AEROBIOLOGIA

Los muestreos que se realizan en el aire son motivados para diversos propósitos, ya sean cualitativo o cuantitativo. El investigador puede desear determinar tipos de micropartículas y seleccionar un grupo y ver como su presencia cambia con el tiempo u otras variables. En estos estudios se incluye el espacio, tiempo, o ambos. En los muestreo cuantitativos, el investigador intenta medir concentraciones reales en el aire. Estos pueden estar vinculados a otros variables tales como brotes de enfermedad de planta, severidad de alergia humana. Algunos captadores dan medidas cuantitativas, por lo menos para una gama restringida de tamaño de partículas, mientras que otros son útiles únicamente para estudios cualitativo (MANDRIOLI, 1994)

Las técnicas del muestreo de aire debe satisfacer el propósito del programa de muestreo, ser razonablemente eficiente en capturar las partículas de interés, y ser compatible con otros métodos requeridos para tal fin. No existe un captador universal y cada disciplina ha desarrollado sus propios métodos de muestreo. Por lo tanto un método o todo el dispositivo de muestreo debería de seleccionarse únicamente después de establecer el propósito del muestreo.

Existe un gran número de dispositivos para el muestreo de las partículas aerotransportadas, siendo cada uno de ellos preferible para un tipo de partículas. Todos operan en base a unos principios físicos básicos (deposición gravitacional, impactación, succión, filtración, etc.) (GREGORY, 1973) que se describen a continuación.

Los métodos empleados en la captura de partículas aerovagantes tiene su origen en captadores de contaminantes inorgánicos. Para la determinación continuada de partículas polínicas es necesario que las diversas técnicas empleadas conjuguen las siguientes características: sencillez, fiabilidad, rapidez y economía.

II.5.1 Método de gravitación deposicional

El método de gravitación deposicional es el más simple que existe. Se basa en la exposición de una superficie lisa, es decir, un portaobjetos impregnado de un material adhesivo (vaselina, aceite de silicona, etc.)

BLACKKEY (1973) llevó a cabo el primer intento de captación con este método, mientras que unas décadas después SCHEPPEGRELL (1917) publicó los primeros datos obtenidos con dicha técnica.

Con objeto de mejorar la técnica y obtener mejores resultados, en 1936 DARDER & DURAN, introducen un portaobjetos horizontal y otro vertical, para así poder capturar tanto las partículas que sedimentan como las que aeronavegan por el aire.

Posteriormente y con objeto de poder paliar las inclemencias climáticas, fueron numerosos los investigadores que diseñaron mecanismos de protección, sin embargo, el desarrollado por DURHAM (1946) fué el tuvo mayor aceptación. Este mecanismo consistía en colocar el portaobjetos en el interior de un pequeño dispositivo que constaba de dos discos de 22,7 cm. de diámetro y separados 10 cm. De esta forma el portaobjetos quedaba protegido contra la lluvia y la deposición de otras partículas de mayor tamaño ya que el aire incide oblicuamente sobre el portaobjetos. La metodología seguida era la siguiente, todos los días se coloca un portaobjetos que es retirado a las 24 horas, se cubre con cubreobjetos y posteriormente se realizan las lecturas al microscopio óptico. Esta metodología fue aceptada por la Academia Americana de Alergia en 1946 mientras que en España se utilizó por primera vez por SURINYACH et al. (1956).

Posteriormente, se han realizado una serie de modificaciones en el dispositivo con objeto de mejorar la eficacia, PLA DALMAU (1958) introdujo un portaobjetos de forma inclinada ($14,5^\circ$ sobre la horizontal), y dirigido hacia la dirección del viento ya que incorporó una veleta, que aumentaba la efectividad del dispositivo duplicando el número de capturas efectuadas, de esta manera propuso que el transporte horizontal de partículas es más importante que el deposicional. Por otra parte, TAUBER (1967) incorporó un recipiente cerrado provisto de un pequeño orificio y no orientado al viento que le permite capturar tanto las partículas que sedimentan como las aerovagantes.

Diversos estudios realizados sobre la efectividad de esta metodología ponen de

manifiesto que estos dispositivos son muy dependientes de la dirección en la que incide en viento, estando sujetas las capturas tanto a la aceleración del viento, turbulencias y orientación del muestreador. La capacidad de captura es muy baja, que además va en detrimento de las partículas de pequeño tamaño, como las esporas (OGDEN et al., 1974). No obstante, nos ofrece una aproximación sobre la composición de la atmósfera de un punto de muestreo y se ha estimado que este dispositivo puede ser útil en los análisis de lluvias polínicas.

II.5.2 Impacto

Este dispositivo se basa en hacer impactar el aire contra una superficie que intercepta y retiene las partículas que transporta. A su vez existen dos tipos de metodología, la primera se basa en utilizar al mismo viento como el agente propulsor sin la adición de ningún aporte de energía extra, se denomina **impacto eólico**. Mientras que cuando la energía necesaria se consigue por rotación o succión se le llama **impacto mecánico**.

HARRINGTON & WARR (1959) utilizaron un sistema que consistía en hacer rota un eje en el plano vertical gracias a un motor. En dicho eje se colocaban filtros de celulosa que interceptaban volúmenes pequeños de aire. Este dispositivo no es del todo perfecto ya que no se conoce el volumen de aire y su eficacia depende del tamaño de los filtros.

Basados en esta metodología se crean distintos aparatos que utilizan otros mecanismos, tales como el "rotorod" (PERKINS, 1957), tras el que surgieron otros aparatos dentro de la misma línea, que constan de portaobjetos que giran por motores eléctricos, que controlan o no el volumen de aire incidente y que están protegidos o no por la lluvia. Tales como el "rotoslide" desarrollado y descrito por OGDEN & RAYNOR (1967) que consiste en dos portaobjetos unidos a un eje y que giran gracias a un motor, manteniendo las superficies de captación perpendiculares al viento. Solomon y colaboradores en 1968 describen el "rotobar". El "swingshield" de RAYNOR-OGDEN (1970).

Según MANDRIOLI (1994) estos muestreadores giratorios de impactación dan buenos resultados para la captura de partículas polínicas y de similares características, no obstante, su alta eficiencia captadora les impiden trabajar durante un largo período de tiempo, de ahí que se utilicen en lapsos temporales.

Basándose en los métodos eólicos COUR (1974) ideó un sistema que consistía en

recoger el contenido polínico atmosférico mediante unas gasas impregnadas en aceite de silicona y orientadas a la dirección del viento gracias a un panel giratorio. Además dispuso otra gasa de forma perpendicular que les permitiría capturar las partículas de la sedimentación gravitacional. Para realizar los recuentos polínicos este conjunto se somete a un tratamiento químico (acetolisis) que destruye el tejido pero que deja a las partículas polínicas acetolizadas y listas para su estudio.

II.5.3 Succión

Esta metodología se basa en interceptar un volumen de aire que contiene las partículas polínicas a muestrear. Según MANDRIOLI (1994) este sistema a posteriori se puede valer de varios métodos entre los que cabe citar, impactación, filtración, precipitación electrostática o térmica y la intrusión líquida.

Estos dispositivos a diferencia de los del tipo "rotorod", envían una corriente de aire sobre una superficie impregnada con material adhesivo pero que además gira lentamente. La corriente de aire puede ser pasiva orientando el aparato hacia la misma, o activa mediante una bomba de vacío.

HIRST (1952) diseñó el "spore-trap" que se basaba en dos principios físicos el de **succión** y el de **impactación**. Este aparato permanecía orientado hacia el viento permanentemente, constaba de una bomba de vacío exterior al aparato que mantiene un flujo de entrada de aire fijo (10 litros/minuto). El aire que penetra por un orificio impacta sobre un portaobjetos que está recubierto por una sustancia adhesiva que se desplaza a una velocidad constante (2mm/hora) gracias a un mecanismo de relojería. Las partículas se depositan sobre la superficie del portaobjetos, que se retira diariamente. Esta forma originaria de "spore-trap" se ha utilizado poco. Sin embargo, este dispositivo ha sufrido grandes modificaciones, entre las que cabe destacar las efectuadas por Burkard Co. Ltd. y las de Lanzoni s.r.l., que son las que actualmente se comercializan. Estos nuevos aparatos llevan incorporada en su interior la bomba de vacío, motor eléctrico y las partículas impactan sobre una cinta plástica transparente que gira sobre un tambor y puede ser reemplazada una vez por semana.

Según MANDRIOLI (1994) los cambios que experimentan los vientos en su dirección y velocidad hacen variar el flujo que finalmente entra al muestreador, siendo distinto el aire que penetra en el muestreador al que succiona la bomba. Según este autor estos aparatos son

funcionales para partículas submicrónicas y para gases pero no para los pólenes ya que estas partículas de tamaño más grande tienen la suficiente energía cinética para penetrar independientemente de la dirección que tome el aire.

Otros captadores succionadores son el ideado por MAY (1945) el "cascade impacter", en el que la fuerza se intensifica gradualmente, y las partículas se recogen según un gradiente de tamaños sobre portaobjetos dispuestos en cadena. Si bien, entre los muestreadores destinados exclusivamente a la recolección de esporas cabe destacar el muestreador de Andersen (DAVIES, 1971). Consta de un apilamiento de placas metálicas perforadas, intercaladas con caja Petri con agar. El aire entra por la parte superior del aparato y pasa por encima y por encima de las placas de Petri, luego atraviesa las perforadas y finalmente el aire es succionado en la parte inferior del aparato. El tamaño de las perforaciones se hace progresivamente menor hacia la base del aparato, sin variar el número de ellas, de esta forma cuando la velocidad del viento se incrementa las esporas grandes chocan contra las cajas Petri superiores y las pequeñas contra las inferiores. Finalmente, las placas de Petri se incuban para determinar el tipo de espora.

Cuando se utilizan los principios físicos de **succión** y **filtración** nos encontramos con otro tipo de dispositivos, que consisten en succionar un determinado volumen de aire con una bomba de vacío, mientras que entre la entrada y la salida de aire se interpone una superficie de permeabilidad selectiva, este filtro sólo retiene las partículas sólidas. El aparato puede estar o no orientado hacia la dirección del viento y el procedimiento es volumétrico ya que mide el volumen de aire que pasa mediante un contador de gas. Este método se basa en el "McLeod" que analiza la contaminación atmosférica y fue utilizado y modificado por SUAREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA (1983). Estos mismos autores realizaron nuevas modificaciones (SUAREZ-CERVERA & SEOANE-CAMBA, 1985) y diseñaron los "captadores de aeroplacton" C.A.P. y C.A.P.2. Se basan en la filtración automática del aire y el volumen aspirado por la bomba se mide con un contador de gases.

Son numerosos los estudios que se han realizado para determinar la eficacia de los distintos muestreadores frente a los propósitos que se marcan los distintos grupos de trabajo, o simplemente estudios basados en contrastar la eficacia de las distintas técnicas o metodologías adoptadas con un modelo determinado de muestreador.

En este sentido, DURAND & COMTOIS (1989) estudiaron los métodos Cour y Burkard y encontraron notables diferencias entre estos dos sistemas, concluyendo que el

método Cour es útil en los estudios biogeográficos, mientras que Burkard es más adecuado para estudios cénicos.

El material adhesivo también ha sido objeto de estudio, autores tales como KÄPYLA (1989) concluye que el aceite de silicona le da mejores resultados que la vaselina. Por su parte, DOMINGUEZ (1994) realizó análisis comparativos con la vaselina y el aceite de silicona encontrando notables diferencias en su eficacia de captura, particularmente con tipos polínicos de gran y pequeño tamaño.

En unos estudios realizados por LARSSON et al. (1984) se indica que el colector Burkard no da medidas polínicas diarias muy fiables, ya sea por deficiencias técnicas del muestreador, por una desigual distribución de los granos de polen en el aire o por un manejo inadecuado de la cinta. Sin embargo, estos autores indican que este dispositivo es muy útil en el estudio de tendencias aerobiológicas de los distintos táxones.

Otras investigaciones han ido encaminadas en medir la eficacia del muestreador Burkard a distintas alturas. GALAN et al. (1995) demuestran, que de los táxones con mejor representación en la zona de estudio, se registran mayores concentraciones cuando el captador se sitúa a nivel del suelo. No obstante, estos mismos autores (ALCAZAR et al., 1996) demuestran que las concentraciones de *Urtica membranacea* son más elevadas en el captador situado en la azotea, probablemente debido a fenómenos convectivos. Por su parte LEUSCHNER (1996) indica que no encuentra diferencias significativas entre los dos captadores, excepto en el muestreador del nivel inferior que aparece una mayor representación de pólenes de especies arbóreas presentes en las inmediaciones de dicho aparato.

En otro sentido, y con el propósito de dar una aproximación más exacta al contenido real de la atmósfera, se han realizado estudios orientados a estimar el número de lecturas que deben de efectuarse por muestreo diario. Recientemente COMTOIS et al. (1996) han analizado el porcentaje de error que se comete en las distintas metodologías ,hoy en día en vigor, y deducen que la metodología standar utilizada por la Red Española de Aerobiología así como por la Asociación Italiana de Aerobiología poseen un error medio inferior al 20%, que en 12 lecturas verticales es del 15%, mientras que en campos o lecturas aleatorias se estima un error del 15-19%. Una vez que aceptamos el porcentaje de error que estamos dispuestos a admitir, se debe fijar la metodología que vamos a adoptar. También hay que recordar que el porcentaje de error siempre depende del tamaño de la muestra y que el

método elegido no es satisfactorio para todos los táxones.

II.6 LA POLINOSIS

II.6.1 Historia de la polinosis

En los siglos XV y XVI se habla por primera vez del término polinosis como una fiebre de las rosas. En 1919 John Bostock, médico inglés, describió su propia sintomatología cíclica, mientras que en 1828 describió esta enfermedad como "catarrhus aestivus", si bien el término "fiebre del heno" fue propuesto por Willian Gordon.

En 1860 Louis Pasteur realizó la primera investigación sistemática del aire (MAUNSELL, 1971). En 1873 Blackey, médico que sufría polinosis sentó las bases para la diagnosis de dicha enfermedad (NEWMARK, 1968).

El término "alergia" o "reacción alérgica" fue propuesto en 1906 por el Dr. Von Pirquet para designar un tipo especial de respuesta inmunológica frente a sustancias que normalmente no producen tal reacción en la mayoría de la población. Por ello se considera que la condición de presentar dicha manifestación pueda tener un componente genético. En 1925 el Dr. Coca acuñó el término "atopía" definiéndolo como un estado de hipersensibilidad en individuos que mostraban los síntomas de las reacciones alérgicas en determinadas enfermedades, tales como asma, rinitis, conjuntivitis, etc (BUENDÍA GRACIA, 1993).

Los primeros conocimientos científicos sobre las reacciones alérgicas datan del año 1902. En dicha época, se hicieron los primeros descubrimientos sobre los gérmenes productores de enfermedades y la posibilidad de poder ofrecer vacunas frente a los mismos. Además se iniciaron estudios sobre el sistema inmune. A la acción de las vacunas frente a las infecciones se le denominó profilaxis.

En este clima científico, en el que se aportaron avances fundamentales a la medicina, llamó poderosamente la atención el experimento realizado por Portier & Richet en 1902, estos médicos intentaron vacunar a un perro frente a la toxina de una anémona, con una primera inoculación en pequeñas dosis que serviría de estimulante al sistema inmune y una

segunda que ya no produciría daño alguno. El perro murió por Shock anafiláctico (llamado así, en contraposición al de profilaxis). Este hecho permitió descubrir que el sistema inmune no siempre protege y por otro lado que las enfermedades alérgicas eran la consecuencia de una reacción alérgica especial.

En 1903 Dunbar demostró que las proteínas eran el factor alergénico y trató a pacientes sensibilizados con suero obtenido por inmunización de caballos. En 1931 Prausnick y Kustner demostraron que el suero de individuos alérgicos contenía algún factor que daba un test cutáneo positivo (WOOD, 1986). Si bien las inmunoglobulinas se descubrieron en los años 60.

II.6.2 Las reacciones inmunológicas en las enfermedades alérgicas

La entrada en nuestro organismo de determinadas sustancias, tales como pólenes, partículas de ácaros del polvo doméstico, epitelios de animales, mohos y levaduras, alimentos, medicamentos, venenos de insectos, etc. pueden producir en personas genéticamente predispuestas un tipo especial de respuesta inmunológica, que se caracteriza principalmente por la producción desmesurada de anticuerpos, identificados como inmunoglobulinas E (IgE).

Estos anticuerpos presentan la propiedad de unirse a la superficie de los mastocitos que se localizan a nivel de diversos tejidos (mucosa bronquial, nasal, conjuntival, intestinal, piel, etc.) y a los basófilos que se encuentran en la circulación sanguínea. La entrada de un alérgeno en el organismo de un individuo condicionado genéticamente da lugar a una alta producción de anticuerpos (IgE) que se dirigen al alérgeno en cuestión. Estos anticuerpos circularán libremente por la corriente sanguínea o se fijan a la superficie de los mastocitos. Una segunda entrada del mismo alérgeno da lugar a la captura del mismo por las IgE fijadas a la superficie del mastocito y basófilo.

Esta interacción provoca la salida al exterior de unas sustancias (sustancias preformadas en el interior de las células), las cuales se acompañan de la producción de otras nuevas sustancias que no están preformadas en el interior de las células que son llamadas "mediadores de la reacción alérgica", que son las responsables de los síntomas. Las sustancias preformadas en el interior de las células son histamina, serotonina, factor quimiotáctico de los eosinófilos y factor quimiotáctico de los neutrófilos, proteasas (quimasa,

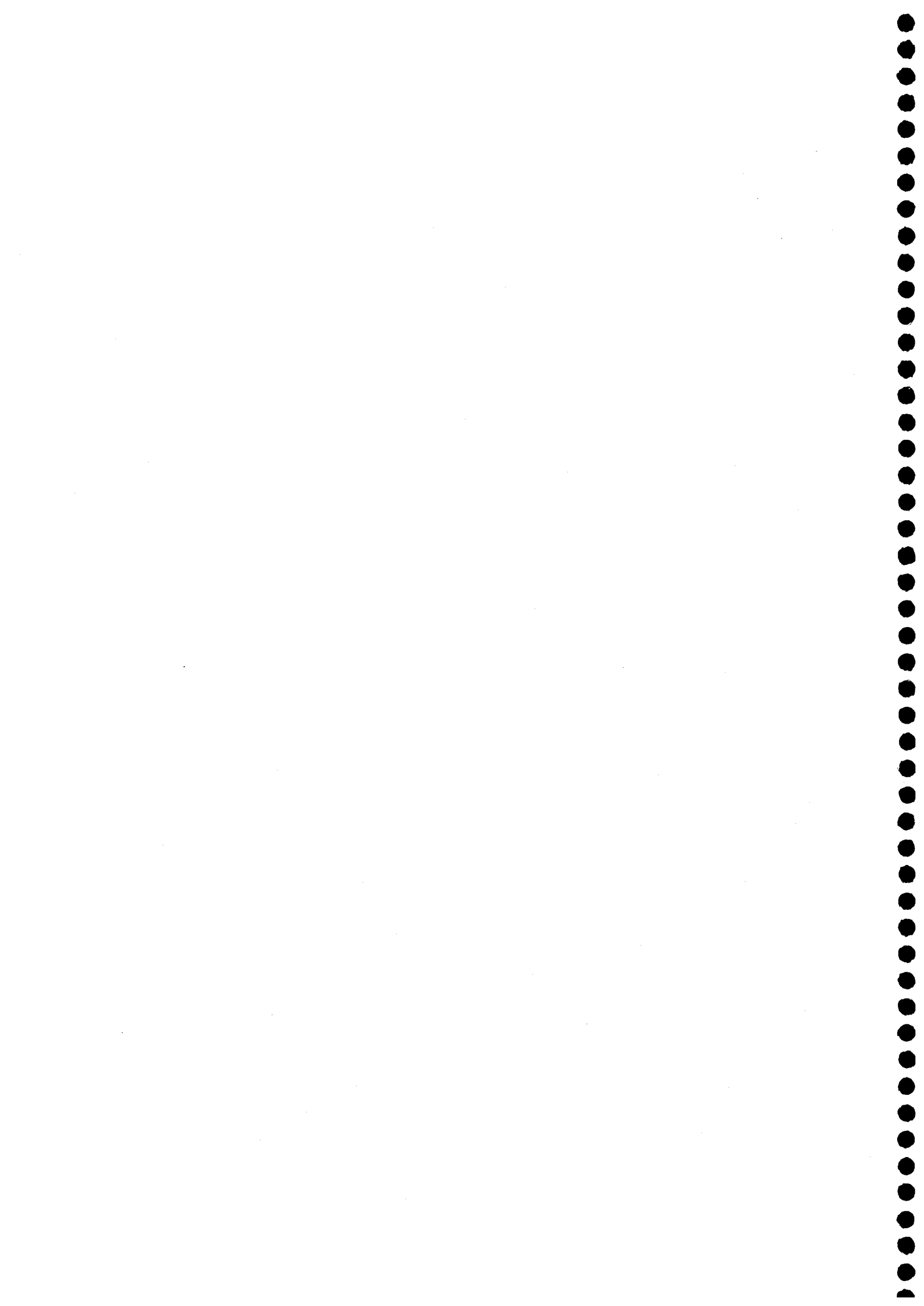
triptasa), hidrolasas ácidas (β -glucoronidasa y β -hexosaminidasa), mieloperoxidasa, peroxido-dismutasa.

Entre las sustancias no preformadas en el interior de estas células cabe destacar, las prostaglandinas, prostaciclina, tromboxanos, leucotrienos, factor activador de las plaquetas, bradiquinina y otros factores quimiotácticos.

La sintomatología depende de los mediadores liberados en la reacción, pudiendo ser divididas las manifestaciones alérgicas en dos grandes grupos: manifestaciones sistémicas y localizadas. Los alérgenos que penetran vía inhalativa (pólenes) producen síntomas a nivel de las mucosas de las vías respiratorias.



III. MEDIO FÍSICO
SÍNTESIS DEL CLIMA Y VEGETACIÓN DE GRANADA



III.1 MEDIO FÍSICO

Las consecuencias del hecho de que el polen pueda ser transportado por el viento a grandes distancias determinan que el ámbito de influencia tenga que ser estudiado en una escala más o menos regional.

Granada está localizada en una depresión circundada por sierras pertenecientes a las Cordilleras Béticas. Vegetación y cultivos de estas sierras tienen una clara influencia en la composición polínica de la atmósfera de Granada. A la vez, constituyen una barrera geográfica que hacen que dicha depresión junto a las vertientes de estas sierras orientadas hacia la vega de Granada, pueda considerarse como una unidad más o menos independiente a la hora de estudiar el medio. No obstante, sí existen corredores a través de los cuales la Vega de Granada está influenciada por unidades geográficas más distantes.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de estudio se encuentra localizada en la mitad oriental de Andalucía. Se caracteriza por su elevada altitud media. Por esta razón se le ha llamado, en ocasiones, Andalucía alta. Esto es debido a que se halla situada en las Cordilleras Béticas.

En sentido amplio, y en sentido geográfico, las Cordilleras Béticas se constituyen por una serie de conjuntos orográficos y depresiones intercaladas que se extienden de oeste a este, desde Gibraltar hasta el Levante peninsular. Básicamente, pueden subdividirse en las siguientes unidades fisiográficas:

Sierras Subbéticas:

Se trata de una serie de alineaciones montañosas de naturaleza carbonatada, definidas por depresiones periféricas de naturaleza margosa. Entre ellas destacan las Sierras de Cabra, Parapanda, Harana, Mágina, La Sagra, Cazorla, y Segura con altitudes cuya media no sobrepasa los 2.000 m. La naturaleza de los materiales y la estructura que presentan determinan un relieve con grandes ondulaciones casi simétricas, y con un modelo de erosión que recuerda al jurásico. En la porción más meridional, los pliegues son más asimétricos, dando lugar a un relieve suavemente ondulado, con pequeños macizos aislados como Sierra Elvira, que enlaza con la siguiente unidad.

Surco Penibético o Intrabético:

Separa las alineaciones penibéticas y subbéticas. Está constituido por materiales sedimentarios del Mioplioceno y Cuaternario que rellenaron un gran sinclinorio de origen alpino. Pueden definirse dos complejos: La depresión de Granada-Loja, por una parte; y la de Guadix-Baza-Huéscar, por otra. La altitud media va aumentando de oeste a este: 685 m en Granada, 915 m en Guadix, y 953 m en Huéscar. Actualmente se da un proceso de rejuvenecimiento que da lugar a las formas de relieve existentes: grandes plataformas horizontales o subhorizontales carcomidas por la erosión remontante que da lugar a grandes hoyas o barrancas de bordes abruptos y fondo plano.

Cordillera Penibética:

Se encuentran definidas, básicamente, por dos alineaciones: una de ellas, litoral, formada por las Sierras de Tejeda, Almijara, Lújar y La Contraviesa, con altitudes que no superan los 2.000 m; y otra, interior, en la que destacan Sierra Nevada y Baza, donde se presentan las mayores altitudes de la Península Ibérica, con un total de 11 picos que superan los 3.000 m.

En Sierra Nevada, los materiales paleozoicos y mesozoicos se elevan rápidamente sobre las depresiones circundantes formando una cúpula, cuyas cimas están alineadas formando un macizo de forma oval. Los materiales determinan los cuatro tipos de paisaje existentes que, dispuestos de mayor a menor altitud, serían: La "lastra", consistente en una bóveda de micasquistos, de formas suaves y redondeadas rotas por el glaciario cuaternario; la "launa", cinturón discontinuo de filitas arcillosas del Trías, afectadas por el acarcavamiento; el "calar", consistente en un cinturón de calizas dolomíticas triásicas, con relieves muy duros y abruptos; y los "llanos" de arcillas y conglomerados terciarios y cuaternarios formando glacia conquistados por los "bad lands".

VEGETACIÓN

Para comprender la composición polínica de la atmósfera de Granada, es necesario conocer la vegetación que circunda al captador. La vegetación actual es el resultado de la confluencia de una serie de factores ecológicos ya comentados con anterioridad, unidos a la acción de la actividad humana.

Termomediterráneo

Serie termomediterránea bética-algarviense y tingitana seco-subhúmeda de la encina. *Smilaco mauritanicae-Querceto rotundifoliae* S.

Se extiende ocupando una franja litoral que alcanza los 800-900 m de altitud en las sierras costeras, y que penetra hacia el interior, a través del Valle de Lecrín hasta Orgiva. Se trata de una serie indiferente edáfica, si bien las comunidades que la integran presentan variaciones en la composición florística, según el sustrato, o con la existencia de una acusada xericidad; motivos por lo que se han descrito varias faciasiones de esta serie.

La etapa madura correspondería a un bosque de encinas (*Quercus rotundifolia*), del que formarían parte en su estrato arbóreo, asimismo, el quejigo (*Quercus faginea*) y el alcornoque (*Quercus suber*). Este último elemento aminorando su proporción conforme nos desplazamos hacia oriente, con la disminución de las precipitaciones. Característico de este encinar sería su denso sotobosque, así como la riqueza de lianas, donde abundarían los elementos termófilos. Desde el punto de vista fitosociológico se encuadrarían en la as. *Smilaco-Quercetum rotundifoliae*.

En zonas topográficamente más desfavorables, o bien por tala del antiguo bosque, se presentan los lentiscales de la as. *Bupleuro-Pistacietum lentisci*, densos bosquetes más o menos aislados, formados por la agrupación de los arbustos propios del bosque anteriormente descrito.

Cuando la alteración es mayor se presentan distintas etapas seriales, cuya aparición está ligada a la naturaleza y potencia del sustrato, condicionadas en la mayoría de los casos a los usos del mismo. Así, en aquellos puntos donde el suelo aún tiene cierta potencia pueden darse los retamales (*Genisto retamoidis-Retametum sphaerocarphae*). Estos,

generalmente se hayan entremezclados con otras comunidades tales como el tomillar (*Odontito-Thymetum baetici*), el espartal (*Lapiedro-Stipetum tenacissimae*) o con el bolinar (*Lavandulo-Genistetum umbellatae*). En condiciones de mayor alteración, sobre suelos muy degradados son frecuentes distintos pastizales (*Ruto-Brachypodietum retusi* o *Aristido-Hyparrhenietum hirtae*).

En determinadas áreas desfavorables, se introdujo el cultivo. Cuando dejó éste de ser rentable económicamente se abandonó, y posteriormente fue invadido por los tomillares subnitrófilos en la que son frecuentes *Artemisia barrelieri*, *Andryala ragusina*, *Santolina rosmarinifolia*, *Helichrysum serotinus*, etc. en la as. *Santolino-Artemisietum barrelieri*.

Dadas las condiciones de termicidad, y la facilidad con que se roturan estos suelos, la vegetación natural ha sido desplazada casi por completo por el cultivo. Tradicionalmente, éste ha sido de almendro, olivo o vid; y progresivamente está siendo sustituido por el de frutos subtropicales (mucho más rentables económicamente) gracias a la proliferación de infraestructuras de riego. Tan sólo en situaciones muy desfavorables, aún se conservan restos de vegetación natural representada principalmente por los matorrales o pastizales. Sí son frecuentes los tomillares subnitrófilos, ya que la práctica del cultivo ha sido muy extendida, y no en todas partes ha tenido éxito.

Vegetación y cultivos del ámbito de esta serie tienen poca influencia relativa, en este estudio. Tan sólo a través del Valle de Lecrín, y gracias a los vientos provenientes del sur, es posible detectar dicha influencia.

Mesomediterráneo

Serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y setabense semiárida de la coscoja. *Rhamno lycioidi-Querceto cocciferae* S.

En nuestro ámbito de estudio, se extiende a través de la Hoya de Guadix-Baza. Su principal característica es la escasez de precipitaciones, ya que geográficamente se haya en zona de "sombra de lluvias". El ombroclima local impide el desarrollo de una vegetación arbolada, en suelos donde no exista compensación hídrica. Otra de las características es el alto grado de continentalidad, traducido en oscilaciones térmicas anuales muy marcadas.

Todo lo expuesto anteriormente condiciona que la vegetación climática se corresponda con los coscojales semiáridos. Estos consisten en bosquetes donde la coscoja (*Quercus coccifera*) es la especie dominante. Actualmente, es difícil encontrar restos de estos bosquetes, y lo normal es encontrar la vegetación natural representada por alguna de sus etapas seriales. Aún no es difícil encontrar retamales dispersos de la as. *Genisto speciosae-Retametum sphaerocarphae* si los suelos son potentes, entremezclados con alguna de las restantes etapas de degradación. Lo más abundante, dado que los suelos con textura pesada es lo más generalizado, lo constituyen los espartales del *Thymo-Stipetum tenacissimae*, muy ligados a estos sustratos. Sobre suelos más pedregosos se presentan los romerales-tomillares del *Thymo orospedani-Cistetum clusii*, mientras que sobre suelos sin apenas desarrollo son los pastizales de la as. *Phlomido-Brachypodietum retusi* lo que aparece.

No obstante lo anterior, la mayor superficie se haya ocupada por el cultivo de cereal de secano, con áreas donde el almendro también es cultivado.

La importancia que las gramíneas (propias tanto de la vegetación natural como del cultivo) tienen en este área no se dejan notar en la zona donde está situado el captador debido al aislamiento geográfico aludido con anterioridad.

Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense seco-subhúmeda de la encina. *Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae* S.

Es la serie más extensa en el ámbito de estudio, y en el dominio climático de la cual está instalado el captador. Aparece asociada a suelos básicos, bajo condiciones climáticas definidas por el termotipo y ombroclima; es decir, con temperaturas medias anuales que oscilan entre los 12 y 17°C; y en lugares donde las precipitaciones están comprendidas entre los 350-600 mm anuales, siempre que no tengamos en cuenta los fenómenos de compensación hídrica.

Las comunidades más desarrolladas corresponden a encinares de la as. *Paeonio-Quercetum rotundifoliae*. esta comunidad consiste en un bosque pluriestratificado en el que las plantas vasculares se disponen en un estrato arbóreo acompañado por estratos arbustivo, herbáceo y lianoide. El estrato arbóreo está formado casi exclusivamente por la encina

(*Quercus rotundifolia*), aunque en ocasiones, bajo condiciones de humedad, ésta pueda estar acompañada del quejigo (*Quercus faginea*).

En condiciones topográficas adversas puede presentarse el coscojal de la as. *Crataego-Quercetum cocciferae*, que en ocasiones llega a constituir verdaderas comunidades permanentes. En condiciones de degradación, pero sobre suelos más o menos desarrollados, sí son frecuentes los retamales (*Genisto speciosae-Retametum sphaerocarphae*), comunidades dominadas por leguminosas arbustivas, áfilas de tallos clorofílicos donde domina *Retama sphaerocarpa*, pudiendo estar acompañada de *Genista cinerea speciosa*, *Chronanthus biflorus* así como de otras propias de otras etapas seriales.

Más comunes son los matorrales fruticosos (romerales) de la as. *Thymo-Lavanduletum lanatae*, asociados a suelos más o menos rocosos; donde los grupos predominantes lo constituyen labiadas, leguminosas y cistáceas. También son frecuentes los pastizales vivaces de gramíneas de hoja dura (espartales) de la as. *Thymo-Stipetum tenacissimae* asociados a suelos margosos. En suelos decapitados lo que aparece es un pastizal vivaz de escasa cobertura encuadrado en la as. *Phlomido-Brachypodietum retusi*. En cultivos abandonados, aparece el tomillar subnitrófilo de la as. *Artemisio-Santolinetum canescentis*.

La vegetación natural en el ámbito de esta serie queda restringida a las sierras subbéticas, siendo sustituida en las depresiones y pie de monte por el cultivo. El más frecuente es el del olivar, que es sustituido en las zonas más xéricas por el almendro, o en las zonas más frías por el cereal de secano.

Supramediterráneo

Serie supra-mesomediterránea filábrico-nevadense silicícola de la encina. *Adenocarpo decorticantis-Querceto rotundifoliae* S.

Se asienta sobre materiales silíceos (esquistos, filitas, cuarcitas) entre altitudes comprendidas entre los 900-1.800 m. De ahí, que se encuentre mayoritariamente representada en Sierra Nevada, si bien también podemos encontrar pequeños enclaves en la Sierra de Huétor.

Aparece en los pisos meso y supramediterráneo, habiéndose reconocido dos faciasiones, una para cada termotipo ya que existen diferencias con la altitud, reflejadas en las etapas seriales.

La comunidad cabeza de serie corresponde a un encinar de la as. *Adenocarpus-Quercetum rotundifoliae*, pluriestratificado al igual que el propio de la serie anterior, , si bien es florísticamente algo menos diverso. En el piso supramediterráneo el estrato arbóreo suele ser de menor talla y algo más abierto. Bajo condiciones de humedad se enriquece en quejigo (*Quercus faginea*).

La orla de bosque y primera etapa de sustitución es un rascal o escobonal de aspecto retamoide donde *Adenocarpus decorticans* es la especie dominante. En el piso mesomediterráneo aparece acompañado de *Retama sphaerocarpa* en la as. *Retamo-Adenocarpetum decorticans*, mientras que en el piso supramediterráneo ésta desaparece para ser sustituida por *Cytisus scoparius* en la as. *Cytiso-Adenocarpetum decorticans*.

El matorral fruticoso está constituido por un jaral que en el piso supramediterráneo es el propio de las as. *Halimio-Cistetum laurifolii*, comunidad de cistáceas que en condiciones más mesófilas puede enriquecerse con elementos como *Cistus populifolius*. En el piso inferior, el matorral es un jaral-bolinar de la as. *Lavandulo-Genistetum umbellatae* donde *Cistus ladanifer*, forma a veces, comunidades monoespecíficas.

El pastizal vivaz de hojas duras es un lastonar con *Festuca scariosa* como especie dominante, de la as. *Dactylo-Festucetum scariosae*, en ambos pisos. En los suelos más decapados aparecen pastizales vivaces, que se corresponde con la as. *Plantago-Festucetum aragonensis* en el piso supramediterráneo y con la as. *Phlomido-Brachypodietum retusi* en el mesomediterráneo. Los tomillares subnitrófilos están representados por la as. *Artemisio-Helichrysetum serotini*.

El paisaje vegetal en el dominio de esta serie es variable; así, en el piso mesomediterráneo, la vegetación natural está sustituida casi por completo, al igual que la serie anterior, por el cultivo de olivo. En el piso supramediterráneo, la vegetación, debido sobre todo a la fuerte pendiente, el área cultivada es sensiblemente menor. Cuando el suelo se ha dedicado al cultivo, éste consiste en cereal o frutal. Pero el uso mayoritario se ha dedicado a la repoblación forestal, en especial con *Pinus pinaster*.

Serie supramediterránea bética basófila de la encina. *Berberido hispanicae-Querceto rotundifoliae* S.

Su dominio potencial abarca los sustratos básicos supramediterráneos donde las precipitaciones son inferiores a los 600 mm anuales. Sin embargo, en gran parte de este territorio potencial, la presencia de dolomías y mármoles dolomíticos en zonas de fuertes pendientes, es sustituida por la serie edafoxerófila de la sabina mora que se comentará más adelante.

La comunidad cabeza de serie (*Berberido-Quercetum rotundifoliae*) es un bosque de encinas (*Quercus rotundifolia*) poco denso en el que el sotobosque es rico en caméfitos y, sobre todo, en arbustos de la orla espinosa. Estos bosques son poco frecuentes y es más fácil encontrar el espinal refugiado en enclaves umbrosos y húmedos. Este espinal corresponde a la as. *Lonicero-Berberidetum hispanicae*.

El matorral se corresponde con un salvial de la as. *Convolvulo-Lavanduletum lanatae* dominado por caméfitos, acompañados de algunos nanofanerófitos y hemicriptófitos. Se desarrolla sobre suelos decapitados calizos o calizo-dolomíticos, y aunque tiene su óptimo en el piso supramediterráneo, puede bajar al horizonte superior del mesomediterráneo.

El pastizal vivaz de gramíneas duras se encuentra representado por un lastonar de la as. *Helictotricho-Festucetum scariosae*, en el que domina *Festuca scariosa*. Al igual que la comunidad anterior, tiene su óptimo en este piso aunque puede bajar al piso inferior. Los tomillares subnitrófilos pertenecen, al igual que en la serie de los encinares mesomediterráneos basófilos, a la as. *Artemisio-Santolinetum canescentis*.

El piso supramediterráneo tiene, desde el punto de vista agronómico, una clara vocación forestal y ganadera, y como consecuencia, el uso del suelo está vinculado a estas actividades. La vegetación natural aparece representada en su mayor parte por los lastonares y salviales antes señalados.

Serie supramediterránea bética, basófila del quejigo. *Daphno oleoidi-Acereto granatensis* S.

Se trata de una serie cuya extensión ha sido muy discutida. Se localizaría sobre los suelos básicos, bajo ombroclima subhúmedo o en enclaves compensados hídricamente, lo que permitiría que la comunidad cabeza de serie correspondiera a un bosque de caducifolios dominado por el quejigo (*Quercus faginea*) y acompañado por *Acer monspessulanus* y *Acer granatense*. Dicho bosque se encuadraría en la as. *Daphno-Aceretum granatensis*.

La orla de bosque la constituye el espinal, comunidad arbustiva perteneciente a la as. *Crataego-Lonicero arboreae*. En el resto de comunidades seriales no difiere de la serie de los encinares supramediterráneos basófilos. La poca extensión que la serie de los acerales-quejigales ocupan en el ámbito de este estudio determinan una escasa influencia sobre la composición polínica de la atmósfera de Granada, por lo que no nos detendremos más en esta serie.

Serie supramediterránea bético-nevadense silicícola del roble-melajo. *Adenocarpo-decorticans-Querceto pyrenaicae* S.

Tiene su mejor representación en Sierra Nevada, invariablemente ligado a los sustratos de naturaleza silíceas y a ombroclima subhúmedo, o seco superior, en barrancos umbríos o con exposición norte.

La comunidad clímax corresponde a un bosque de melajos (*Quercus pyrenaica*) de la as. *Adenocarpo-Quercetum pyrenaicae*. Acompañando al melajo pueden aparecer *Acer granatense*, *Quercus faginea*, e incluso *Fraxinus angustifolia*, si las condiciones de humedad son muy marcadas.

Como orla de bosque aparece el rascal o escobonal de la as. *Cytiso-Adenocarpetum decorticans* similar al señalado en la serie del *Adenocarpo-Querceto rotundifoliae* S. En las zonas más umbrías y próximas a los cauces de agua, aparece un espinal de la as. *Lonicero-Rhamnetum cathartici*.

El jaral de la as. *Halimio-Cistetum laurifolii*, comentado para la serie del encinar silicícola, aparece en suelos pedregosos con marcada erosión. el pastizal vivaz de gramíneas de hoja dura es un lastonar de *Festuca elegans*, que pertenece a la as. *Paeonio-Festucetum elegantis*. Las comunidades menos desarrolladas en esta serie son comunes a las de la serie de los encinares, de ahí que los tomillares subnitrófilos correspondan a la as. *Artemisio-*

Helichrysetum serotini.

El uso al que se ha dedicado esta serie es, sobre todo, el forestal; si bien son muy frecuentes los cultivos de castaños (*Castanea sativa*).

Serie oromediterránea bética basófila de la sabina rastrera. *Daphno oleoidi-Pinetum sylvestris* S.

Se extiende a partir de los 1.900 m de altitud en las sierras calizas béticas, aunque en ocasiones puede descender en altitud bajo condiciones topográficas adversas para el encinar. La etapa madura corresponde con un sabinal-enebral rastrero (*Daphno-Pinetum sylvestris*) enriquecido en algunas zonas con *Pinus sylvestris*.

Como etapa de degradación aparecen tanto el espinal de la as. *Lonicero-Berberidetum hispanicae*, como el matorral xeroacántico de la as. *Festuco-Astragaletum granatensis*. Sobre litosoles calizo-dolomíticos son frecuentes los pastizales de gramíneas vivaces de hoja dura encuadradas en la as. *Seselido-Festucetum hystricis*.

Serie oromediterránea nevadense silicícola del enebro rastrero. *Genisto baeticae-Junipereto nanae* S.

Ocupa la franja comprendida entre los 1.800 y 2.000 m de altitud sobre materiales silíceos. La comunidad clímax es un matorral de enebros rastreros junto a otras especies xeroacánticas que constituyen la as. *Genisto-Juniperetum nanae*.

El tomillar que sustituye a la clímax como etapa de degradación corresponde a la as. *Arenario-Sideritetum glacialis*. Sin embargo, y debido, sobre todo, a la proliferación de incendios, la comunidad más extensa corresponde a los lastonares de *Festuca indigesta* de la as. *Arenario granatensis-Festucetum indigestae*.

Serie crioromediterránea nevadense silicícola de *Festuca clementei*. *Erigeronto frigidifolii-Festuceto clementei* S.

Se encuentra exclusivamente en Sierra Nevada, por encima de los 2.800 m de altitud. La etapa madura corresponde a un pastizal psicroxerófilo, ya que las condiciones de innivación, fuertes vientos y xericidad estival impiden el asentamiento de cualquier tipo de vegetación arbórea o arbustiva. Dicho pastizal, correspondiente a la as. *Erigeronto-Festucetum clementei*, posee una proporción muy elevada en elementos endémicos.

Series edafoxerófilas

Serie meso-supramediterránea malacitano-almijareense basófila edafoxerófila de la sabina mora. *Rhamno myrtifolii-Junipereto phoeniceae* S.

Esta serie se encuentra ligada a los sustratos dolomíticos de la porción noroccidental de Sierra Nevada y Sierra de la Almirara con sus estribaciones. En estos sustratos, y sobre pendientes que impiden el desarrollo del suelo, los bosques de frondosas no son capaces de asentarse, siendo un bosque aclarado de aciculifolios el que domina este territorio. Este bosque consiste en un sabinal o pinar en el que dominan *Juniperus phoenicea* o bien *Pinus pinaster*, encuadrado en la as. *Rhamno-Juniperetum phoeniceae*. Las condiciones tan adversas de estos materiales hacen de los sustratos dolomíticos uno de los lugares donde la concentración de especies endémicas es muy alta.

El matorral tomillar está representado por la as. *Centaureo-Lavanduletum lanatae*, más común en la Sierra de la Almirara que en Sierra Nevada. Los pastizales de hemicriptófitos gramínoides están constituidos por la as. *Helictotricho-Brachypodietum boissieri*. Los tomillares dolomíticos están representados por las as. *Andryalo-Convolutetum boissieri* en el piso supramediterráneo; y por la as. *Brachypodio-Trisetetum velutini*, en el piso mesomediterráneo. Las comunidades de terófitos ligadas a arenas dolomíticas están constituidas por la as. *Arenario-Linarietum angusteolatae*.

Geoseries edafohigrófilas

Geoserie riparia meso-supramediterránea bética sobre sustratos básicos y suelos eutrofizados. *Saliceto triandro-angustifoliae*: *Rubio-Populeto albae*: *Aro-Ulmeto minoris* G.

La vegetación de ribera se dispone en bandas paralelas al cauce de ríos y arroyos. Las series de vegetación se encuentran definidas en función de su cercanía o lejanía al curso de agua. Así, la vegetación más próxima al agua, ocupando los lechos de inundación de ríos y arroyos se encuentra la serie de las saucedas (*Saliceto triandro-angustifoliae* S.). Sobre suelos que se desecan e inundan periódicamente se sitúan las choperas (*Rubio tinctoriae-Populeto albae* S.); mientras que en los suelos más profundos, con el agua en profundidad, y solamente inundados cada cierto tiempo, se localizan las olmedas (*Aro italici-Ulmeto minoris* S.).

Cada serie de vegetación tiene sus etapas de degradación, entre las que podemos señalar los cañaverales, juncales, espinales y los herbazales. El estudio de estas comunidades presenta ciertas dificultades derivadas principalmente de dos factores: por una parte, la homogeneidad que muestran las comunidades de ribera; y en segundo lugar, la escasez de vegetación bien conservada, debido a la sustitución de ésta por el cultivo, ya que los suelos sobre los que se desarrolla tienen una alta capacidad agrícola y disponibilidad de agua.

La Vega de Granada, lugar donde se encuentra situado el captador, se sitúa en el ámbito de las olmedas, utilizadas desde antaño para el cultivo de chopos (*Populus sp.*), maíz (*Zea mays*), tabaco (*Nicotiana tabacum*) y otros hortícolas.

Geoserie riparia supramediterránea nevadense sobre sustratos silíceos. Comunidad de *Salix atrocinerea*: *Acero granatensis-Fraxineto angustifoliae* G.

Se dispone en torno a los arroyos sobre sustratos silíceos de Sierra Nevada. En las márgenes de los ríos, se sitúa una comunidad de sauces (*Salix atrocinerea*) pobre en especies, aunque puede estar acompañado por un espinal. Bordeando a las saucedas, se sitúa la fresneda (*Acero-Fraxinetum angustifoliae*), cuya orla de bosque consiste en un espinal (*Lonicero-Rhamnetum cathartici*) similar al de los melojares.

III.2 CLIMATOLOGÍA

El análisis de las características climáticas de la zona de estudio constituye una parte fundamental en los estudios de aerobiología. El **clima** va a determinar aspectos tan importantes como el tipo de vegetación dominante, fenología floral, así como el comportamiento y dinámica de los pólenes aerovagantes.

Entre los 30° y 45° de latitud y en la fachada oeste de los continentes se da un tipo de clima denominado *mediterráneo*. Por tratarse de una zona de transición se ve afectada alternativamente por las borrascas del frente polar y por los anticiclones subtropicales oceánicos, esta alternancia estacional determina un tiempo lluvioso y templado en invierno y cálido y seco en verano. Durante el verano las perturbaciones del frente polar se trasladan a latitudes más altas, mientras que sobre las costas mediterráneas se sitúa el anticiclón de las Azores que provoca un descenso brusco de las precipitaciones, así como un ascenso pronunciado de las temperaturas. Por el contrario durante el invierno, se retiran los anticiclones subtropicales, predominando la circulación de vientos del Oeste con el frente polar, dicho fenómeno ocasiona un tiempo inestable y lluvioso (BARRY & CHORLEY, 1985).

La topografía así como el enclave geográfico determinan que existan distintos tipos de clima *mediterráneo*. Según ELIAS CASTILLO & RUIZ BELTRÁN (1977) Granada posee un clima *mediterráneo continental* que se caracteriza por gozar de amplios contrastes estacionales: precipitaciones muy irregulares, marcada aridez estival, acentuada amplitud térmica estacional y diaria, etc. No obstante, las sierras que rodean a Granada actúan como barreras ante los flujos atmosféricos mediterráneos y oceánicos, provocando, de un lado, una disminución de las precipitaciones y, de otro, una atenuación de las temperaturas.

Los valores climatológicos medios que figuran a continuación se han extraído de ROLDÁN FERNÁNDEZ (1988). Estos datos representan un promedio de los valores meteorológicos que se han registrado durante los años 1935 a 1960 en la Estación Meteorológica ubicada en la Base Aérea de Armilla (Granada). Actualmente estos datos están depositados en los archivos del Servicio de Climatología del Instituto Nacional de Meteorología.

II.2.1. Régimen térmico

El régimen térmico de Granada se caracteriza, fundamentalmente, por poseer contrastes estacionales muy bruscos así como diarios. Los inviernos son crudos, apareciendo frecuentemente temperaturas mínimas por debajo de los 0°C ; los veranos son muy cálidos con temperaturas máximas que habitualmente superan los 35°C , mientras que las primaveras y otoños son térmicamente más suaves. El contraste térmico diario u oscilación térmica se caracteriza por darse, durante las horas centrales del día, temperaturas elevadas que durante la noche experimentan un notable descenso.

En la Tabla III.1 quedan representados los valores de las temperaturas promediadas y extremas mensuales en Granada durante el período 1935-1960. El mes más cálido es julio con $25,4^{\circ}\text{C}$ mientras que enero es el mes más frío $6,4^{\circ}\text{C}$. La temperatura máxima absoluta registrada durante este período es $42,8^{\circ}\text{C}$ mientras la temperatura mínima absoluta es $-13,0^{\circ}\text{C}$, estos datos nos ofrecen una oscilación térmica absoluta de $55,8^{\circ}\text{C}$. La temperatura media anual es de $15,3^{\circ}\text{C}$

La dinámica termométrica anual se presenta en la Figura III.1; en ella queda reflejada tanto la oscilación térmica estacional como la diaria. El contraste térmico promediado que existe entre el mes más cálido ($25,4^{\circ}\text{C}$) y el mes más frío ($6,4^{\circ}\text{C}$) es de $19,0^{\circ}\text{C}$. La oscilación media diaria es más patente durante la estación estival que la invernal, siendo julio el mes de mayor oscilación térmica diaria con valores diferenciales de $17,2^{\circ}\text{C}$; el valor mínimo de este parámetro corresponde a diciembre ($10,1^{\circ}\text{C}$).

Otro componente importante del régimen térmico es la helada, ya que determina en gran medida el tipo de vegetación y de cultivos que se asientan sobre la zona de estudio. Se considera un día de helada como aquel en el que el termómetro instalado a $1,5\text{ m}$ sobre el nivel del suelo alcanza una temperatura igual o menor a cero grados centígrados. Los datos numéricos (Tabla III.1) nos indican que el número medio de heladas por año es $33,8$ días, el valor máximo mensual se obtiene durante el mes de enero ($12,6$ días), mientras que durante los meses de mayo a septiembre no se observa ninguna helada.

MES	Temperatura del aire en °C					Heladas	Insolación
	TM	Tm	T	M	m	Nº medio (días)	Nº medio (horas)
Ene	11,7	1,2	6,4	23,4	-11,0	12,6	162,5
Feb	14,2	2,0	8,1	27,6	-13,0	8,3	173,1
Mar	17,6	4,6	11,1	28,4	-5,3	1,8	183,9
Abr	20,4	6,6	13,5	33,4	-1,3	0,2	220,8
May	23,6	9,3	16,4	37,5	0,7	0,0	286,5
Jun	30,0	13,7	21,9	39,0	5,6	0,0	332,5
Jul	33,9	16,7	25,4	42,8	9,5	0,0	366,5
Ago	33,6	16,6	25,1	41,0	10,0	0,0	336,8
Sep	29,2	13,8	21,5	39,5	5,2	0,0	240,9
Oct	22,3	9,2	15,8	33,2	-0,5	0,1	202,7
Nov	16,8	5,3	11,1	27,6	-6,4	1,2	174,7
Dic	12,3	2,1	7,2	21,7	-7,0	9,6	149,9
Año	22,1	8,4	15,3	42,8	-13,0	33,8	2830,8

Tabla III.1. Valores climatológicos medios y extremos de la temperatura (TM: media de las temperaturas máximas mensuales; Tm: media de las temperaturas mínimas mensuales; T: temperatura media mensual; M: temperaturas máximas absolutas mensuales; m: temperaturas mínimas absolutas mensuales); número medio mensual de días de helada y número medio mensual de horas de insolación.

Se ha determinado que la fecha más frecuente para la primera helada es la primera década de noviembre o primera de diciembre, mientras que la fecha más probable para la última helada es la primera década de marzo. Esto quiere decir que la duración media del período invernal (número de días que transcurren desde la primera helada hasta la última) es de 98 días.

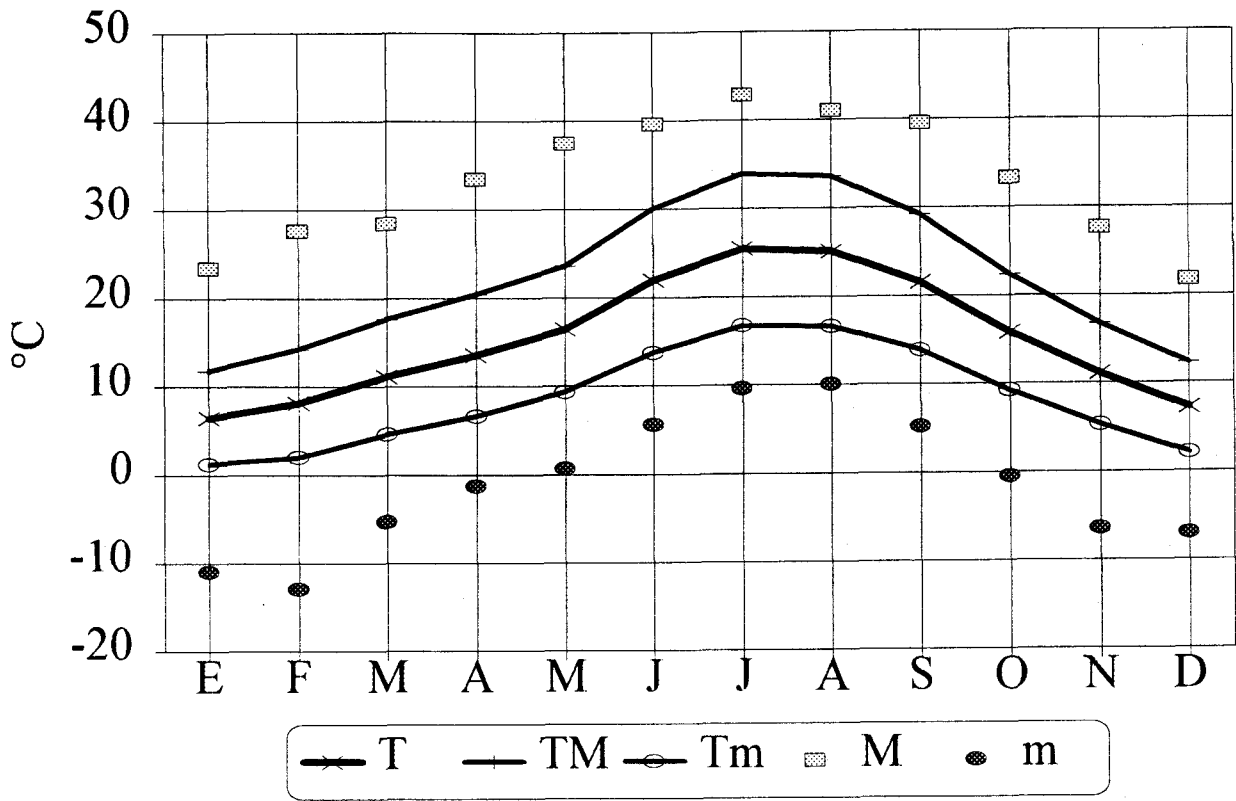


Figura III.1. Representación gráfica de los datos térmicos mensuales obtenidos en el periodo 1935-1960

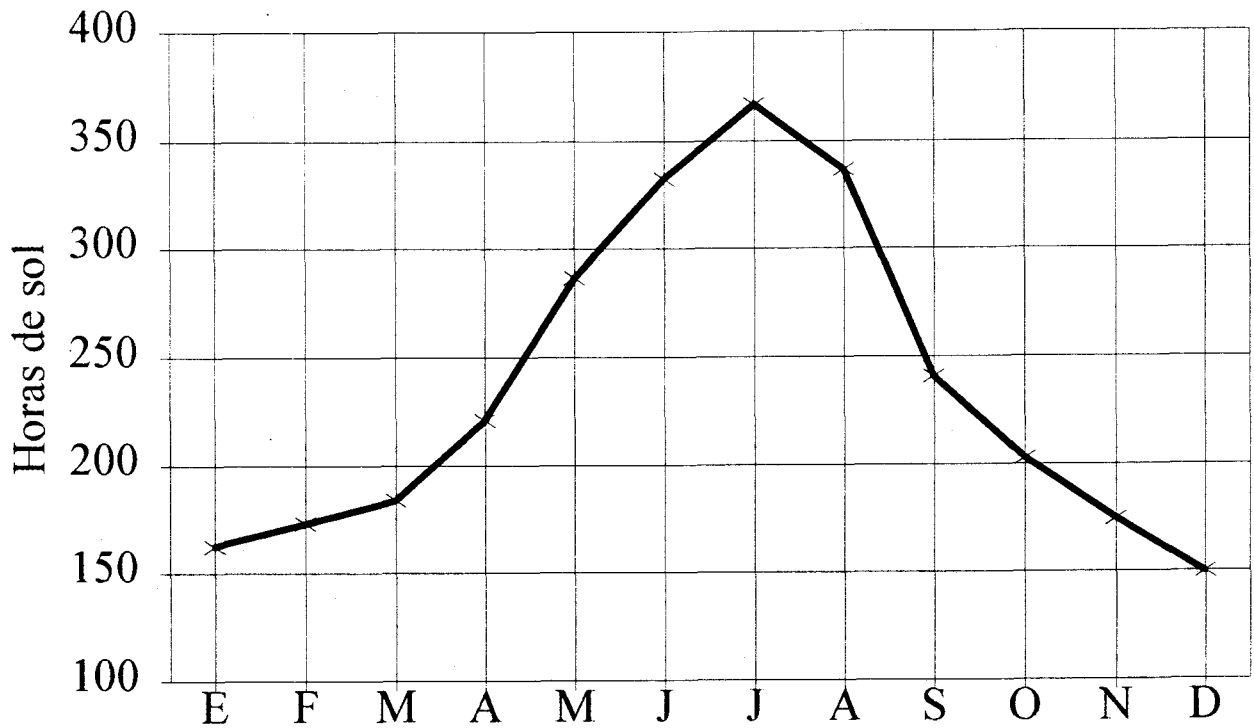


Figura III.2. Representación gráfica de las medias mensuales de horas de sol.

III.1.2 Insolación

La insolación se define como la fuente de energía que recibe nuestro planeta del sol, por lo tanto, es un meteoro que está estrechamente ligado a la temperatura del aire. La insolación a lo largo del año, no sólo depende de la duración teórica del día sino que, también está ligada a otros factores meteorológicos como la nubosidad y la precipitación. La unidad de medida es horas de sol.

Los datos medios mensuales y anuales "horas de sol despajado" se expresan en la Tabla III.1. En Granada, la insolación es alta, con un promedio anual de 2.831 horas, es decir, que esta cifra se corresponde con un 64% de la insolación teórica. Los valores medios mensuales indican que el máximo anual se da en julio (367 horas; 85% de la insolación teórica) y el mínimo en diciembre (150 horas; 50% de la insolación teórica). La dinámica anual (Figura III.2) nos muestra el marcado contraste existente entre el verano y en el invierno.

III.2.3. Precipitación

La precipitación comprende cualquiera de las formas que adopta el agua procedente de las nubes (lluvia, nieve, granizo). La mayor parte de las precipitaciones caídas en la zona objeto de estudio son en forma de lluvia, excepto en el macizo nevadense y otras cotas superiores a los 1.000 metros, donde frecuentemente las precipitaciones son en forma de nieve.

La Tabla III.2 muestra los datos promediados de precipitación registrados en Granada. Las precipitaciones totales anuales son bajas (402,2 mm). El régimen de precipitaciones anuales viene marcado por dos valores máximos, uno de ellos se da en primavera y otro en invierno; por el contrario, durante el período estival se registran mínimos muy acusados. El valor máximo de precipitación mensuales corresponde a diciembre (54,2 mm) y el mínimo a julio (3,1 mm). El reparto de lluvias relativo por estaciones es el siguiente: invierno 35,0 %; primavera 33,9 %; otoño 26,1 %; verano 5,0 %.

En cuanto al número anual de días con lluvias es 88,5. El mes en el que se registra un mayor número de días es, por término medio, marzo con 11,7 días, mientras que julio es el mes con menor número de días con lluvia (1,8).

Como ya se indicó anteriormente, la nieve o el granizo son otras formas de precipitación, no obstante estos fenómenos se dan con menor frecuencia en Granada que la lluvia (excepto en las sierras colindantes). En las inmediaciones de la Estación de Control Aerobiológico existe una media anual de 1,8 días con nieve, registrándose máximos valores en febrero.

Otros de los fenómenos que depositan agua sobre el suelo, la vegetación o cualquier objeto expuesto a la intemperie son la niebla, rocío o escarcha. Las cantidades de agua que se depositan son a veces bastantes significativas y apreciables, e incluso pueden prestar ayuda a la agricultura y vegetación en regiones con ombroclima seco o en dilatados períodos de sequía. La media anual de días con niebla es 17,9 días, con valores máximos en enero y noviembre (3,7 días). El número medio anual de días de rocío es bastante significativo (78,1) con valores máximos se dan en noviembre y mayo (11,0 días y 10,9 días respectivamente). En cuanto al número medio anual de días de escarcha es más bajo, 38,6, siendo enero el mes en que se registra el mayor número de días (13,3), mientras que el período que comprende los meses de mayo a septiembre no aparecen escarchas.

III.2.4 Humedad relativa

La humedad relativa del aire se define como la relación que existe entre el vapor de agua que contiene éste y el volumen de vapor que tendría si el aire estuviera saturado, siempre que se den las mismas condiciones de temperatura. La humedad relativa se expresa en % con respecto a la saturación.

Los datos numéricos de la humedad relativa media mensual y anual referentes a Granada figuran en la Tabla III.2, asimismo, estos valores han sido representados gráficamente en la Figura III.3. De estos valores se deduce que existe un máximo de humedad relativa que se corresponde con el período invernal, concretamente durante noviembre-enero (76%). Por el contrario, los valores mínimos anuales se registran durante el verano (39% en julio). La humedad media anual es del 60%.

MES	Precipitación (mm)	Número medio de días				Humedad relativa media (%)
	Media mensual	LLuvia	Niebla	Rocío	Escarcha	
Ene	44,3	8,8	3,7	1,8	13,3	76
Feb	42,6	7,7	2,1	4,2	10,1	67
Mar	52,5	11,7	2,0	7,7	2,2	64
Abr	45,8	9,9	1,4	8,0	0,4	59
May	37,8	9,0	0,2	10,9	0,0	54
Jun	10,8	4,4	0,1	8,5	0,0	46
Jul	3,1	1,8	0,0	3,1	0,0	39
Ago	6,3	1,9	0,0	4,3	0,0	44
Sep	20,1	5,4	0,3	5,5	0,0	53
Oct	43,3	8,0	0,8	8,5	0,4	68
Nov	41,4	9,2	3,7	11,0	2,1	76
Dic	54,2	10,7	3,6	4,6	10,1	76
Año	402,2	88,5	17,9	78,1	38,6	60

Tabla III.2. Datos de precipitación total mensual y anual (mm). Número de días mensuales y anuales en los que se registran lluvia, niebla, rocío o escarcha. Humedad relativa media mensual (%).

III.2.5 Régimen de vientos

El viento es el aire que se desplaza para compensar las diferencias de presión, estos vientos de origen dinámico y asociados a las grandes borrascas no son muy importantes en Granada. Sin embargo, a estos vientos generales se superponen los denominados vientos locales de **montaña-valle** que tienen un origen casi exclusivamente térmico; éstos se suceden a lo largo del día entre Sierra Nevada y la Depresión de Granada-Valle de Lecrín.

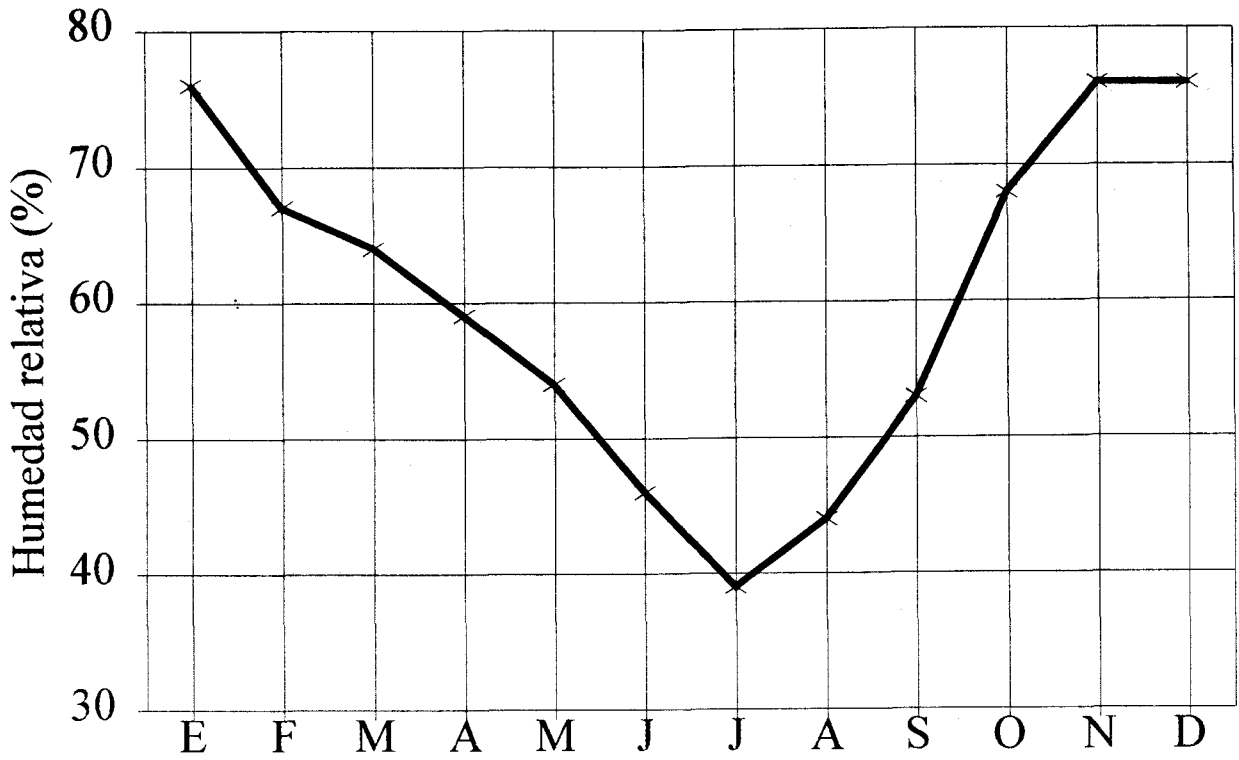


Figura III.3. Representación gráfica de la humedad media mensual obtenida durante el período 1935-1960.

51,2

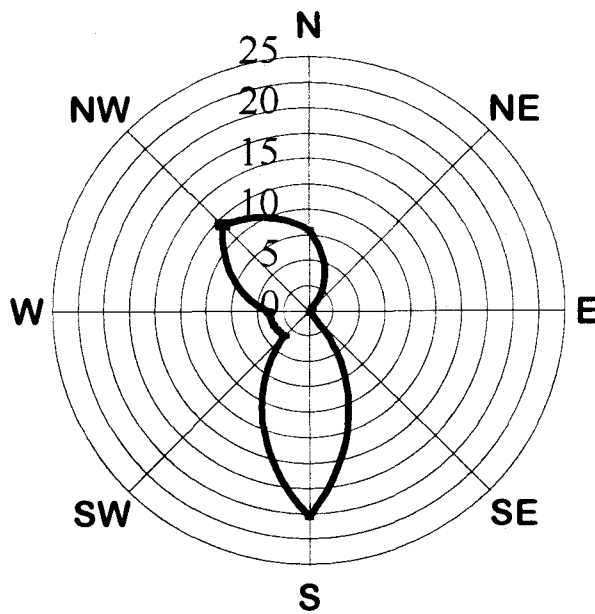


Figura III.4. Representación gráfica de los valores medios de las frecuencias de la dirección del viento durante 1935-1960. El porcentaje de calmas figura en el recuado superior.

Los valores máximos de las frecuencias de la dirección del viento corresponden mayoritariamente a la componente S, con gran diferencia sobre las demás componentes (Tabla III.3 y Figura III.4). Asimismo, durante todos los meses domina la dirección S, con excepción del mes de abril en el que domina la dirección NW (Tabla III.4). Por otro lado, las velocidades medias correspondientes a los vientos de rumbo S son las más elevadas, esto quiere decir que los vientos de componente S son los que dan lugar al mayor flujo de aire que penetra en Granada.

En general, se puede indicar que los vientos en Granada son moderados. La mayor velocidad se da durante el mes de junio con el rumbo S (35 Km/h), seguido de la componente NE y E (29 Km/h) durante el mes de abril. Por el contrario, la velocidad mínima se relaciona con las componentes E y SE (10 Km/h) en el período enero-febrero.

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calmas
D	8,0	0,5	0,3	0,3	20,3	3,5	4,0	11,9	51,2
v	18,2	21,0	19,5	18,5	26,5	21,9	19,4	19,9	00,0

Tabla III.3. Frecuencia de la dirección del viento (D) en % para los ocho rumbos principales y velocidad media del viento (v) en Km/h.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
D	S	S	S	NW	S	S	S	S	S	S	S	S
v	20,3	20,9	20,9	20,6	23,0	27,4	25,4	23,2	22,5	18,9	20,8	21,2

Tabla III.4. Dirección dominante (D) y velocidad media (v) mensual del viento en Granada.

No obstante, hay que indicar que el control que ejercen las condicionantes locales sobre el movimiento del aire es mayor a veces que el que ejercen las fuerzas planetarias (BARRY et al. 1985). Los vientos locales de origen térmico son especialmente importantes en Granada, siendo el tipo **vientos de montaña y de valle** los que destacan. Estos vientos se suceden a lo largo del día entre Sierra Nevada y la Depresión de Granada y en menor grado entre el macizo nevadense y el Valle de Lecrín; la topografía da lugar, por sí misma, a estas condiciones meteorológicas especiales.

Durante las tardes cálidas, el aire que está comprimido lateralmente pero que se expansiona en sentido vertical, fluye siguiendo la dirección del eje del valle o Depresión de Granada; estos vientos, denominados **vientos de valle**, son generalmente muy flojos y necesitan un gradiente regional de presión. Este flujo a lo largo del valle se produce simultáneamente con los vientos *anabáticos* (ascendentes), que se forman como resultado del mayor calentamiento de las laderas del macizo en comparación con el fondo del valle. Estos vientos se elevan por encima de la cumbre de Sierra Nevada y alimentan una corriente que retorna a lo largo de la línea del valle. Las velocidades máximas se alcanzan alrededor de las 16:00-18:00 horas.

Durante la noche se produce el fenómeno inverso, es decir el viento *catabático*; el aire frío y denso de Sierra Nevada desciende siguiendo la ladera hasta que se hunde en el fondo de la Depresión de Granada. Simultáneamente, se desarrollan a lo largo del eje del valle los denominados **vientos de montaña** que soplan hacia el llano, donde reemplazan el aire más cálido y menos denso. Justo antes de la salida del sol este viento consigue su velocidad máxima y se alcanza el mayor enfriamiento diario. Igual que en el caso anterior, por encima del viento de montaña fluye una corriente de retorno, en este caso ascendente.

III.2.6 Bioclimatología

Se ha estimado que de los factores climáticos que configuran las comunidades de organismos o biocenosis, la temperatura y precipitación son los responsables más directos. Para tratar de evidenciar las relaciones entre el clima y la vegetación se han propuesto índices numéricos y gráficos. Así, en función de una serie de parámetros físicos obtenidos a partir de una estimación de 25 años se ha establecido un diagrama ombrotérmico que queda impreso en la Figura III.5.

Según RIVAS MARTÍNEZ (1993) si se correlaciona la altitud con el medio físico y las discontinuidades biocenóticas que aparecen en las montañas, quedan definidas distintas regiones biogeográficas, pisos bioclimáticos y series de vegetación. Por consiguiente, la ciudad de Granada se encuadra en un piso bioclimático mesomediterráneo medio y presenta un ombrotipo seco.

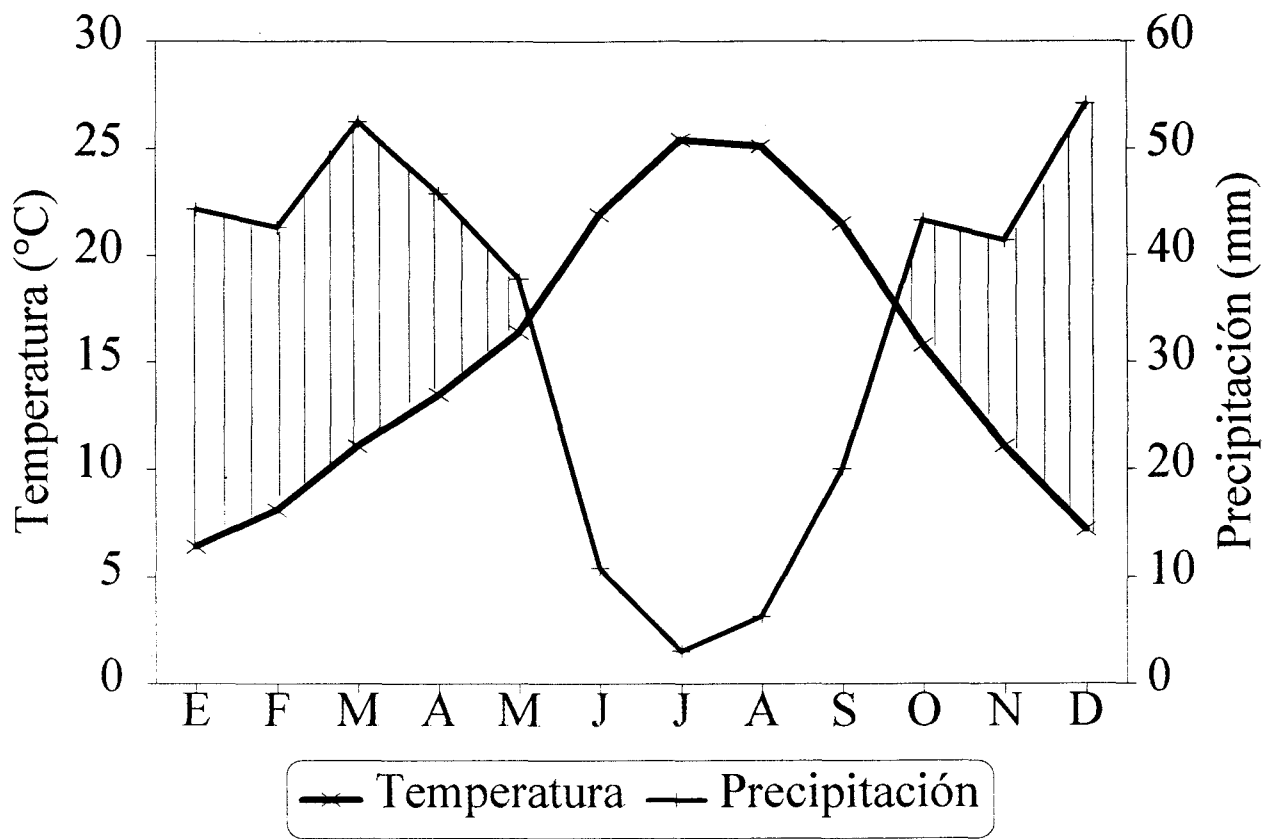
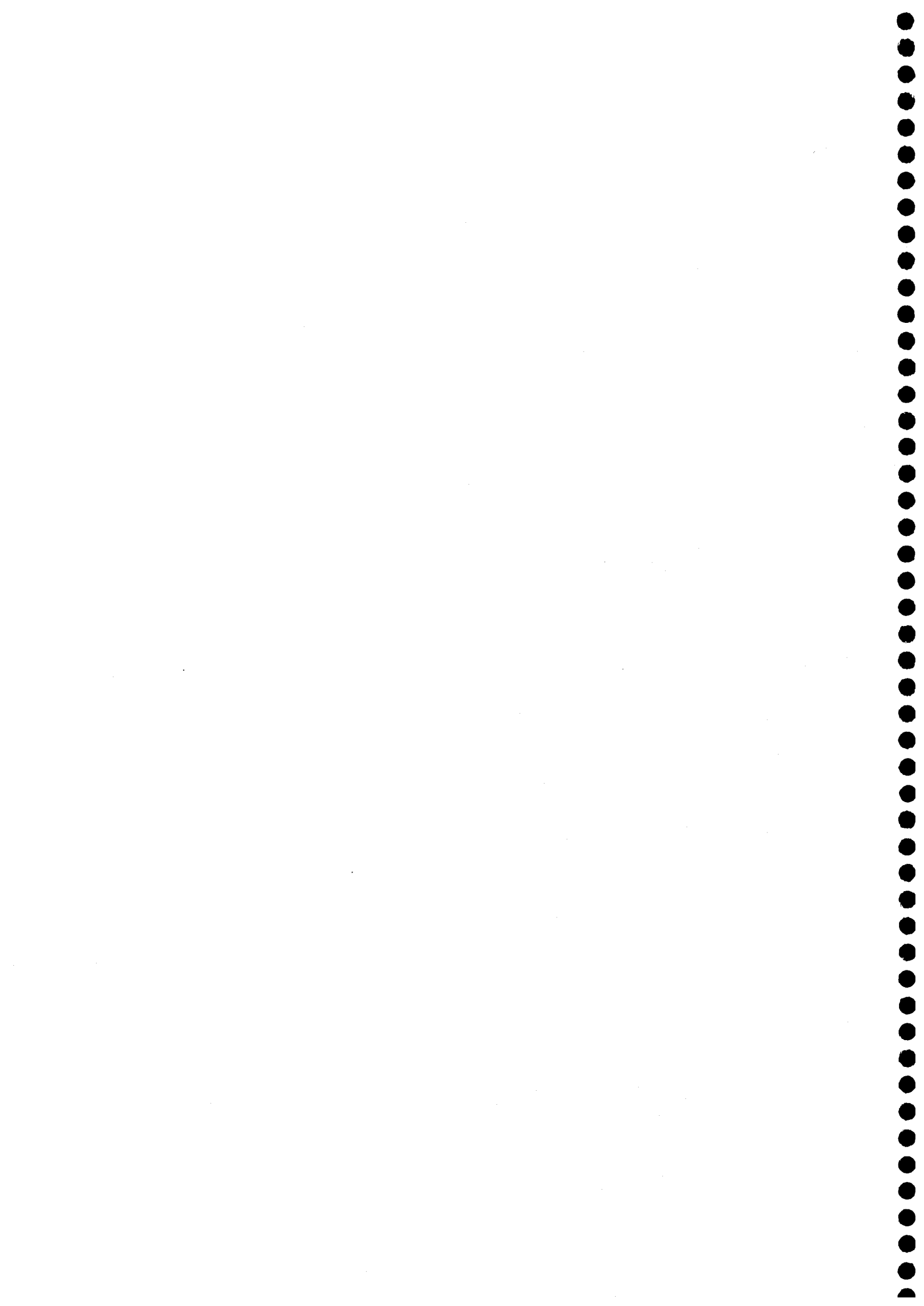


Figura III.5. Diagrama ombrotermico de Granada.





IV. MATERIAL Y METODOS



IV.1 MUESTREADOR

IV.1.1 Tipo de captador

Se ha utilizado un muestreador volumétrico "Burkard Spore-trap" cuyo fundamento teórico de atrapar las partículas bióticas está basado en el que diseñó Hirst (1952). El método volumétrico permite conocer la cantidad de pólenes existentes en la atmósfera por unidad de volumen. La elección de este tipo de captador viene dada por los objetivos marcados para este trabajo ya que se pretende conocer no sólo la evolución estacional de los distintos tipos polínicos, sino la concentración diaria que alcanzan éstos, así como la dinámica horaria de las partículas polínicas a lo largo del día.

Este captador funciona bajo el fundamento teórico de succión e impactación. Es decir, el método de succión se lleva a cabo con una bomba de vacío que aspira un volumen de aire de 10 litros/minutos (el equivalente a la respiración humana) a través de una ranura de 2 mm x 14 mm que siempre está enfrentada a la dirección del viento dominante gracias a una veleta.

Una vez recogido el aire en el cual se encuentran suspendidas las partículas a muestrear, el captador se vale de un segundo sistema "impactación", es decir, el flujo de aire impacta sobre una cinta de Melinex que contiene una sustancia adhesiva (Vaselina Filante) y que se encuentra montada sobre un tambor, que mediante un mecanismo de relojería, gira con una velocidad de 2 mm/hora (48 mm/día); este mecanismo tiene una autonomía de una semana exactamente, así pues, la cinta se puede retirar en un tiempo siempre inferior a 7 días.

VI.1.2 Situación de la Estación de Control Aerobiológico

Los primeros estudios aerobiológicos que se han realizado en Granada en el marco de la Universidad de Granada se han desarrollado gracias a la cesión de un captador por parte del equipo médico del Hospital Clínico de Granada, este edificio se halla en el centro urbano de Granada con una orientación Norte; dicho captador se encuentra instalado en una

de sus terrazas a una altura de 18 metros sobre el nivel del suelo. Posteriormente, la Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) en su afán de colaboración con la Unidad de Monotorizaje de Granada cedió un nuevo captador que se ubicó con fecha de 13 de marzo de 1993 en la Facultad de Ciencias. Este edificio se halla, igualmente, en el núcleo urbano de Granada pero en dirección Oeste, mientras que el captador está instalado una altura de 23 sobre el nivel del suelo, en una zona rodeada de edificios pero que no impiden la libre circulación del aire.

Para la elección de una ubicación perfecta del captador se tuvo en cuenta una serie de consideraciones, entre las que cabe destacar:

- a.- El captador debía estar ubicado en el núcleo urbano más importante de la provincia de Granada, es decir con mayor densidad poblacional. Este requisito es fundamental para elaborar bases de datos polínicos y meteorológicos, calendarios polínicos, previsiones, etc, que a posteriori puedan ser aplicados sobre un nucleo poblacional significativamente alto y afectado por el mismo entorno y contaminación biótica.
- b.- La terraza en la se encuentra ubicado el captador debe estar a una altura adecuada para que ninguno de los edificios colindantes ejerciese el efecto pantalla sobre la estación y consecuentemente evitasen la libre circulación de los vientos.
- c.- El lugar de instalación del mismo debe ser de fácil acceso y estar lo suficientemente cerca del laboratorio en el que se van a realizar los conteos polínicos para así poder elaborar los resultados finales con mayor celeridad.
- d.- Que el captador tuviese asegurado el suministro eléctrico las 24 horas del día.

IV.2 MATERIAL ADHESIVO

Las partículas aerovagantes quedan impactadas en la cinta de Melinex gracias a la adicción de una sustancia adhesiva que, en nuestro caso, ha sido **Vaselina Filante**. El hecho de utilizar esta sustancia está fundamentado en que posee una serie de características y

ventajas sobre otros materiales adhesivos. Además, la captura de partículas será más o menos eficaz dependiendo del tipo de adhesivo utilizado, por ello las propiedades físico-químicas de la sustancia deben adecuarse al tipo de clima en el cual se van a realizar los muestreos.

A continuación se enumeran las propiedades por las cuales se ha optado para utilizar este tipo de material:

a.- La Vaselina Filante es blanca-transparente, con un índice de refracción similar al del aire, no dificultando la visión al microscópio óptico.

b.- Permanece sólida a temperatura ambiente, sin embargo no es necesario calentarla para poder aplicarla sobre la cinta.

c.- Se extiende fácilmente sobre la cinta, evitando la formación de grumos gracias al aporte calorífico que proporciona el rozamiento al aplicarla, obteniendo finalmente una capa homogénea.

d.- Puede regularse el grosor de la capa.

e.- Es insoluble en agua, esta característica imposibilita que la lluvia de las estaciones más húmedas afecte a la capacidad de captura que posee dicho material.

f.- Posee un punto de congelación bajo, entre 0 y -10°C , esta propiedad evita que el material se congele cuando las temperaturas ambientales son inferiores a 0°C .

g.- La vaselina filante posee un punto de fusión bajo, de $38-60^{\circ}\text{C}$, esta característica físico-química podría impedir que la captura de partículas fuese del todo eficaz durante el período estival cuando la temperatura ambiental es de aproximadamente 40°C ya que se estima que la temperatura en el interior del captador se puede incrementarse hasta 10°C con respecto a la exterior. Consecuentemente, las partículas podrían sufrir un efecto rebote o desplazarse a lo largo de la cinta, obteniéndose datos horarios falseados. Con objeto de poder eliminar esta inconveniente y aprovechando una de las cualidades de este

material, durante el período estival se reduce el grosor de la capa. De esta forma las partículas impactan, no rebotan y quedan retenidas en el lugar de impactación sin desplazarse, ya que la fina capa difícilmente licúa. Esta propiedad ha sido testada en laboratorio.

IV.3 MÉTODO DE ELABORACIÓN DE LAS PREPARACIONES POLÍNICAS DIARIAS

La cinta de Melinex se monta sobre el tambor y se adhiere a él por medio de una cinta adhesiva que se coloca al principio y final del mismo teniendo en cuenta las marcas indicadas por el fabricante. Sobre la cinta se aplica el material adhesivo (Vaselina Filante) haciendo girar suavemente el tambor sobre un soporte e intentando que la capa sea de un grosor uniforme.

Seguidamente se procede a la retirada del tambor que contiene la cinta con las partículas bióticas que han impactado en horas anteriores y se introduce en el interior del captador el nuevo tambor cuyo procesado se describió en el párrafo anterior. La cinta impactada se lleva al laboratorio y se dispone sobre una regla que posee unas marcas transversales, separadas entre sí 48 mm, esta longitud se corresponde con 24 horas de muestreo.

A continuación, se corta la cinta en fragmentos de 48 mm y se monta sobre portaobjetos utilizando como medio glicerogelatina teñida con fucshina. Los pasos a seguir en esta etapa son:

- 1.- La glicerogelatina se funde durante 10 minutos al baño María a una temperatura de 80 °C.
- 2.- Con ayuda de una pipeta Pasteur se deposita sobre el portaobjetos unas cuantas gotas de glicerogelatina.
- 3.- Con unas pinzas de punta fina y curva se coloca uno de los fragmentos de la cinta sobre el portaobjetos impregnado, evitando la formación de burbujas de aire.

4.- A continuación se depositan de nuevo unas gotas de glicerogelatina sobre un cubreobjetos que se coloca suavemente sobre la cinta para evitar, nuevamente, la formación de burbujas de aire. La glicerogelatina difunde sobre la superficie con ayuda de una ligera presión de las pinzas.

5.- Para conseguir una capa fina de glicerogelatina se ejerce una ligera presión con un objeto dispuesto sobre la preparación. Una vez que la glicerogelatina solidifica a temperatura ambiente, se introduce en nevera durante cinco a diez minutos, a una temperatura de 4 °C, con objeto de reafirmar la solidificación de dicho material.

6.- Posteriormente, se procede a eliminar los restos de glicerogelatina que quedan adheridos en los bordes del portaobjetos con cuchilla o bisturí. De inmediato se sellan las preparaciones con esmalte de uñas transparente, evitando la contaminación o posibles desplazamientos de los elementos de la muestra en el almacenaje y permitiendo la conservación de éstas durante un tiempo indefinido.

7.- Por último, se etiquetan las preparaciones con la fecha correspondiente al muestreo.

El protocolo seguido para la elaboración de la glicerogelatina ha sido el siguiente:

Glicerina químicamente pura	50 ml
Gelatina en escamas	7 gr
Agua destilada	42 ml
Fenol	1 gr

En un vaso de precipitado se calienta, al baño María, la gelatina en escamas junto con el agua destilada. Una vez que ha fundido completamente se añade la Glicerina hasta obtener una solución homogénea a la que finalmente se le añade Fenol. Por último, antes de que este preparado solidifique se le añade una pizca de Fucshina básica, la cantidad suficiente para que este material se tiña.

La Fucshina es un colorante que tiene gran afinidad por las partículas orgánicas y ninguna por las inorgánicas. Gracias a esta propiedad, los conteos polínicos se agilizan

permitiendo una criba entre partículas teñidas (pólenes aerovagantes) y no teñidas (partículas inorgánicas) que nos ofrece el campo óptico. Además, dentro de los distintos tipos polínicos, unos presentan mayor afinidad al tinte que otros, esta cualidad la utilizamos como carácter secundario en la identificación polínica. Por otra parte, indicar que las distintas estructuras que componen el grano de polen presentan, igualmente, distinta afinidad por la Fuchshina básica.

IV.4 MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN POLÍNICA

IV.4.1 Trabajo de campo y bibliográfico

Con objeto de facilitar la identificación de los pólenes que habitualmente se encuentran en los muestreos aerobiológicos se precisa del seguimiento de una serie de premisas. En primer lugar, se hace necesario el conocimiento de la vegetación propia del lugar de muestreo en un radio de aproximadamente de 100-300 Km, haciendo un especial hincapié en la flora existente en las inmediaciones de la estación de control aerobiológico (30 Km-50 Km). En este sentido, debe considerarse tanto la vegetación natural, los cultivos, repoblaciones, así como la flora ornamental del entorno, prestando una especial atención a las especies anemógamas. Asimismo, la tarea de identificación polínica está fuertemente respaldada por el conocimiento de la fenología floral de los distintos táxones.

Para complementar los trabajos de campo de identificación de las especies vegetales, determinación de la época de floración, así como, para poder elaborar una descripción rigurosamente científica de las mismas en el presente trabajo (capítulo de resultados) se han consultado diversas obras, entre las que cabe destacar, *Flora Vascular de Andalucía Occidental* (Vadés et al., 1987); *Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares* (Castroviejo et al. 1986); *Las familias de fanerógamas de la flora ibérica* (Hernández-Cardona, 1981); *Flora ornamental de Granada. Polen e incidencias en las alergias* (Díaz de la Guardia & Blanca, 1994); *Las Plantas con flores* (Heywood, 1985); *Parque Natural de Sierra Nevada* (Molero Mesa et al., 1992); *Flora del parque natural de la Sierra de Baza* (Blanca & Morales, 1991); *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico* (Molero-Mesa & Pérez-Raya, 1987), etc.

Con objeto de completar los estudios sobre la identificación de la morfología polínica se han utilizado varias obras: *Atlas polínico de Andalucía Occidental* (Valdés et al., 1987); *Polen alergógeno de Córdoba* (Domínguez et al., 1984); *Flora ornamental de Granada. Polen e incidencias en las alergias* (Díaz de la Guardia & Blanca, l.c.); *Sampling and identifying allergenic pollens and molds* (Grant, 1984).

IV.4.2 Palinoteca de referencia

No obstante, la identificación polínica se ha llevado a cabo fundamentalmente con la **palinoteca de referencia**. Esta se ha elaborado a partir del polen fresco que contienen las especies vegetales que se encuentran en floración, sin embargo, cuando la obtención de material fresco ha sido imposible se recurre a la extracción del polen de las especies vegetales herborizadas en el herbario de la Universidad de Granada.

El método seguido para la elaboración de muestras para la palinoteca de referencia es similar al descrito anteriormente. Una vez obtenido el material vegetal, sobre un portaobjetos limpio y desengrasado se colocan las anteras de la especie vegetal anemófila en cuestión, y se disgrega con el fin de que liberen los granos de polen. Posteriormente se retiran restos de anteras y otros tejidos vegetales para obtener finalmente una muestra polínica libre de contaminación. Cuando se trata de especies entomófilas, la obtención de polen se realiza con la ayuda de lupa binocular, pinzas y lancetas. A continuación, se impregnan las muestras polínicas con glicerogelatina teñida con fucshina, se les coloca un cubreobjetos, se sellan y se etiquetan con el nombre científico. Este método, a diferencia de la acetolisis, nos da una aproximación exacta del aspecto de los pólenes que nos encontraremos en los muestreos aerobiológicos.

IV.5 ELECCIÓN DE LOS TIPOS POLINICOS

Para el presente trabajo se han seleccionado un total de treinta y tres "Tipos polínicos". Los criterios seguidos para elección de los mismos han sido, en orden de importancia:

- 1.- que se tratase de pólenes de especies anemófilas o al menos anfífilas que frecuentemente pululan por la atmósfera de Granada.

2.- que estuviesen citados como agentes alergénicos.

3.- cuando no cumplen ninguno de los requisitos anteriormente descritos, es decir, se trata de pólenes procedentes de especies entomófilas o no han sido citados como agentes causantes de alergia, el criterio seguido para incluirlo en el presente estudio es que, al menos, tuviesen una representación porcentual igual o superior al 0,02% del espectro polínico total de Granada.

Se ha considerado "Tipo polínico" al polen procedente de especies vegetales enmarcadas en una misma categoría taxonómica (familia, género, especie) que, además, poseen una morfología tan similar que su diferenciación al microscopio óptico se hace imposible; en otras ocasiones, aunque dichos pólenes posean una morfología polínica similar, sus fuentes vegetales tienen una fenología floral claramente diferenciada (*Pinus-Cedrus*). En la Tabla IV.1 se recoge, por orden alfabético, los treinta y tres tipos polínicos incluidos en este trabajo.

<i>Acer</i>	<i>Chenopodiaceae/ Amaranthaceae</i>	<i>Platanus</i>
<i>Alnus</i>	<i>Ericaceae</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Artemisia</i>	<i>Fraxinus</i>	<i>Populus</i>
<i>Castanea</i>	<i>Juglans</i>	<i>Quercus</i>
<i>Casuarina</i>	<i>Ligustrum</i>	<i>Rumex</i>
<i>Cedrus</i>	<i>Morus</i>	<i>Salix</i>
<i>Compositae</i>	<i>Myrtaceae</i>	<i>Tilia</i>
<i>Corylus</i>	<i>Olea</i>	<i>Typha</i>
<i>Cruciferae</i>	<i>Pinus</i>	<i>Ulmus</i>
<i>Cupresaceae</i>	<i>Pistacia</i>	<i>Umbelliferae</i>
<i>Cyperaceae</i>	<i>Plantago</i>	<i>Urticaceae</i>

Tabla IV.1. Tipos polínicos, ordenados alfabéticamente, incluidos en el presente trabajo.

IV.6 ANÁLISIS CUANTITATIVOS

La lectura de las muestras se realizan con microscopio óptico. El método utilizado ha sido el recomendado por la Red Española de Aerobiología. Dicho método se basa en la realización de una lectura parcial de la preparación, con un total de cuatro barridos horizontales, dispuestos de forma equidistante, con objetivo de 40x y oculares de 10x (Domínguez Vilches et al., 1991). La elección de este método se debe, en primer lugar, a la necesidad de obtener un registro continuo, sin solución de continuidad, ya que entre los objetivos marcados se encuentra tanto el análisis las variaciones polínicas estacionales como intradiurnas, y en segundo lugar, si tomamos como población el número total de pólenes que se dispersan en el aire por taxon y año, la muestra que tomamos nos dará un valor de fiabilidad y un error, ambos estimados, aceptables.

La fórmula utilizada para estimar el error absoluto del muestreo, que se comete con cuatro barridos, al 95%, 99% y 99,9% de significación :

$$n = \frac{Z^2 pq N}{e^2 (N-1) + Z^2 pq}$$

Z: Parámetro estadístico con diferentes valores de significación

p y q: Probabilidad (0,5)

e: Error absoluto del muestreo

N: Tamaño de la población

n: Tamaño de la muestra

Una vez aceptada la validez de la metodología con cuatro barridos parciales, y con objeto de efectuar una extrapolación de los datos a la totalidad del muestreo diario, es necesario la realización de un producto entre el número obtenido en el recuento polínico de los cuatro barridos y un *factor de corrección*, finalmente obtendremos la unidad de medida "granos de polen por metro cúbico de aire".

A continuación se detallan los pasos a seguir en la consecución del *factor de corrección*:

Como el captador aspira un volumen de aire de 10 l/min y queremos determinar el volumen total de aire que pasa a través de él en un día (expresado en m³):

$$10 \text{ l/min} \times 60 \text{ min} = 60 \text{ l/hora}$$
$$60 \text{ l/hora} \times 24 \text{ horas} = 14.400 \text{ l/día} = 14,4 \text{ m}^3/\text{día}$$

para 1 m^3 el factor será: $1 \text{ m}^3/14,4 \text{ m}^3 = 0,069$

Como el fragmento de cinta diario mide 48 mm y el diámetro del objetivo (40x) es de 0,50 mm, al realizar cuatro barridos, la superficie total de lectura es:

$$48 \text{ mm} \times 0,50 \text{ mm} \times 4 \text{ barridos} = 96 \text{ mm}^2$$

Sin embargo, si la ranura de entrada de aire mide 14 mm de ancho y la longitud recorrida por la cinta en 24 horas es de 48 mm, entonces el área total real impactada en un día es:

$$14 \text{ mm} \times 48 \text{ mm} = 762 \text{ mm}^2$$

Por tanto el *factor de corrección* será:

$$(762 \text{ mm}^2 / 96 \text{ mm}^2) \times (0,069) = \mathbf{0,49}$$

este factor nos transforma los datos del recuento en **número de granos de polen /m³ de aire en un día.**

Para el conocimiento de la variación horaria de los diversos tipos polínicos se recurre a la colocación de una regleta transparente bajo el portaobjetos, dicha regleta se subdivide en veinticuatro guías de 2 mm de anchura. Cada guía se corresponde con una hora del día.

El cálculo del número de pólenes por metro cúbico de aire en una hora es el siguiente: de los 10 l/min. que aspira el captador obtendremos $0,6 \text{ m}^3/\text{hora}$, es decir, para 1 m^3 el valor será $1 \text{ m}^3/0,6 \text{ m}^3 = 1,666$. Si la superficie real impactada en una hora es 28 mm^2 y la superficie real de lectura es 4 mm^2 :

$$(28 \text{ mm}^2 / 4 \text{ mm}^2) \times (1,66) = \mathbf{11,62}$$

este es el *factor de corrección* que nos transforma el número de pólenes totales de una hora en **número de granos de pólenes/m³/hora.**

FECHA:

ESTACION:

TAXON						TAXON						TAXON					
1	2	3	4	T		1	2	3	4	T		1	2	3	4	T	
1						1						1					
2						2						2					
3						3						3					
4						4						4					
5						5						5					
6						6						6					
7						7						7					
8						8						8					
9						9						9					
10						10						10					
11						11						11					
12						12						12					
13						13						13					
14						14						14					
15						15						15					
16						16						16					
17						17						17					
18						18						18					
19						19						19					
20						20						20					
21						21						21					
22						22						22					
23						23						23					
24						24						24					

Figura IV.1.- Plantilla utilizada en los recuentos polinicos.

La ficha que se utiliza para la anotación de los recuentos polínicos correspondientes a un día (24 horas) y preparación se presenta en la Figura IV.1. Esta ficha se subdivide a su vez en 3 fichas, en las que se hacen anotaciones individualizadas por taxon. Las columnas 1,2,3,4 se corresponden con el número de barridos, mientras que las filas 1..24 se corresponden con las horas del día, finalmente se anota el número total de pólenes por hora y taxon en la columna T.

Los datos horarios se toman según la hora oficial española que rige durante el otoño-invierno (+1 hora) y durante la primavera-verano (+2 horas).

IV.7 PRESENTACIÓN DE DATOS POLÍNICOS

Como ya se comentó, para la elaboración del presente trabajo se ha seleccionado un total de treinta y tres tipos polínicos de la totalidad del espectro polínico de la atmósfera de Granada. Para simplificar la lectura de los datos polínicos, las cifras numéricas irán acompañadas de **granos/m³** (número de granos de polen por metro cúbico de aire).

Los treinta y tres Tipos polínicos han sido subdivididos en 3 categorías. La primera de ellas y bajo el título de **Tipos polínicos con mayor incidencia alérgica**, está integrada por *Cupresacea*, *Poaceae*, *Urticacea* y *Olea*. El criterio usado para la inclusión de dichos tipos polínicos en el primer grupo ha sido su fuerte poder alérgico, siendo además los principales agentes causantes de alergia en la provincia de Granada. En el caso de *Cupressaceae* y *Olea* se ha utilizado, secundariamente, el criterio de fuerte incidencia polínica en nuestra atmósfera. En esta categoría se ha realizado un estudio en profundidad que se detallará posteriormente.

El segundo grupo y bajo el epígrafe de **Tipos polínicos con mayor incidencia cuantitativa**, está integrado por táxones que han alcanzado concentraciones polínicas significativamente altas en la atmósfera de Granada, con valores porcentuales superiores al 1% del espectro polínico total; además, estos tipos polínicos poseen una demostrada capacidad alérgica (*Artemisia*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Morus*, *Pinus*, *Plantago*, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, *Ulmus*). De esta categoría se ha excluido el tipo polínico *Acer*,

ya que pese a que ha superado el 1%, se trata, sin duda, de una sobrerrepresentación debida a la cercanía de estos árboles al captador.

En el tercer grupo y bajo el título de **Otros Tipos polínicos**, se han incluido los demás táxones que hayan cumplido los siguientes requisitos: que sus concentraciones trianuales, en valores relativos, hayan sido iguales o hayan superado el 0,02% del promedio total, que no sean fuertes agentes aeroalérgenos en Granada (*Alnus*, *Corylus*, etc.), que se trate de especies vegetales tradicionalmente usadas con fines ornamentales en Granada (*Tilia*), y finalmente que se trate de tipos polínicos pertenecientes a grandes familias entomógamas pero de distribución cosmopolita, siendo habitual la captura de dichos pólenes en los muestreos aerobiológicos (*Cruciferae*, *Umbelliferae*, etc).

IV.7.1 Variación estacional

Se ha elaborado una representación gráfica por tipo polínico y año de estudio, donde se presentan los meses en los que la polinización ha tenido mayor incidencia (estación polínica). Los datos polínicos se expresan en concentraciones diarias, pero además y con objeto de mostrar tendencias generales de la dinámica polínica estacional en algunos táxones se presenta análisis de media móvil de 5 días para las concentraciones polínicas diarias.

El método de media móvil de cinco días (Spieksma, 1983) consiste en tomar los valores diarios de cinco días agruparlos y hacer una media aritmética y, así, sucesivamente con todos los datos diarios. Con esta técnica lo que se consigue es suavizar las curvas, apreciándose, con mayor claridad, la dinámica estacional de los tipos polínicos. Ante todo es conveniente su utilización en el caso de que se trate de tipos polínicos representados por numerosas especies con distintas fenologías florales (*Poaceae*) o si se trata de tipos polínicos que aparecen constantemente en los muestreos aerobiológicos diarios (*Urticaceae*).

Por último, hay que matizar que el estudio se inició con fecha de 1 de enero de 1992, esta particularidad nos impide realizar un estudio pormenorizado de los táxones que inician la estación polínica durante el verano, otoño o invierno (*Artemisia*, *Cupresácea*, *Urticaceae*, etc.). Para la representación gráfica de estos táxones se han tomado los meses

correspondientes al año 1991 en los hubiese comenzado teóricamente la polinización, teniendo como referencia las estaciones polínicas de años posteriores.

IV.7.2 Período de polinización principal

Se define **estación total** aquella que transcurre desde que se detecta el primer grano de polen hasta que se captura el último en los muestreos aerobiológicos, sin considerar los pólenes que se capturan fuera de la época de floración de su especie correspondiente, ya que dicho palinomorfo puede haber sufrido procesos de reflatación, es decir, haber sido devuelto a la atmósfera por efecto de las corriente de aire.

Con objeto de obtener conclusiones más fiables sobre el comportamiento aerobiológico de las distintas partículas polínicas y relacionarlo con otros fenómenos extrínsecos a ellas, se hace necesario acotar la estación total y determinar la *estación principal*, *período de máxima emisión polínica* o *período de polinización principal* (PPP).

El uso de esta metodología es de vital importancia en el presente trabajo, ya que según unos estudios realizados por LARSSON et al. (1984) se indica que el colector Burkard no da medidas polínicas diarias del todo fiables ya sea por deficiencias técnicas del muestreador, por una desigual distribución de los granos de polen en el aire o por un manejo inadecuado de la cinta. No obstante afirman que cuando las medidas diarias obtenidas con este tipo de captador se utilizan para determinar los períodos de polinización principal de los distintos táxones este método ofrece total garantía.

Para la definición de la estación principal de cada taxon es necesario aportar la fecha de inicio así como la fecha en que finaliza la misma. Diversos autores han definido la estación principal de muy diversas maneras, PATHIRANE (1975) la definió gráficamente como aquella que se extiende entre dos puntos de inflexión de una curva sigmoidea; LEJOLY-GABRIEL (1978) define el comienzo de la estación principal como aquel que se inicia el día en que la suma de la concentración alcanza un 5% de la cantidad total, siempre que este día aporte al menos un 1% del polen total y finaliza el último día con más de un

1% del total, precedido de dos días con un total conjunto de al menos un 3%; MULLENDERS et al. (1972) define el comienzo de la estación polínica el día en que la media móvil de las concentraciones de cinco días consecutivos alcanzara al menos el 1% del polen total anual durante tres días consecutivos y finaliza cuando la concentración es menor de 0,9% del total anual durante más de 10 días.

NILSSON & PERSON (1981) definen el período principal de polinización como aquel que transcurre desde que la suma de las concentraciones medias diarias alcanzan un 5% de la suma total anual y finaliza el día en que la suma de las concentraciones medias diarias acumulada alcanzan el 95%, en este caso se define la estación principal al 90%. Los cálculos realizados en la elaboración del presente trabajo están basados en esta última metodología, sin embargo se han aplicado algunas variantes al método original, considerando como fecha de arranque de la estación principal al día en que la suma de las concentraciones medias diarias acumuladas alcanza el 2,5% y finaliza el día en que éstas alcanzan el 97,5%, este período se denomina **estación principal al 95%**.

Excepcionalmente y para la elaboración o mejor ajuste de los análisis estadísticos en la categoría **Tipos polínicos con mayor incidencia alérgica** se ha establecido tanto la estación principal al 85%, 90% como 95%. En la segunda categoría sólo se define la estación principal al 95%. Si bien, en ambas categorías se construirán tablas en las que se indiquen la fecha de inicio de la estación, la fecha en que finaliza y día en que se alcanza las máximas concretraciones estacionales (día pico).

IV.7.3 Variación horaria

Una vez que se establecida la estación principal es necesario conocer la dinámica que siguen las partículas polínicas a lo largo del día o en cada una de las 24 horas. La metodología empleada a tal efecto es la siguiente. En primer lugar, se seleccionan los días de la estación principal cuya concentración media diaria sea igual o superior a la concentración media estacional, excluyendo los días que aún superando la media estacional se hayan registrado precipitaciones.

En segundo lugar, se confeccionan matrices cuyas filas están integradas por los días que han cumplido el requisito anterior, mientras que las columnas las componen las

concentraciones polínicas horarias. Los recuentos polínicos correspondientes a cada columna se suman y posteriormente se expresan en valores relativos con respecto al total. Previamente a la representación gráfica de los valores relativos se realiza una media móvil (Spiexma, 1983). No obstante, para paliar el desplazamiento que sufren los datos horarios con la metodología clásica del análisis de la media móvil, hemos adaptado el método de tal forma que se toman los valores relativos correspondientes a las horas 24:00-1:00-2:00 se agrupan, se les haya la media aritmética y el resultado se representa como el primer valor del eje de abscisas, posteriormente se agrupa las horas 1:00-2:00-3:00 que representarán el valor número dos, repitiéndose el proceso 24 veces. Finalmente se obtiene una curva patrón suavizada y sin desplazamientos horarios que indica la evolución de los valores relativos polínicos a lo largo de un día o variaciones intradiarias.

Se presentan las curvas de variación intradiaria para la primera y segunda categoría de Tipos polínicos estudiados en este trabajo. Los recuentos horarios se iniciaron en el año 1993, por lo tanto se presentan las curvas horarias para los años 1993 y 1994.

En el caso de *Cupresaceae*, *Urticaceae*, *Poaceae* y *Olea* se presenta, además, la variación intradiaria de los factores meteorológicos que hemos considerado más determinantes en la dinámica de estos tipos polínicos, es decir, temperatura media horaria, humedad media horaria junto a la dirección y velocidad de los vientos de 1:00 a 12:00 horas y 13:00 a 24:00 horas.

El método seguido para hallar la variación horaria de la temperatura y humedad media ha sido el siguiente, una vez seleccionadas las fechas que componen la curva patrón de un determinado tipo polínico, se elaboran matrices en las que las filas se corresponden con las fechas, mientras que las columnas están integradas por los datos horarios de temperatura y humedad media. Por último, se haya la media aritmética y se elaboran curvas tipificadas de cada uno de estos meteoros correspondientes a la estación polínica principal.

Se ha realizado un muestreo estratificado en la elaboración de la rosa de los vientos diaria, seleccionado los datos correspondientes a un día prepico, pico y postpico de la estación principal. Con los datos horarios de las frecuencias relativas de las ocho direcciones así como con las calmas del viento se construyen dos matrices diarias, la primera con los datos horarios de 1:00 a 12:00 horas y la segunda con los datos de 13:00 a 24:00 horas. En este caso, los datos horarios constituirían las filas mientras que los valores correspondientes

a las ocho direcciones y calmas del viento componen las columnas. Finalmente se realizan medias aritméticas y se representan gráficamente mediante rosas de los vientos.

IV.7.4 Calendario polínico

Con los datos obtenidos durante los tres años de estudio 1992-1994 se ha elaborado el calendario polínico de Granada. Pese a que los datos polínicos incluidos en el calendario pertenecen a años con condiciones meteorológicas especiales, dicho calendario se ha considerado como representativo y orientativo de la dinámica estacional de cada tipo polínico, así como de las concentraciones alcanzadas por cada uno de ellos y la relación cuantitativa existente entre los distintos tipos polínicos estudiados en Granada.

La metodología empleada, a tal efecto, ha sido la propuesta por el Comité de Aerobiología y Polen Alergénico de la Academia Europea de Alergología e Inmunología Clínica (Spieksma, 1991). El método se basa en divisiones decenales de cada mes (considerando que la tercera decena de algunos meses contendrá 8, 9 u 11 días). A partir de los datos polínicos diarios de cada taxon (expresados en granos/m³) se realizan medias aritméticas de diez días durante el trienio de estudio. Estos valores se hacen corresponder con "clases" de crecimiento exponencial que se representan gráficamente mediante un histograma cuyas rectángulos poseen la misma longitud en la base pero cuyas alturas son proporcionales a la concentración polínica creciente de cada "clase".

Los táxones aparecen ordenados por fenologías florales, utilizando para tal fin un calendario civil.

IV.7.5 Anexo I

Con la finalidad de poder ofrecer el máximo de información, se ha elaborado un anexo I en el que figuran los datos polínicos en fichas mensuales. Dichas fichas presentan los niveles alcanzados para tipo polínico diariamente, expresados en granos/m³. Las cifras polínicas se han aproximado a número enteros.

IV.8 PRESENTACIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS

Para el presente estudio se han seleccionado los parámetros meteorológicos que más directamente influyen sobre todo el proceso de polinización, es decir, desde los que influyen en estaciones precedentes a la producción polínica, pasando por los que inducen la maduración de los granos, hasta los que coadyuvan en la dispersión polínica.

Se han incluido los siguientes parámetros: temperatura máxima, media, mínima y oscilación térmica diaria (°C); precipitaciones diarias (mm); humedad máxima, media, mínima y oscilación diaria (%); insolación diaria (horas de sol); dirección dominante (%) y velocidad (Km/h) del viento.

IV.8.1 Tablas mensuales

En el capítulo de resultados se presenta, para cada meteoro, una tabla con los valores medios mensuales y anuales, excepto en el caso que precipitaciones, que figuran los valores totales mensuales y anuales. En el caso de la insolación se presenta tanto las medias mensuales y anuales como los datos totales mensuales y anuales.

No se ha presentado tabla mensual de la frecuencia relativa del viento para las ocho direcciones dominantes.

IV.8.2 Figuras

Se ha representado gráficamente la evolución semanal de cada uno de estos parámetros meteorológicos, excepto en el caso de la dirección de los vientos que se representa la rosa de los vientos con los valores promediados de los tres años de estudio por estación meteorológica y, complementariamente, una rosa de los vientos resumen de las frecuencias relativas de las direcciones predominantes en el trienio de estudio.

IV.8.3 Anexo II

Con objeto de poder ofrecer la máxima información pormenorizada, en el anexo II figuran fichas mensuales en las que se recogen los datos meteorológicos diarios registrados durante los años 1992-1994.

IV.9 RELACION ENTRE PARAMETROS METEOROLOGICOS Y DATOS POLINICOS

La relación existente entre los datos polínicos y los parámetros meteorológicos se ha establecido mediante análisis estadístico. Es decir, una vez que se ha cuantificado los datos polínicos se comprueba la existencia de algún vínculo entre éstos y los parámetros meteorológicos recogidos diariamente: temperatura máxima (Tmax), media (Tmed), mínima (Tmin), oscilación térmica (Tmax-Tmin); horas de sol (Hsol); humedad máxima (Hmax), media (Hmed), mínima (Hmin), oscilación de humedad diaria (Hmax-Hmin); precipitaciones (Lluvia); velocidad del viento (Vien_velo); dirección dominante del viento (Vien_cos y Vien_sen).

Antes de aplicar cualquier análisis estadístico es imprescindible conocer si los datos se ajustan a una distribución normal. Para hacer el test de normalidad se realiza un histograma correspondiente a cada tipo polínico y al período que se va a analizar por año (estos test de normalidad figuran en el **anexo III**); una vez determinado que ningún tipo polínico presenta una distribución normal se procede a realizar una transformación logarítmica de los datos polínicos:

$$\text{Log} [(\text{granos}/\text{m}^3) + 1]$$

Los datos polínicos transformados en una distribución normal se presentan en el mismo **anexo**. Si algún tipo polínico no se distribuyese normalmente después de hacerle la transformación logarítmica será necesario aplicarles análisis estadísticos no paramétricos. El test de normalidad y consecuentemente los análisis estadísticos solamente se han aplicado a los táxones de la primera y segunda categoría. Por el contrario, los parámetros meteorológicos se distribuyen normalmente por lo que no ha sido necesario aplicarles la transformación logarítmica. La dirección del viento es una variable circular y no paramétrica, transformándose en seno y coseno.

Para la elaboración de los análisis estadísticos se han consultado las siguientes obras: *Bioestadística para las Ciencias de la Salud* (Martín Andrés & Luna del Castillo, 1994); (Spiegel, 1991).

IV.9.1 Análisis de correlación

Este análisis permite comprobar el grado de asociación que existe entre las concentraciones polínicas detectadas y los parámetros meteorológicos considerados. La fuerza que existe entre las dos variables se mide con el llamado *coeficiente de correlación lineal simple* o *coeficiente de correlación de Pearson* y viene definido por la siguiente fórmula:

$$r = \frac{(xy)}{V(xy)(yy)}$$

El valor de r podrá ser positivo o negativo, pero siempre estará comprendido entre $-1 \leq r \leq +1$. El grado de asociación será más fuerte cuanto más se aproxime a 1 en valor absoluto el valor de r .

El coeficiente de Pearson es un estadístico paramétrico, así pues previamente al cálculo de dicho coeficiente es necesario que se cumplan las siguientes condiciones: las observaciones deben ser independientes, serán realizadas en poblaciones que se distribuyan normalmente y que posean varianzas homogéneas.

El grado de significación se ha hallado para $p \leq 0,01(**)$ y $p \leq 0,05(*)$.

IV.9.2 Análisis de regresión

Se dice que en una muestra de n valores $(x_i; y_i)$ existe regresión de los valores de una variable con respecto a otra cuando hay una línea que se ajusta a su nube de puntos. La relación existente puede ser lineal o curvilínea, en todo caso, la *ecuación de regresión* viene definida por:

$$y = a + bx + cx^2 + \dots + nx^n$$

Se dice que la variable x es la *variable independiente*, mientras que la variable y es la *variable dependiente*. En nuestro caso x se correspondería con los distintos parámetros

meteorológicos, mientras que y serían las concentraciones polínicas.

Las ecuaciones que mejor se han ajustado a nuestros datos se han correspondido, en unos casos, con curvas lineales y, en otros, con curvas polinómicas de segundo o tercer grado, este ajuste debe minimizar los residuales. Los residuales se obtienen mediante representación cartesiana de los valores y' (obtenidos en la ecuación de regresión) en el eje de abscisas y los de $y-y'$ en el eje de ordenadas.

El modelo matemático de regresión lineal debe de asumir: aleatoriedad de la muestra, normalidad, linealidad y homogeneidad de varianzas. Para la comprobación de estos dos últimas hipótesis es muy útil la nube de puntos de los residuales, de un modo ideal la nube de puntos debe de ser, por un lado, paralela al eje horizontal verificando así la linealidad y de otro de anchura homogénea para verificar la homogeneidad de varianzas del modelo.

Los objetivos de este análisis es por un lado comprobar el grado de relación entre las variables (coeficiente de correlación) y de otro sería ver en qué modo varía y con los cambios de x , o hacer predicciones de y dando distintos valores a x .

El índice de regresión r^2 nos indicará el porcentaje de variabilidad que cada parámetro meteorológico explica para cada uno de los tipos polínicos y años analizados, además se indicará el grado de significación que poseen para $p \leq 0,0001$.

Paralelamente se han realizado análisis de varianza de un vía (ANOVA) para comprobar si el modelo de regresión utilizado entre las dos variables es significativo para una distribución F con unos grados de libertad determinados y una probabilidad dada ($F_{exp} = s^2_E / s^2_D \geq F_a = (r-1; N-r)$, g.l. = $r-1; N-r$, $p < 0,0001$)

Para ello se presentan las siguientes tablas:

	<i>g.l.</i>	<i>s.c.</i>	<i>m.c.</i>	<i>F</i>	<i>Probab.</i>
Regresión	$r-1$	$s.c.E$	$s^2_E = s.c.E/r-1$	$F_{exp} = s^2_E / s^2_D$ $F_a = (r-1; N-r)$	$< .0001$
Residual	$N-r$	$s.c.D$	$s^2_D = s.c.D/N-r$		
Total	$N-1$	$s.c.T$			

La variabilidad total de los datos se mide con la suma de los cuadrados "total" (s.c.T.) y sus grados de libertad (g.l.) son $N-1$.

La variabilidad entre las muestras se mide por la suma de los cuadrados "Entre" (s.c.E). Como se calcula para r muestras sus grados de libertad son $r-1$.

La variabilidad dentro de las muestras se mide por la suma de los cuadrados "Dentro" (s.c.D) y se obtiene por diferencias entre la del "total" y la de "entre". Sus grados de libertad se obtienen por las diferencias $N-r$.

Sin embargo *s.c.* son variabilidades brutas totales. Para obtener las variabilidades promedio se divide cada *s.c.* por sus *g.l.*, obteniendo las columnas *m.c.* (medias cuadradas). Por lo tanto los datos s^2_E y s^2_D son las varianzas "entre" y la varianza "dentro".

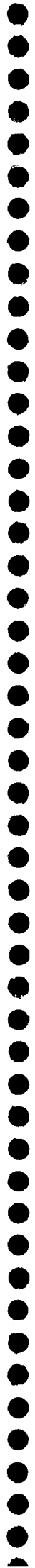
Por lo tanto el test de análisis de la varianza consiste en comparar ambas varianzas por el procedimiento clásico de la F de Snedecor. La F experimental es el cociente de las dos varianzas, la F teórica es el cociente entre los *g.l.* de las dos varianzas divididos.

Finalmente, si $F_{exp} \geq F_a$ se rechaza H_0 de igualdad de las dos medias ($P < 0.0001$).

IV.10 SOPORTE INFORMÁTICO

El soporte informático ha sido fundamental para la elaboración del presente trabajo. Para ello se ha empleado un PC compatible Pentium. El almacenamiento de los datos polínicos diarios y horarios, así como, los meteorológicos se ha realizado en una base de datos **Dbase IV**; como hoja de cálculo, soporte gráfico y tablas resumen se ha usado **Quattro Pro 4.02**, **Quattro Pro 6.01**, **Microsoft Excel 5.0**; en el tratamiento estadístico se ha usado **SPSS for Windows 6.1** y **StatView II**; como procesador de texto se ha empleado **WordPerfect 5.1** y **WordPerfect 6.1**.

V RESULTADOS



V.1 ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LOS PRINCIPALES FACTORES METEOROLÓGICOS DURANTE EL PERÍODO 1992-1994

En este apartado se pretende hacer un estudio exhaustivo del comportamiento que han seguido los principales factores meteorológicos que influyen directamente sobre las concentraciones polínicas, es decir, temperaturas, insolación, precipitaciones, humedad relativa y vientos, asimismo se evaluará las discrepancias existentes entre estos valores y los climatológicos obtenidos durante 1935-1960.

Los datos que se presentan en el presente capítulo han sido aportados durante 1992 por el Servicio Meteorológico del Aeropuerto de Granada, y durante 1993 y 1994 fueron facilitados por la Estación Agrometeorológica nº 5 del Centro de Investigación y Desarrollo Agrario (C.I.D.A.) de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. Dichas estaciones se sitúan a una distancia de 10 Km y 4 Km respectivamente de la Unidad de Monitorizaje de la Universidad de Granada.

V.1.1 Temperaturas

Para el estudio de este parámetro se ha representado la evolución de las medias semanales de las temperaturas máxima, media y mínima durante los tres años de estudio (Figura V.1), asimismo en la Tabla V.1 se muestra los valores numéricos de la media mensual de las tres formas de temperatura y la media anual.

Las temperaturas medias anuales registradas durante los años 1992-94 han oscilado entre 13,8-14,6 °C; las medias anuales de las temperaturas máximas han fluctuado entre 22,5-23,5 °C, mientras que las medias de las mínimas entre 4,9-6,7 °C. Si confrontamos estos datos con los definitorios del régimen térmico granadino (Tabla III.1) se obtienen dos conclusiones, en primer lugar, que las temperaturas medias y las mínimas del período de estudio son inferiores a los valores que tifican el clima, sin embargo las temperaturas máximas obtenidas en el presente estudio son ligeramente superiores.

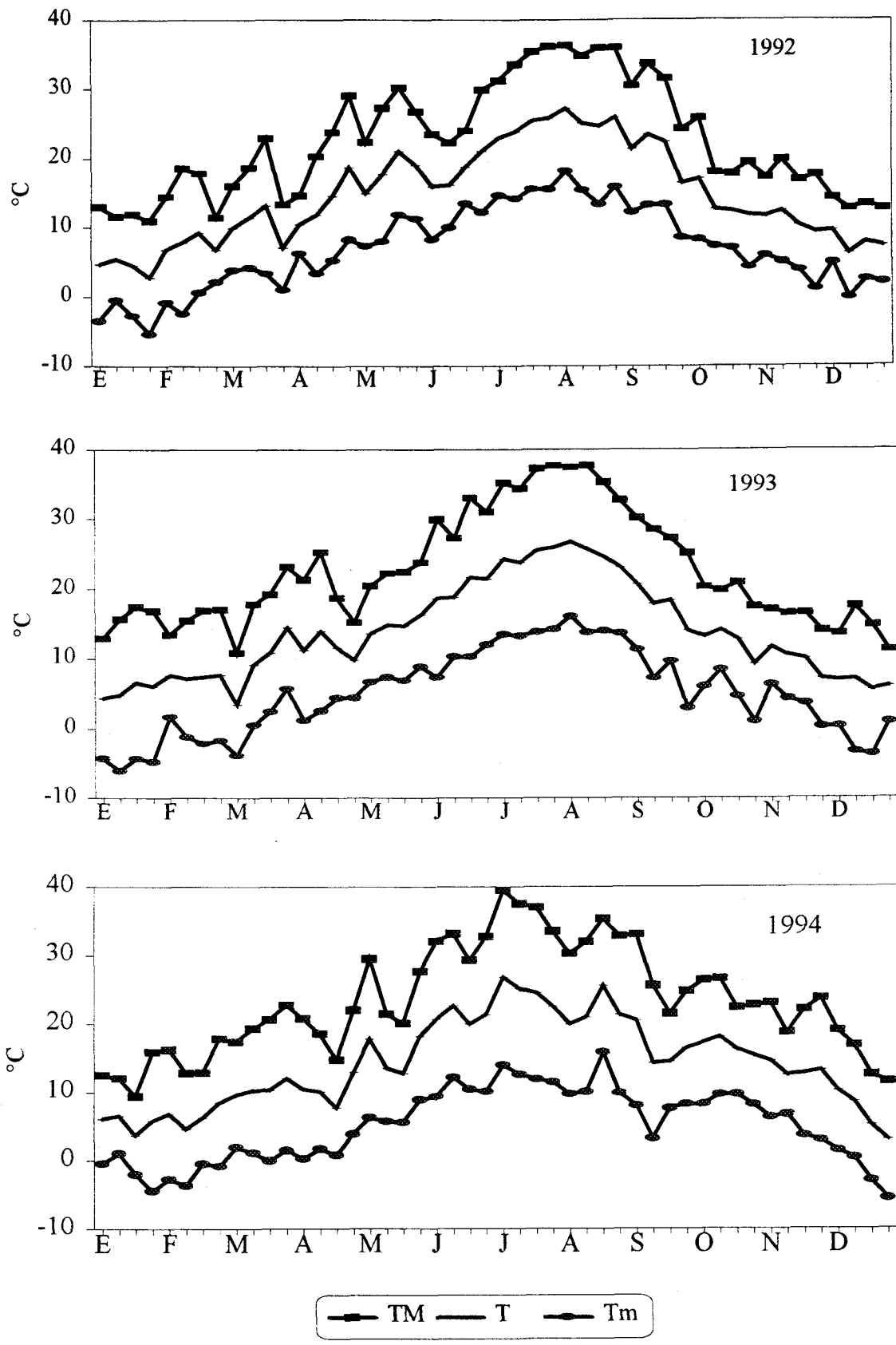


Figura V.1. Evolución anual de la media semanal de la temperatura máxima(TM), temperatura media (T) y temperatura mínima durante el período de estudio.

El comportamiento de las tres formas de temperatura durante los años 1992, 1993 y 1994 (Figura V.1) es comparativamente similar, salvo pequeñas diferencias a las que se hará referencia. El período más frío es el invierno, concretamente enero, en el que se registran temperaturas medias que oscilan desde 4,5°C en 1992 hasta 5,8°C en 1994. En enero de 1993 se registraron las temperaturas más bajas de las mínimas (-4,3°C) así como las temperaturas máximas más altas (15,4°C).

MESES	1992			1993			1994		
	TM	T	Tm	TM	T	Tm	TM	T	Tm
ENE	11,9	4,5	-2,7	15,4	5,6	-4,3	13,2	5,8	-1,7
FEB	15,8	7,9	0,1	15,8	7,1	-1,2	15,3	6,7	-1,2
MAR	18,8	10,9	3,1	19,2	10,2	1,3	20,8	11,2	1,5
ABR	22,2	14,0	5,9	19,9	11,7	3,5	19,2	10,6	1,9
MAY	26,5	18,3	10,1	23,2	15,3	7,3	25,8	16,4	7,1
JUN	24,8	17,9	11,0	31,1	21,0	10,9	32,2	21,3	10,5
JUL	34,2	24,6	15,1	36,1	24,8	13,7	36,4	24,4	12,4
AGO	34,7	24,7	14,8	34,8	24,2	13,5	33,2	22,2	11,2
SEP	30,6	21,2	11,9	28,2	18,2	8,1	25,3	15,7	6,2
OCT	19,5	13,2	6,9	19,4	12,2	4,9	24,6	16,7	8,7
NOV	17,8	10,2	2,5	15,3	9,2	2,9	21,4	12,6	3,9
DIC	13,1	7,5	2,0	14,5	6,1	-2,3	15,4	7,2	-1,2
ANUAL	22,5	14,6	6,7	22,8	13,8	4,9	23,5	14,2	4,9

Tabla V.1 Temperaturas medias mensuales y anuales, expresadas en °C, registradas durante el período de estudio. TM (temperatura media de las máximas); T (temperatura media); Tm (temperatura media de las mínimas).

A medida que van transcurriendo los meses se va experimentando un ascenso gradual de las temperaturas, la primavera de 1992 se caracterizó por ser la más cálida con temperaturas medias estacionales de 14,4°C y temperaturas máximas de 22,5°C, mientras que la primavera más fría fue la del año 1993 con registros medios de 12,4°C. Por último,

el período primaveral de 1994 se caracterizó por ser térmicamente muy irregular, con máximas y mínimas muy acusadas.

El período estival es el más cálido, concretamente los meses de julio y agosto. El verano de 1992 se caracterizó por registrar las temperaturas medias estacionales más altas (24,7°C) del trienio, así como por poseer una gran estabilidad térmica, en el polo opuesto se encuentra el verano de 1994 en el que se dan fuertes fluctuaciones térmica.

En otoño se sufre una bajada de las temperaturas. Los registros térmicos medios del otoño de 1993 fueron ligeramente inferiores a los de 1992 y 1994. Sin embargo, en el otoño de 1994 se ocasiona una gran amplitud térmica.

V.1.2 Insolación

La insolación está estrechamente relacionada a la temperatura del aire. La insolación a lo largo del año no sólo depende de la duración teórica del día sino que también está ligada a otros factores meteorológicos como la nubosidad y la precipitación. Esta relación queda patente entre los valores de horas de sol dados en el capítulo de climatología (Tabla III.2) y los presentados en el presente capítulo (Tabla V.2).

La insolación tificada es de 2.830,8 horas/año, sin embargo los datos obtenidos para este estudio distan sustancialmente de los anteriores. Los valores obtenidos para el año 1992 son moderadamente más altos (2.845,4 horas/año), mientras que la ausencia de días nublados o lluviosos en los años posteriores quedan reflajados en los registros: 3396,4 y 3454,2 horas de sol acumuladas por año. Estos datos nos indican que la vegetación existente en la zona de estudio ha soportado un incremento de 514 y 610 horas de exposición al sol.

La dinámica de la insolación intranual es semejante en el trienio objeto de estudio (Figura V.2), es decir, que durante el período invernal se disfrutan los valores más bajos, mientras que en el verano se dan las cifras más elevadas del año.

Durante diciembre de 1992 se da un mínimo de 143,8 horas acumuladas y un promedio de 4,6 horas de sol/día; en 1993 son repectivamente los meses de noviembre y

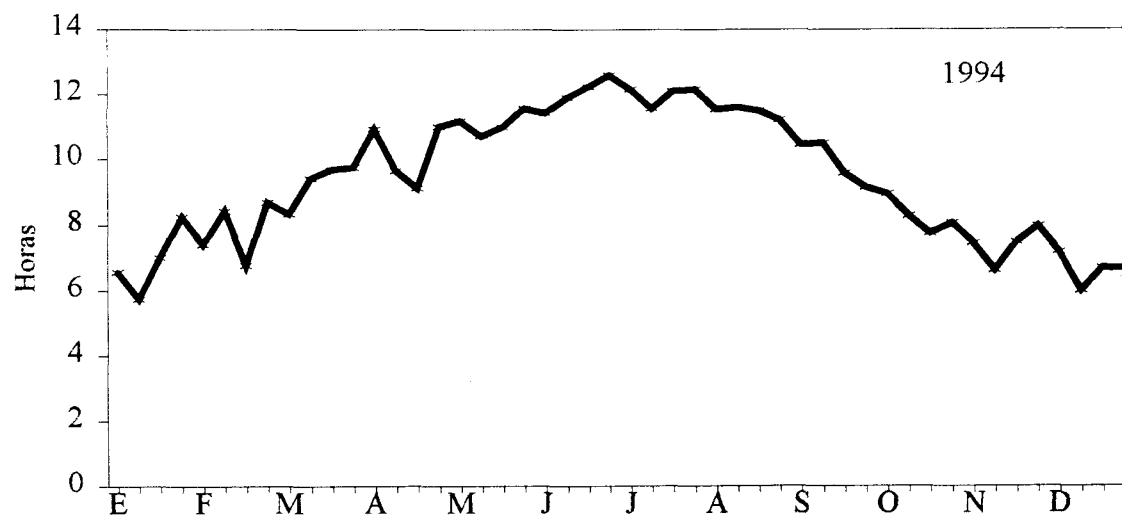
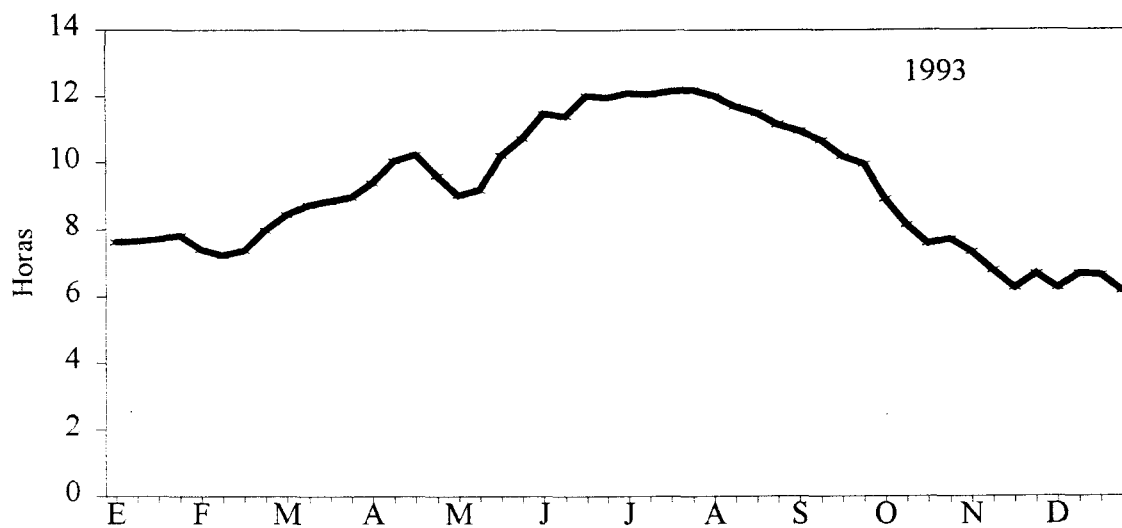
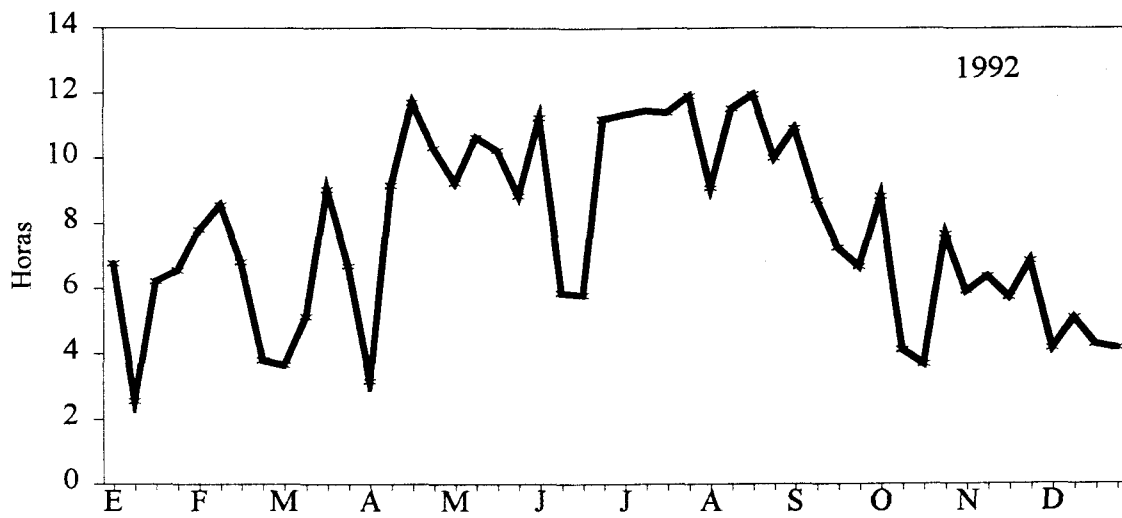


Figura V.2. Evolución anual de la media semanal de las horas de sol durante el período de estudio.

	1992		1993		1994	
	Horas sol	Total	Horas sol	Total	Horas sol	Total
ENE	5,6	174,8	7,6	234,1	7,1	218,9
FEB	6,7	192,8	7,9	220,7	7,6	213,6
MAR	6,9	212,8	9,3	287,5	9,6	298,5
ABR	8,8	263,7	9,8	292,7	10,2	306,8
MAY	9,4	290,2	10,6	329,5	11,1	345,4
JUN	8,7	259,6	12,0	361,3	12,2	367,0
JUL	11,4	352,7	12,1	376,1	11,9	370,4
AGO	10,8	335,0	11,1	345,3	11,3	350,3
SEP	8,2	246,6	10,2	305,4	10,1	301,9
OCT	5,7	177,4	7,5	232,9	8,3	257,5
NOV	6,5	196,1	6,3	189,0	7,3	219,7
DIC	4,6	143,8	6,3	195,0	6,6	204,3
ANUAL	7,8	2845,5	9,2	3369,4	9,4	3454,2

Tabla V.2 Horas de sol mensuales y anuales registradas durante el período de estudio.
Horas sol: media mensuales de las horas de sol; Total: Horas de sol totales acumuladas.

diciembre (189,0 y 195,0 horas de sol acumuladas y 6,3 horas/día); en 1994 los registros más bajos se obtienen en diciembre (204,3 horas acumuladas y 6,6 horas/día).

Julio es el mes en que se obtienen los valores acumulados y medios más altos. Las cifras totales mensuales obtenidas son, en orden cronológico, 352,7, 376,1 y 370,4 horas de sol, mientras que las medias mensuales son 11,4, 12,1 y 11,9 horas/día.

V.1.3 Precipitaciones

Los datos obtenidos (Tabla III.2) nos indican que la pluviometría anual característica para Granada es de 402,2 mm (ombrotipo seco). Sin embargo, los datos de precipitación total anual durante el período de estudio fluctúan entre 309,7 mm y 258,4 mm 1994, con un promedio trianual de 279,5 mm, cifra que nos encuadraría en un ombrotipo semiárido.

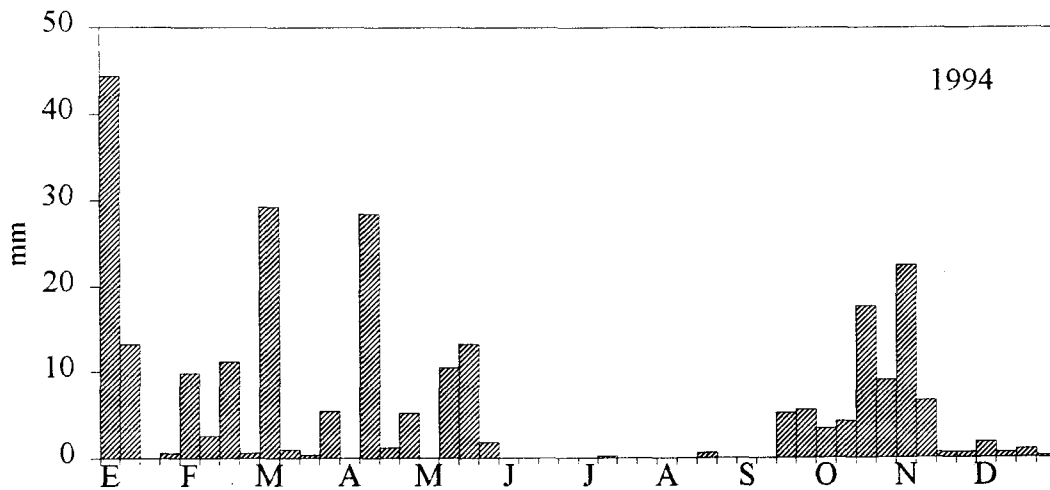
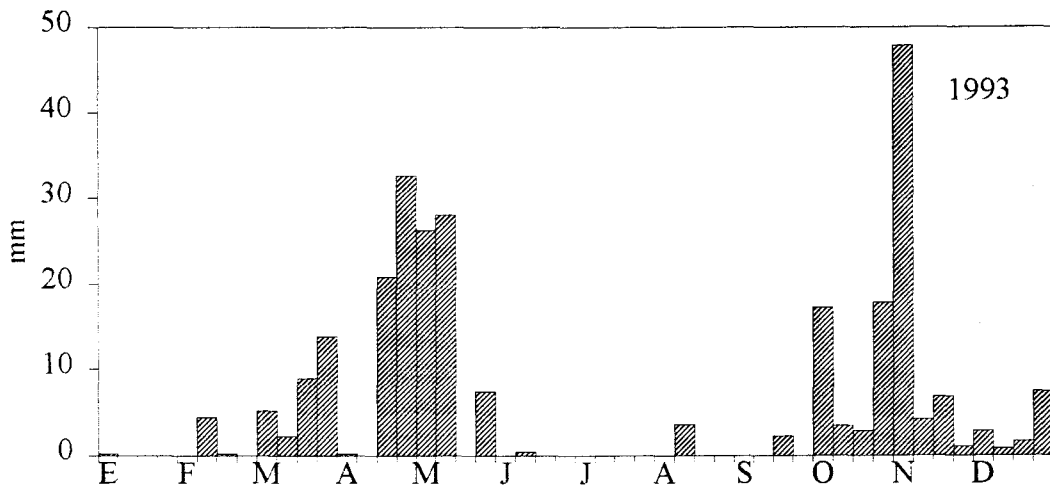
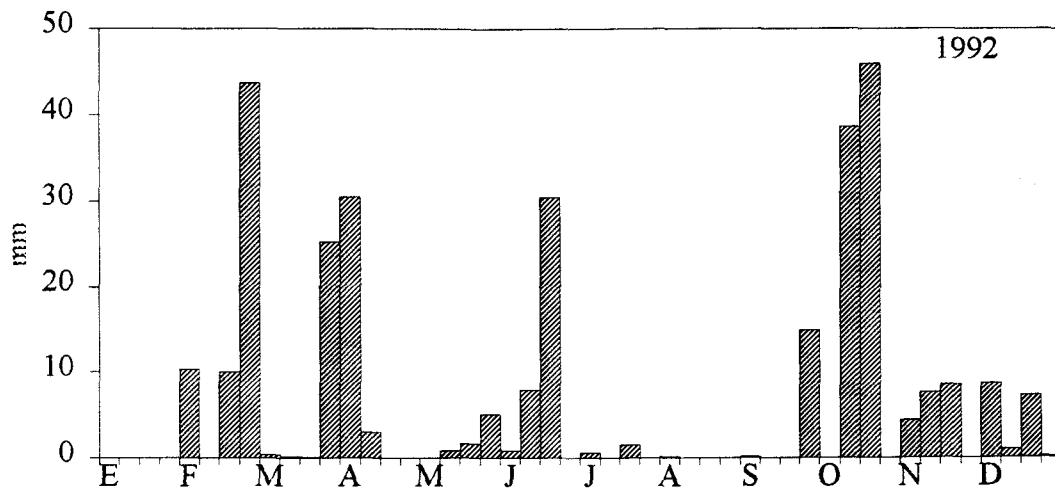


Figura V.3 Precipitaciones totales semanales durante el periodo de estudio

	1992	1993	1994
	Lluvia	Lluvia	Lluvia
ENE	10,3	0,2	58,2
FEB	53,7	9,8	53,2
MAR	25,9	25,1	7,0
ABR	33,5	56,0	34,8
MAY	7,6	59,0	25,4
JUN	39,1	0,4	0
JUL	2,3	0	0,2
AGO	0,2	3,6	0,6
SEP	14,9	2,2	10,8
OCT	89,0	60,0	34,6
NOV	16,1	43,8	30,0
DIC	17,1	10,2	3,6
TOTAL	309,7	270,3	258,4

Tabla V.3 Precipitaciones mensuales y anuales acumuladas, expresadas en mm, registradas durante el período de estudio.

Como se vió en el capítulo de climatología, el reparto de precipitaciones típico para Granada se lleva a cabo principalmente durante el invierno (diciembre) y primavera (marzo). Sin embargo, la dinámica anual pluviométrica obtenida durante el período 1992-94 se caracteriza por ser irregular (Tabla V.3; Figura V.3).

En 1992 los meses con registros más elevados son octubre (89,0 mm) y febrero (53,7 mm). En 1993 se registran cifras importantes en el otoño-invierno (60,0 mm en octubre y 43,8 mm en noviembre), así como en primavera (59,0 mm en mayo y 56,0 mm en abril). En 1994 los mayores valores se obtienen en el invierno (58,2 mm en enero y 53,2 mm en febrero), mientras que en la primavera destaca abril con 34,8 mm.

Los registros mínimos se han dado durante el período estival. Concretamente en 1992 de julio a agosto, en 1993 de junio a septiembre y en 1994 de junio a agosto.

V.1.4 Humedad

Este parámetro está directamente relacionado con la pluviometría e indirectamente relacionado con la temperatura del aire.

Las medias mensuales y anuales de la humedad relativa máxima, media y mínima durante los años de estudio se presentan en la Tabla V.4. Si comparamos estos datos con los valores climatológicos de la Tabla II.2 comprobamos, que excepto 1992, los otros dos años excedieron de la media anual de humedad relativa que tipifica el clima de Granada. Es decir, 1992 fue un año con un promedio de humedad ambiental por debajo de lo normal (54,5%), mientras que los años 1993 (66,8%) y 1994 (64,6%) superaron la media.

	1992			1993			1994		
	HM	H	Hm	HM	H	Hm	HM	H	Hm
ENE	91,2	65,3	38,5	98,3	67,2	36,4	96,3	71,3	45,9
FEB	85,2	56,1	27,8	97,3	69,3	41,9	96,5	69,7	42,5
MAR	85,5	54,0	22,9	95,9	66,8	38,1	95,6	65,9	35,7
ABR	83,3	52,2	21,5	94,9	66,1	37,7	92,2	64,6	36,6
MAY	80,5	50,1	20,0	93,8	66,4	39,5	91,4	62,5	33,2
JUN	84,6	55,1	26,0	98,1	60,5	32,4	84,7	56,7	28,4
JUL	74,9	43,1	11,7	88,6	58,4	28,9	86,8	57,0	26,5
AGO	74,8	43,4	11,7	89,3	59,1	29,4	84,7	56,0	26,7
SEP	1,3	48,8	16,4	95,2	63,6	32,5	93,2	62,3	30,7
OCT	87,2	62,2	36,7	96,0	74,5	43,8	94,6	71,8	39,7
NOV	91,8	63,0	33,9	96,9	72,2	51,2	96,1	68,0	39,2
DIC	86,9	64,8	42,2	97,5	71,6	46,0	95,8	69,9	43,7
ANUAL	83,9	54,8	25,8	94,4	66,3	38,1	92,3	64,6	35,7

Tabla V.4. Humedad relativa media mensual y anual registrada durante el período de estudio. HM (humedad relativa media de las máximas); H (humedad relativa media); Hm (humedad relativa media de las mínimas).

Al estudiar el grado de similitud que existe entre el patrón de comportamiento de las tres formas de humedad a lo largo de los tres años (Figura V.4) se puede concluir que básicamente es similar, salvo pequeñas matizaciones.

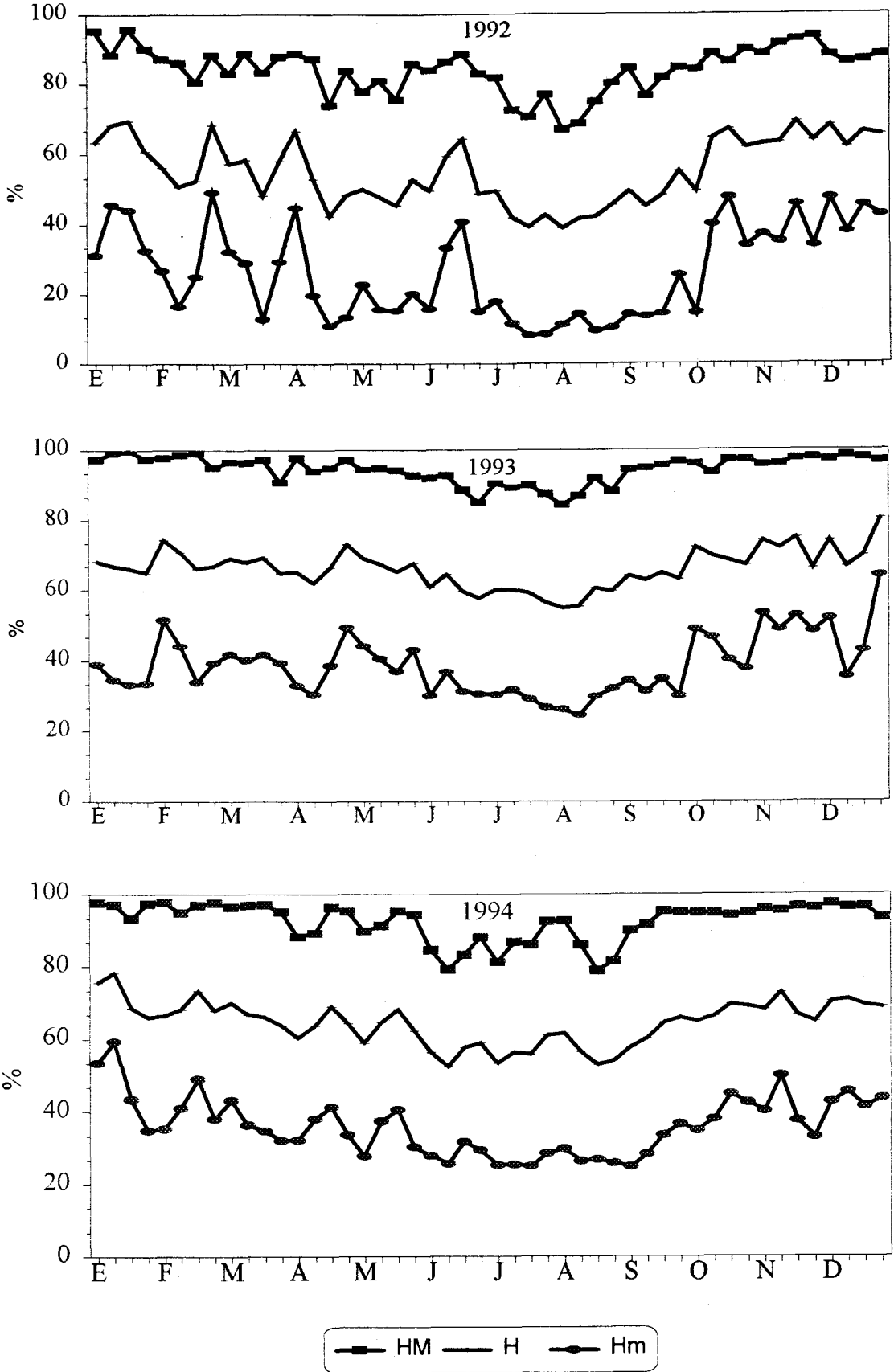


Figura V.4 Evolución anual de la media semanal de la humedad máxima (HM), humedad media (H) y humedad mínima (Hm) durante el período de estudio.

El período con valores más bajos de humedad es el verano, coincidiendo con un aumento considerable de las temperaturas y descenso brusco de precipitaciones, concretamente en el mes de julio durante 1992 y 1993, y en el mes de agosto durante 1994.

El período más húmedo es el otoño-invierno, que normalmente coincide con la etapa anual de altas precipitaciones y bajas temperaturas. En 1992 se alcanzó el valor máximo en enero con registros mensuales medios de 65,3%, mientras que en 1993 y 1994 fue octubre, con valores de 74,5% y 71,8% respectivamente. En cuanto a valores anuales, 1993 se caracteriza por ser el que logra registros más elevados en las tres formas de humedad relativa, mientras que en 1992 se registran los valores más bajos de humedad relativa.

V.1. 5 Vientos

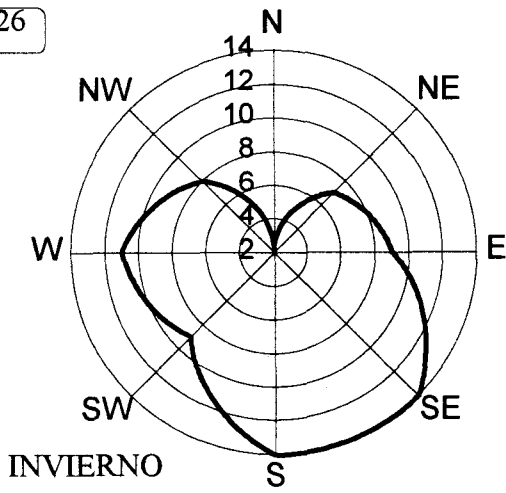
Para el entendimiento del régimen de vientos en Granada se ha tratado por separado las direcciones que adopta éste y las velocidades que alcanza. Se presenta en la Figura V.5 una rosa de los vientos resumen de las frecuencias relativas de las ocho direcciones dominantes del viento durante los tres años, asimismo se presenta una rosa de los vientos, por estación meteorológica, con los valores promediados de las frecuencias relativas de los tres años. Por último, se da a conocer la dinámica anual de la velocidad del viento (Figura V.6) y las cifras mensuales (Tabla V.5) para los años 1992, 1993 y 1994.

Se observa que existen pequeñas diferencias entre las componentes del viento dominante anual que, presentamos en este capítulo, y la que caracteriza el clima de Granada (Figura II.4), ya que domina la dirección W en la primera y en la segunda domina el rumbo S. No obstante, tanto para una como para otra la frecuencia relativa más representativa corresponde a las calmas.

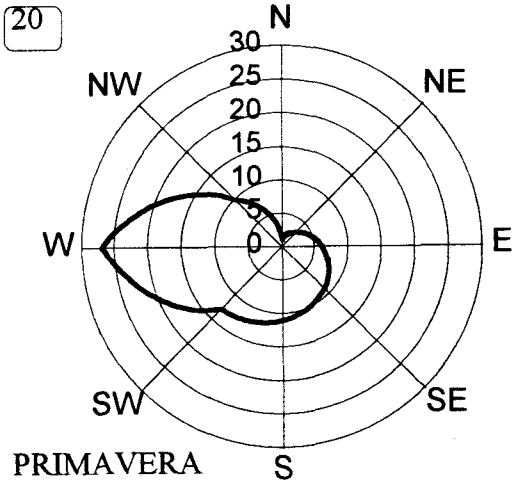
En el trienio de estudio la dirección dominante ha sido W (16%), seguida de las componentes S (14%), SE y SW (12%). La dirección con menor representación es la N con una frecuencia relativa del 1%.

De otro lado, en la fragmentación que se ha realizado por estaciones, se observa que durante el invierno dominan las componentes SE y S con 14% de frecuencia relativa, mientras que el rumbo W consigue un porcentaje del 11%; las calmas adquieren un porcentaje realmente importante (26%). Durante la primavera cobra una especial

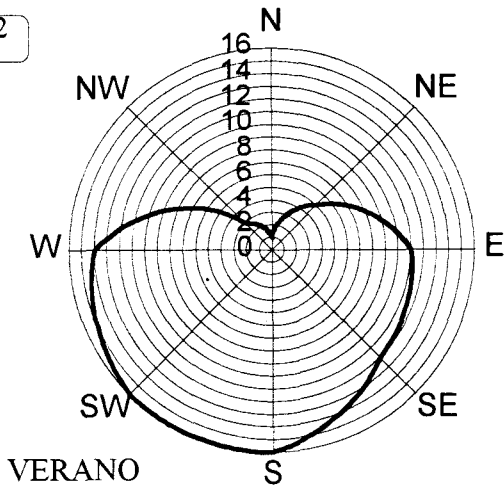
26



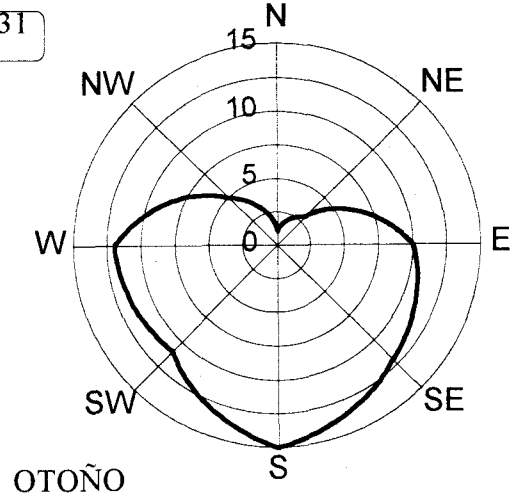
20



22



31



25

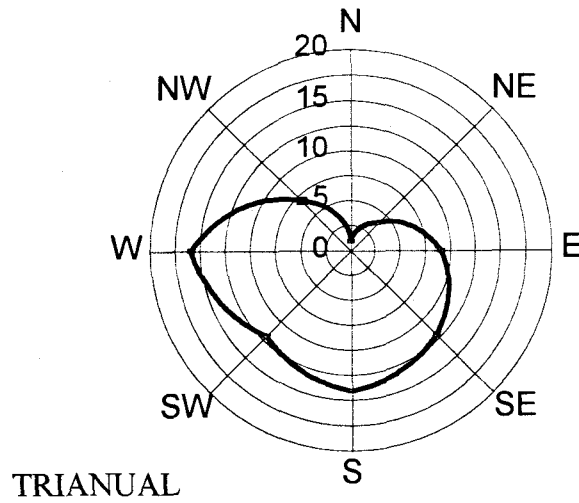


Figura V.5 Representación de las frecuencias relativas del viento promediadas en las cuatro estaciones y en el periodo de estudio.

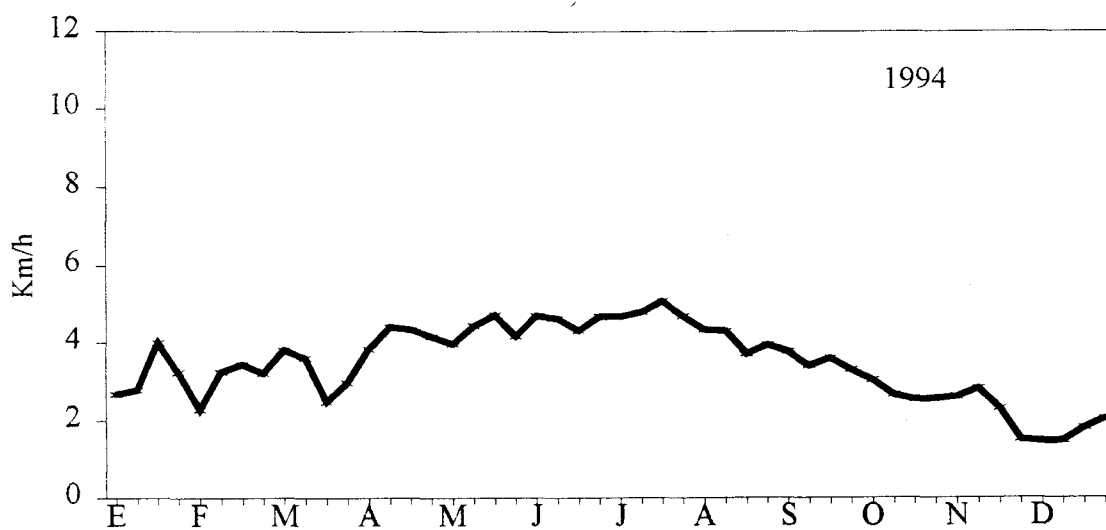
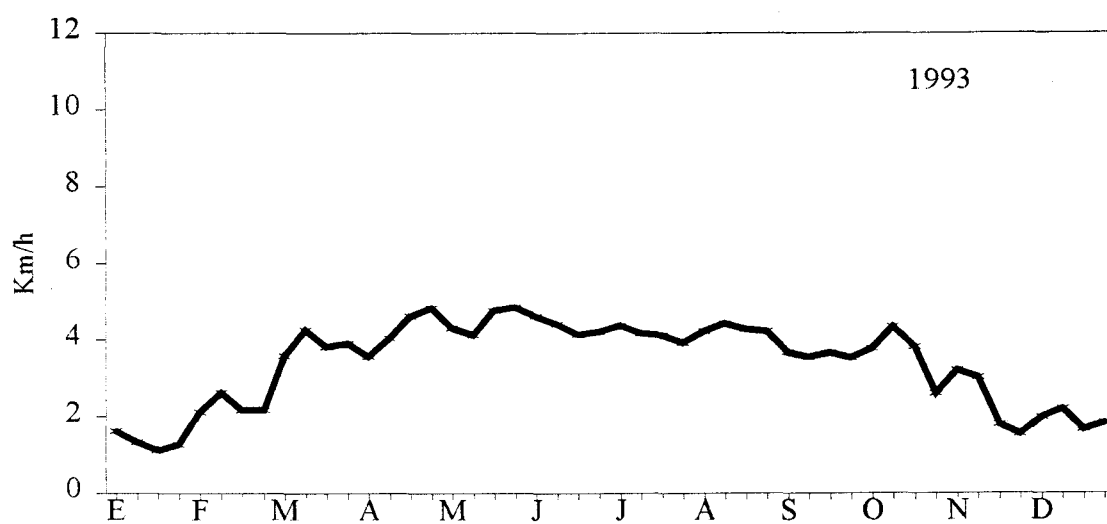
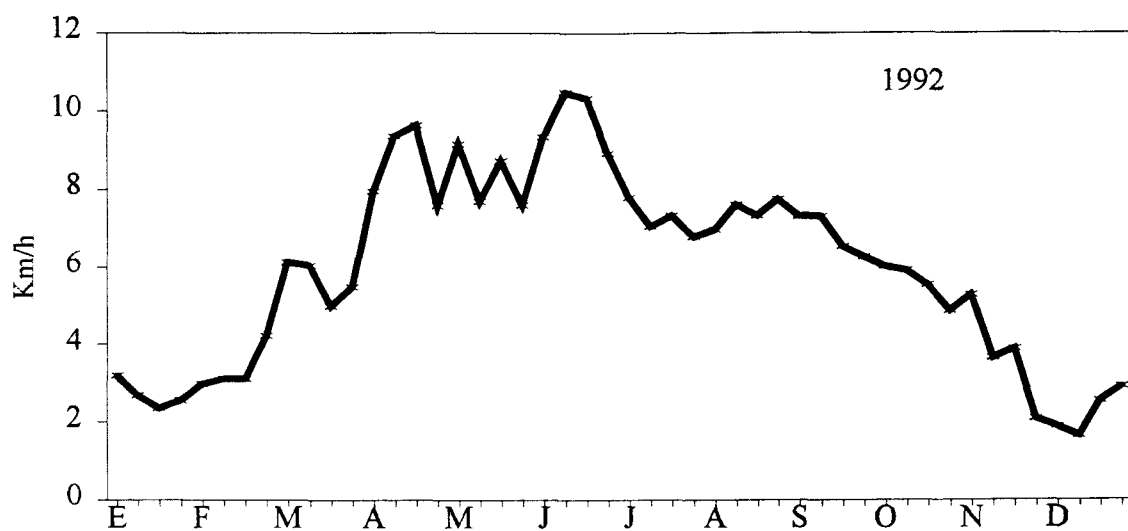


Figura V.6 Evolución de la velocidad media semanal del viento durante el período de estudio.

importancia la componente W con valores relativos del 27%, además la dirección SW también es significativa (13%). Las calmas, durante este período, pierden protagonismo, obteniendo valores del 20%.

En el transcurso del verano, las direcciones dominante son S y SW, ambas con valores del 16%, a continuación se sitúa la componente W con valores relativos del 14%, mientras que las calmas suponen el 22% de las frecuencias relativas. Durante el invierno las calmas destacan sobre las demás componentes con valores del 31%; en cuanto a las direcciones, es la S la que logra una frecuencia relativa del 15%, mientras que los rumbos W y SE alcanzan el 12%.

En cuanto a la velocidad del viento, también existe disparidad entre los datos del período de estudio con los aportados en las Tablas II.3-II.4, puesto que los presentados en este trabajo son significativamente inferiores. La media anual estandarizada para el clima de Granada es de 22,1 Km/h, mientras que los datos anuales del presente estudio oscilan entre 3,4 a 5,9 Km/h.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año
1992	2,7	4,0	6,1	8,4	8,8	9,4	7,1	7,5	6,7	4,8	3,3	2,4	5,9
1993	1,3	2,4	4,1	4,4	4,5	4,3	4,0	4,3	3,5	3,5	2,3	2,0	3,4
1994	3,0	3,2	3,3	4,3	4,3	4,6	4,7	4,1	3,3	2,6	2,2	1,8	3,5

Tabla V.5. Media mensual y anual de la velocidad del viento, en Km/h, para los tres años de estudio.

Entre los valores medios anuales obtenidos en los años de estudio, los máximos se dan durante 1992 (5,9 Km/h). No obstante, el comportamiento anual seguido por la velocidad del viento durante los tres períodos es semejante, salvo pequeñas matizaciones. La estación en la que se deja sentir con menor intensidad este meteoro es durante el invierno, concretamente en diciembre o enero. Sin embargo, la época en la cual el viento adquiere mayor velocidad está comprendida entre los meses de abril a agosto, siendo en 1992 el mes de junio el que obtuvo valores más altos (9,4 Km/h), mayo durante 1993 (4,5 km/h) y julio en 1994 (4,7 Km/h).

V.2.1 TIPOS POLÍNICOS CON MAYOR INCIDENCIA ALERGÉNICA

V.2.1.1 CUPRESSACEAE

"Cipreses", "tuyas", "tejos", "enebros", "sabinas"

Este tipo polínico está presente en cuatro familias *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Cephalotaxaceae* y *Taxaceae*. Estas familias tienen una amplia representación en la provincia de Granada puesto que están integradas por numerosos géneros que se distribuyen en formaciones vegetales naturales, cultivadas o en repoblaciones.

Entre las formaciones vegetales naturales se localizan *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* L. subsp. *phoenicea*, *J. sabina* L., *J. communis* L. subsp. *hemisphaerica* (K. Presl) Nyman, *J. communis* L. subsp. *communis* y *Taxus baccata* L.

La flora ornamental está representada por las cuatro familias (DÍAZ DE LA GUARDIA & BLANCA, 1994):

- 1.- familia *Taxodiaceae*: *Cryptomeria japonica* (L. fil.) D. Don y *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl.
- 2.- familia *Cupressaceae*: *C. sempervirens* L., *C. arizonica* E.L. Greene; *C. lusitanica* Miller, *C. macrocarpa* Hartwg, *Chamecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl. , *Platycladus orientalis* (L.) Franco, *Thuja plicata* Lambert, *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florín, *Tetraclinis articulata* (Vahl) Master, *Juniperus chinensis* L., *J. oxycedrus* L.
- 3.- la familia *Cephalotaxaceae* está únicamente representada por *Cephalotaxus drupacea* Sieb. & Zucc.
- 4.- la familia *Taxaceae* tan sólo posee la especie *T. baccata*.

Son especies de porte arbóreo o arbustivo, monoicos o dioicos, perennifolios o caducifolios en *Taxodiaceae*, resiníferos o no en *Taxaceae*. Hojas aciculares o escuamiformes, dispuestas en hélice, opuestas o en verticilos trímeros. Flores masculinas

solitarias, en pequeñas espigas o conos, con varios sacos polínicos en cada estambre (3-8); flores femeninas con uno o varios primordios seminales. Infrutescenciasseudocárpicas lignificadas (conos, estróbilos y gálbulos) o carnosas (arcéstidas). En *Taxaceae* semillas rodeadas por un arilo, o sin él en *Cephalotaxaceae* pero con sarcotesta.

La distribución de las especies autóctonas es muy diversa, *T. baccata* se localiza muy puntualmente en barrancos húmedos y umbríos e incluso en pie de roquedos supramediterráneos, una de las localidades es la vertiente norte del calar de la Rapa (BLANCA & MORALES, 1991) y otra es Sierra Nevada (MOLERO et al., 1992). *J. communis* subsp. *hemisphaerica* es propia de las zonas montañosas de la Región Mediterránea, formando parte de la vegetación arbórea y arbustiva de la climax orófila, resiste fríos intensos y aguanta las duras condiciones de la alta montaña. *J. sabina* también es propio de las zonas de alta montaña, con preferencia por las cumbres calcáreas, donde se integra en los bosques de coníferas constituyendo las formaciones denominadas pinar-sabinar del supra y oromediterráneo.

J. communis subsp. *communis* se localiza en bosques y matorrales xerofíticos desde el piso termo hasta supramediterráneo. *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* forma parte de los bosquetes esclerófilos, matorrales densos y roquedos termo-supramediterráneos, es indiferente edáfico y resistente bien la sequía. *J. phoenicea* subsp. *phoenicea* se localiza en fisuras de rocas, suelos esqueléticos y arenosos, sobre sustratos calizos y dolomíticos.

Las especies ornamentales se usan principalmente en jardines, cementerios y en setos. Son muy resistentes a las condiciones extremas de sequía, frío intenso y contaminación ambiental.

Fenología floral/Tipo de polinización: La abundancia de especies, con distribuciones muy diversas, así como su ordenación en cuatro pisos bioclimáticos, determinan la existencia de una gran variedad de fenologías florales y consecuente un período amplio que transcurre desde octubre hasta abril. *C. macrocarpa* (octubre-noviembre), *T. articulata* (octubre-febrero), *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* y *J. phoenicea* (noviembre-diciembre), *C. arizonica* (enero-marzo), *J. sabina* sólo en abril, *J. communis* subsp. *hemisphaerica* (abril-mayo). El resto de las especies tienen un período de floración amplio que incluye los meses de febrero a abril. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen ulcerado (a veces analeptomado), heteropolar, con simetría radial; circular en visión polar; esferoidal (P/E=1). Tamaño de pequeño a mediano. Apertura de tipo úlcera situada en el polo distal, irregular y difícil de apreciar al microscopio óptico. Exina de 1-2 μm ; relación sex/nex= 1,5-2/1. Tectum completo. Superficie psilada a débilmente granulada. Como ornamentación presenta pequeños orbículos espinulosos.

Citas alérgicas: La importancia alérgica de esta familia ha quedado demostrada por distintos autores, que han publicado numerosos trabajos sobre la responsabilidad de este polen en procesos alérgicos, sobre todo en países mediterráneos. En Italia (BALLERO et al., 1986, ARIANO, 1988, CAIAFFA et al., 1987, 1988, 1993, CARAMIELLO et al., 1991). En Francia (AUBERT et al., 1970, MICHEL et al., 1978, BOUSQUET et al., 1984, PANZANI et al., 1986a). En España (DOMÍNGUEZ et al., 1984, RUIZ DE CLAVIJO et al., 1988, IGLESIAS et al., 1988, FERNÁNDEZ et al., 1990, BELMONTE & ROURE, 1991, GONZALEZ ROMANO et al., 1993, ALBA et al., 1994, CABEZUDO et al., 1994).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio/fin	n	Total gr/m ³	Fecha	Valor gr/m ³	n	Total gr/m ³	%
1991-92	s.f/29 Mar	>89	>6.253	16 Feb	789	>47	6.758	17,08
1992-93	21 Dic/27 Mar	97	7.671	21 Feb	1.085	63	8.127	20,79
1993-94	30 Dic/26 Mar	87	8.157	26 Feb	1.234	59	8.642	18,21

Tabla V.6. Datos más notables del Tipo polínico *Cupressaceae* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días), s.f (sin fecha), gr/m³ granos de polen por metro cúbico de aire.

La polinización de la familia Cupresáceas se desarrolla durante un amplio período, iniciándose durante el otoño y finalizando en la primavera del año siguiente, es por tanto

uno de los tipos polínico que más perduran en los muestreos aerobiológicos. Los primeros granos de *Cupresaceae* comienzan a detectarse hacia el mes de octubre sin embargo, éstos no adquieren importancia hasta el mes de diciembre en que se observa una tendencia ascendente (Figura V.7 y V.8).

Durante enero se convierte en el polen que más frecuentemente aparece en el espectro atmosférico con registros máximos diarios que oscilan entre 80 granos/m³ hasta 400 granos/m³ (comprobar en dbase), sin embargo la máxima producción polínica se lleva a cabo durante el mes de febrero con picos máximos diarios que superan los 1.000 granos/m³ y cifras absolutas mensuales superiores a los 4.000 granos/m³. A partir de esta fecha se suceden varios días de gran incidencia, sin embargo se denota que las concentraciones en el aire tienen una progresiva tendencia a suavizarse hasta que en el mes de abril prácticamente se logran cifras cuantitativamente poco significativas.

A pesar de no disponer de los datos de 1991, previsiblemente se piensa que la fecha de inicio del período de máxima actividad se produjo en la segunda quincena de diciembre de 1991, mientras que la fecha de término fué el 29 de marzo (Tabla V.6). Esta fenofase se desarrolló y completó en aproximadamente 89 días en los que se concentró un total de 6.253 granos/m³, no obstante el mes de máxima incidencia fué febrero (Figura V.7), en el que se dispersaron 4.444 granos/m³, mientras que la fecha de mayor cuantía estacional se originó el 16 de febrero con valores de 789 granos/m³; durante marzo se redujo la actividad polinizadora hasta una cuarta parte del mes anterior (1.377 granos/m³). Este taxon aportó el 17,08% del espectro polínico anual, convirtiéndose en el segundo taxon de máxima productividad en Granada.

La estación polínica de 1993 se completó en 97 días, desarrollándose prácticamente en el transcurso del invierno astronómico (Tabla V.7) y con una producción polínica de 7.671 granos/m³. La máxima emisión polínica se desarrolló en el mes de febrero, en el que se logran cifras polínicas mensuales en el aire de 4.322 granos/m³, sin embargo durante marzo también se dispersó por el aire un gran volumen de este polen, con cifras absolutas de 2.768 granos/m³. El pico estacional se produjo con un retraso de 5 días con respecto a 1992 (21 febrero) pero las concentraciones alcanzadas fueron de mayor cuantía (1.085 granos/m³). Este tipo polínico participó en el espectro polínico anual con el 20,79%, siendo solamente precedido por *Olea*.

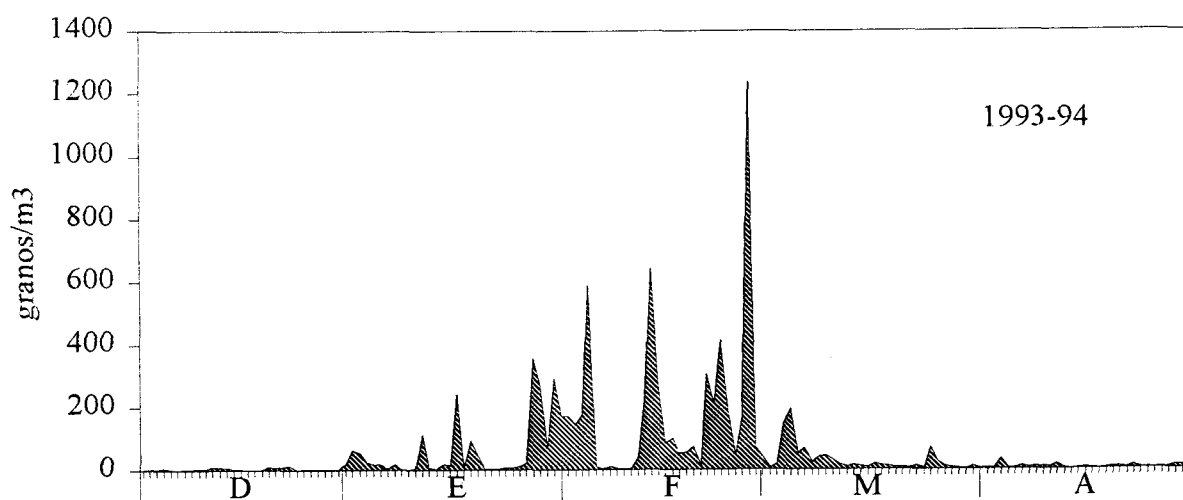
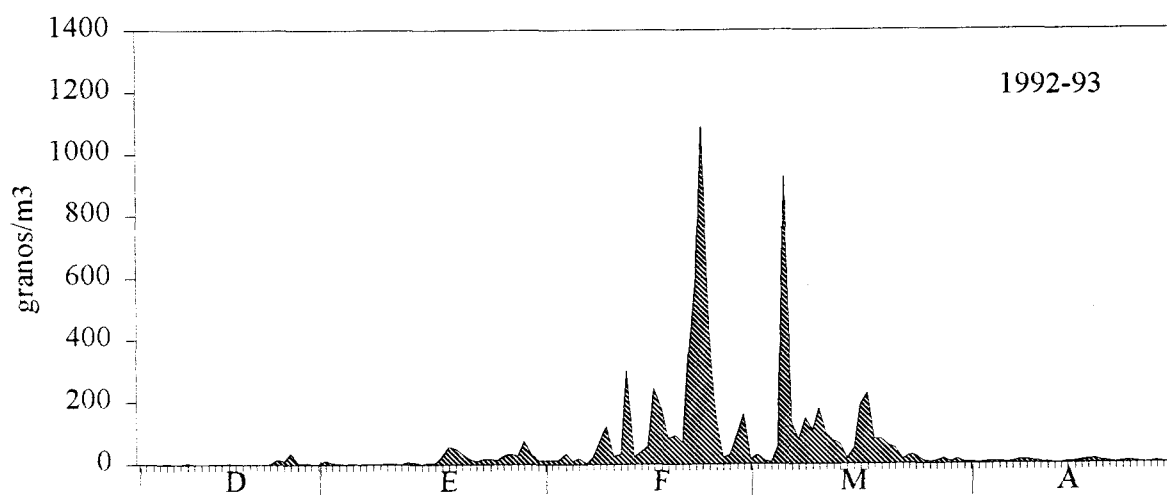
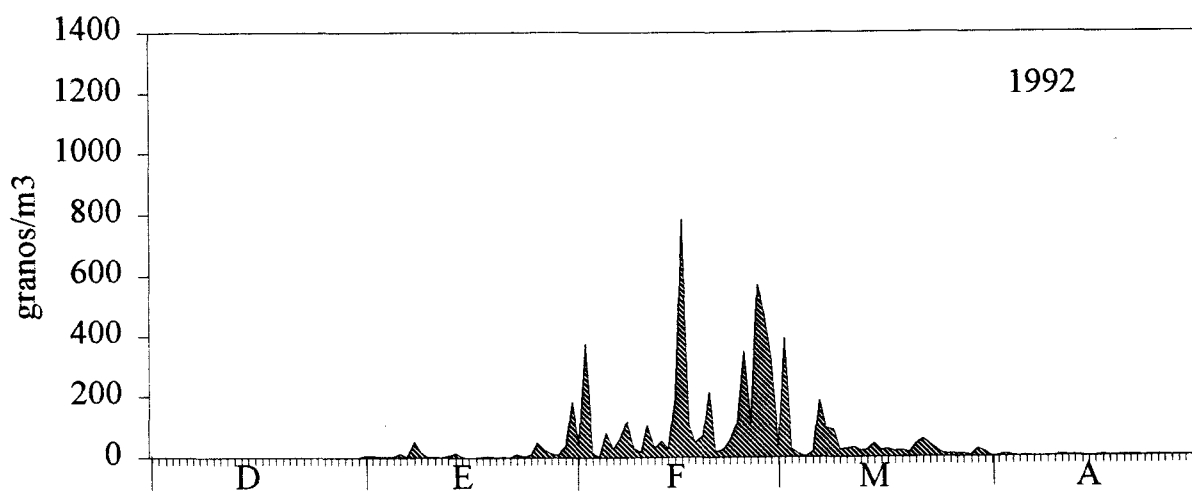


Figura V.7 Variación estacional de las concentraciones diarias de Cupressaceae durante el período de estudio.

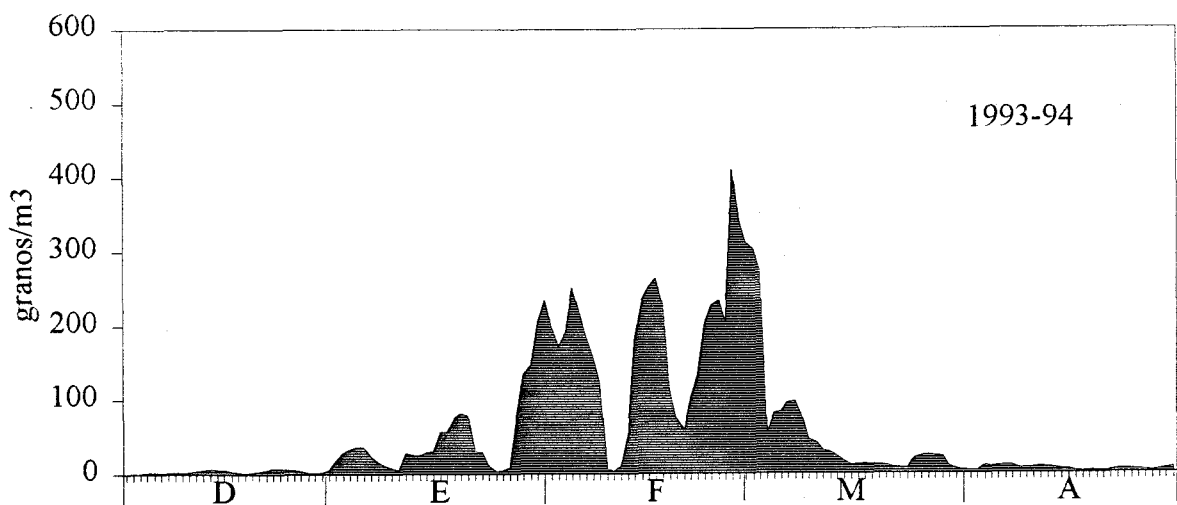
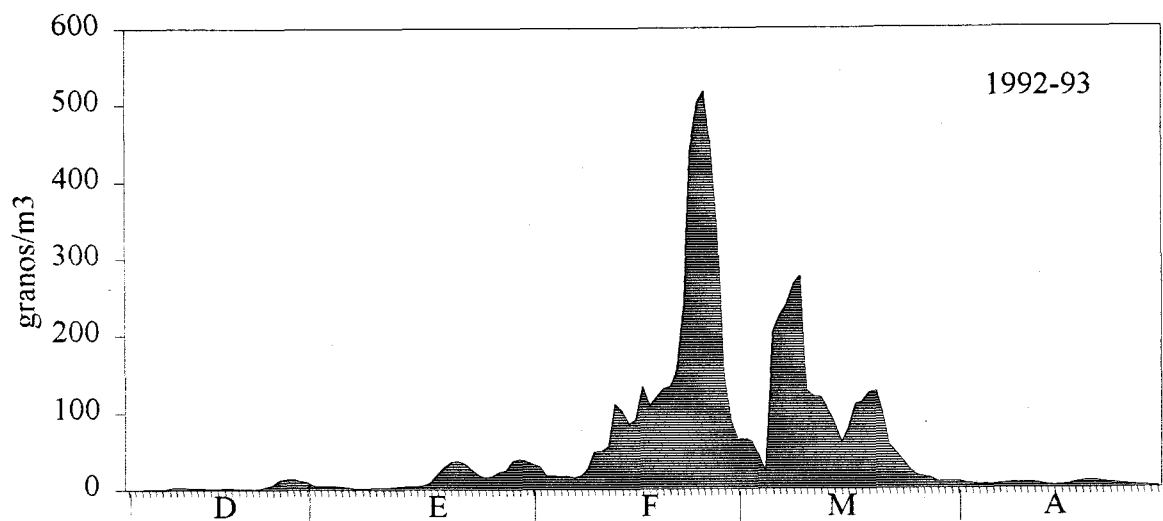
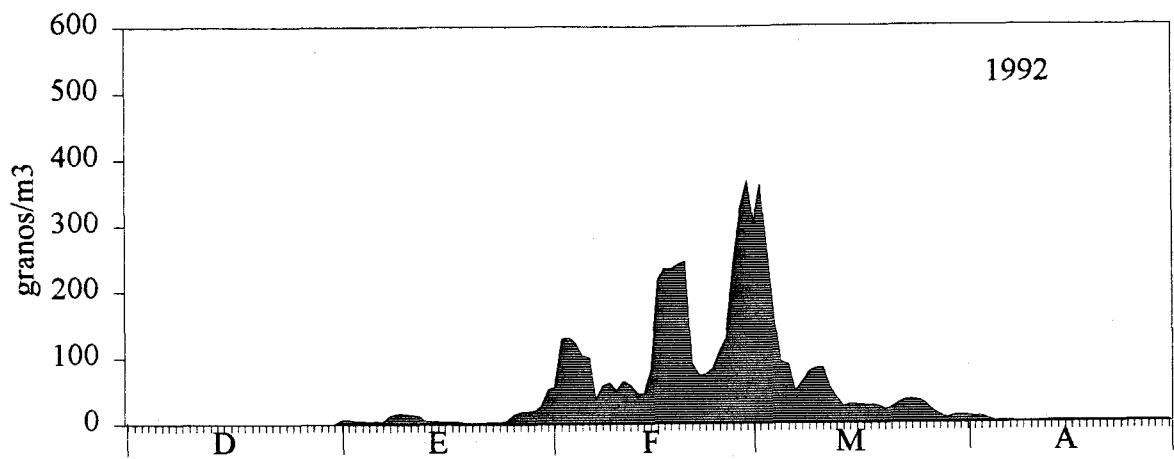


Figura V.8 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Cupressaceae.

El período de polinización principal de 1994 se caracterizó por ser más efímero que los anteriormente descritos. Se inició el 30 de diciembre y finalizó el 26 de marzo con una actividad plena de 87 días, a pesar de ser una estación breve se caracterizó por ser muy intensa ya que se obtuvieron niveles absolutos de 8.157 granos/m³. La máxima dispersión polínica se llevó a cabo durante enero y febrero con valores absolutos de 2.062 y 5.155 granos/m³ respectivamente, mientras que durante marzo se redujeron drásticamente los niveles. La fecha pico tuvo un retraso con respecto al año anterior de 5 días, lográndose el día 26 de febrero pero de mayor cuantía (1.234 granos/m³). Aunque la producción polínica se incrementó con respecto a otros años, la contribución al espectro polínico anual disminuyó hasta valores del 18,21%, siendo, igualmente, el segundo taxon de máxima incidencia.

Variación horaria

Año 1993

La variación horaria de Cupresáceas durante 1993 se caracterizó por mantener niveles muy constantes a lo largo del día (Figura V.9). Las concentraciones mínimas se consiguieron durante la madrugada y primeras horas de la mañana, mientras que el intervalo horario de máxima incidencia tuvo 11 horas de duración (12:00-23:00) que concentró el 69,40% del polen total; sin embargo lo más llamativo es que éste describió una curva bimodal con dos picos de máxima incidencia, el primero a las 15:00 horas (5,60%) y un segundo pico, de mayor cuantía, a las 21:00 horas (6,84%).

Las condiciones atmosféricas de humedad, temperatura y vientos que se dieron durante el desarrollo de la variación horaria de Cupresáceas fueron las siguientes: las temperaturas experimentaron un fuerte descenso durante las horas nocturnas, alcanzándose el registro mínimo a las 8:00 horas (-0,2°C); coincidiendo con la salida del sol, las temperaturas se incrementaron rápidamente hasta lograr a las 15:00 horas la temperatura máxima diaria (16,7°C); la oscilación térmica fué de 16,9°C. La humedad siguió un patrón inverso al obtenido por la temperatura, la máxima saturación del aire se logra durante la noche, con valores superiores al 80%, mientras que es mínima a las 15:00 horas. En cuanto a los movimientos del aire (Figura V.10), se observó que durante la primera mitad del día hubo una clara dominancia de las calmas mientras que secundariamente dominaron los vientos del

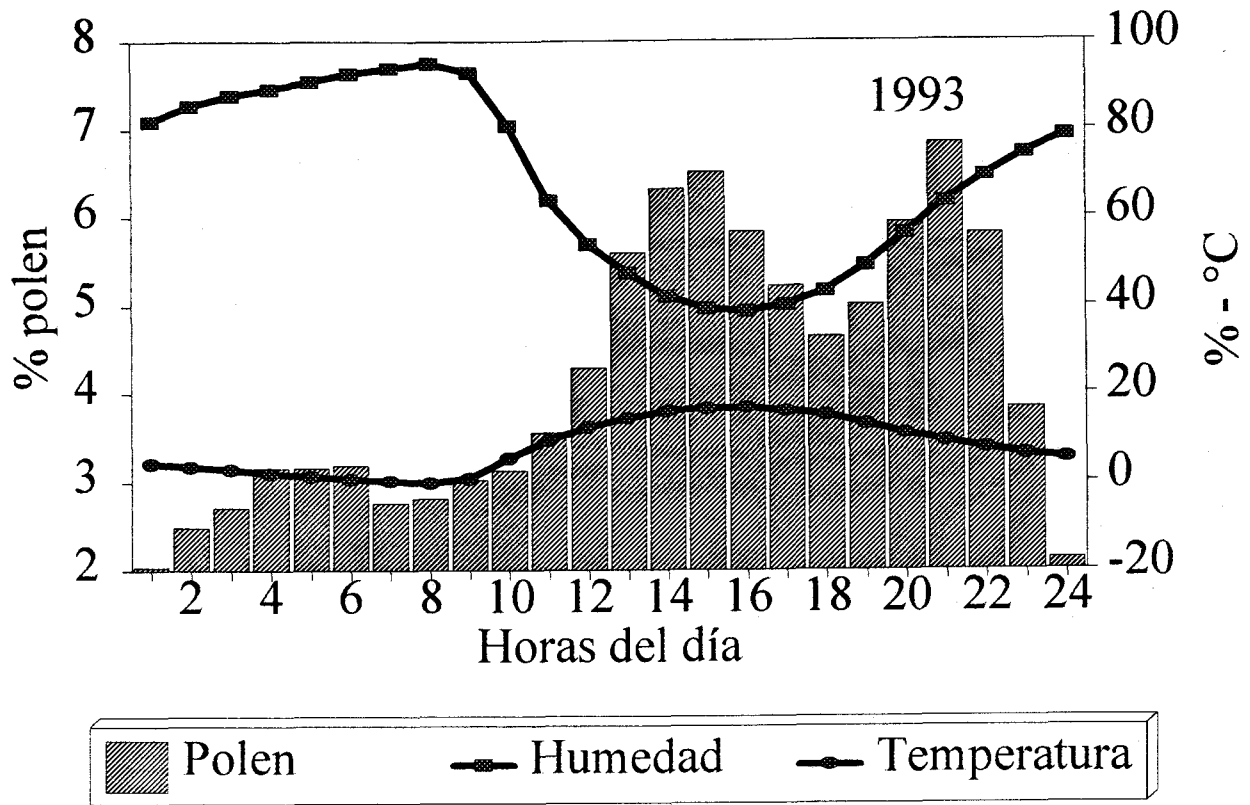


Figura V.9 Variación intradiaria de Cupressaceae, temperatura y humedad durante 1993

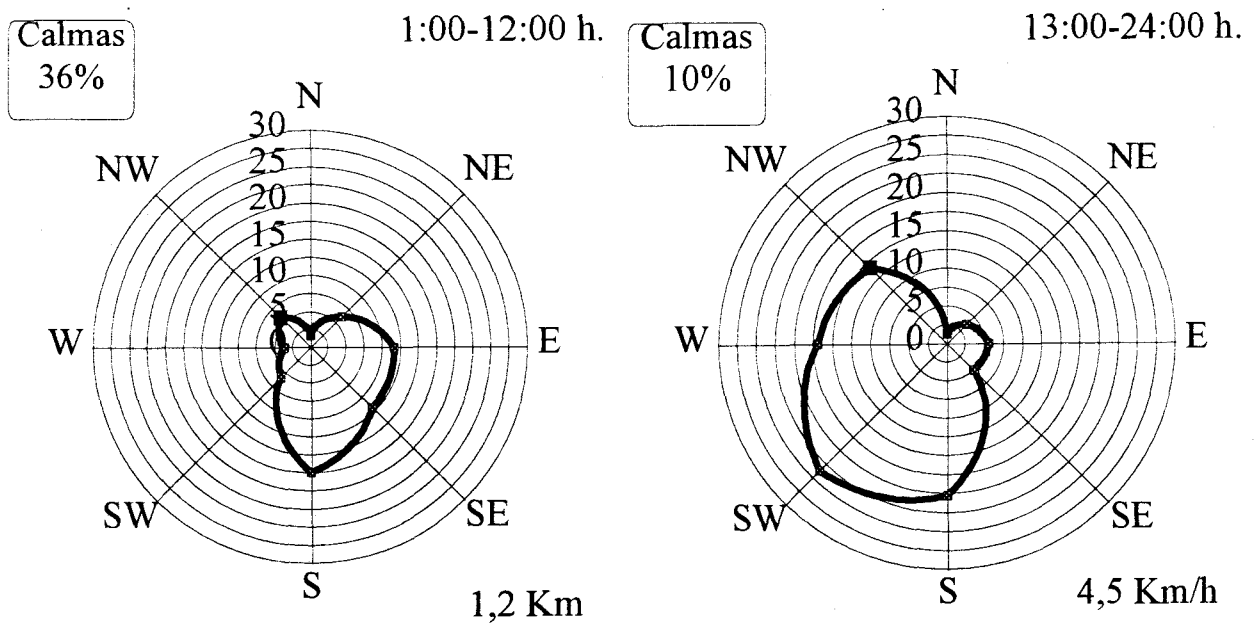


Figura V.10 Frecuencias relativas del viento intradiarias

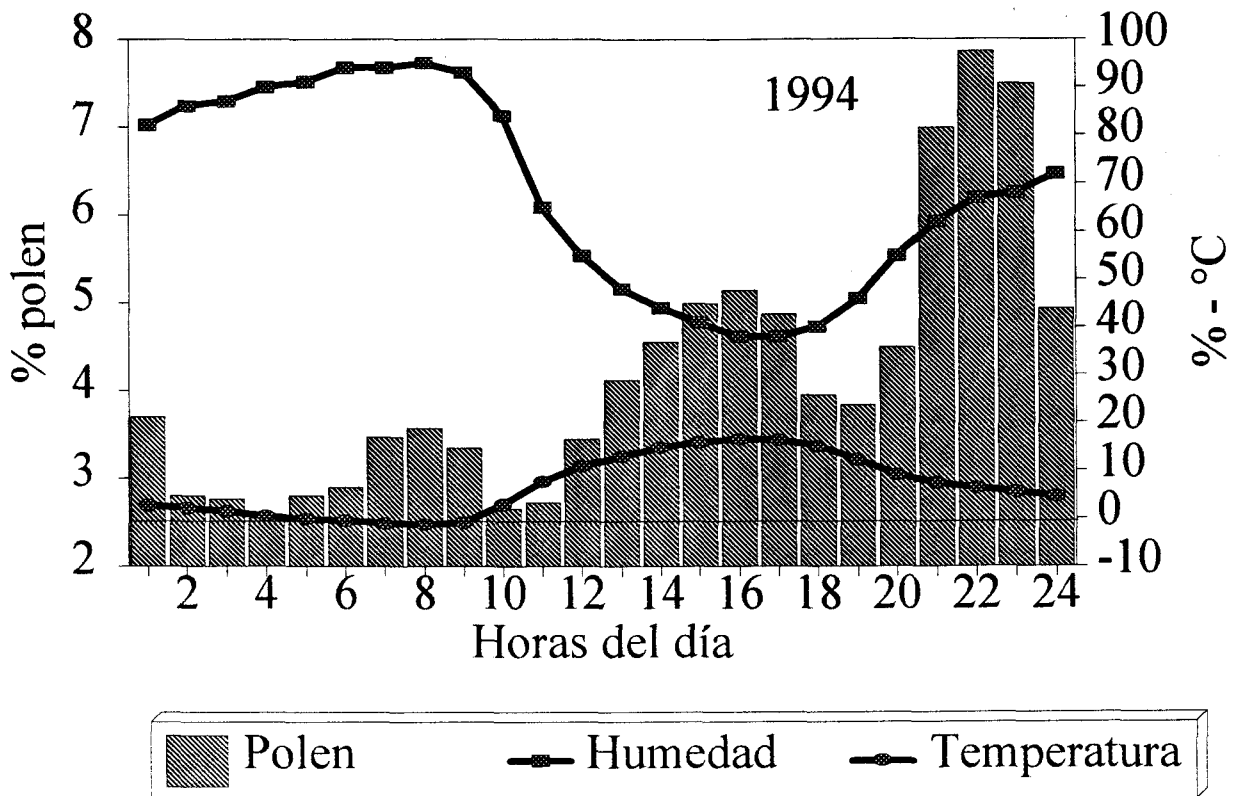


Figura V.11 Variación intradiaria de Cupressaceae, temperatura y humedad durante 1994

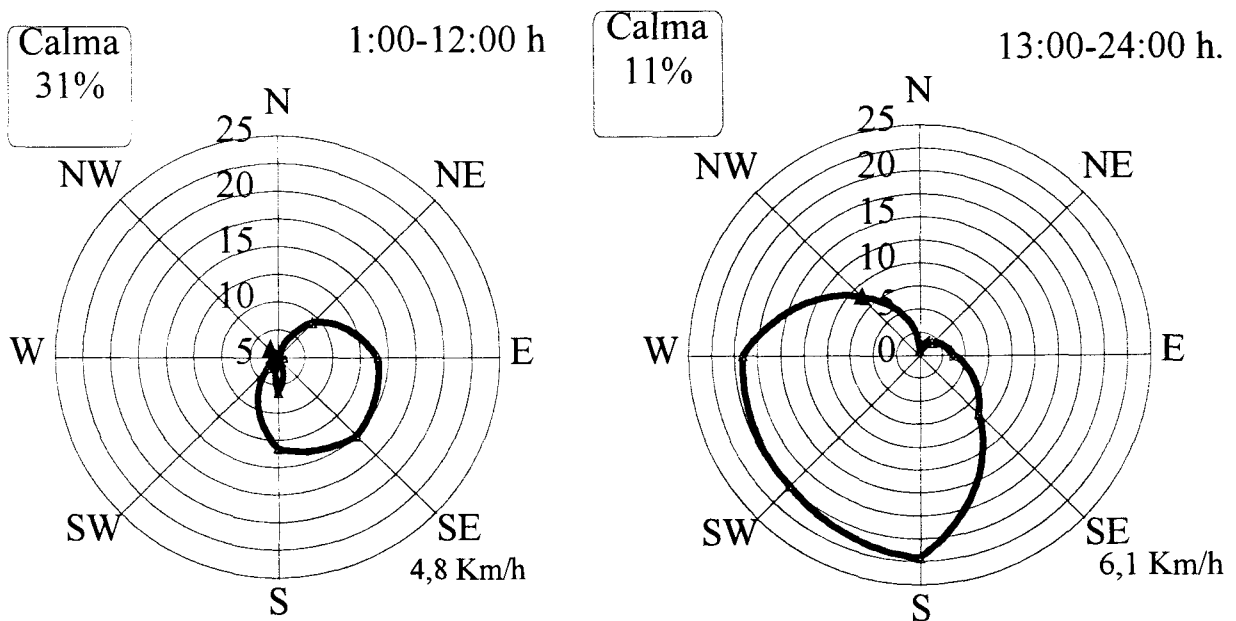


Figura V.12 Frecuencias relativas del viento intradiarias

2° cuadrante, la velocidad fué de 1,2 Km/h; durante las horas centrales del día y primeras de la noche (13:00-24:00 horas) las calmas perdieron protagonismo adquiriendo una mayor importancia los vientos del 3° y 4° cuadrantes, con dominancia de la dirección SW, la velocidad media fué de 4,5 Km/h.

Año 1994

El patrón horario de 1994 también se caracteriza por mantener una elevada concentración de polen a lo largo del día (Figura V.11), no obstante existe un intervalo de máxima cuantía (13:00-24:00 horas) en el que se logró el 63,26% del polen total. Igualmente, este intervalo describe una curva bimodal, con un primer pico a las 16:00 (5,14%) y un segundo de mayor intensidad a las 22:00 (7,86%).

Durante este año la variación térmica fué más acentuada, con temperaturas inferiores a los 0°C durante 5 horas (5:00-9:00) y con un desfase de 1 hora, con respecto a 1993, hasta alcanzar la temperatura máxima (16:00; 16,5°C), además la oscilación térmica se incrementó hasta 17,7°C. La humedad relativa horaria describió una curva semejante a la del año anterior, excepto que la mínima se registró con un desfase de 1 hora (16:00). Durante las 12 primeras horas del día dominaron las calmas del viento (30,96%), mientras que los principales movimientos de aire fueron del 1° y 2° cuadrante (Figura V.12), la velocidad de éste fué de escasamente 4,78 Km/h; de 13:00 a 24:00 horas del día destacaron los vientos del 3° cuadrante y la velocidad se incrementó hasta 6,14 Km/h.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

a) Análisis de correlación

Los análisis de correlación (Tabla V.7) nos indican que existe una asociación moderadamente buena entre las concentraciones de polen de Cupresáceas en el aire y los datos meteorológicos que acontecen durante la estación. En 1992 los niveles de polen responden bien frente a la temperatura, si bien mantiene una asociación al 99% con la temperatura máxima y media de PRE y PPP. Durante PRE y PPP los niveles de polen en el aire responden negativamente ($p \geq 0,01$) frente a los tres tipos de humedad.

CUPRESSACEAE	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,0180	0,3335*	0,2474**	0,3469**	0,3111**	0,4741**
Tmax	0,3735**	0,6211**	0,4623**	0,6957**	0,3380**	0,6144**
Tmed	0,4826**	0,6315**	0,4052**	0,5459**	0,2892**	0,6165**
Tmin	0,4380**	0,3691*	0,1705	0,0354	0,0099	0,0626
Horas sol	0,0360	0,2540	0,3929**	0,3679**	-0,0376	0,0872
Hmax-Hmin	-0,0232	0,1635	0,1717	0,3075*	0,3051**	0,4329**
Hmax	-0,5121**	-0,6780**	0,1127	0,2721*	0,0139	0,0195
Hmed	-0,3552**	-0,6426**	-0,0975	-0,0911	-0,3039**	-0,4345**
Hmin	-0,1991	-0,4995**	-0,1439	-0,2242	-0,3107**	-0,4452**
Lluvia	0,1347	-0,0367	0,0060	0,0702	0,0440	0,0152
Vien_velo	0,1593	0,1604	0,4074**	0,2857*	0,1047	0,1388
Vien_cos	-0,1884	-0,2257	0,1367	0,0310	-0,1809	-0,1220
Vien_sen	0,0082	0,0247	-0,2140*	-0,2642*	-0,0822	-0,1096

Tabla V.7 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al período de polinización principal (PPP) y período prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01(**)$ y $p \leq 0,05(*)$.

En 1993 los registros polínicos se vieron favorecidos al 99% por la oscilación térmica, temperatura máxima y media, así como por la insolación. Los niveles respondieron positivamente con la velocidad del viento, mientras que disminuyeron con la componente E y S del viento. En 1994 las concentraciones también se incrementaron fuertemente con todas las formas de temperatura, excepto con la mínima; la relación fue inversa al 99% con la humedad.

b) Análisis de regresión

Posteriormente se realizaron análisis de regresión con los datos polínicos diarios y los parámetros meteorológicos. Con cada uno de ellos se efectuaron regresiones de tipo lineal y polinomial. Los índices obtenidos nos indicaron que las regresiones de tipo polinomial con un sólo parámetro meteorológico por año nos explicarían, en mayor grado, la variabilidad de *Cupressaceae* en el aire. También se realizaron regresiones múltiples entre los datos polínicos y los factores meteorológicos, sin embargo, no mejoraron el índice de regresión obtenido con un sólo parámetro.

Durante 1992 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado entre la humedad máxima y los datos polínicos de la estación polínica al 95% (Tabla V.8), el análisis de la varianza (ANOVA) nos confirma (Tabla V.9) que el modelo utilizado es significativo ($F=4.919$; g.l. = 2,70; $p < 0.0100$). Asimismo el coeficiente r^2 nos indica que la humedad máxima diaria nos explicaría el 12% de la variabilidad del polen de Cupresáceas en el aire. A partir del los análisis de regresión obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.13) así como la ecuación predictiva que nos proporcionaría los niveles de polen de *Cupressaceae* en la atmósfera de Granada durante cualquier día, que no fuese del presente estudio, una vez conocida la variable independiente (humedad máxima).

En 1993 se realizó un análisis de regresión de tipo polinomial de tercer grado entre la temperatura máxima y los datos polínicos de la estación polínica (Tabla V.10); el análisis de la varianza (ANOVA) que se presenta en la Tabla V.11 nos indica que el modelo utilizado es significativo ($F=16.560$; g.l. = 3,90; $p < 0.0001$). Por lo tanto, el coeficiente r^2 nos indica que la temperatura máxima nos podría explicar el 36% de la variabilidad del polen de Cupresáceas en el aire. A partir del los análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.14), así como la ecuación predictiva que nos

podrá facilitar los niveles de polen de *Cupressaceae* diarios en la atmósfera, durante cualquier período, siempre que conozcamos la temperatura máxima.

En 1994 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de tercer grado entre la humedad mínima y los datos polínicos de la estación polínica al 95% (Tabla V.12). El análisis de ANOVA (Tabla V.13) señala que el modelo utilizado entre las dos variables es significativo ($F=4.365$; g.l. = 3,91; $p < 0.0064$). El coeficiente r^2 nos indica que la humedad mínima nos explicaría el 13% de la variabilidad del polen de Cupresáceas en el aire. A partir de los análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.15), así como la ecuación predictiva que nos podrá proporcionar la concentración diaria de polen de *Cupressaceae* (y) durante cualquier estación polínica, una vez conocida la humedad mínima diaria (variable independiente "x").

Regression Summary
ln95% vs. HUMAX

Count	73
Num. Missing	201
R	.351
R Squared	.123
Adjusted R Squared	.098
RMS Residual	1.299

Regression Coefficients
ln95% vs. HUMAX

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	57.218	25.680	57.218	2.228	.0291
HUMAX	-1.231	.624	-4.855	-1.972	.0525
HUMAX^2	7.022E-3	3.777E-3	4.577	1.859	.0672

Tabla V.8 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de Cupressaceae de 1992 y la humedad máxima (HUMAX). (Count=n° de datos; Num. Missing =datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
ln95% vs. HUMAX

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	16.592	8.296	4.919	.0100
Residual	70	118.061	1.687		
Total	72	134.654			

Tabla V.9 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

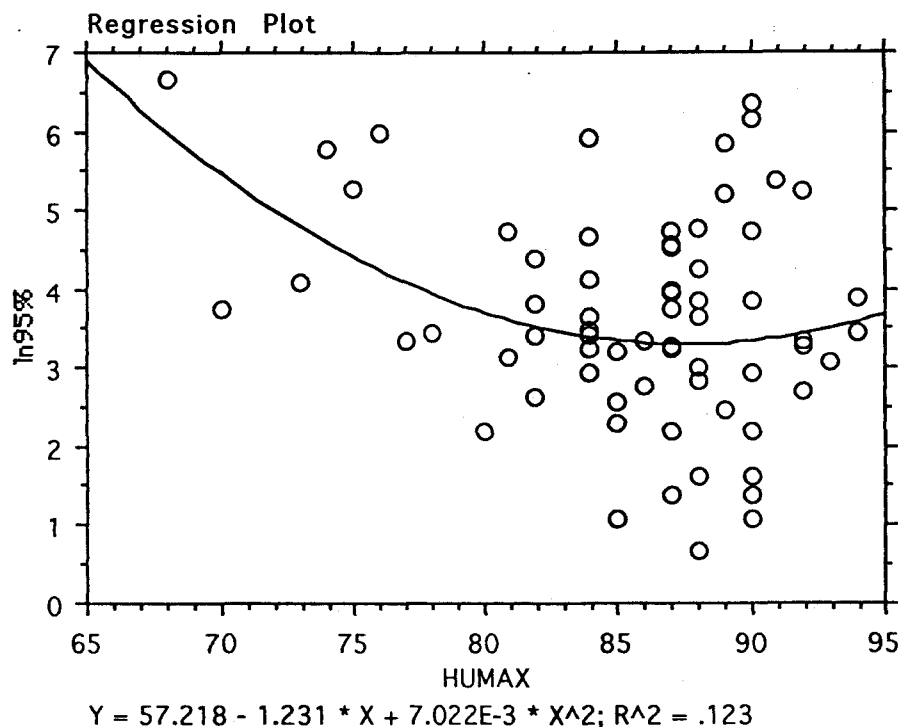


Figura V.13 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1992 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary
log vs. TMAX

Count	94
Num. Missing	128
R	.596
R Squared	.356
Adjusted R Squared	.334
RMS Residual	.535

Regression Coefficients
log vs. TMAX

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	6.147	1.361	6.147	4.515	<.0001
TMAX	-1.253	.288	-7.923	-4.349	<.0001
TMAX^2	.092	.019	19.179	4.791	<.0001
TMAX^3	-1.963E-3	4.006E-4	-11.128	-4.900	<.0001

Tabla V.10 Análisis de regresión polinómica de tercer grado entre los datos de Cupressaceae de 1993 y la temperatura máxima (TMAX). (Count=nº de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
log vs. TMAX

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	3	14.203	4.734	16.560	<.0001
Residual	90	25.730	.286		
Total	93	39.933			

Tabla V.11 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

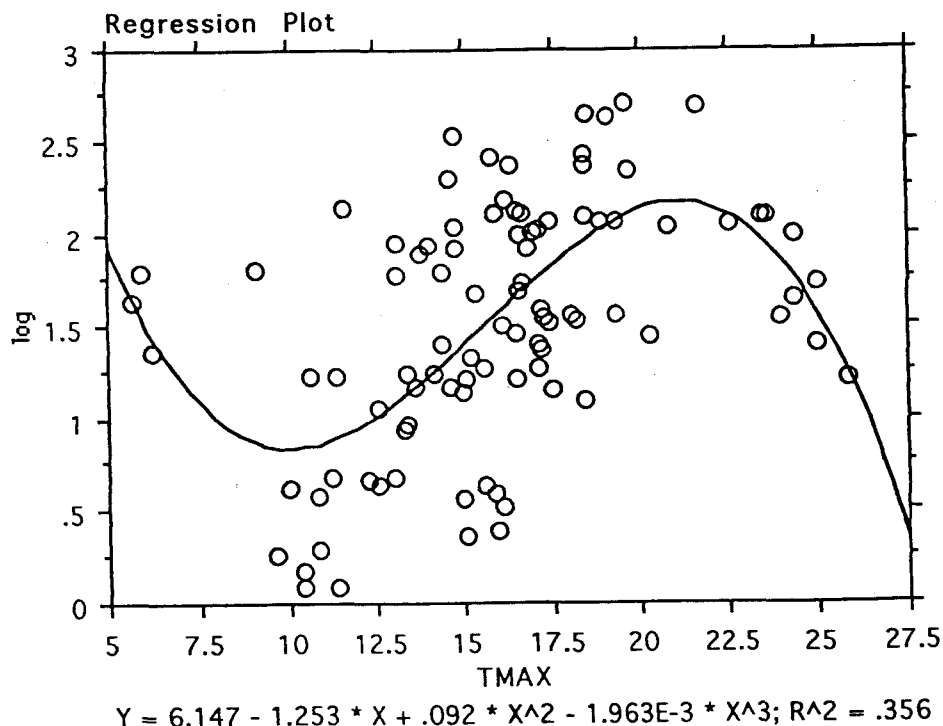


Figura V.14 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1993 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary

95% vs. HUMIN

Count	95
Num. Missing	211
R	.355
R Squared	.126
Adjusted R Squared	.097
RMS Residual	160.246

Regression Coefficients

95% vs. HUMIN

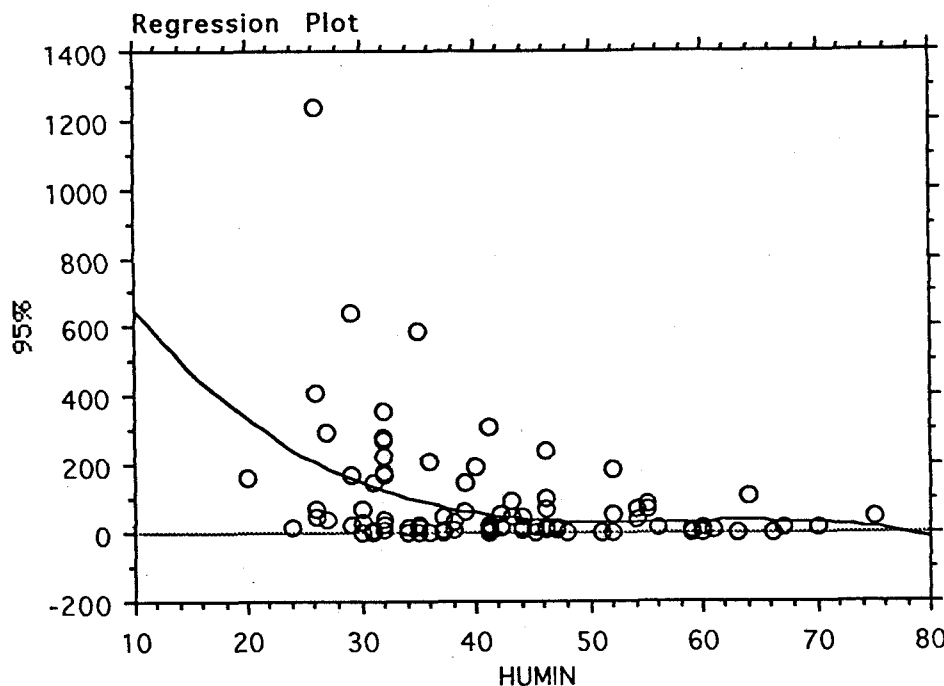
	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	1138.132	637.693	1138.132	1.785	.0776
HUMIN	-57.978	44.257	-4.055	-1.310	.1935
HUMIN^2	1.006	.982	6.491	1.024	.3087
HUMIN^3	-5.760E-3	6.974E-3	-2.764	-.826	.4110

Tabla V.12 Análisis de regresión polinómica de tercer grado entre los datos de Cupressaceae de 1994 y la humedad mínima (HUMIN). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
95% vs. HUMIN

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	3	336279.190	112093.063	4.365	.0064
Residual	91	2336764.597	25678.732		
Total	94	2673043.787			

Tabla V.13 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).



$$Y = 1138.132 - 57.978 * X + 1.006 * X^2 - 5.76E-3 * X^3; R^2 = .126$$

Figura V.15 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1994 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

IV.2.1.2 OLEA

"Olivos", "acebuches"

Bajo este epígrafe se incluye al polen procedente del género *Olea* y, en concreto, de *O. europaea* L. Desde la ocupación romana esta especie se halla ampliamente cultivada en el área mediterránea, sobre todo en el sur de la Península Ibérica. A partir del siglo XIX este cultivo sufrió un fuerte incremento debido a la gran demanda de aceite de oliva a nivel mundial. Este hecho la convierte en la especie económicamente más importante de la familia Oleáceas. Por el contrario, cuando se trata de la forma asilvestrada goza de una localización muy puntual.

Son árboles de hasta 10 m, perennifolios, con las hojas simples, opuestas, oblongo-lanceoladas, enteras, coriáceas. Las flores son pequeñas de color blanco, dispuestas en racimos axilares densos y el fruto en drupa ("aceituna").

La variedad *sylvestris* forma parte de la vegetación natural acompañando a encinares o en el matorral de degradación de éstos sobre suelos arcillosos (vertisoles). Sin embargo, la variedad *sativa* es la más frecuente y popularmente conocida como "olivo". Se localiza en cultivos monoespecíficos, ocupando un alto porcentaje del suelo agrícola. En Granada, este cultivo ocupa el 49,5% de la superficie cultivable (127.208 hectáreas), este hecho lo convierte en el principal cultivo de la provincia; atendiendo a las características de estos cultivos, se ha dividido el territorio provincial en seis regiones: Norte, Levante, La Vega, Temple, Alhama y Sur. Su aprovechamiento radica en la extracción del aceite de su fruto y secundariamente en el consumo directo de éste "aceituna". Estos árboles se asientan sobre todo tipo de suelo, entre los pisos termo y mesomediterráneo.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florecen fundamentalmente en primavera durante un período relativamente corto pero muy intenso, la floración se lleva a cabo desde finales del mes de abril hasta junio. La polinización es de tipo anfífila, es decir, primariamente es entomófila aunque secundariamente utiliza mecanismos de polinización anemófila, mecanismos fuertemente favorecidos por el gran número de flores que produce esta especie.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; subcircular-lobulado en visión polar, fosaperturado; elíptico en visión ecuatorial; prolato-esferoidal (P/E=1,13). Tamaño de pequeño a mediano. Colpos subterminales, estrechos, membrana apertral granulada; endoaperturas de tipo poro, aveces poco visible. Exina de 2-3 μm ; relación sex/nex=2/1. Téctum parcial, infratéctum columelado. Superficie reticulada con lúmenes irregulares, de 1-2 μm , generalmente más anchos que los muros que son escábrido-verrugosos.

Citas alergógenas: Son numerosos los autores que consideran a *Olea* como un polen altamente alergógeno MUÑOZ MEDINA (1949), PLA DALMAU (1957), STANLEY & LINSKENS (1974), SAENZ (1978), SUBIZA (1980), CANDAU & al. (1981), LEWIS et al. (1983), DOMINGUEZ et al. (1984), SUBIZA MARTIN et al. (1986).

En el área mediterránea es señalado como el mayor agente causante de polinosis. Estudios realizados en Granada por DÍAZ DE LA GUARDIA et al. (1992) ponen de manifiesto que el 81,35% de población sensibilizada lo es al polen olivo, esta cifra lo convierte en la primera causa de polinosis en nuestra provincia, si bien una investigación realizada recientemente por ALONSO et al.(1996) demuestran que *Olea* es el principal agente alergénico entre la población infantil granadina (55%). En Córdoba, los estudios clínicos demuestran que el porcentaje de pacientes que sufren alergia a este polen alcanzaron hasta el 72% de los polinóticos durante 1990 (DOMÍNGUEZ, 1995). En Mérida supone el 84% de las sensibilizaciones polínicas (PRADOS et al., 1994). En Madrid el 63% de los pacientes con polinosis presentan prick tests positivos al extracto de olivo (SUBIZA et al., 1994). En Málaga BURGOS (1991) detectó un 46% de los pacientes sensibles cutáneamente a este extracto, mientras que RECIO CRIADO (1995) lo sitúa junto con las gramíneas como la primera causa de polinosis en esta ciudad.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

Olea desarrolla su período de máxima emisión polínica a la atmósfera durante los meses primaverales. Se caracteriza por poseer un período de polinización relativamente corto pero altamente intenso (Figura V.17). De forma esporádica y durante el mes de abril comienzan a detectarse los primeros granos de polen en los muestreos aerobiológicos, sin embargo los registros no comienzan a cobrar importancia hasta la primera semana de mayo en la que, generalmente, se

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio/fin	n	Total gr/m ³	Fecha	Valor gr/m ³	n	Total gr/m ³	%
1992	9 May/20 Jun	43	11.072	22 May	1.306	14	11.533	29,15
1993	13 May/28 Jul	77	10.464	5 Jun	683	24	11.006	28,16
1994	4 May/26 Jun	54	17.455	22 May	1.519	19	18.210	38,37

Tabla V.14. Datos más notables del Tipo polínico *Olea* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días), gr/m³ datos polínicos expresados en granos/m³.

incrementan las concentraciones en el aire rápidamente (Figura V.16). Durante la primera quincena de mayo se logran niveles medios semanales superiores a 100 granos/m³. Sin embargo, y dependiendo de las condiciones atmosféricas, el mayor contingente polínico se produce desde la tercera semana de mayo a la primera de junio. Una vez logrado el pico mayoritario los niveles descienden de forma escalonada describiendo frecuentes fluctuaciones.

La estación polínica de *Olea* durante 1992 se completó en 43 días, iniciándose en la segunda semana de mayo y finalizando en la cuarta semana de junio (Tabla V.14). Durante este período dispersó un total de 11.072 granos/m³ mientras que la cifra máxima estacional se produjo el 22 de mayo con una cuantía de 1.306 granos/m³. La mayor actividad polínica se llevó a cabo durante el mes de mayo (8.913 granos/m³) y secundariamente en junio (2.327 granos/m³), mientras que la 4^a semana de mayo fué la más intensa (498 granos/m³). Durante el período anual tuvo una producción polínica muy alta, siendo el taxon de mayor incidencia del espectro polínico atmosférico, con una contribución absoluta (11.533 granos/m³) y relativa (29,15%).

Durante 1993, el período polínico de *Olea* se prolongó hasta un total de 77 días, con fecha de inicio 13 de mayo (2^a semana de mayo) pero con fecha de término 28 de julio. Aunque fué una estación muy extensa en el tiempo, no se caracterizó por ser muy productiva (10.464 granos/m³). Asimismo, el período de máxima dispersión sufrió un desfase con respecto al año anterior llevándose a cabo preferentemente en el mes de junio, durante el que se recogieron 8.266 granos/m³, mientras que en mayo solamente se capturaron 1.944 granos/m³.

De la misma forma, el pico mayoritario también sufrió un retraso, llevándose a cabo el 5 de junio (683 granos/m³) mientras que la semana más intensa de la estación polínica fué la 3^a semana del mismo (448 granos/m³). A pesar de haber sufrido una reducción la producción global, *Olea* fué el taxon que mayoritariamente contribuyó al espectro polínico anual (28,16%).

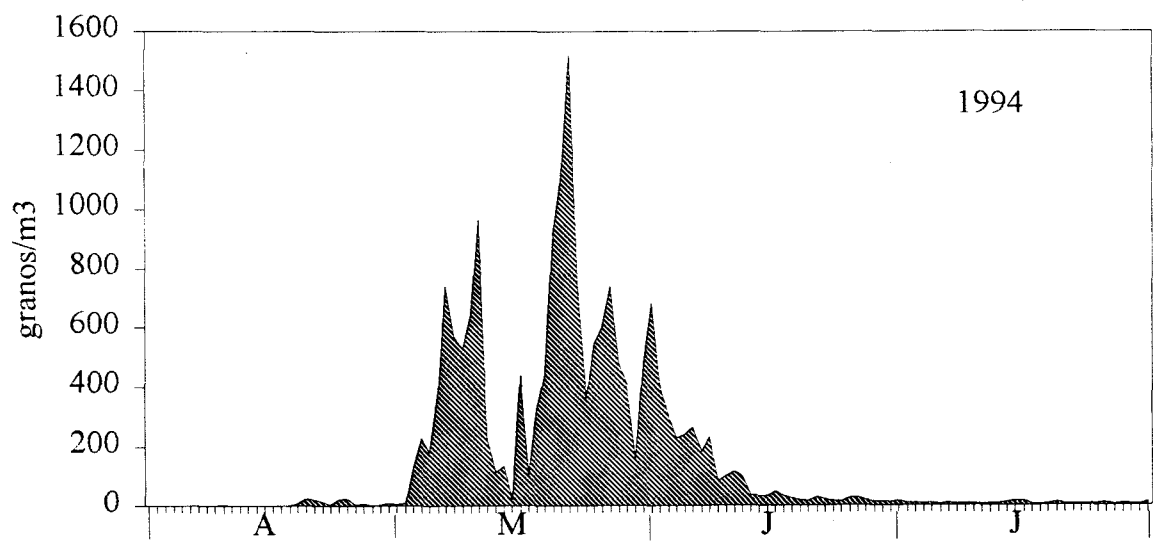
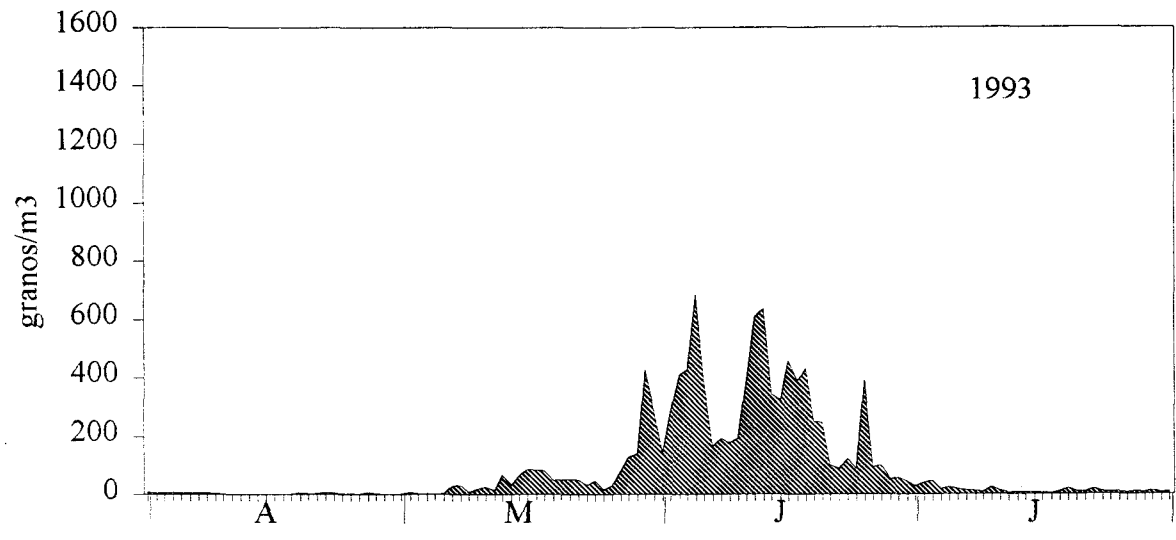
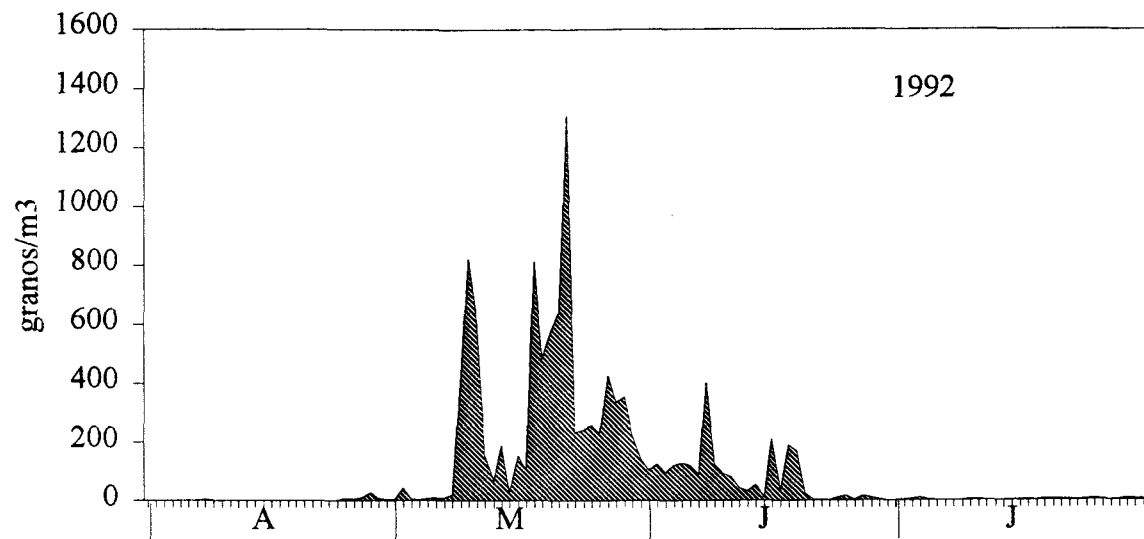


Figura V.16 Variación estacional de las concentraciones diarias de Olea durante el período de estudio.

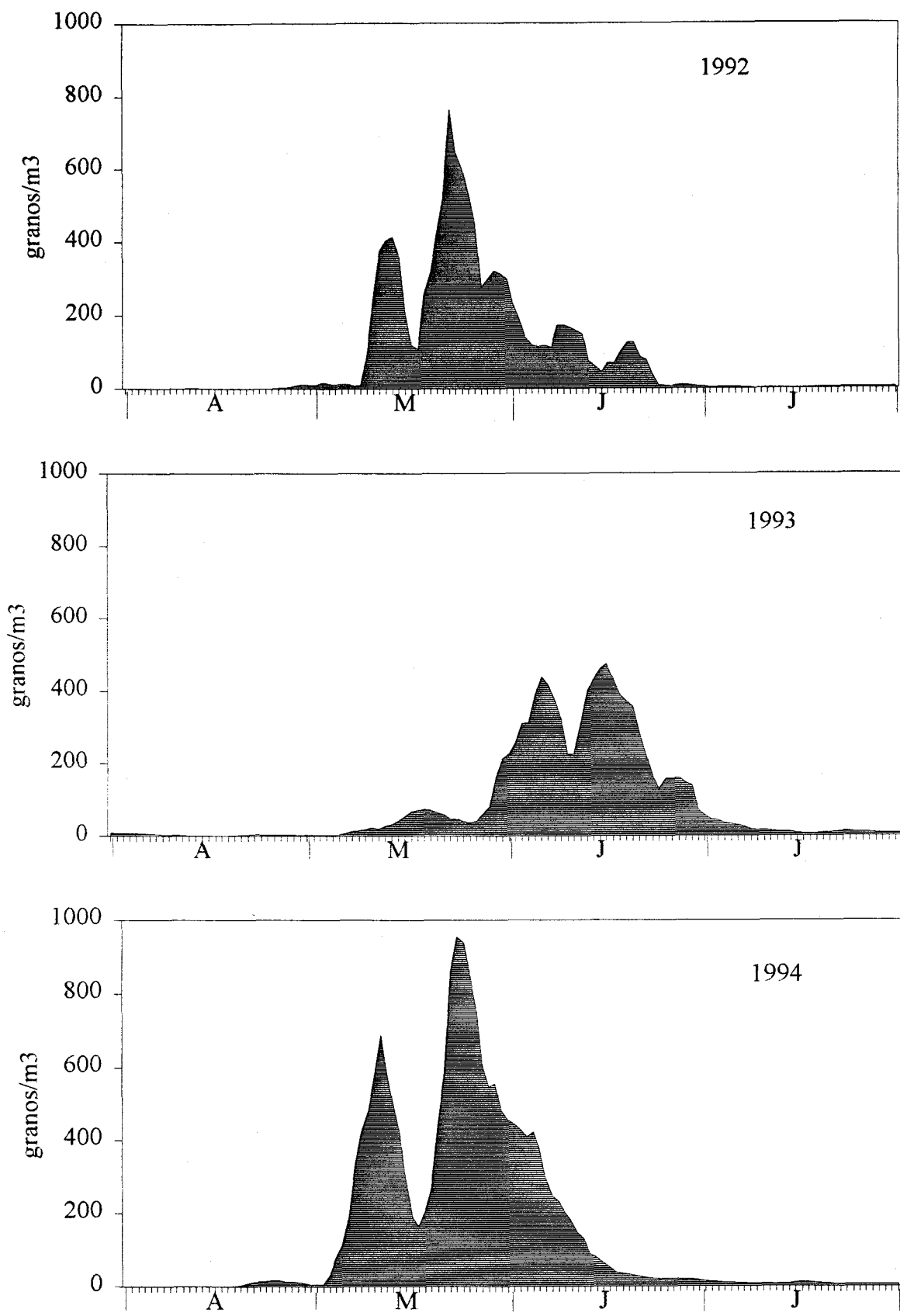


Figura V.17 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Olea.

Por el contrario, el período de máxima actividad de 1994 comenzó durante la 1ª semana de mayo completándose a finales de junio (54 días). Durante este período tuvo una producción muy intensa dispersando un total de 17.455 granos/m³. La máxima producción polínica mensual se desarrolló en mayo, durante el que se capturaron 14.274 granos/m³, en detrimento de junio, en el que se dispersó una cifra inferior 3.382 granos/m³. Al igual que la estación polínica de 1992, la fecha pico se produjo el 22 de mayo (1.519 granos/m³) y la 4ª semana del mismo se caracterizó por ser la más fértil de la estación (806 granos/m³). El 38,37% del espectro polínico anual fué aportado por *Olea*, mientras que en valores absolutos tuvo una producción extrema (18.210 granos/m³).

Variación horaria

La variación intradiurna de *Olea* se caracteriza por presentar dos modelos diarios bien diferenciados, uno nocturno-matinal y otro vespertino, en el primero se alcanzan las mínimas concentraciones diarias, mientras que en el segundo se logran los niveles máximos.

Año 1993

La variación horaria de 1993 presentó unas concentraciones diurnas superiores a las que se dan al año siguiente (Figura V.18). A partir de las 12:00 horas, las concentraciones experimentan una rápida subida, lográndose el pico mayoritario a las 5 de la tarde con valores relativos diarios del 6%. El intervalo horario de máxima incidencia se obtuvo de 14:00 a 21:00 horas durante el que se concentró el 41% del polen total diario.

Las condiciones ambientales intradiarias que más directamente influyeron sobre la dinámica horaria de *Olea* fueron temperatura, humedad y dirección y velocidad de los vientos. Los registros térmicos descendieron lentamente durante la madrugada logrando a las 7:00 horas la temperatura mínima (10°C); con la salida del sol el aire comienza a

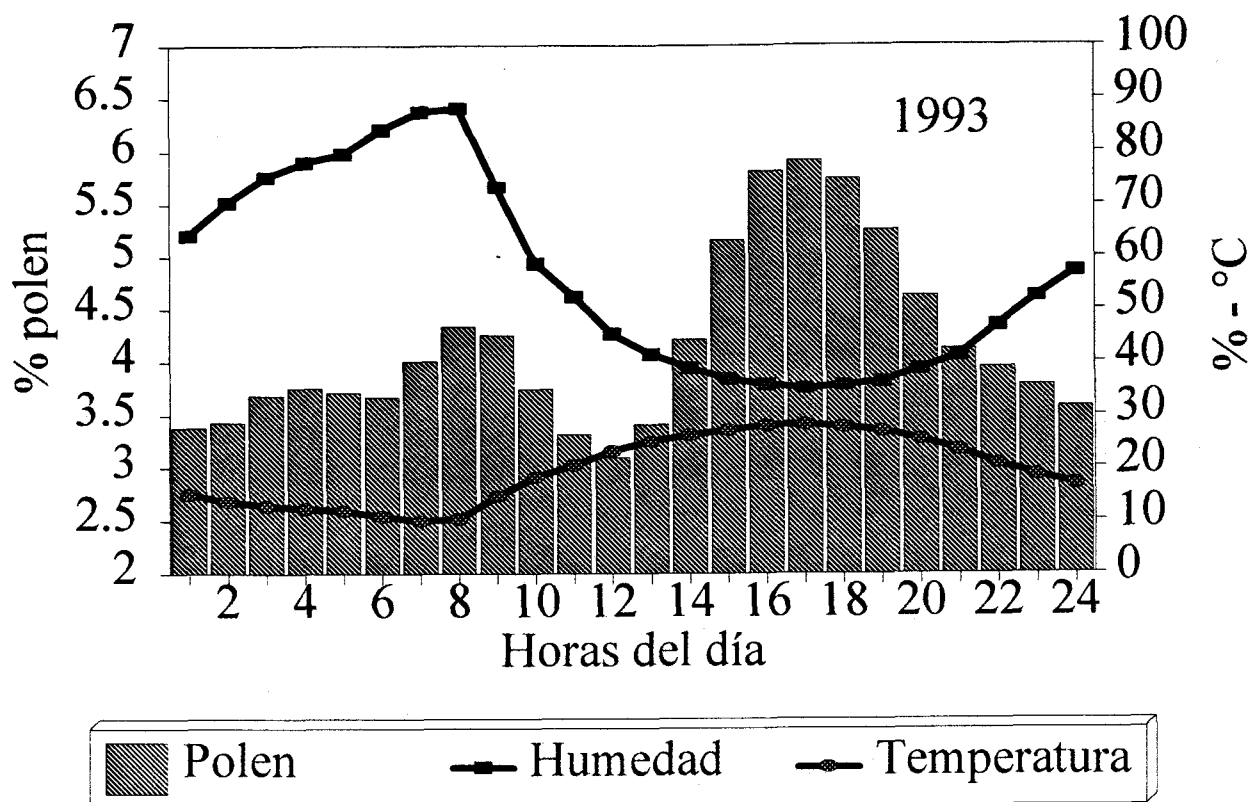


Figura V.18 Variación intradiaria de Olea, temperatura y humedad durante 1993.

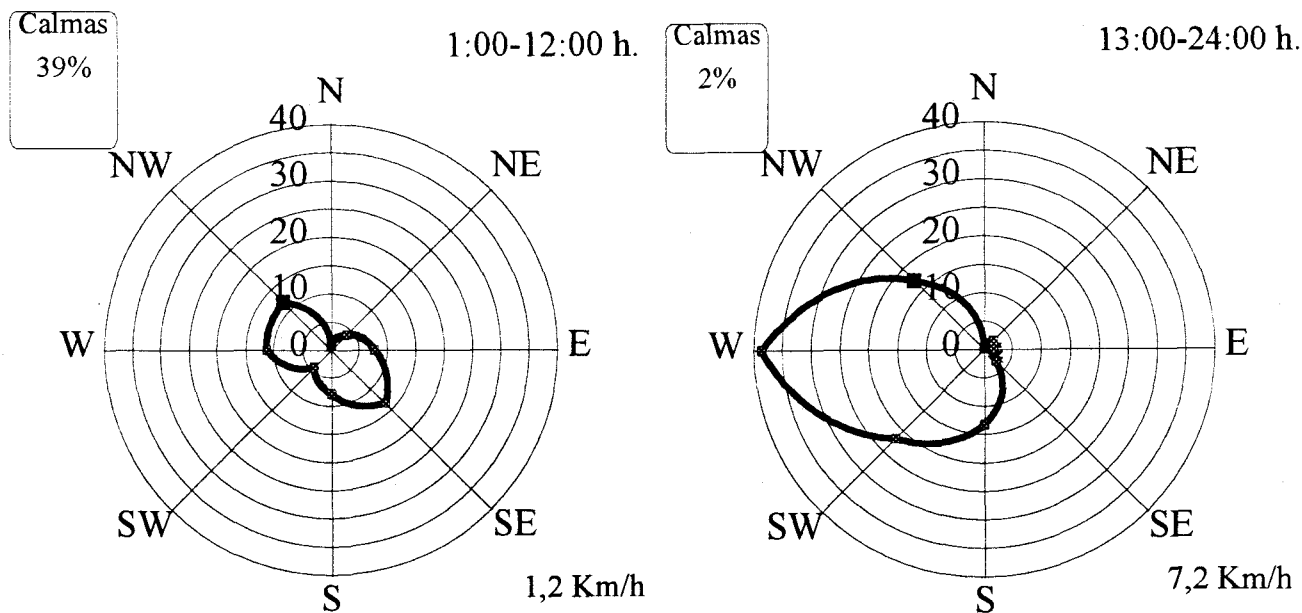


Figura V.19 Frecuencias relativas del viento intradiarias.

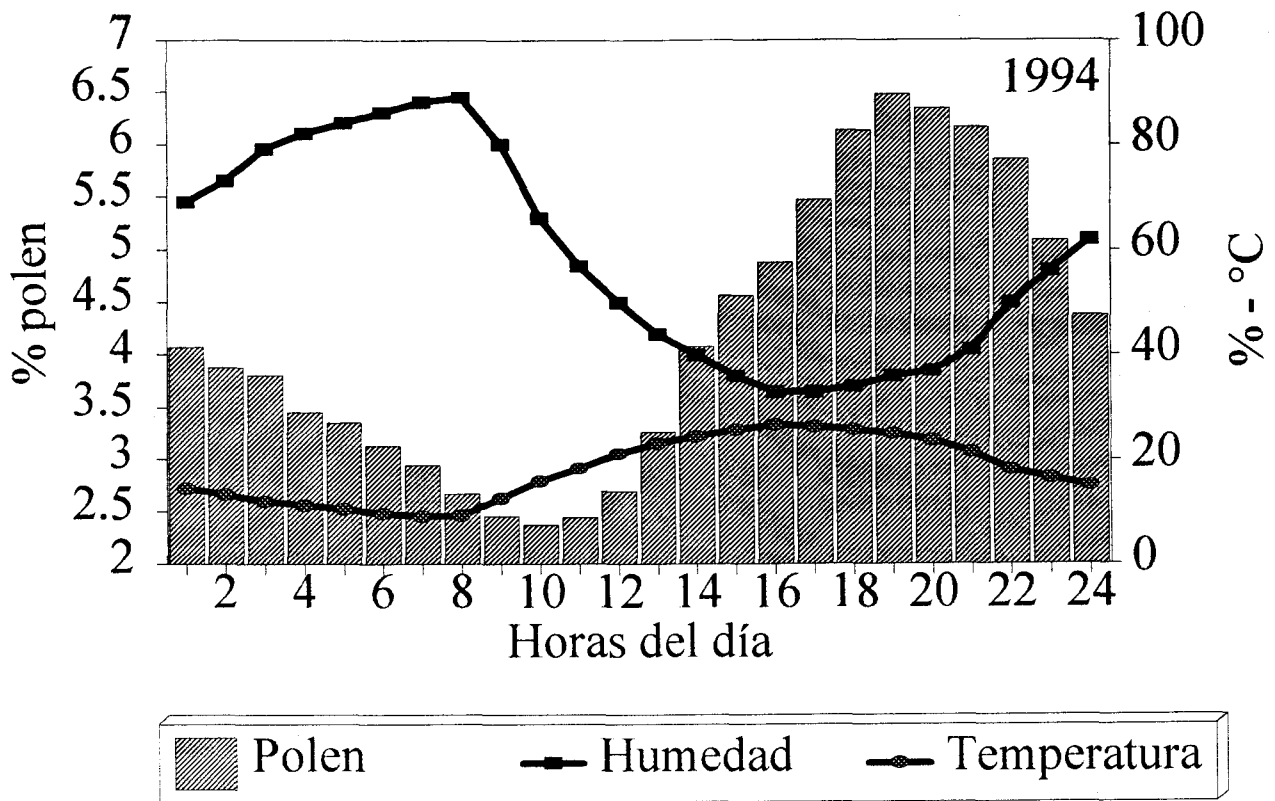


Figura V.20 Variación intradiaria de Olea, temperatura y humedad durante 1994.

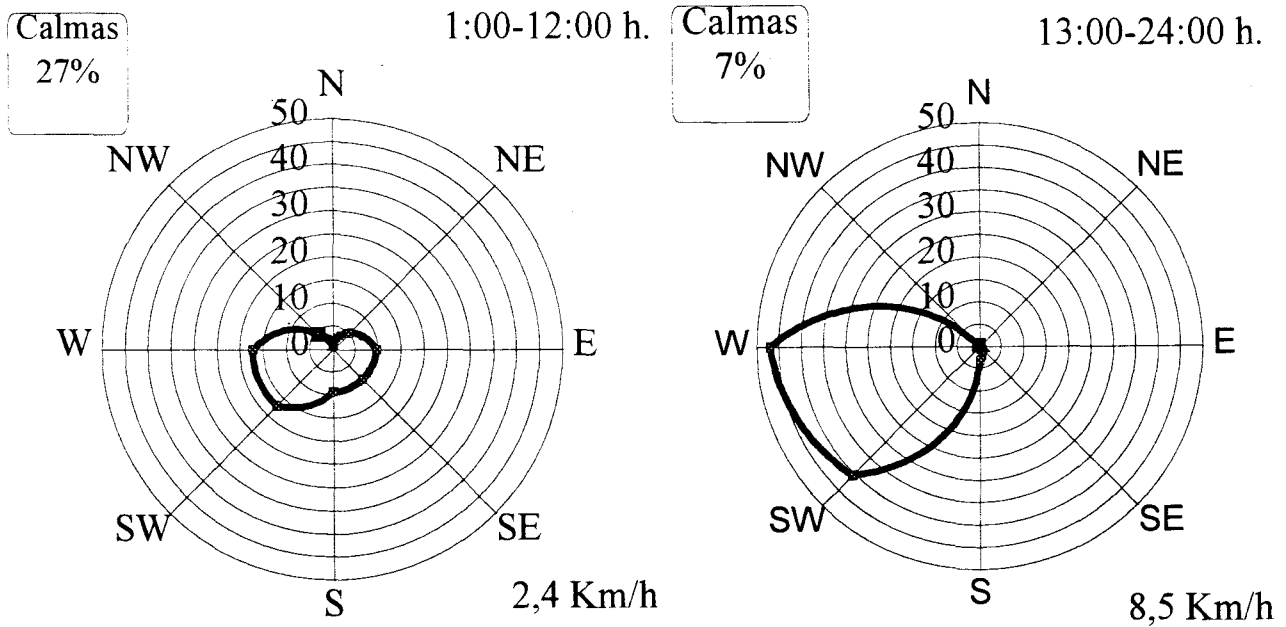


Figura V.21 Frecuencias relativas del viento intradiarias.

calentarse hasta alcanzarse, a las 17:00 horas, la temperatura máxima diaria (28,2°C). La oscilación térmica fué de 18,2°C. La condensación del aire es inherente e inversa al calentamiento de éste, así pues, durante la madrugada el aire se condensa progresivamente hasta lograrse el máximo registro de humedad a las 8:00 horas (88,1%). Por el contrario, el ascenso que experimentan las temperaturas durante la mañana provocan un descenso muy acusado de la condensación del aire, lográndose la mínima a las 17:00 horas (35,1%).

Durante las 12 primeras horas del día hubo una clara dominancia de las calmas (39%). Los movimientos más significativos del aire (Figura V.19) fueron del 2º cuadrante (SE; 13,4%) seguidos de los del 3º cuadrante (W;11,4% y NW;12%) y la velocidad de 1,2 Km/h. Por el contrario, de 13:00 a 24:00 horas, las masas de aire cobran movimiento resultando las calmas poco significativas; dominaron los vientos del 3º y 4º cuadrante correspondiéndose la máxima frecuencia relativa a la componente W (40%), seguidos de SW (22%) y NW (17%), mientras que la velocidad se incrementó hasta 7,2 Km/h.

Año 1994

El perfil de las concentraciones polínicas del año 1994 es más marcado (Figura V.20). Los valores más bajos (2,4%) se consiguen con antelación (10:00 horas). A partir de este momento las concentraciones fueron ascendiendo lentamente hasta situarse en su pico máximo, que se logró con 2 horas de retraso sobre el año anterior pero con mayor cuantía (19:00 horas; 6,5%). El intervalo horario de máxima incidencia es ligeramente más amplio, desarrollándose entre las 14:00 y 1:00 horas y en el que se centralizó el 63,5% del polen total.

Puesto que la estación polínica de 1993 se desarrolló principalmente durante Junio, los registros térmicos fueron superiores a los logrados en 1994. Las temperaturas de las primeras horas de la mañana fueron inferiores a los 10°C, no obstante la temperatura máxima se logró con anterioridad al año anterior (16:00; 26,7°C). La oscilación térmica también fué inferior (17,7°C). La condensación del aire se incrementó durante las horas de la madrugada alcanzándose la máxima a las 8:00 horas (89%), mientras que la humedad mínima del aire se logró entre las 16:00 y 17:00 con valores inferiores (33%) a los registrados durante 1993.

Al igual que en el año precedente, hubo una clara dominancia de las calmas (27%) entre 1:00-12:00 horas, los principales movimientos del aire (Figura V.21) se dieron desde el 3º y 4º cuadrante con preponderancia de las componentes SW (17%) y W (17%), y la

velocidad de 2,4 Km/h. La segunda mitad del día se caracterizó por una pérdida absoluta de la dominancia de las calmas, ya que se produjeron importantes movimientos de las masas del aire desde el 3° y 4° cuadrante, siendo la dirección W la que obtuvo la máxima frecuencia relativa (47%) y secundariamente SW (41%); mientras que la velocidad se incrementó hasta 8,5 Km/h.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

a) Análisis de correlación

La respuesta que ofrecen los datos polínicos frente a los meteorológicos durante los tres años de estudio es muy diversa (Tabla V.15). La asociación existente entre los factores ambientales y polen del período prepico de 1992 es prácticamente nula, excepto la que se logra con la dirección W (4°cuadrante) al 99%. Por el contrario, durante el desarrollo completo de la estación, existe una fuerte interdependencia; la oscilación térmica, la temperatura máxima y la insolación, así como la oscilación de la condensación del aire aumentaron considerablemente los niveles de polen en el aire; por el contrario la humedad y las precipitaciones paliaron los niveles de *Olea* en el aire.

En 1993 la respuesta más importante se produjo durante el período prepico, siendo los parámetros que implican calor los que dieron una asociación positiva al 99%, mientras que la relación con la humedad fué inversa. Por el contrario, durante PPP, los parámetros calientes paliaron las concentraciones, mientras que los vientos del 4 cuadrante los aumentaron. En 1994 los vientos de dirección W y SW influenciaron positivamente los niveles de *Olea* en el aire.

b) Análisis de regresión

Posteriormente se realizaron análisis de regresión con los datos polínicos diarios y los parámetros meteorológicos. Con cada uno de estos parámetros se efectuaron regresiones de tipo lineal y polinomial. Los índices obtenidos nos indicaron que las regresiones de tipo polinomial con un sólo parámetro meteorológico por año nos explicarían, en mayor grado, la variabilidad de *Olea* en el aire. También se realizaron regresiones múltiples entre los datos polínicos y los factores meteorológicos, sin embargo, no mejoraron el índice de regresión obtenido con un sólo parámetro.

OLEA	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,4297**	0,0106	-0,1232	0,6685**	-0,1844	0,0829
Tmax	0,4211**	-0,1924	-0,3434**	0,7486**	-0,2682*	0,2571
Tmed	0,2495	-0,2331	-0,4116**	0,76312**	-0,2681	0,3336
Tmin	-0,0946	-0,1444	-0,4394**	-0,0669	-0,1825	0,3255
Horas sol	0,3893**	-0,0765	-0,0176	0,4143*	-0,2403	0,4669*
Hmax-Hmin	0,4243**	0,3264	-0,1345	0,4025	0,0516	0,0925
Hmax	-0,0753	0,2825	-0,0595	-0,0621	0,1248	-0,1275
Hmed	-0,3572*	0,1536	0,0381	-0,4712*	0,1299	-0,2094
Hmin	-0,4563**	-0,0565	0,0895	-0,4891*	0,0867	-0,2022
Lluvia	-0,3649*	-0,0040	-0,0468	-0,3303	-0,0051	-0,4107
Vien_velo	0,0576	0,0620	0,0373	-0,2322	-0,615	-0,1644
Vien_cos	0,1576	0,7399**	0,2249*	0,1203	0,4899**	0,4139
Vien_sen	0,0195	-0,3245	0,1579	-0,0079	0,5600**	0,5489*

Tabla V.15 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al período de polinización principal (PPP) y período prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$.

Durante 1992 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado entre la temperatura mínima y los datos polínicos de la estación polínica al 95% (Tabla V.16), por otro lado, el análisis de la varianza (ANOVA) que aparece en la Tabla V.17 nos indica que el modelo utilizado es significativo ($F=26.061$; g.l. = 2,71; $p < 0.0001$). Asimismo el coeficiente r^2 nos muestra que la temperatura mínima diaria nos explicaría el 42% de la variabilidad del polen de olivo en el aire. A partir de los análisis de regresión obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.22) así como la ecuación predictiva que nos proporcionaría los niveles de polen de *Olea* en la atmósfera de Granada durante cualquier día, que no fuese del presente estudio, una vez conocida la variable independiente (temperatura mínima).

En 1993 se realizó un análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado entre la temperatura media y los datos polínicos de la estación polínica al 90% (Tabla V.18); el análisis de la varianza (Tabla V.19) ANOVA refleja que el modelo utilizado anteriormente es significativo ($F=82.299$; g.l. = 2,96; $p < 0.0001$). Por lo tanto, el coeficiente r^2 nos indica que la temperatura media nos podría explicar el 36% de la variabilidad del polen de *Olea* en el aire. A partir del análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.23), así como la ecuación predictiva que nos podrá facilitar los niveles de polen de *Olea* diarios en la atmósfera, durante cualquier período, siempre que conozcamos la temperatura media.

En 1994 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado entre la temperatura mínima y los datos polínicos de la estación polínica al 90% (Tabla V.20). ANOVA (Tabla V.21) nos indica que el modelo utilizado entre las dos variables es significativo ($F=13.910$; g.l. = 2,52; $p < 0.0001$). El coeficiente r^2 nos indica que la temperatura mínima nos explicaría el 35% de la variabilidad del polen de olivo en el aire. A partir de los análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.24), así como la ecuación predictiva que nos podrá proporcionar la concentración diaria de polen de *Olea* ("y") durante cualquier estación polínica, una vez conocida la temperatura mínima diaria (variable independiente "x").

Regression Summary
In 95% vs. TMIN

Count	74
Num. Missing	108
R	.651
R Squared	.423
Adjusted R Squared	.407
RMS Residual	1.707

Regression Coefficients
In 95% vs. TMIN

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	-2.078	1.143	-2.078	-1.818	.0733
TMIN	.932	.275	1.433	3.382	.0012
TMIN^2	-.030	.015	-.826	-1.948	.0553

Tabla V.16 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de *Olea* de 1992 y la temperatura mínima (TMIN). (Count=nº de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In 95% vs. TMIN

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	151.917	75.958	26.061	<.0001
Residual	71	206.943	2.915		
Total	73	358.859			

Tabla V.17 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

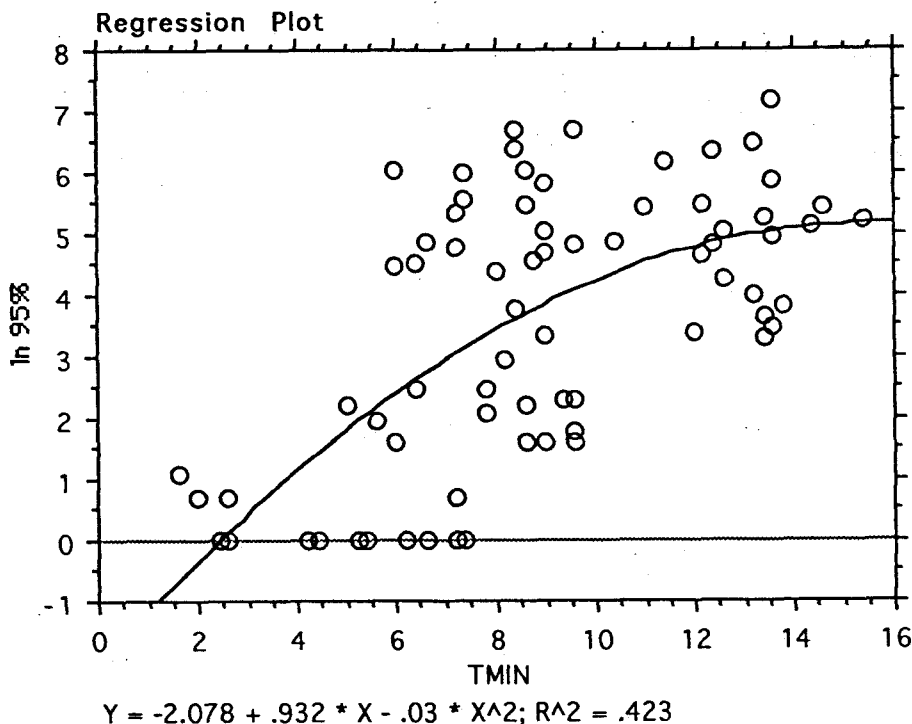


Figura V.22 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1992 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary
In 90% vs. TMED

Count	99
Num. Missing	121
R	.795
R Squared	.632
Adjusted R Squared	.624
RMS Residual	1.245

Regression Coefficients
In 90% vs. TMED

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	-6.100	1.468	-6.100	-4.155	<.0001
TMED	.843	.185	1.924	4.566	<.0001
TMED^2	-.015	5.504E-3	-1.160	-2.753	.0071

Tabla V.18 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de *Olea* de 1993 y la temperatura media (TMED). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In 90% vs. TMED

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	255.180	127.590	82.299	<.0001
Residual	96	148.831	1.550		
Total	98	404.010			

Tabla V.19 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

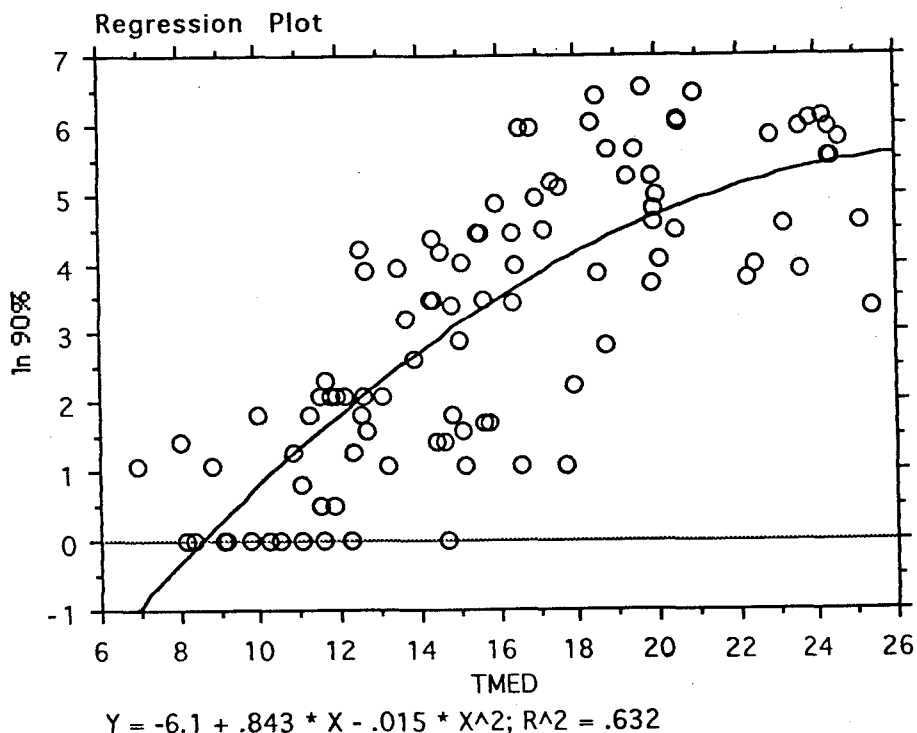


Figura V.23 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1993 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary
In 90% vs. TMIN

Count	55	Regression Coefficients					
Num. Missing	142	In 90% vs. TMIN					
R	.590		Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
R Squared	.349	Intercept	2.153	.553	2.153	3.890	.0003
Adjusted R Squared	.323	TMIN	.603	.147	1.327	4.088	.0002
RMS Residual	1.531	TMIN^2	-.025	9.153E-3	-.872	-2.688	.0096

Tabla V.20 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de *Olea* de 1994 y la temperatura mínima (TMIN). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In 90% vs. TMIN

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	65.179	32.590	13.910	<.0001
Residual	52	121.833	2.343		
Total	54	187.012			

Tabla V.21 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

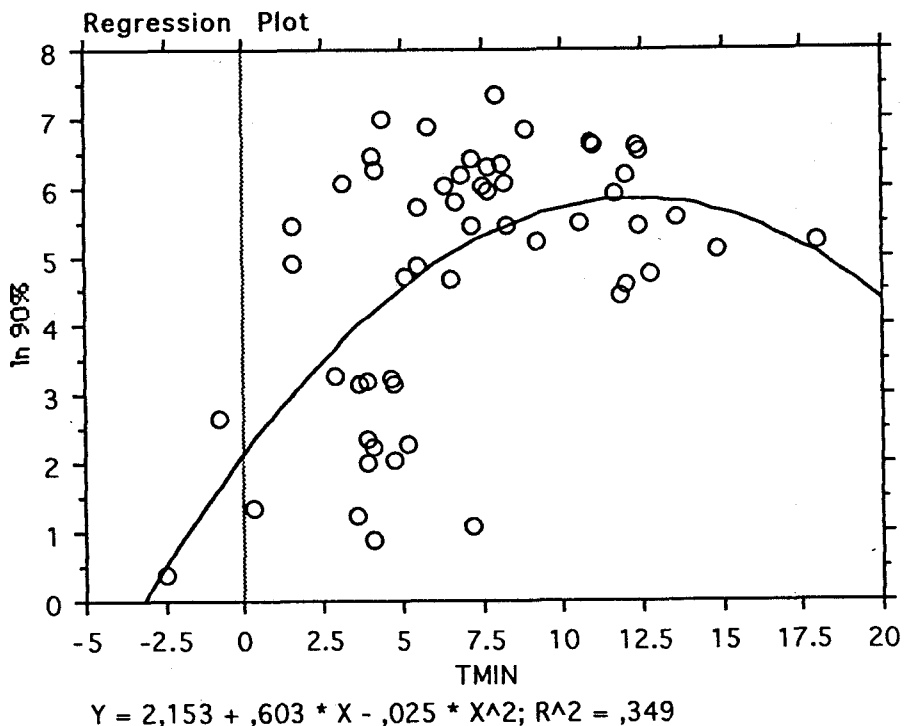


Figura V.24 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1994 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

V.2.1.3 POACEAE

"Gramíneas", "avena", "maíz", "grama", "esparto"

Este tipo polínico lo presentan todas las especies de la familia *Poaceae*. Ecológicamente es la familia más dominante sobre la tierra, y económicamente la más importante; está integrada por un total 9.000 especies que se agrupan en 650 géneros. Según ROMERO (1980) en la provincia de Granada se localizan 230 especies agrupadas en 87 géneros.

En cultivos cerealistas se utilizan los géneros *Secale*, *Avena*, *Triticum* L., *Zea*. Otras especies como *Cynodon dactylon* (L.) Pers., etc. se suelen utilizar para formar céspedes en los jardines. No obstante, lo más habitual es que formen parte de la vegetación natural, entre la que existe una gran variedad de especies, entre otras podemos citar *Agrostis castellana* Boiss. & Reuter, *Arrhenatherum album* (Vahl) W.D. Clayton, *Avena barbata* Pott ex Link, *Arundo donax* L., *Avenula bromoides* (Gouan) H. Scholz, *Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv., *Briza media* L., *Bromus intermedius* Guss., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Dactylis glomerata* L., *Festuca elegans* Boiss., *F. plicata* Hackel., *Hordeum leporinum* Link, *Lolium perenne* L., *Lygeum spartum* L., *Poa annua* L., *Stipa tenacissima* L., etc.

Son hierbas anuales, perennes y rizomatosas o estoloníferas, con tallos cilíndricos, hojas esparcidas y compuestas por vaina, lígula y limbo. Flores generalmente hermafroditas; perianto nulo o representado por 2-3 piezas escamosas glumélulas; la inflorescencia elemental de las gramíneas la constituyen una o varias flores "espiguilla" que presenta basalmente 2 brácteas "glumas", a su vez las espiguillas se reúnen en racimos o espigas. Frutos en cariopsis.

Es una familia de distribución cosmopolita y ecológicamente muy variada. Se ubican sobre suelos silíceos o calcáreos, en arenales o pedregales, en grietas de rocas; desde el punto de vista bioclimático se pueden localizar desde el termo hasta el crioromediterráneo. Así pues los distintos hábitats que colonizan pueden ser medios ruderalizados, nitrófilos,

bordes de caminos, claros del matorral, zonas húmedas o bordes de corrientes de agua, en las altas cumbres nevadenses sobre pastizales orófilos o en borreguiles orocrioromediterráneos. Cuando se trata de especies más termófilas son los componentes principales de los espartales semiáridos.

Fenología floral/Tipo de polinización: Al tratarse de una familia constituida por un gran número de especies de distribución casi ubicua y cada una de ellas fenológicamente distinta, nos encontramos con un período de floración que prácticamente comprende la totalidad del año. No obstante, la mayoría de las especies culminan su floración desde marzo (abril) hasta junio (julio). La polinización es típicamente anemófila.

Morfología polínica: Polen monoanaporado, heteropolar, con simetría radial; circular en visión polar; de circular a ligeramente elíptico en visión ecuatorial; esferoidal ($P/E=1$). Tamaño de pequeño a mediano. Aperturas simples de tipo poro, de 2-4 μm de diámetro, con un opérculo. Exina de 1-1,5 μm , con sexina más gruesa que la nexina, aunque la nexina se engrosa en las proximidades de la apertura para formar un anillo. Téctum completo; infratéctum columelado. Superficie granulada.

Citas alergógenas: Ha sido considerado como causante de polinosis por numerosos autores, tanto es así, que se identifica como el principal agente causante de polinosis en toda Europa. En el continente europeo han sido diversos los autores que han señalado su capacidad alergénica (SPIEKSMAN et al., 1985, 1989, GOLDBERG et al. 1988, D'AMATO & SPIEKSMAN, 1990, NORRIS-HILL & EMBERLIN, 1991, ZAMBITO et al., 1992).

En la Península Ibérica también han sido numerosos los autores que los citan como causante de numerosas polinosis, en Córdoba DOMÍNGUEZ et al. (1984), GALAN (1995) consideran a este polen como causante de la mayoría de las polinosis de la ciudad (82,5% de los pacientes alérgicos); en Málaga se ha observado que el 43% de los pacientes son monosensibles a este polen (BURGOS, 1991). En Granada, según un estudio basado en el número de recetas expedidas de vacunas antialérgicas, se demuestra que los extractos polínicos compuestos de polen de gramíneas fué suministrado al 45,21% de los pacientes sensibilizados, este hecho indica que las gramíneas son la segunda causa de polinosis en la provincia de Granada (DÍAZ DE LA GUARDIA et al., 1991). Entre la población infantil este polen constituye el 30% de las sensibilizaciones (ALONSO et al., 1996).

Según STANLEY & LINSKENS (1974) el polen de las especies de un mismo género pueden presentar distinta capacidad alergógena, así pues *Poa annua* no produce apenas respuesta alérgica, mientras que *P. pratensis* produce una de las respuestas más fuertes que se conocen. *Dactylis glomerata* ha sido citada como una de las principales especies productoras de fiebre del heno según STANLEY & LINSKENS (l.c.), LEIFERMAN & GLEICH (1976), SÁENZ (1978), MELHEM & MAKINO (1978), SUBIZA (1980). De otro lado, *Lolium perenne* y *L. rigidum* también han sido consideradas como una de las principales causas de polinosis IZCO et al. (1972) y LEIFERMAN & GLEICH (l.c.).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio/fin	n	Total gr/m ³	Fecha	Valor gr/m ³	n	Total gr/m ³	%
1992	11 Abr/19 Sep	154	1.665	18 Mayo	54	38	1.784	4,51
1993	18 Mar/9 Sep	176	1.234	5 Jun	77	80	1.287	3,29
1994	27 Mar/6 Ago	133	1.541	11 May	87	46	1.634	3,44

Tabla V.22 Datos más notables del Tipo polínico *Poaceae* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días), gr/m³ datos polínicos expresados en granos/m³.

El tipo polínico *Poaceae* se detecta en los muestreos aerobiológicos durante prácticamente todo el año, ya que este tipo polínico lo presenta un gran número de especies con fenologías florales muy diversas. No obstante presenta una cierta estacionalidad (Figura V.26) que se desarrolla, normalmente, desde los inicios de la primavera hasta la conclusión del período estival (marzo-septiembre). Al ser un período de emisión polínica tan extenso las curvas que suele describir este polen se caracterizan por ser muy aserradas, pues durante este dilatado período confluyen acontecimientos, tales como, diversas variables meteorológicas, así como sucesión en fenologías florales.

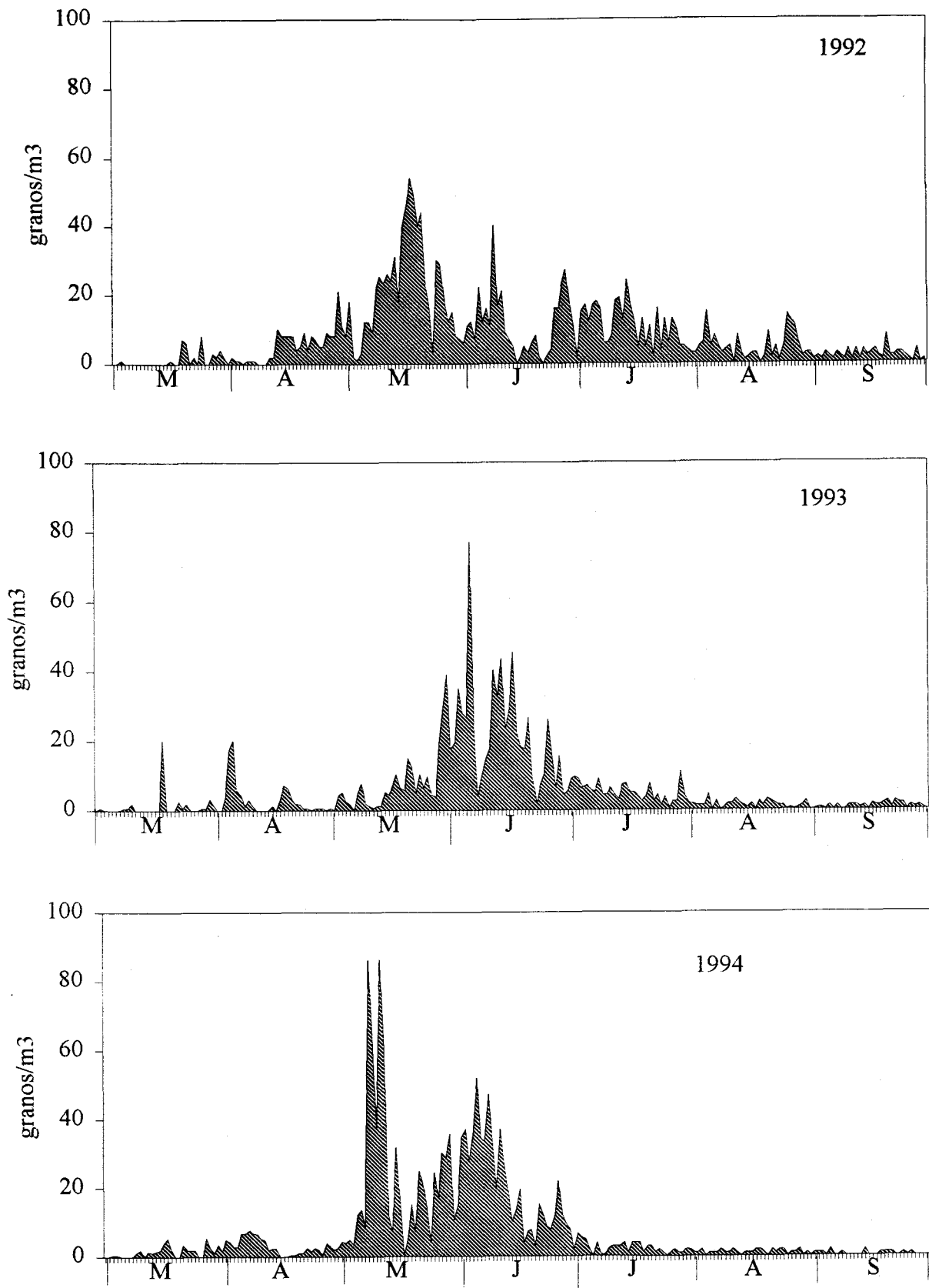


Figura V.25 Variación estacional de las concentraciones diarias de Poaceae durante el periodo de estudio.

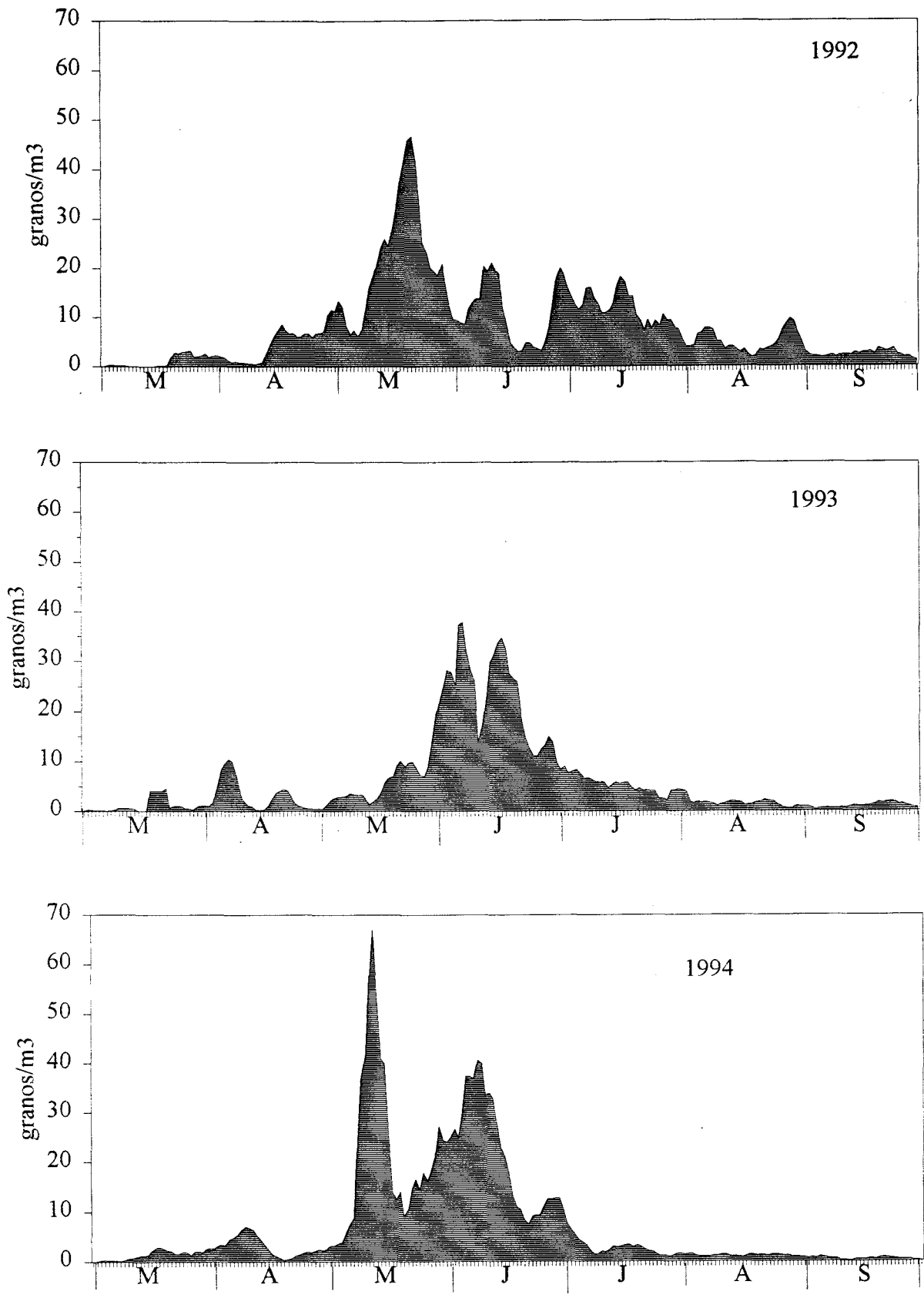


Figura V.26 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Poaceae.

Los registros de mayor importancia suelen detectarse durante los primeros días de marzo (Figura V.25), con valores que oscilan entre los 0-20 granos/m³. Durante abril comienza a cobrar importancia, sin embargo, es durante el mes de mayo, y a veces junio, cuando realmente se detectan los niveles de mayor cuantía de *Poaceae* en la atmósfera. A pesar de que en los meses posteriores su presencia en los muestreos es muy constante, se detecta una disminución progresiva de este palinomorfo en el aire, apareciendo esporádicamente a partir del mes de octubre.

Durante 1992, el período de máxima actividad polínica se desarrolló en 154 días (Tabla V.22) durante el que emitió al aire un total de 1.665 granos/m³. Durante los meses de marzo y abril se observa la tendencia creciente de este polen en el aire, alcanzando su máxima emisión polínica durante el mes de mayo con registros totales de 667 granos/m³, siendo el 18 de mayo la fecha pico estacional (54 granos/m³). Los meses de junio y julio fueron importantes cuantitativamente, caracterizándose por describir curva muy aserradas. Durante este año aportó el 4,51% al espectro total, convirtiéndose en el séptimo polen de mayor incidencia.

La estación polínica de 1993 se caracterizó por ser más extensa con un total de 176 días, iniciándose y finalizando con anterioridad al año precedente (Tabla V.22), sin embargo la producción polínica decreció sensiblemente hasta 1.234 granos/m³. Aunque los primeros granos comienzan a detectarse desde el inicio del año civil, no cobra importancia hasta los meses de marzo-mayo, durante los que se observa una clara tendencia ascendente. No obstante, la máxima incidencia estacional no se logra hasta junio, con cifras absolutas de 657 granos/m³ y día pico, durante la primera semana del mismo (77 granos/m³). Durante julio se observa una tendencia decreciente muy marcada, manteniéndose en esta línea hasta finales de septiembre. La contribución anual se redujo hasta 3,29%, siendo el sexto polen del espectro polínico anual.

El período de máxima incidencia de 1994 se redujo considerablemente hasta 133 días, finalizando durante la primera semana de agosto (Tabla V.20). Durante el mismo tuvo una producción polínica importante (1.541 granos/m³). Su presencia en la atmósfera comienza a detectarse desde principios de año, que progresivamente aumenta hasta lograr los índices mayoritarios durante los meses de mayo (746 granos/m³) y junio (612 granos/m³), no obstante la cifra cuantitativamente más importante se obtuvo el 11 de mayo (87 granos/m³). La aportación anual al espectro fue del 3,44%, convirtiéndose en la 7^a partícula polínica

más frecuente.

Variación horaria

El modelo de variación diaria de *Poaceae* se caracteriza por ser muy constante a lo largo del día, manteniendo concentraciones elevadas durante prácticamente las 24 horas. No obstante, se vislumbra la existencia de dos fases, una que se desarrolla durante las últimas horas del día y primeras de la madrugada de máxima incidencia y una segunda durante las horas matinales y parte de las vespertinas de baja incidencia.

1993

El modelo horario de 1993 (Figura V.27) se caracterizó por describir una curva bimodal, obteniéndose un primer intervalo de máxima incidencia de 4:00-8:00 (22%) con pico durante las 3:00 horas (5%). Durante la mañana los niveles de *Poacea* descienden, incrementándose de nuevo de 17:00-22:00 (28,6%) con pico máximo a las 19:00 horas (5,3%).

Puesto que la estación polínica de esta familia se desarrolla en un período muy amplio (primavera-verano) es muy difícil afinar en el comportamiento de los principales parámetros meteorológicos que más directamente influyeron en su dispersión. Los promedios térmicos hallados para 1993 son bastante elevados, la temperatura mínima se logra a las 7:00 horas (10°C), incrementándose rápidamente hasta lograr la temperatura máxima diaria (29°C) a las 17:00 horas; la oscilación térmica es de 19°C. La condensación del aire sufrió una gran fluctuación, durante la tarde se alcanza la mínima (17:00 horas; 33,6%) mientras que durante la noche estos niveles se incrementan rápidamente hasta lograr el valor máximo a las 8:00 horas (89%).

Las noches se caracterizaron (Figura V.28) por no presentar grandes movimientos de aire, dominando las calmas (41%), no obstante los principales desplazamientos se producen desde el 2º cuadrante con velocidades muy bajas 1,1 Km/h. Durante la segunda mitad del día hubo grandes movimientos de aire, con un claro dominio de los del 3º y 4º cuadrante, principalmente los de componente S, SW y W. La velocidad del aire se incrementó notablemente hasta 5,5 Km/h.

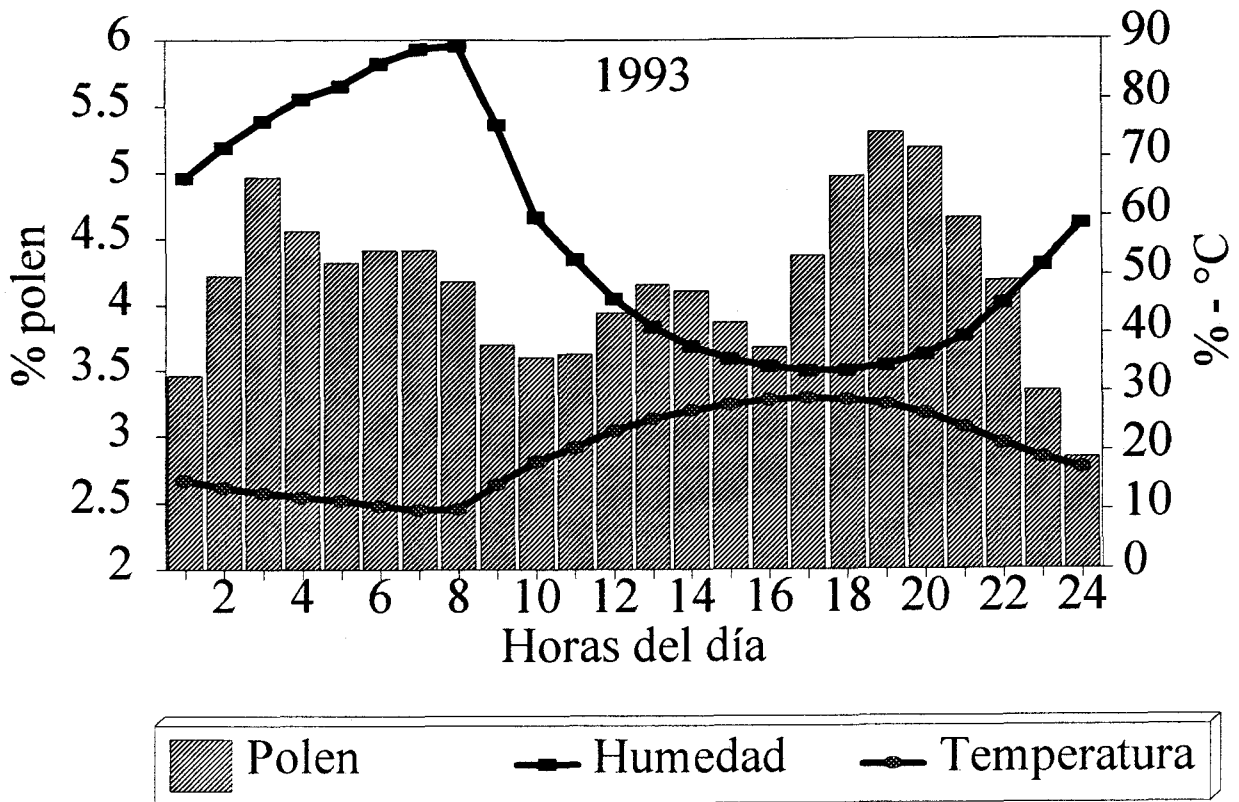


Figura V.27 Variación intradiaria de Poaceae, temperatura y humedad durante 1993

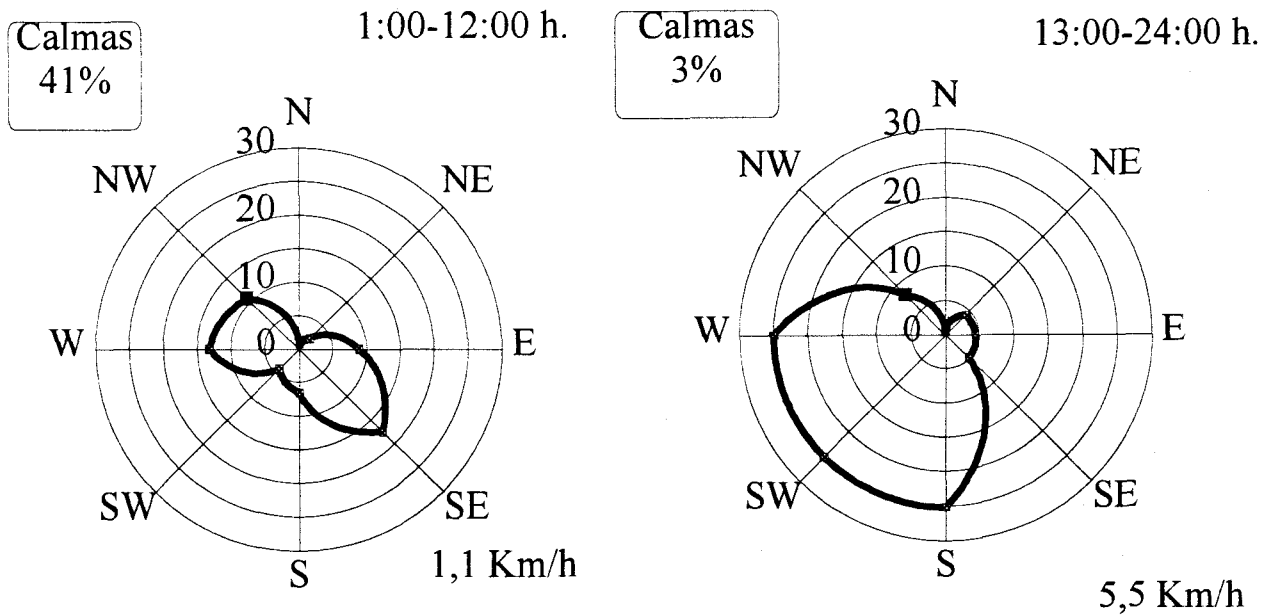


Figura V.27 Frecuencias relativas del viento intradiarias.

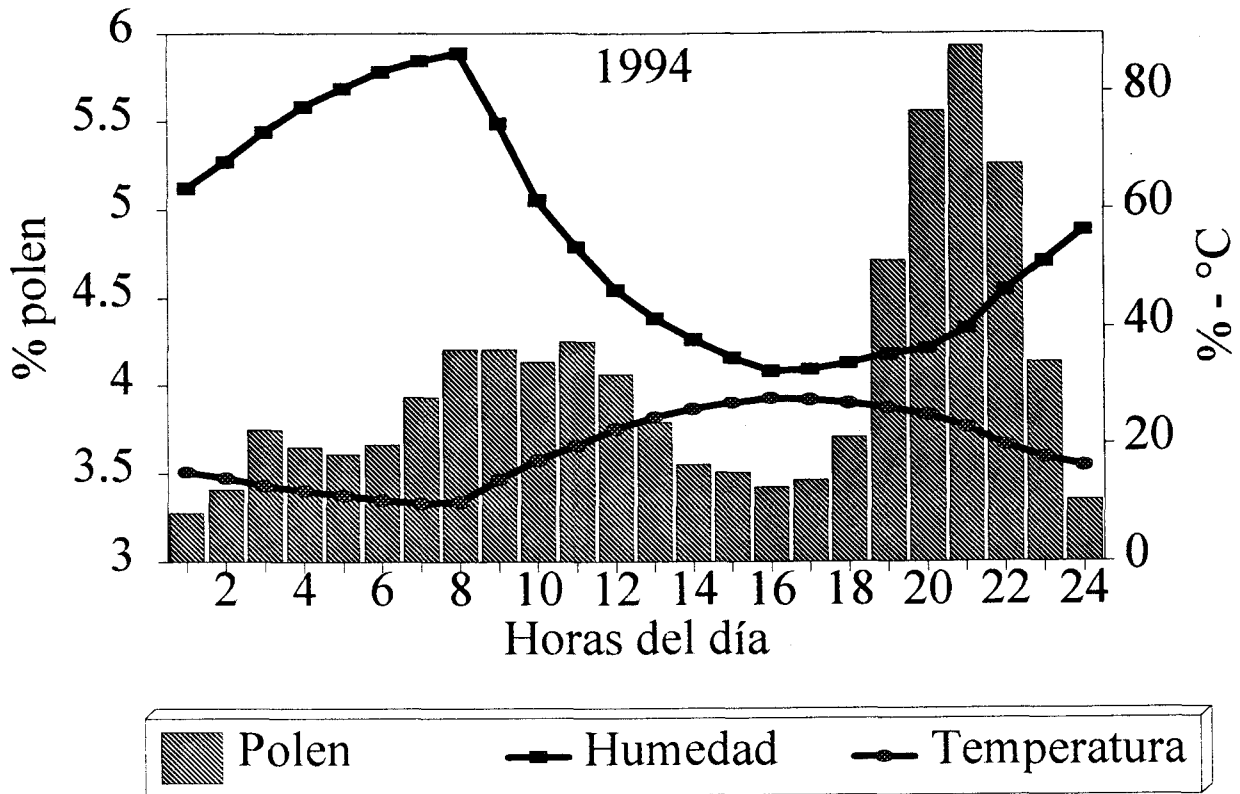


Figura V.29 Variación intradiaria de Poaceae, temperatura y humedad durante 1994.

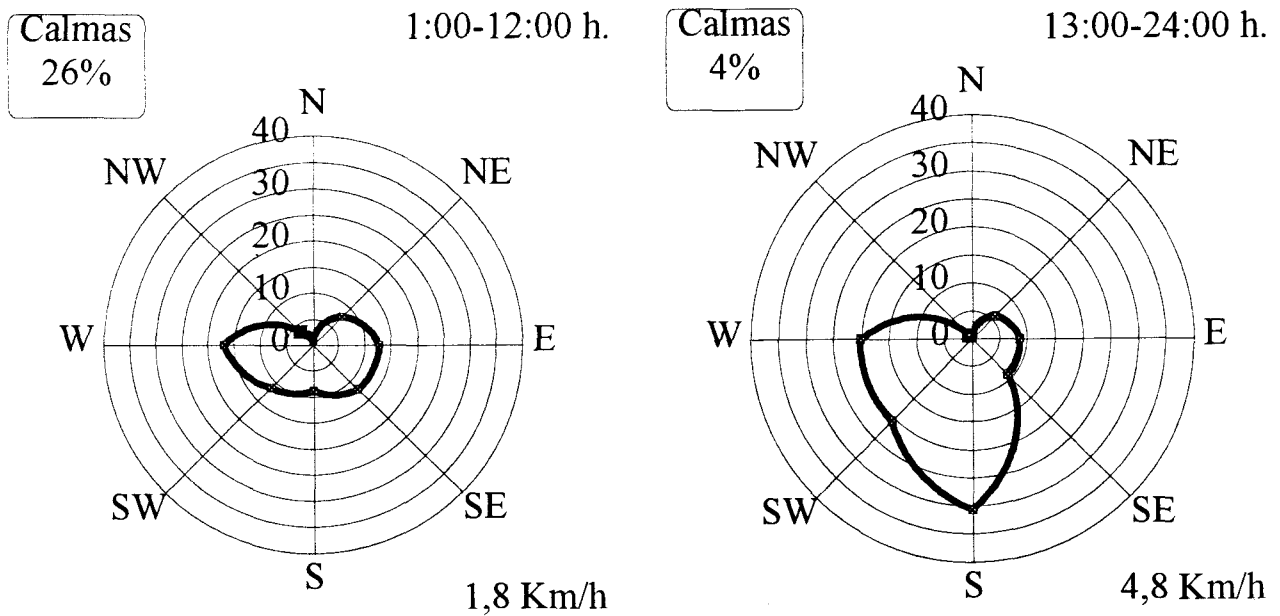


Figura V.30 Frecuencias relativas del viento intradiarias.

1994

El modelo horario de 1944 describe una leve tendencia bimodal (Figura V.29), menos patente que la acontecida durante 1993. El primer intervalo de máxima incidencia se alcanza de 8:00-12:00 con valores porcentuales del 21%, sin embargo el mayor volumen polínico se registra durante la noche (19:00-23:00 horas) con valores del 26% y pico máximo diario a las 21:00 (6%).

El patrón térmico de 1994 es similar al obtenido durante el año anterior, la temperatura mínima se alcanza a las 7:00 horas (10°C), mientras que la temperatura máxima se logra con una hora de antelación 16:00 horas y con registros inferiores (27,8°C). La oscilación térmica fue inferior 17,8°C. La variación de la condensación del aire logra un patrón contrario al calentamiento de éste, con valores mínimos a las 16:00 horas (32,6%) y máximos a las 8:00 horas (86,6%), algo inferiores a los registrados durante el año precedente.

Los desplazamientos de las masas de aire variaron sensiblemente con respecto al año precedente (Figura V.30), durante la primera mitad del día no dominaron excesivamente las calmas (26%) sino que se dieron vientos procedentes de los 4 cuadrante con dominio de los del 3° y 4° cuadrante, la velocidad fué de 1,8 Km/h. Durante la segunda mitad del día se produce un claro predominio de los vientos procedentes del 3° y 4° cuadrante, siendo la componente S la que obtuvo la máxima frecuencia relativa (31%), la velocidad de éste lógicamente se incremento hasta 4,8 Km/h.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

a) Análisis de correlación

La respuesta de las concentraciones de *Poaceae* en el aire ha variado sensiblemente de un año a otro (Tabla V.23). Los datos polínicos correspondientes a la etapa prepico (1992) mostraron una asociación muy fuerte ($p \leq 0,01$) con todos los parámetros que implican calor, ante todo con la temperatura media e incluida la insolación; que además respondió favorablemente durante PPP, mientras que las precipitaciones y la condensación del aire dieron coeficientes de correlación negativos significativos al 99%.

POACEAE	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	-0,0041	0,2019	0,2738**	0,4407**	0,0092	0,2434
Tmax	-0,0655	0,6041**	0,2654**	0,6841**	0,0530	0,4743**
Tmed	-0,0810	0,6757**	0,2263**	0,6796**	0,0643	0,5358**
Tmin	-0,0871	0,5880**	0,1357	0,3047**	0,0748	0,3912**
Hora sol	0,1991*	0,4212**	0,4625**	0,5052**	0,2502**	0,3927**
Hmax	0,1342	0,0963	0,0635	0,2162	-0,0680	0,0890
Hmax	-0,0225	-0,0558	-0,1691*	-0,0953	-0,2051*	-0,3884*
Hmed	-0,1315	-0,1987	-0,2212**	-0,2941**	-0,2011*	-0,4717**
Hmin	-0,1655**	-0,2684	-0,1940**	-0,2898**	-0,1185	-0,3654*
Lluvia	-0,2031**	0,1980	-0,2493**	-0,3272**	-0,1454	-0,2816
Logllu	-0,1484	0,1859	-0,2829**	-0,3794**	-0,1279	-0,3049*
Vien_velo	0,0819	-0,1827	0,0522	-0,0051	0,0979	0,1588
Vien_cos	0,0023	0,0007	-0,0711	-0,0179	0,0318	-0,0201
Vien_sen	-0,0422	0,0869	-0,1862*	-0,2254	-0,0301	-0,1404

Tabla V.23 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al período de polinización principal (PPP) y período prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$.

Durante 1993 se observa que existe una asociación muy fuerte tanto en el período prepico como en la estación completa. La asociación con los registros térmicos e insolación es significativa al 99% tanto en PRE como en PPP, no obstante los índices son sensiblemente superiores durante PRE, mostrando una buena respuesta con la temperatura media y máxima. Asimismo, la asociación existente entre la humedad y lluvia es significativa al 99%. Además, se advierte que los niveles reponen negativamente ante la dirección NW del viento.

En 1994 se consiguen mejores resultados con el período prepico, existiendo una asociación significativa ($p \leq 0,01$) entre los datos polínicos y los térmicos, incluida la insolación, observándose un índice más alto con la temperatura media; por el contrario la respuesta de los palinomorfos es inversa a la humedad. Asimismo, durante el desarrollo de la estación completa, la insolación da un coeficiente de correlación significativo al 99%, mientras que es negativo y al 95% con la humedad.

b) Análisis de regresión

Posteriormente se realizaron análisis de regresión con los datos polínicos diarios y los parámetros meteorológicos. Con cada uno de ellos se efectuaron regresiones de tipo lineal y polinomial. Los índices obtenidos, nos indicaron que las regresiones de tipo polinomial con un sólo parámetro meteorológico por año nos explicarían, en mayor grado, la variabilidad de *Poaceae* en el aire.

El análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado (1992) se efectuó entre la insolación y los datos polínicos de los 211 días en los que se registra polen de gramíneas (Tabla V.24); el test de la varianza (ANOVA) que aparece en la Tabla V.25 nos confirma que el modelo utilizado anteriormente es significativo ($F=19.841$; g.l. = 2,208; $p < 0.0001$), y que existe una relación entre las dos variables. Así pues el coeficiente r^2 nos indica que la insolación nos explicaría el 16% de la variabilidad del polen de Poáceas en el aire. A partir del los análisis de regresión obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.31) así como la ecuación predictiva que nos proporcionaría los niveles de polen de *Poaceae* en la atmósfera de Granada durante cualquier día, que no fuese del presente estudio, una vez conocida la variable independiente (horas de sol).

En 1993 se realizó un análisis de regresión de tipo polinomial de tercer grado entre la temperatura máxima y los datos polínicos de la estación polínica al 80% (Tabla V.26), asimismo el análisis de la varianza ANOVA (Tabla V.27) refleja que el modelo regresivo utilizado es significativo ($F=24.435$; g.l. = 3,75; $p < 0.0001$). Así pues el coeficiente r^2 nos indica que la temperatura máxima nos explicaría el 49% de la variabilidad del polen de Poáceas en el aire. A partir de los análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.32), así como la ecuación predictiva que nos podrá facilitar los niveles de polen de *Poaceae* diarios en la atmósfera durante cualquier período siempre que conozcamos la temperatura máxima.

En 1994 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de tercer grado entre la temperatura máxima y los datos polínicos de la estación polínica al 95% (Tabla V.28). ANOVA (Tabla V.29) nos indica que el modelo utilizado entre las dos variables es significativo ($F=17.610$; g.l. = 3,86; $p < 0.0001$). El coeficiente r^2 nos indica que la temperatura máxima nos explicaría el 38% de la variabilidad del polen de Poáceas en el aire. A partir de los análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.33), así como la ecuación predictiva que nos podrá proporcionar la concentración diaria de polen de *Poaceae* (y) durante cualquier estación polínica, una vez conocida la temperatura máxima diaria (variable independiente "x").

Regression Summary
In pol vs. HORASOL

Count	211	Regression Coefficients					
Num. Missing	1	In pol vs. HORASOL					
R	.400	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value	
R Squared	.160	Intercept	1.168	.284	1.168	4.107	<.0001
Adjusted R Squared	.152	HORASOL	-.042	.078	-.140	-.539	.5904
RMS Residual	.909	HORASOL^2	.010	5.083E-3	.535	2.057	.0409

Tabla V.24 Análisis de regresión polinómica de tercer grado entre los datos de *Poaceae* de 1992 y la temperatura máxima (TMAX). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In pol vs. HORASOL

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	32.821	16.411	19.842	<.0001
Residual	208	172.029	.827		
Total	210	204.850			

Tabla V.25 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

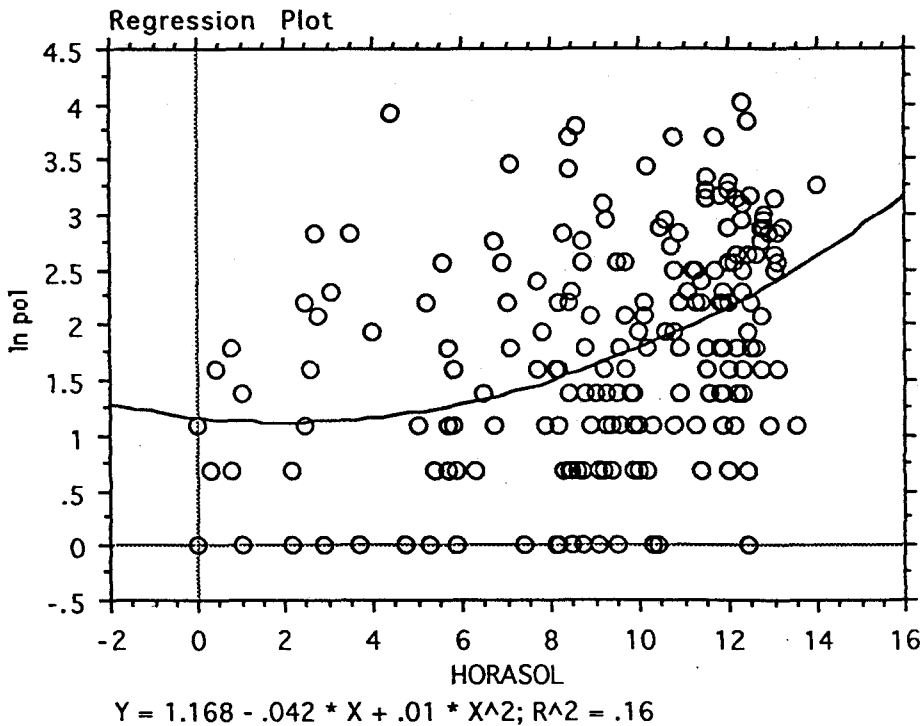


Figura V.31 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1992 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary
log 80 vs. TMAX

Count	79
Num. Missing	286
R	.703
R Squared	.494
Adjusted R Squared	.474
RMS Residual	.309

Regression Coefficients
log 80 vs. TMAX

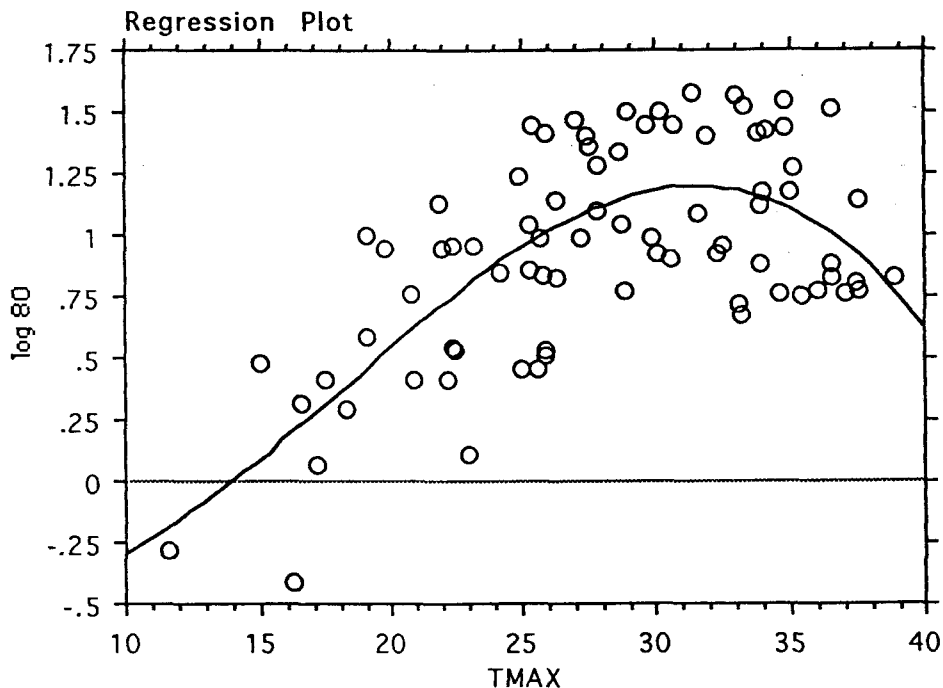
	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	-.341	1.735	-.341	-.197	.8446
TMAX	-.068	.214	-1.011	-.318	.7516
TMAX^2	8.928E-3	8.479E-3	7.224	1.053	.2957
TMAX^3	-1.657E-4	1.081E-4	-5.766	-1.533	.1295

Tabla V.26 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de *Poaceae* de 1993 y la insolación (HORASOL). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
log 80 vs. TMAX

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	3	7.013	2.338	24.435	<.0001
Residual	75	7.175	.096		
Total	78	14.189			

Tabla V.27 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).



$$Y = -.341 - .068 * X + 8.928E-3 * X^2 - 1.657E-4 * X^3; R^2 = .494$$

Figura V.32 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1993 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary

LOG 95 vs. TMAX

Count	90
Num. Missing	275
R	.617
R Squared	.381
Adjusted R Squared	.359
RMS Residual	.440

Regression Coefficients

LOG 95 vs. TMAX

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	-3.327	1.780	-3.327	-1.869	.0650
TMAX	.423	.243	5.066	1.742	.0850
TMAX^2	-.014	.011	-8.391	-1.358	.1781
TMAX^3	1.735E-4	1.471E-4	3.960	1.179	.2415

Tabla V.28 Análisis de regresión polinómica de tercer grado entre los datos de *Poaceae* de 1994 y la temperatura máxima (TMAX). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table

LOG 95 vs. TMAX

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	3	10.218	3.406	17.610	<.0001
Residual	86	16.634	.193		
Total	89	26.852			

Tabla V.29 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

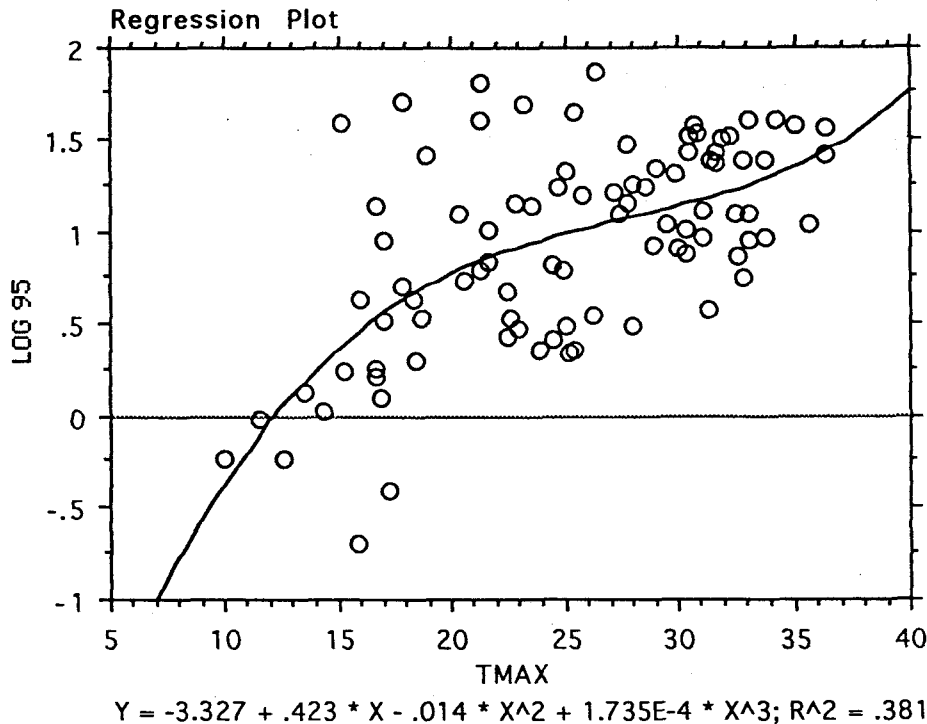


Figura V.33 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1994 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

V.2.1.4 URTICACEAE

"Ortigas", "parietarias"

Esta familia está constituida fundamentalmente por los géneros *Parietaria* L. y *Urtica* L., se diferencian básicamente en que el primero carece de pelos urticantes, mientras que el segundo sí los posee. En la Región Mediterránea el género *Parietaria* está integrado por las especies *P. judaica* L., *P. mauritanica* Durieu. El género *Urtica* está representado por varias especies *U. urens* L., *U. dioica* L., *U. membranacea* Poiret, etc.

Son plantas herbáceas, anuales, vivaces, polígamas, monoicas o dioicas, de hojas simples, opuestas o alternas; flores inconspicuas, generalmente unisexuales, de disposición monoica o dioica reunidas en glomérulos cimosos, las masculinas con 4 estambres; las femeninas con ovario súpero, unilocular, con 1 primordio seminal y estigma multífido. Frutos en aquenios.

U. urens y *U. dioica* son muy frecuentes, hallándose en comunidades ruderal-nitrófilas formando parte de la maleza y herbazales que se asientan sobre suelos ricos en sales amónicas (estercoleros, apriscos). *P. mauritanica* se desarrolla sobre suelos algo nitrificados colonizando las paredes y grietas de roquedos generalmente calcáreas o suelos margosos más o menos umbríos. *P. judaica* tiene un comportamiento más ruderal, viviendo en lugares nitrificados próximos a las zonas habitadas, sobre tapias o muros de casas abandonadas.

Fenología floral/Tipo de polinización: Estas especies florecen durante prácticamente todo el período anual, sin embargo existe un período de máxima actividad reproductiva que tiene lugar desde principios de la primavera hasta el verano, fundamentalmente de febrero a junio (julio). La polinización es anemófila, sin embargo estas especies poseen un mecanismo muy característico de expulsión del polen, ya que cuando las flores están aún cerradas, los estambres se encuentran encorvados y sometidos a una fuerte tensión, al abrirse la flor se enderezan súbitamente, de tal forma, que la antera despide el polen.

Morfología polínica: Polen trizonoporado, a veces tetra ó pentazonoporado, isopolar, con simetría radial; circular en visión polar; casi circular en visión ecuatorial; de suboblato a oblato-esferoidal ($P/E=0,75-0,93$). Tamaño pequeño. Aperturas simples de tipo poro, circulares, de c. $2 \mu\text{m}$ de diámetro, con anillo y opérculo. Exina de $1 \mu\text{m}$ de grosor en la mesoporia, relación $\text{sex/nex}=2/1$. Téctum completo; infratéctum formado por columelas muy pequeñas y densas. Superficie equinulada, con espinas uniformes y densamente distribuidas.

Citas alergógenas: SAUMANDE et al. (1980) considera a la familia Urticáceas en su conjunto como productora de polinosis. Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en que el género *Parietaria* es el de mayor incidencia alérgica (SURYNYACH et al., 1955, SOLOMON, 1976, SÁENZ, 1978, DOMÍNGUEZ et al., 1984). Los estudios de RAFFAELLI (1977) demostraron en Italia que las localidades con más alto índice de polinosis a parietaria contienen mayoritariamente *P. judaica*.

Según estudios realizados por CORBI & CARREIRA (1984) demuestran que el polen de *P. judaica* es uno de los principales productores de alergia en el área Mediterránea, primero por su gran actividad biológica y segundo por su alta especificidad, que ha dado lugar a la aparición de pacientes monosensibles a este polen; además estos autores reconocen la presencia de 11 alérgenos en el extracto de este polen.

DÍAZ DE LA GUARDIA et al. (1991) indican que el 9,46% de la inmunoterapia que se suministran a pacientes alérgicos contienen extracto de *P. judaica*, situándose como la tercera causa de polinosis. Se estima que entre la población infantil granadina el 4-8% lo son a este polen (ALONSO et al., 1996).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio/fin	n	Total gr/m ³	Fecha	Valor gr/m ³	n	Total gr/m ³	%
1991-92	s.f./30 Ago	>243	>1.828	14 Mar	45	>74	3.017	7,63
1992-93	30 Oct/7 Ago	282	4.710	8 Abr	73	161	4.411	11,28
1994-94	13 Nov/31 Jul	261	5.227	3 Mar	183	111	5.225	11,01

Tabla V.25 Datos más notables del Tipo polínico *Urticaceae* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días), gr/m³ datos polínicos expresados en granos/m³.

Se trata del polen que más frecuentemente aparece en los muestreos aerobiológicos. Para explicar su comportamiento se ha utilizado un calendario no civil (de octubre a septiembre). Se advierte que durante los meses de otoño comienza a incrementar su actividad polinizadora (Figura V.34), ascendiendo progresivamente durante los meses de invierno. Sin embargo, las concentraciones no se hacen realmente patentes hasta que no reina la bondad térmica.

Generalmente, la máxima emisión polínica se desarrolla durante los meses de febrero a abril (Figura V.35). Durante la primavera tardía o en pleno período estival vuelven a incrementarse los niveles de *Urticáceas* en el aire, sufriendo una nueva caída hacia el mes de agosto.

Se estima que la estación polínica de 1991-92 se desarrolló en un período superior a los 243 días (Tabla V.30) durante la que se recogieron un total de 1.828 granos/m³. Los meses de enero y febrero se caracterizan por una progresiva ascensión de los niveles (Figura V.34) así como por una alternancia de días cuantitativamente importantes y otros no.

El período anual de máxima cuantía fué muy extenso, desarrollándose desde marzo hasta julio, siendo durante este último cuando logra la cifra mensual mayoritaria (422 granos/m³), sin embargo la fecha pico estacional se produjo durante el 14 de marzo (45 granos/m³). Los registros polínicos de agosto y septiembre carecieron de importancia, no superando el umbral de los 10 granos/m³. El valor absoluto anual fue sensiblemente superior al estacional (3.017 granos/m³) ya que se realizó atendiendo al calendario civil. La contribución anual fue del 7,63% lo que lo convirtió en el quinto taxon de máxima incidencia.

El período de máxima actividad de 1992-93 se completó en un total de 282 días durante los que se dispersó un total de 4.710 granos/m³ (Tabla V.30). El período invernal (enero-diciembre) se caracterizó por lograr cantidades mensuales absolutas muy importantes (511-484 granos/m³, respectivamente). Los niveles vuelven a caer durante enero pero describiendo un progresivo incremento que alcanza su punto culminante durante los meses de marzo a junio (Figura V.35).

La cifra pico estacional se produjo con respecto al año anterior con un desfase de 24 días (8-abril) pero con registros superiores (73 granos/m³). Asimismo, la producción polínica anual se incrementó hasta 4.411 granos/m³, igualmente la contribución al espectro polínico experimentó un ascenso hasta el 11,28%, cifra que lo situó en el cuarto taxon cuantitativamente más importante.

La estación de máxima actividad polínica de 1993-94 transcurrió desde 13-noviembre al 31 de julio desarrollándose durante un total de 261 días. La reducción temporal que sufrió la estación no impidió que la producción se incrementara notablemente hasta 5.227 granos/m³. Los registros polínicos que logra durante los meses otoñales e invernales carecen de importancia, superándose excepcionalmente la cifra de los 20 granos/m³.

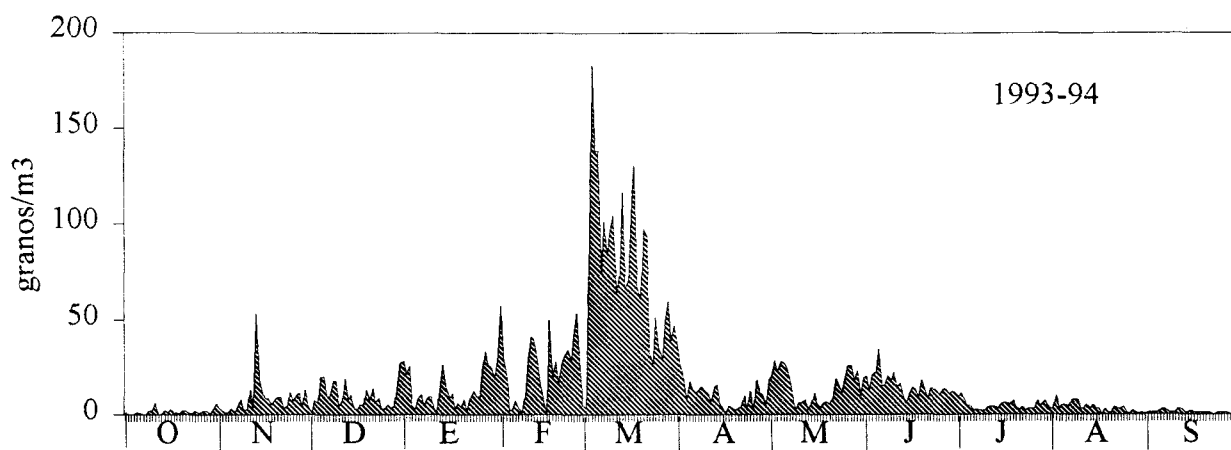
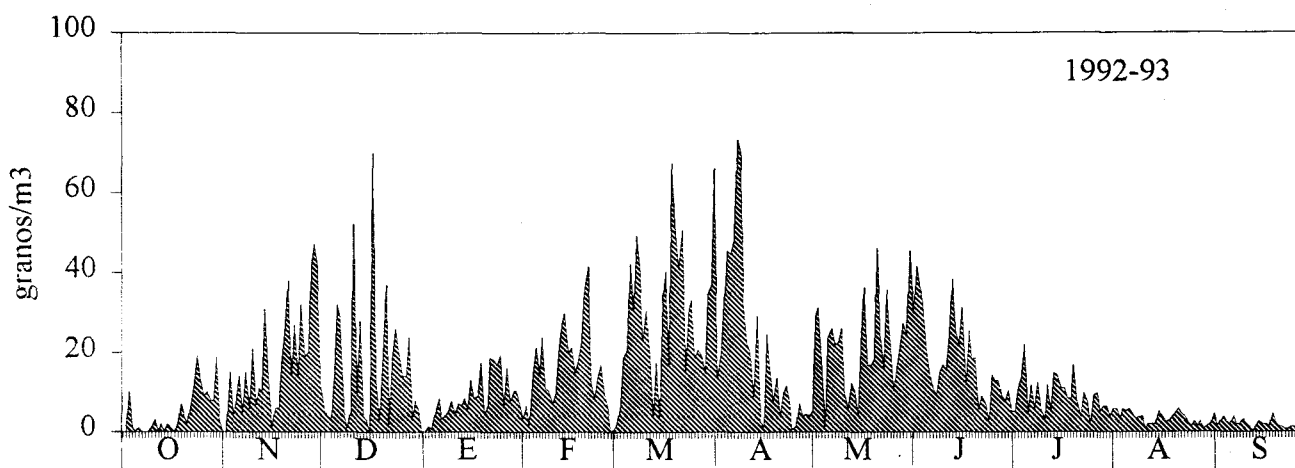
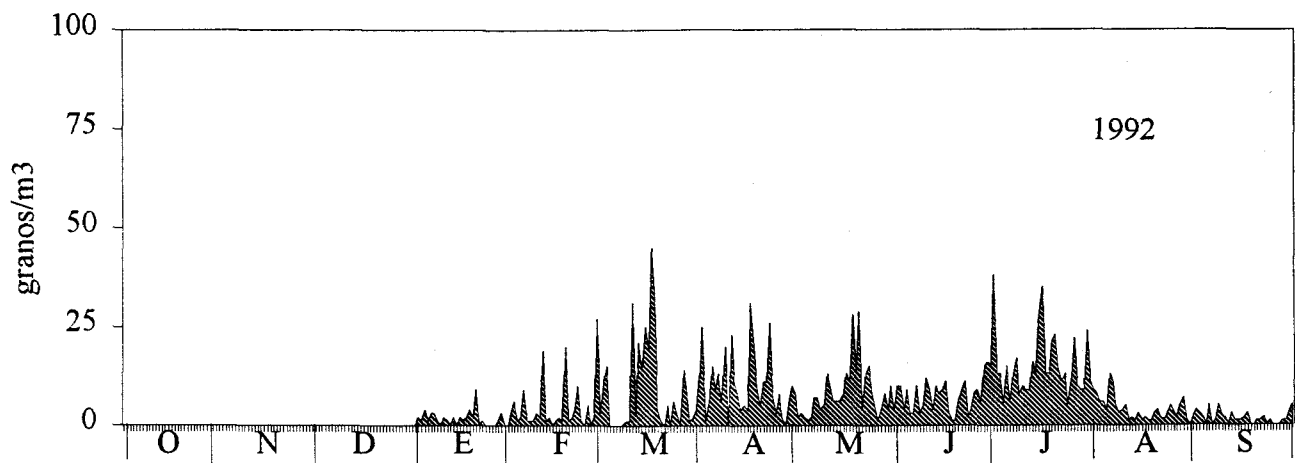


Figura V.34 Variación estacional de las concentraciones diarias de Urticaceae durante el período estudiado.

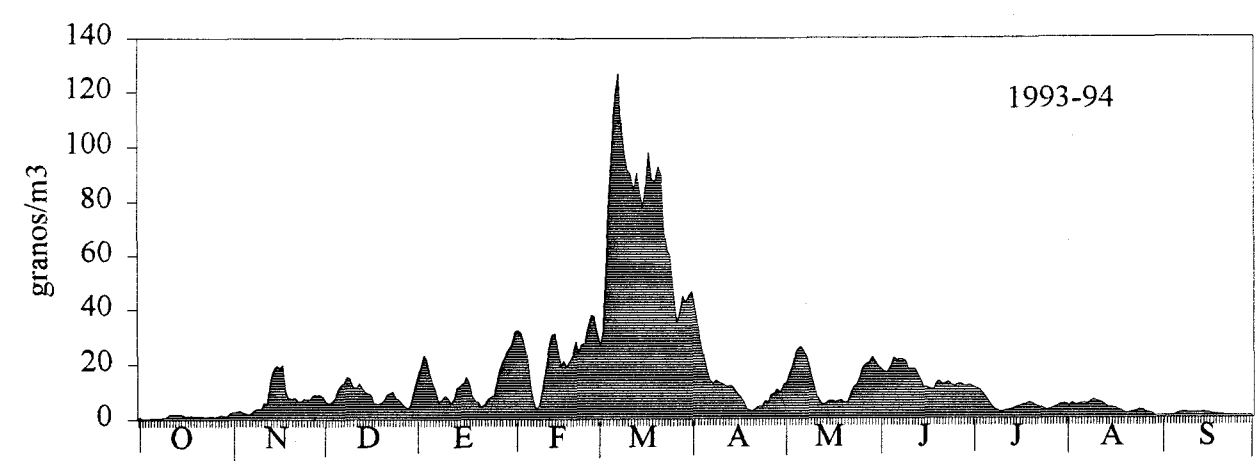
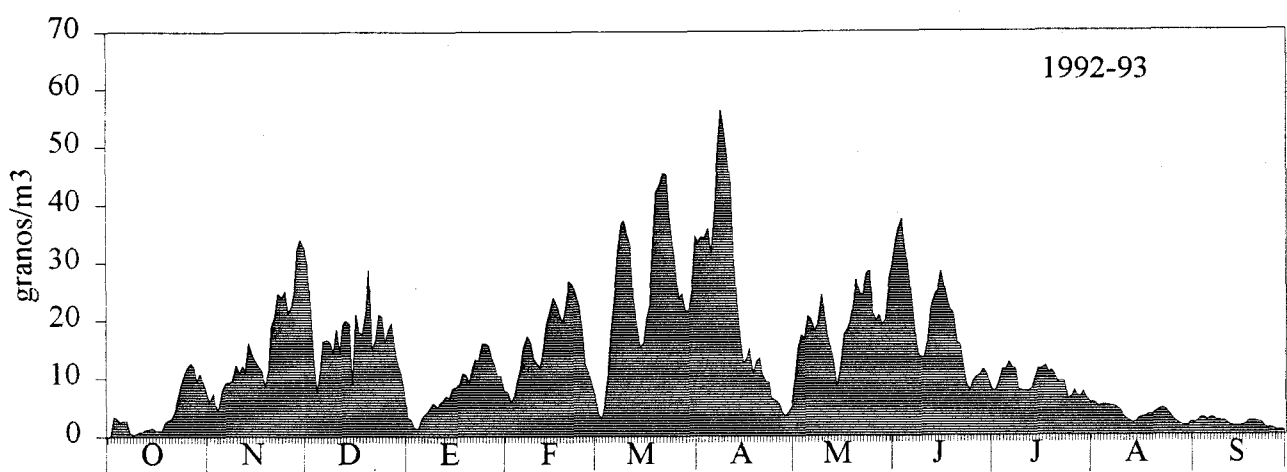
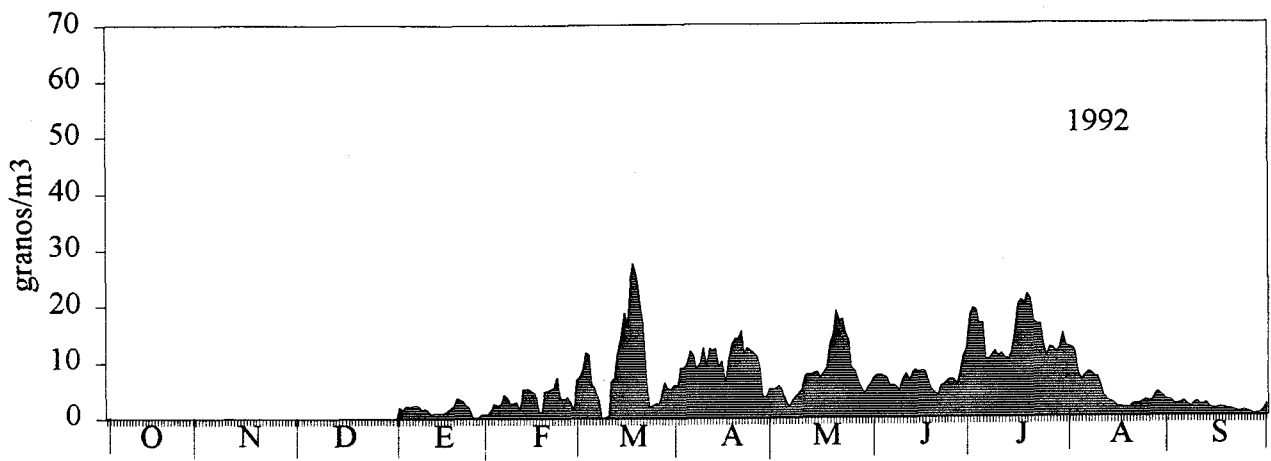


Figura V.35 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Urticaceae.

No obstante, se observa que los granos describen un perfil ascendente (Figura V.35) que durante febrero se hace más patente, lográndolo en marzo la cifra mensual mayoritaria (2.337 granos/m³). Igualmente, la fecha pico se alcanza durante el día 3 del mismo con valores de (183 granos/m³). La aportación anual fué del 9,97%, cifra que lo situó en el tercer taxon de máxima incidencia del espectro polínico, mientras que la cifra absoluta se incrementó con respecto a los años precedentes hasta 5.225 granos/m³.

Variación horaria

El patrón horario de *Urticaceae* se caracteriza por ser muy heterogéneo con dos perfiles bien diferenciados. Uno de ellos de bajas concentraciones que transcurre durante la noche-mañana y otro de máxima incidencia que se desarrolla fundamentalmente durante las horas de la tarde.

1993

La dinámica descrita por Urticáceas durante 1993 (Figura V.36) se caracterizó por poseer un intervalo de máxima incidencia muy extenso, que se desarrolló en 12 horas (11 a.m. a 9 p.m.) en las que se concentra el 74,3% del total diario, mientras que el pico horario se produjo a las 2 p.m. con un 9,8%. Por el contrario, el rango horario de mínima incidencia se produce de 10 p.m. a 10 a.m.

Las temperaturas que se dieron en el transcurso de la variación diaria de Urticáceas determinó un régimen térmico suave. Las temperaturas nocturnas son frescas con un mínimo a las 8 a.m., el aire comienza a calentarse gradualmente logrando la temperatura máxima diaria durante las 5 p.m. (22,5°); la oscilación térmica diaria es de 17,8°C. La condensación del aire fluctuó desde que se alcanza la mínima (5 p.m.; 35,3%) hasta que se consigue la máxima a las 8 a.m. (92%), es decir, hubo una oscilación de condensación del aire muy marcada (69,5%).

Durante la primera mitad del día hubo un predominio absoluto de las calmas del viento (49%), si bien los principales desplazamientos de masas de aire (Figura V.37) tienen origen en el 2º cuadrante (E-SE) con velocidad media de 1 Km/h. Durante la segunda mitad del día (12-24:00 horas), se producen importantes movimientos de las masas de aire, siendo los vientos del 3º y 4º cuadrante los que dominan, especialmente los procedentes de la componente W (42%), mientras que la velocidad del viento se incrementa hasta 6 Km/h.

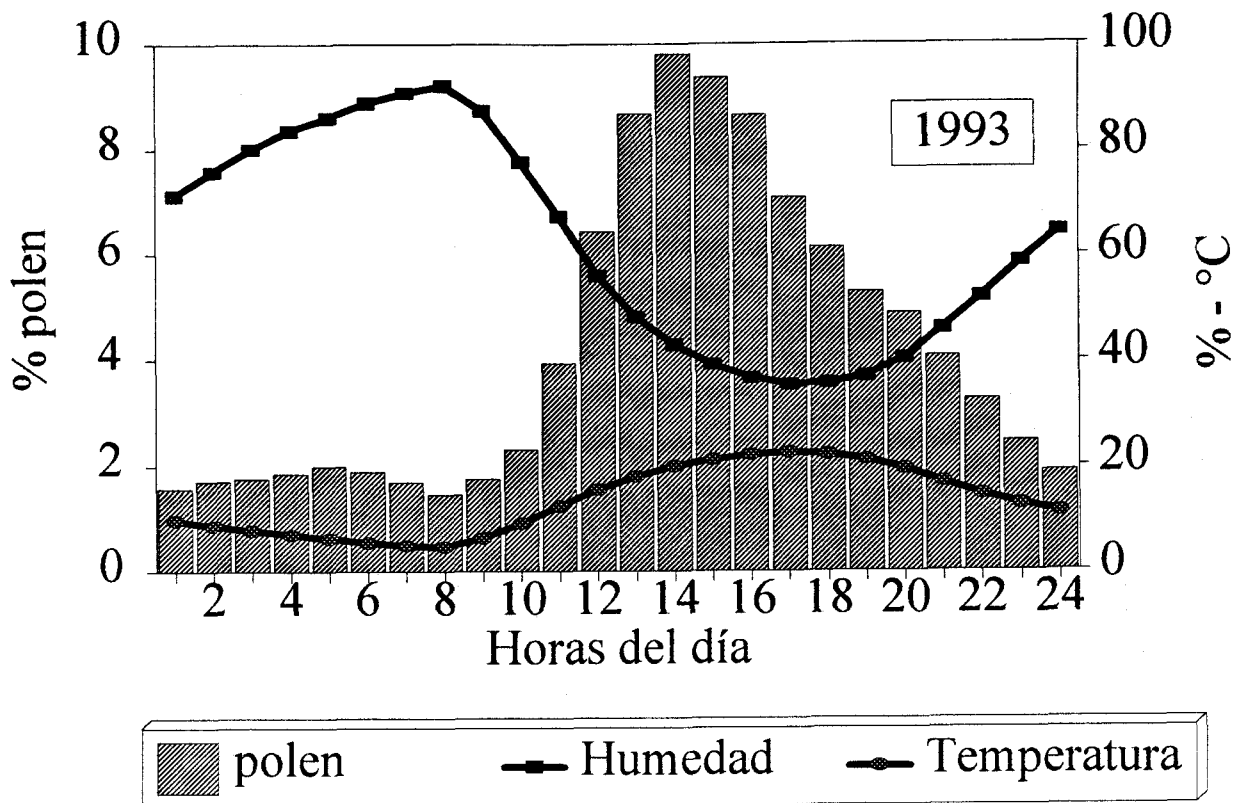


Figura V.36 Variación intradiaria de Urticaceae, temperatura y humedad durante 1993.

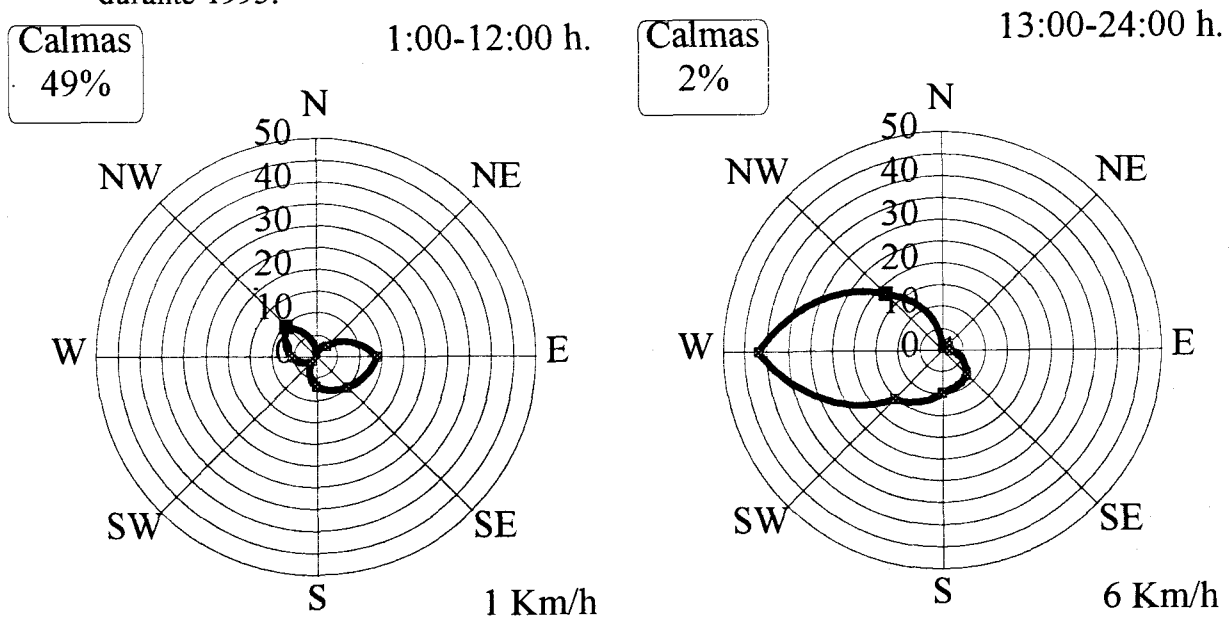


Figura V.37 Frecuencias relativas del viento intradiarias.

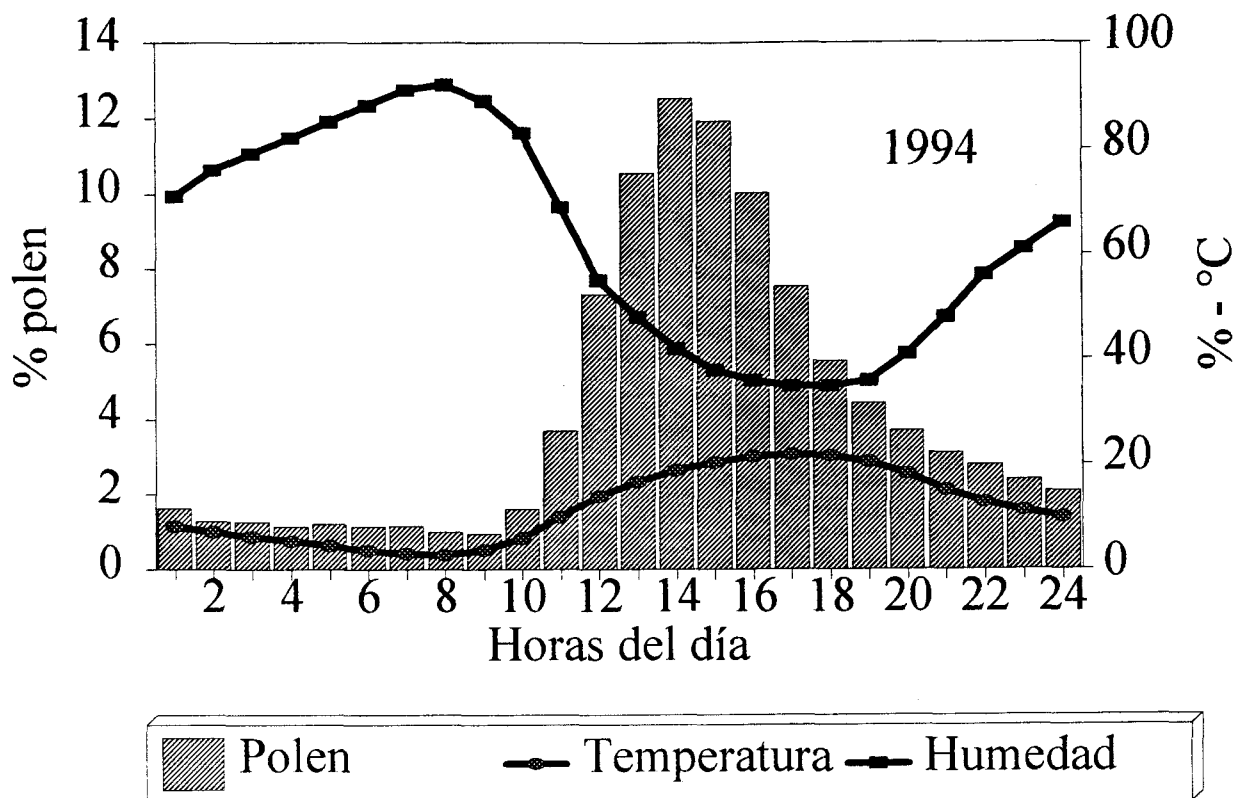


Figura V.38 Variación intradiaria de Urticaceae, temperatura y humedad durante 1994.

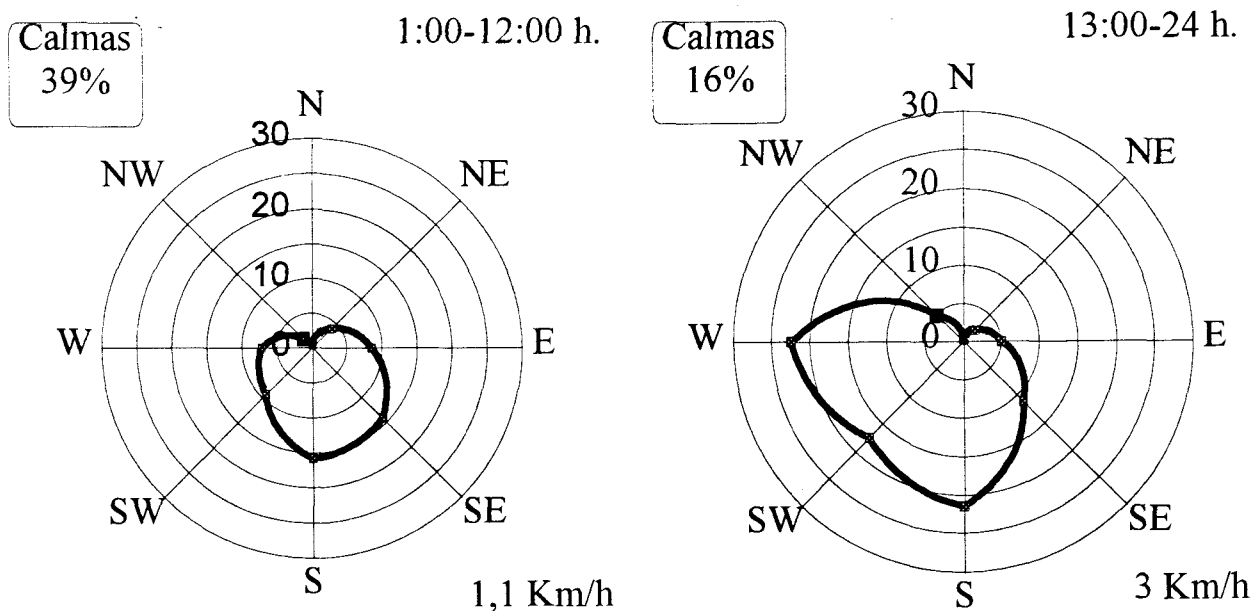


Figura V.39 Frecuencias relativas del viento intradiarias.

1994

El patrón diario descrito por los niveles de polen se caracteriza por presentar un perfil muy heterogeneo (Figura V.38), en el que existen notables diferencias entre las concentraciones mayoritarias y minoritarias. El intervalo de máxima incidencia se desarrolla durante 8 horas (12 p.m. a 7 p.m.) en las que se alcanza 70% del contenido diario, con un pico horario muy patente a las 2 p.m. (12,5%).

Durante la dinámica horaria polínica de este año se dieron temperaturas inferiores a las registradas en el año precedente. La temperatura mínima se logró a las 8 a.m. (2,7°C) y la máxima a las 5 p.m. (21,8°C), no obstante la oscilación térmica se incrementó hasta 19,1°C. El perfil que describe la condensación del aire no difiere del hallado para 1993.

Las 12 primeras horas del día (1:00-12:00 horas) se caracterizaron por un dominio de las calmas (39%) y secundariamente se registraron movimientos desde el 2° y 3° cuadrante (Figura V.39) con una velocidad de 1,1 Km/h. Durante la segunda mitad del día, las calmas siguen siendo importantes (16%), no obstante los vientos que dominan son del 3° y 4° cuadrante (S-SW-W) sin un predominio concreto de una componente. La velocidad del viento cayó, con respecto al año precedente, hasta 3Km/h.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

a) análisis de correlación

Durante la estación polínica del período 1991-92 los datos polínicos de PPP y PRE muestran una asociación muy estrecha con la mayoría de los parámetros considerados (Tabla V.31). Los coeficientes de correlación logrados para la temperatura máxima, media e insolación son significativos al 99% tanto en prepico como en la totalidad de la estación. Existe un grado de asociación positivo con la oscilación de la condensación del aire, mientras que el coeficiente es inverso y con una significación del 99% con la humedad media y mínima. Los vientos del primer cuadrante también influye negativamente sobre los datos polínicos.

URTICACEAE	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,1430*	0,2459*	0,2746**	0,3127**	0,2936**	0,5812**
Tmax	0,3788**	0,4292**	0,1758**	0,5662**	0,0723	0,7243**
Tmed	0,3945**	0,3484**	0,1103	0,5019**	-0,0246	0,5767**
Tmin	0,3781**	0,1292	0,0099	0,2130**	-0,1690**	-0,0592
Horas sol	0,3193**	0,3514**	0,1775**	0,2484**	0,1144	0,4431**
Hmax-Hmin	0,1818**	0,3290**	0,2087**	0,1689*	0,3044**	0,4890**
Hmax	-0,2099**	0,0229	0,0830	0,0778	0,0865	0,2053*
Hmed	-0,3181**	-0,2844**	-0,0948	-0,1091	-0,1314*	-0,3521**
Hmin	-0,2999**	-0,3135**	-0,1699**	-0,1517	-0,2352**	-0,4688**
Lluvia	-0,0308	0,0179	-0,1194*	-0,0695	-0,1280*	-0,1064
Logllu	-0,0193	-0,0262	-0,1614**	-0,1094	-0,1742**	-0,1609
Vien_velo	0,1180	-0,1056	-0,1386*	-0,1487	-0,2491**	-0,2471**
Vien_cos	-0,0085	0,0768	0,1104	0,1073	-0,1461*	-0,1999*
Vien_sen	-0,1312*	-0,2278	-0,0870	-0,1139	-0,1900**	-0,3087**

Tabla V.31 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al período de polinización principal (PPP) y período prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$.

En el transcurso de la estación polínica de 1992-93, existe una asociación más significativa ($p \leq 0,01$) de los parámetros que implican calor durante el período PRE, por el contrario la correlación fué significativa en el caso de las precipitaciones, humedad y velocidad del viento durante PPP. La respuesta de los niveles de polen de Urticáceas durante la estación de 1993-94 frente a los parámetros meteorológicos es, en general, muy buena; durante el PRE se obtienen coeficientes significativos con los registros térmicos, ante todo con la temperatura máxima; la humedad influye negativamente en ambos períodos; la velocidad y los vientos del primer y cuarto cuadrante, igualmente, produce un efecto inverso en las concentraciones polínicas.

b) Análisis de regresión

Se han realizado análisis de regresión con los datos polínicos diarios y los parámetros meteorológicos. Con cada uno de estos parámetros se efectuaron regresiones de tipo lineal y polinomial. Los índices obtenidos nos indicaron que tanto las regresiones de tipo lineal como polinomial con un sólo parámetro meteorológico por año nos explicarían, en mayor grado, la variabilidad de *Urticaceae* en el aire. También se realizaron regresiones múltiples entre los datos polínicos y los factores meteorológicos, sin embargo, no mejoraron el índice de regresión obtenido con un sólo parámetro.

Durante 1992 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado entre la insolación y los datos polínicos de la correspondientes a marzo y abril (Tabla V.32), el análisis de la varianza (ANOVA) que aparece en la Tabla V.33 nos indica que el modelo utilizado no es significativo porque la probabilidad de F no es menor de 0,05, por lo tanto no hay relación entre las dos variables ($F=2.212; g.l.=2,58; p < 0.1186$). Asimismo el coeficiente r^2 nos indica que las horas de sol diarias nos explicaría solamente el 7% de la variabilidad del polen de Urticáceas en el aire. A partir del los análisis de regresión obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.40) así como la ecuación predictiva que nos proporcionaría los niveles de polen de *Urticaceae* en la atmósfera de Granada durante cualquier día, que no fuese del presente estudio, una vez conocida la variable independiente (insolación).

En 1993 se realizó un análisis de regresión de tipo polinomial lineal entre la temperatura máxima y los datos polínicos correspondientes a marzo y abril (Tabla V.34); el análisis de la varianza (ANOVA) (Tabla V.35) nos indica que el modelo de regresión utilizado es significativo ($F=50.254$; g.l. = 1,59; $p < 0.0001$). Por lo tanto, el coeficiente r^2 nos indica que la temperatura máxima nos podría explicar el 46% de la variabilidad del polen de Urticáceas en el aire. A partir del análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.41), así como la ecuación predictiva que nos podrá facilitar los niveles de polen de *Urticaceae* diarios en la atmósfera, durante cualquier período, siempre que conozcamos la temperatura máxima.

En 1994 se efectuó un análisis de regresión de tipo polinomial de segundo grado entre la temperatura máxima y los datos polínicos de los meses de marzo y abril (Tabla V.36). ANOVA (Tabla V.37) señala que el modelo utilizado entre las dos variables es significativo ($F=22.173$; g.l. = 2,58; $p < 0.0001$). El coeficiente r^2 nos indica que la temperatura máxima nos explicaría el 43% de la variabilidad del polen de olivo en el aire. A partir de los análisis de regresión, obtenemos el modelo que mejor se ajusta a nuestros datos (Figura V.42), así como la ecuación predictiva que nos podrá proporcionar la concentración diaria de polen de *Urticaceae* (y) durante cualquier estación polínica, una vez conocida la temperatura máxima diaria (variable independiente "x").

Regression Summary
In m+a vs. HORASOL

Count	61	Regression Coefficients					
Num. Missing	305	In m+a vs. HORASOL					
R	.266	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value	
R Squared	.071	Intercept	1.093	.387	1.093	2.826	.0065
Adjusted R Squared	.039	HORASOL	.200	.142	.695	1.408	.1644
RMS Residual	1.106	HORASOL^2	-.011	.011	-.474	-.960	.3408

Tabla V.32 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de *Urticaceae* de 1992 y la insolación (HORASOL). (Count=n° de datos; Num. Missing=datos perdidos; R=coeficiente de regresión; R Squared=coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared=ajuste a r²; RMS Residual=residual; Coefficient=coeficiente; Std. Error=Error estandar; t-Value=t Student; P-Value=probabilidad; Intercept=Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In m+a vs. HORASOL

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	5.411	2.706	2.212	.1186
Residual	58	70.941	1.223		
Total	60	76.352			

Tabla V.33 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF=grados de libertad "g.l."; Sum of Squares=suma de cuadrados; Mean Square=cuadrado de la media; F-Value=F de Snedecor; P-Value=probabilidad).

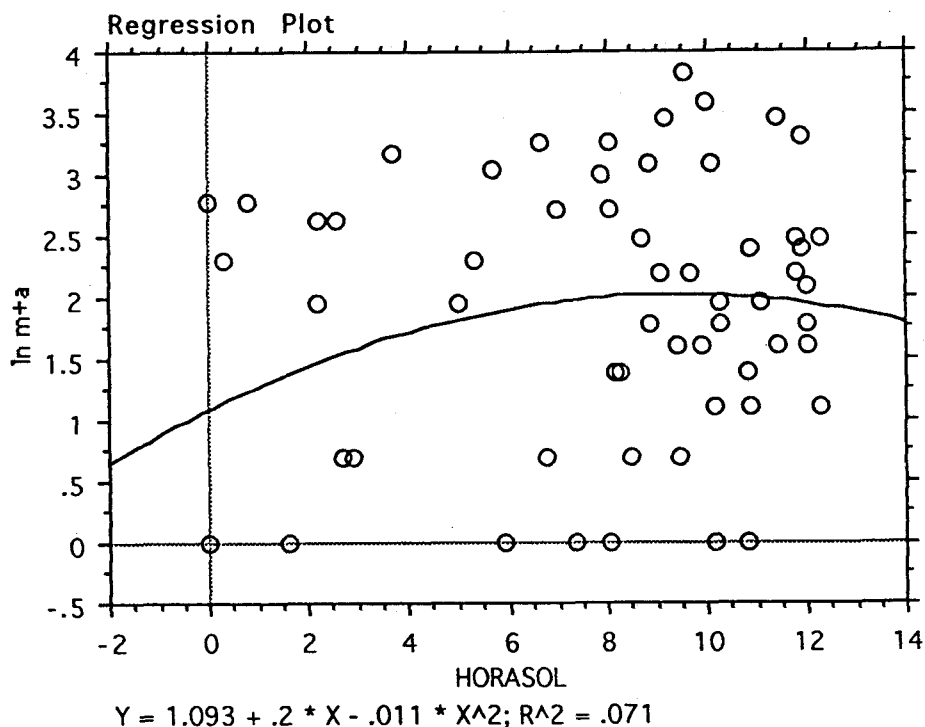


Figura V.40 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1992 a una curva y ecuación predictiva. (y=variable dependiente:datos polínicos; x=variable independiente: parámetro meteorológico; r²=coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary
In m+a vs. TMAX

Count	61
Num. Missing	3596
R	.678
R Squared	.460
Adjusted R Squared	.451
RMS Residual	.742

Regression Coefficients
In m+a vs. TMAX

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	.213	.384	.213	.554	.5817
TMAX	.135	.019	.678	7.089	<.0001

Tabla V.34 Análisis de regresión lineal entre los datos de *Urticaceae* de 1993 y la temperatura máxima (TMAX). (Count = n° de datos; Num. Missing = datos perdidos; R = coeficiente de regresión; R Squared = coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared = ajuste a r²; RMS Residual = residual; Coefficient = coeficiente; Std. Error = Error estandar; t-Value = t Student; P-Value = probabilidad; Intercept = Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In m+a vs. TMAX

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	1	27.638	27.638	50.254	<.0001
Residual	59	32.448	.550		
Total	60	60.085			

Tabla V.35 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF = grados de libertad "g.l."; Sum of Squares = suma de cuadrados; Mean Square = cuadrado de la media; F-Value = F de Snedecor; P-Value = probabilidad).

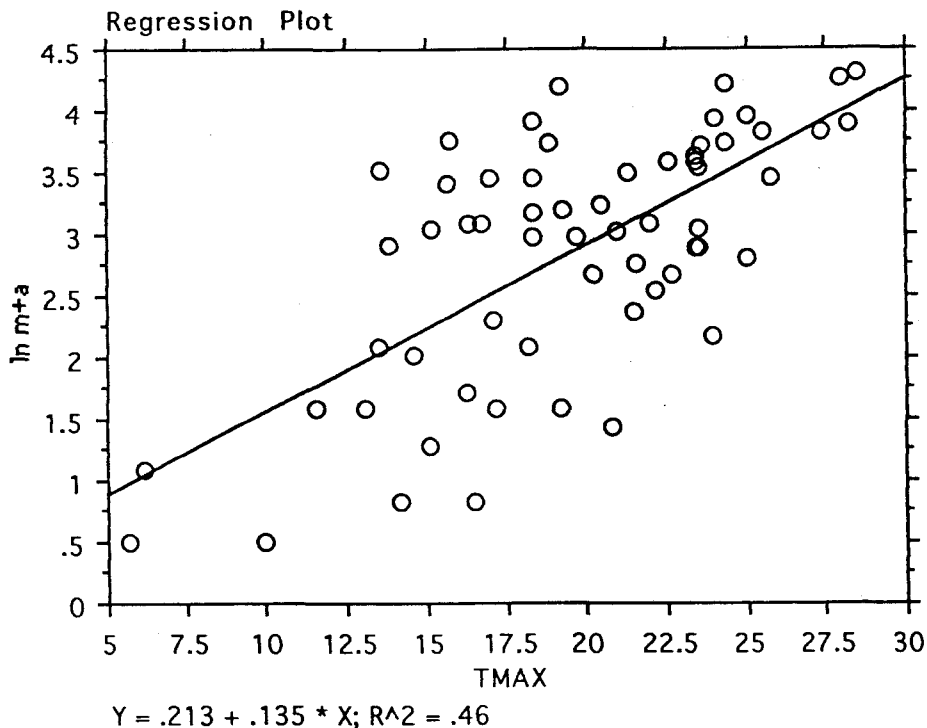


Figura V.41 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1993 a una curva y ecuación predictiva. (y = variable dependiente: datos polínicos; x = variable independiente: parámetro meteorológico; r² = coeficiente de correlación al cuadrado)

Regression Summary
In m+a vs. TMAX

Count	61
Num. Missing	304
R	.658
R Squared	.433
Adjusted R Squared	.414
RMS Residual	.929

Regression Coefficients
In m+a vs. TMAX

	Coefficient	Std. Error	Std. Coeff.	t-Value	P-Value
Intercept	-11.443	2.408	-11.443	-4.752	<.0001
TMAX	1.428	.253	4.459	5.644	<.0001
TMAX^2	-.034	6.519E-3	-4.074	-5.157	<.0001

Tabla V.36 Análisis de regresión polinómica de segundo grado entre los datos de *Urticaceae* de 1994 y la temperatura máxima (TMAX). (Count = n° de datos; Num. Missing = datos perdidos; R = coeficiente de regresión; R Squared = coeficiente de regresión al cuadrado "r²"; Adjusted R Squared = ajuste a r²; RMS Residual = residual; Coefficient = coeficiente; Std. Error = Error estandar; t-Value = t Student; P-Value = probabilidad; Intercept = Intersección de ordenadas en el origen).

ANOVA Table
In m+a vs. TMAX

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Value	P-Value
Regression	2	38.293	19.146	22.173	<.0001
Residual	58	50.082	.863		
Total	60	88.375			

Tabla V.37 Análisis de la varianza (ANOVA), nos indica la significación del modelo de regresión utilizado entre las dos variables. (DF = grados de libertad "g.l."; Sum of Squares = suma de cuadrados; Mean Square = cuadrado de la media; F-Value = F de Snedecor; P-Value = probabilidad).

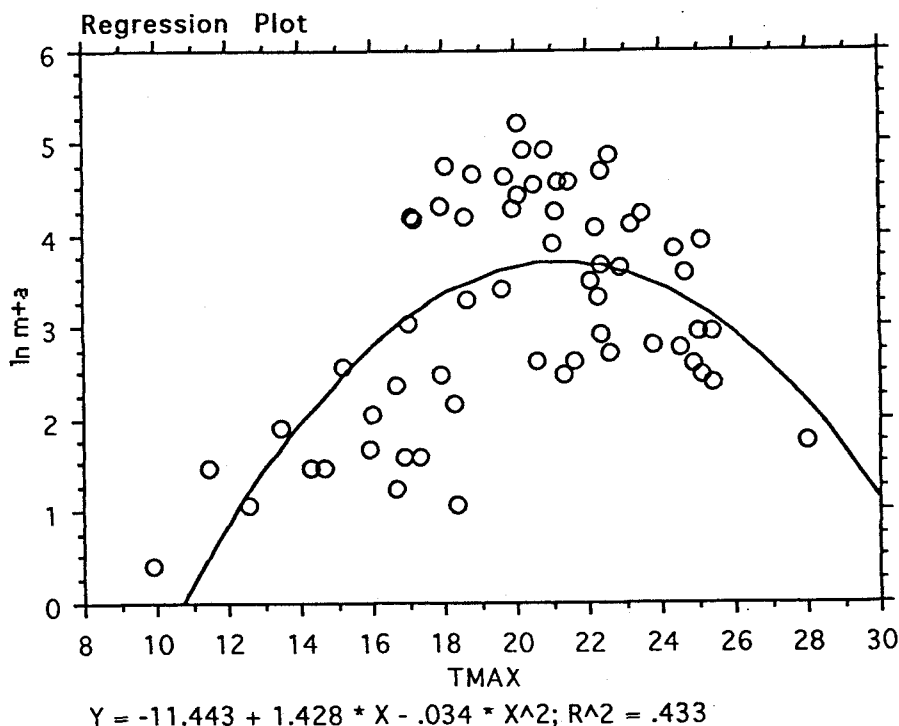


Figura V.42 Modelo de ajuste de los datos polínicos de 1994 a una curva y ecuación predictiva. (y = variable dependiente: datos polínicos; x = variable independiente: parámetro meteorológico; r² = coeficiente de correlación al cuadrado)

V.2.2 TIPOS POLÍNICOS CON MAYOR INCIDENCIA CUANTITATIVA

V.2.2.1 ARTEMISIA

"Artemisias"

Tipo polínico presente en el género *Artemisia* de la familia *Compositae*. En Granada, este género está representado principalmente por las especies *A. barrelieri* Besser y *A. campestris* L. Asimismo, con una localización más puntual se halla *A. herba-alba* Asso. Este género se excluye del resto de la familia de las Compuestas por poseer, entre otras características diferenciales, una polinización anemófila.

Son matas o pequeños arbustos, de hojas de subenteras a divididas y pequeños capítulos, con 3-7 flores, formando inflorescencias; fruto en aquenio.

En cuanto a su distribución, *A. barrelieri* se encuentra de forma abundante en tomillares nitrófilos con ombroclima de semiárido a seco, sobre suelos yesosos, calizos o arcillosos; *A. campestris* tiene una localización más puntual, en tomillares nitrófilos con ombroclima seco y sobre suelos básicos; *A. herba-alba* se halla en tomillares ypsícolas (Hoya de Baza) con ombroclima semiárido.

Fenología floral/Tipo de polinización: *A. campestris* florece desde finales del verano hasta el otoño, fundamentalmente desde julio a noviembre, sin embargo *A. barrelieri* tiene un período de floración más tardío, desde noviembre a enero (febrero). La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; de circular-lobulado a subtriangular en visión polar; circular en visión ecuatorial; oblato-esferoidal

(P/E=0,85-1,05). Tamaño de pequeño a mediano. Ectoaperturas de tipo colpo, terminales, estrechas; endoaperturas de tipo poro; membrana apertural escábrida. Exina más gruesa en la mesocolpia donde la relación sexina/nexina es 3/1, mientras que en los polos la relación sexina/nexina es 2/1. Téctum completo; infratéctum columelado. Superficie equinulado-granulada, con elementos ornamentales.

Citas alergógenas: El género *Artemisia* ha sido considerado como productor de alergia por IZCO et al. (1972), MELHEM et al. (1979), PETERSEN & SANDBERG (1981), DOMÍNGUEZ et al. (1984). SPIEKSMAN et al. (1980) consideran a este polen con gran capacidad alergénica en el área Mediterránea, con un período de actividad que va desde finales del verano hasta el otoño. De otro lado, SPIEKSMAN & VON WAHL (1991) observaron que hasta el 10% de los pacientes sensibilizados en Europa lo eran a este polen.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

Artemisia es de los pocos táxones herbáceas que comienzan la floración durante la época estival y se prolonga hasta el invierno. Los primeros registros polínicos intermitentes comienzan a detectarse a finales de mayo o principios de junio (Figura V.43), si bien es a partir de julio cuando comienzan a detectarse registros polínicos continuos. Durante este mes las concentraciones polínicas se deben fundamentalmente a *A. campestris*, lográndose índices poco elevados (5-10 granos/m³), en cambio cuando la temperatura del aire comienza a descender, durante los meses de agosto y septiembre, es cuando este taxon alcanza los niveles más altos. En octubre, coincidiendo con un gran volumen de precipitaciones, los registros polínicos son prácticamente nulos.

Cuando en noviembre que se lleva a cabo la floración de *A. barrelieri*, que posee una representación muy importante en la provincia, se produce un incremento en los índices polínicos. En noviembre se dan picos de bastante consideración, no obstante, los registros mayoritarios estacionales se dan en la primera quincena de diciembre cuando la temperatura ambiental oscila entre los 5-10°C. A partir de estas fechas los niveles van desapareciendo

paulatinamente hasta finales de febrero en que carecen de importancia cuantitativa apareciendo esporádicamente (Figura V.44)

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992-93	11 Jul/13 Feb	218	1.207	11 Dic	49	154	1.382	3,50
1993-94	30 Jul/26 Ene	182	256	12 Dic	13	136	441	1,13
1994	29 Ago/s.f.	> 124	143	12 Dic	10	106	160	0,34

Tabla V.38 Datos más notables del Tipo polínico *Artemisia* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días), s.f. (sin fecha). *Datos polínicos expresados en granos/m³.

Si estudiamos comparativamente el comportamiento estacional durante los tres años (Tabla V.38), se observa que el comienzo de la estación polínica va sufriendo un retraso de un año con respecto a otro, de igual forma, los registros polínicos van disminuyendo a medida que se suceden las estaciones polínicas. Sin embargo, existe un punto de similitud en la fecha pico, es decir, esta se obtiene entre el 11 y 12 de diciembre, además, como es lógico los mayores índices se producen durante 1992 (49 granos/m³). Asimismo, el número de días que transcurren desde el inicio de la estación hasta el día pico, es substancialmente más alto durante 1992.

En cuanto al total anual, es de nuevo el año 1992 el que logra las cifras más altas 1.382 granos/m³, representando el valores relativos el 3,5% del polen total anual. Sin embargo, durante 1993 y 1994 se dan cifras de 441 y 160 granos/m³, que representan valores relativos 1,13 y 0,34%.

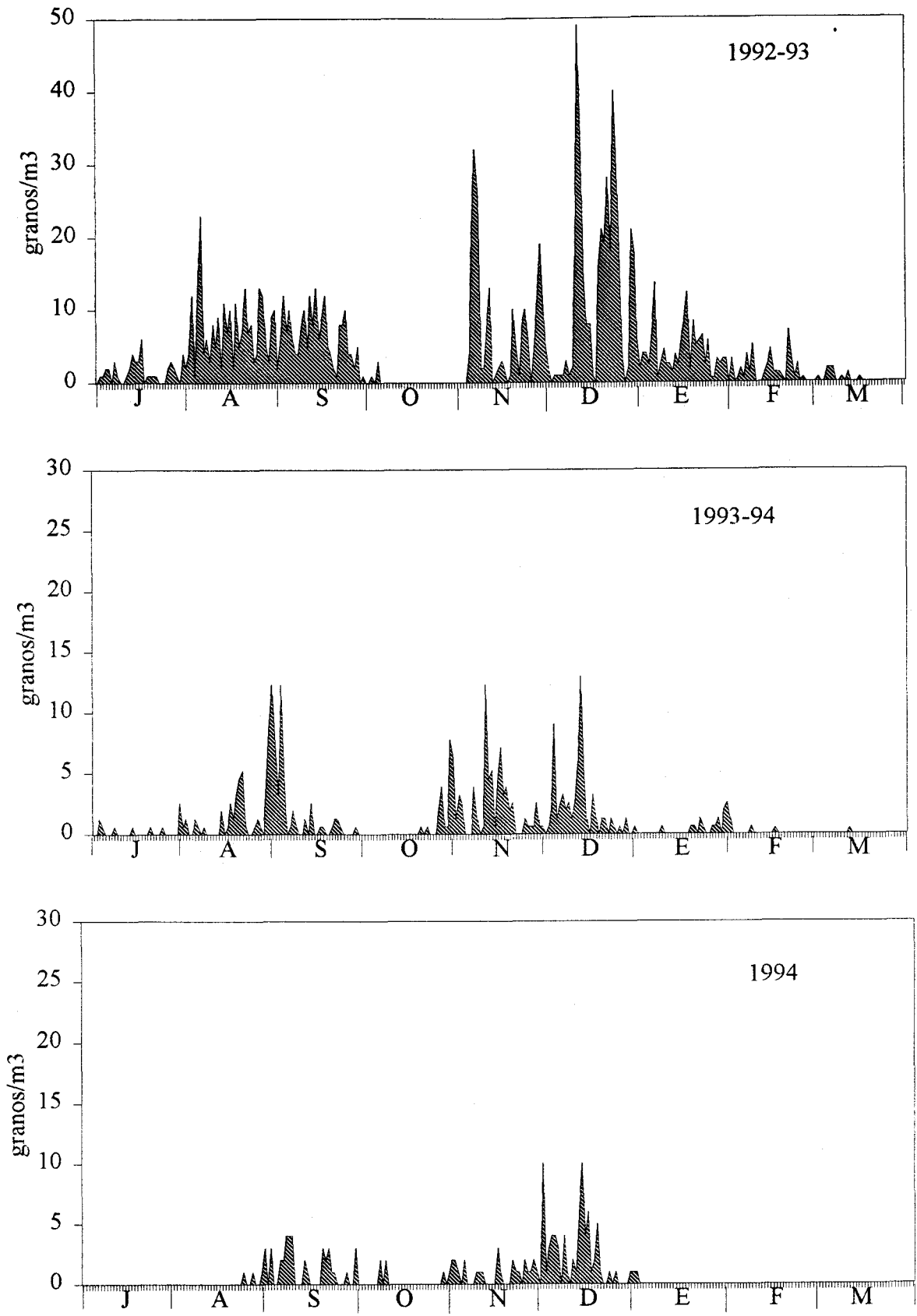


Figura V.43 Variación estacional de las concentraciones diarias de Artemisia durante el período de estudio.

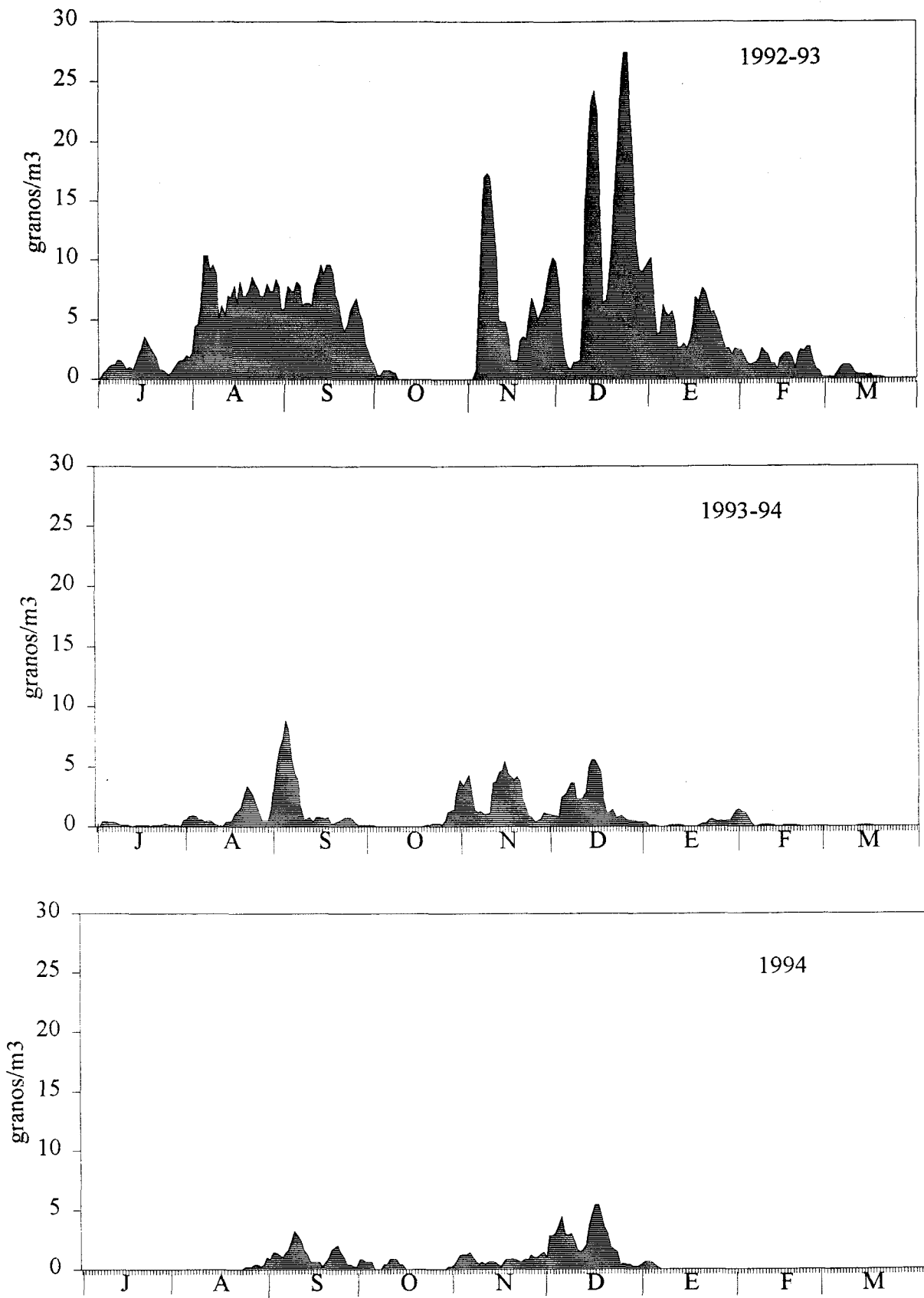


Figura V.44 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Artemisia.

Variación horaria

La variación horaria de *Artemisia* no posee un patrón muy definido. La curva que describen los niveles de *Artemisia* (Figura V.45) es muy constante a lo largo del día, sin embargo se observa la existencia de un intervalo de mayor incidencia desplazado hacia la tarde y horas nocturnas. En 1993 se logra entre las 14:00-23:00 horas en el que se concentra el 53,39% y pico horario a las 16:00 horas con valores del 6,64%. En 1994 se logran las máximas concentraciones durante las últimas horas de la tarde y madrugada (18:00-4:00) y valores del 53,33%, mientras que se producen dos picos muy tardíos a las 20:00 y 22:00 horas, ambos con 6,07%.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

Los análisis de correlación revelan que durante 1992 existe una asociación estrecha entre los factores meteorológicos y los datos polínicos (Tabla V.39), siendo durante el período prepico cuando esta asociación se hace más patente. Durante el período de polinización principal existe correlación positiva al 99% con la oscilación, mientras que es negativa al 99% con los parámetros meteorológicos húmedos, excepto con la oscilación de humedad diaria. En el PRE existe correlación positiva al 99% con la mayoría de los parámetros calientes, siendo la oscilación térmica la que logra el índice de correlación más elevado, seguido de la temperatura máxima, por el contrario, con las tres formas de humedad y precipitación existe correlación negativa al 99%, excepto con la oscilación de humedad que es positiva.

En 1993 se obtiene correlación negativa al 99% en PPP y PRE con la dirección oeste del viento y con la velocidad del mismo. Durante 1994 también es importante la asociación existente entre el coseno del viento y los datos polínicos, además de, la oscilación térmica, temperatura mínima y precipitaciones.

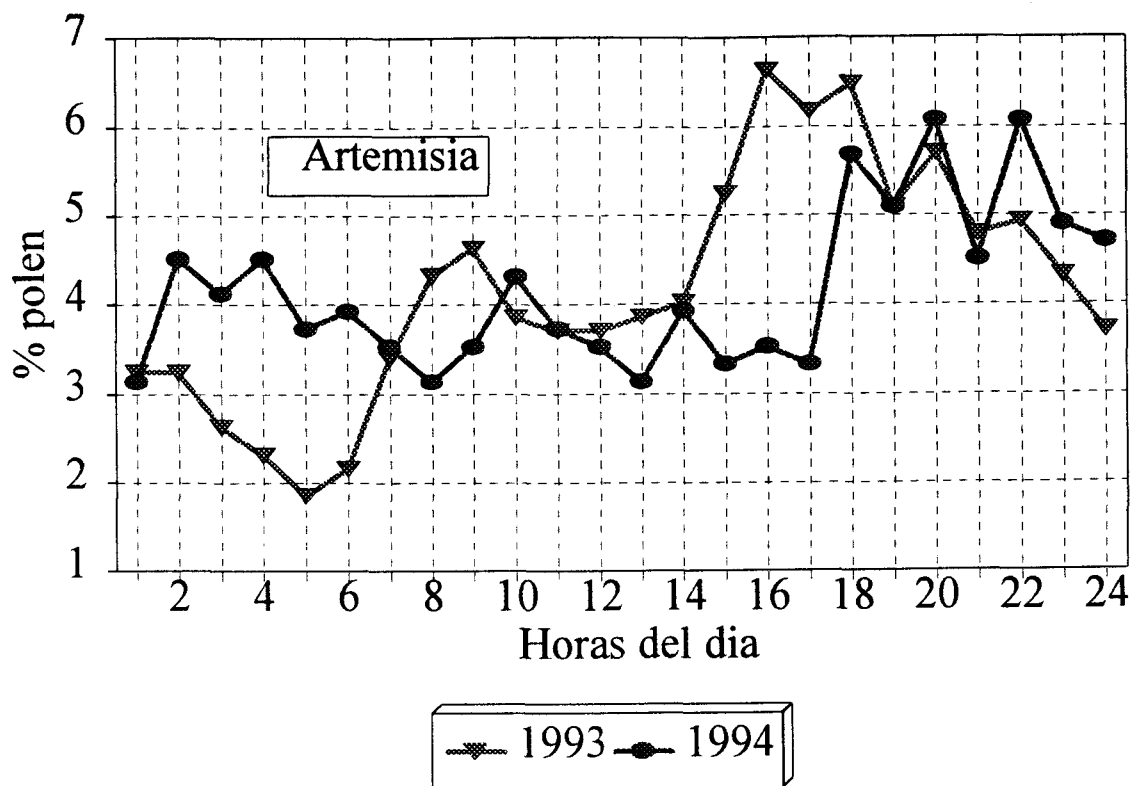


Figura V.45 Variación horaria de Artemisia durante 1993 y 1994.

ARTEMISIA	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,2066**	0,3455**	0,1385	0,0531	0,2302**	0,2946**
Tmax	0,1102	0,3147**	0,1127	-0,0236	0,0434	0,0548
Tmed	0,0643	0,2754**	0,0894	-0,0461	-0,0635	-0,1474
Tmin	0,0011	0,1935*	0,0413	-0,0783	-0,1692	-0,3102**
Horas sol	0,1024	0,2361**	0,0340	-0,0752	-0,0027	0,0127
Hmax-Hmin	0,1516*	0,2516**	0,0635	-0,0392	0,1839*	0,2227*
Hmax	-0,1019	-0,1733*	-0,0609	-0,0139	0,1504	0,1063
Hmed	-0,1673**	-0,2851**	-0,0664	0,0574	-0,1000	-0,1448
Hmin	-0,1833**	-0,3040**	-0,0855	0,0312	-0,1441	-0,1898
Lluvia	-0,2289**	-0,2349**	-0,0669	-0,0185	-0,1699	-0,1822
Vien_velo	-0,0623	0,0119	-0,1822*	-0,2701**	-0,1472	-0,1090
Vien_cos	-0,1296	-0,0945	-0,2187**	-0,3236**	-0,3498**	-0,3074**
Vien_sen	-0,0836	-0,1307	-0,0274	0,0308	0,1945*	0,2120*

Tabla V.39 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$.

V.2.2.2 CHENOPODIACEAE/AMARANTHACEAE

"Pazotes", "cenizos", "bledos"

Este tipo polínico es característico de las familias *Chenopodiaceae* y *Amaranthaceae*. Son familias estenopalinológicas que poseen pólenes morfológicamente muy similares y, por tanto, su diferenciación al microscopio óptico resulta difícil. Los géneros de la familia Quenopodiáceas presentes en nuestra provincia son *Chenopodium* L., *Atriplex* L., *Beta* L., *Salicornia* L., *Sarcocornia* A.J. Scott, *Salsola* L., etc. De la familia Amarantáceas están presentes los géneros *Alternanthera* Forsskäl, *Amaranthus* L., etc.

Son plantas herbáceas o arbustivas, anuales o perennes, de hojas alternas u opuestas, simples, sin estípulas; flores actinomorfas, inscopiadas, hermafroditas o unisexuales, agrupadas en inflorescencias; fruto en aquenio o pixidio. Poseen una representación muy amplia en todo el territorio, aparecen frecuentemente en comunidades ruderales, nitrófilas y halófilas o como mala hierba en los cultivos. Además, se suele localizar en el litoral.

Fenología floral/Tipo de polinización: La gran variedad de géneros que comprenden estas dos familias deriva en un amplio período de floración que transcurre, en el caso de la familia Quenopodiáceas, desde inicios de la primavera hasta la primera mitad del invierno y en el caso de Amarantáceas desde el período estival hasta el invierno. La polinización es típicamente anemófila.

Morfología polínica: Polen polipantoporado, apolar, con simetría radial; circular; esferoidal ($P/E=1$). Tamaño de pequeño a mediano. Aperturas simples de tipo poro, muy numerosas (de 24 a 59), formando círculos concéntricos por toda la superficie del polen, con un diámetro de

aproximadamente 2 μm ; membrana apertural con numerosos gránulos. Exina de c.2 μm de grosor, con sexina más gruesa o igual que la nexina. Tectum completo; imfratectum columelado, con columelas poco patentes o gruesas y numerosas. Superficie equinulada y punteada, con perforaciones distanciadas y sólo visibles al MEB.

Citas alergógenas: La familia *Amaranthaceae* ha sido citado como alergógena por LEWIS et al. (1983), DOMÍNGUEZ et al. (1984), KING & NORMAN (1986). En particular, el género *Amaranthus* ha sido señalado como alergénico por SÁENZ (1978), GERVAIS & MILLET (1978) y MATTHIESEN et al. (1991).

Desde principios de siglo han sido innumerables los autores que han considerado a la familia *Chenopodiaceae* como portadora de características alergénicas, entre las citas más actuales se encuentra, URSING (1968), IZCO et al. (1972), SOLOMON (1976), SPIEKSMAN et al. (1980), DOMÍNGUEZ et al. (l.c.), TRIGO & FERNÁNDEZ (1994).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	8 May/23 Oct	169	1.568	8 Sep	55	124	1.658	4,19
1993	7 May/17 Oct	164	818	21 Sep	21	138	872	2,23
1994	9 Abr/3 Nov	209	706	18 Sep	18	163	751	1,58

Tabla V.40 Datos más notables del Tipo polínico *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días). *Datos polínicos expresados en granos/m³.

El período de polinización de estas especies es relativamente extenso, apareciendo en los muestreos aerobiológicos a lo largo de todo el año. Los primeros registros polínicos comienzan a detectarse de forma intermitente a partir de marzo, sin embargo su presencia en el aire es de forma continua desde el mes de abril hasta octubre-noviembre sin experimentar grandes ausencias.

En la dinámica estacional (Figuras V.46 y V.47) se advierte que posee un comportamiento bimodal con un primer pico de menor importancia durante la primavera (mayo-junio) y un segundo pico de mayor cuantía a finales del período estival (septiembre), mientras que el punto de inflexión entre estos picos se produce durante los primeros días de julio cuando estos valores sufren una caída importante.

Su estación principal al 95% se desarrolla normalmente desde la primera semana de mayo hasta la segunda mitad del mes de octubre con una duración media de 180 días y valores polínicos estacionales totales que oscilan entre 700-1600 granos/m³. El pico polínico mayoritario se produce tardíamente en el mes de septiembre (Tabla V.40), por lo tanto su estación polínica se caracteriza por tener un período prepico relativamente largo (aprox. 142 días). En el espectro polínico posee una representación porcentual importante (valores promediados de 2,66%).

Las estaciones polínicas desarrolladas durante 1992 y 1993 son semejantes en la fecha de inicio, término y número de días que comprende, sin embargo divergen en los otros valores. Durante 1992 los registros polínicos anuales y estacionales son sensiblemente más altos (1.658 granos/m³ y 1.568 granos/m³) que durante el año 1993 (872 granos/m³ y 818 granos/m³), además la representación en el espectro polínico es de 4,19% en 1992 y de 2,23% en 1993. No obstante, lo más destacable es el retraso de 13 días que se produce en el día pico de 1993 con respecto al año anterior (Tabla V.40). Además este hecho alarga el período prepico durante el año 1993 (138 días) en relación a 1992 (124 días).

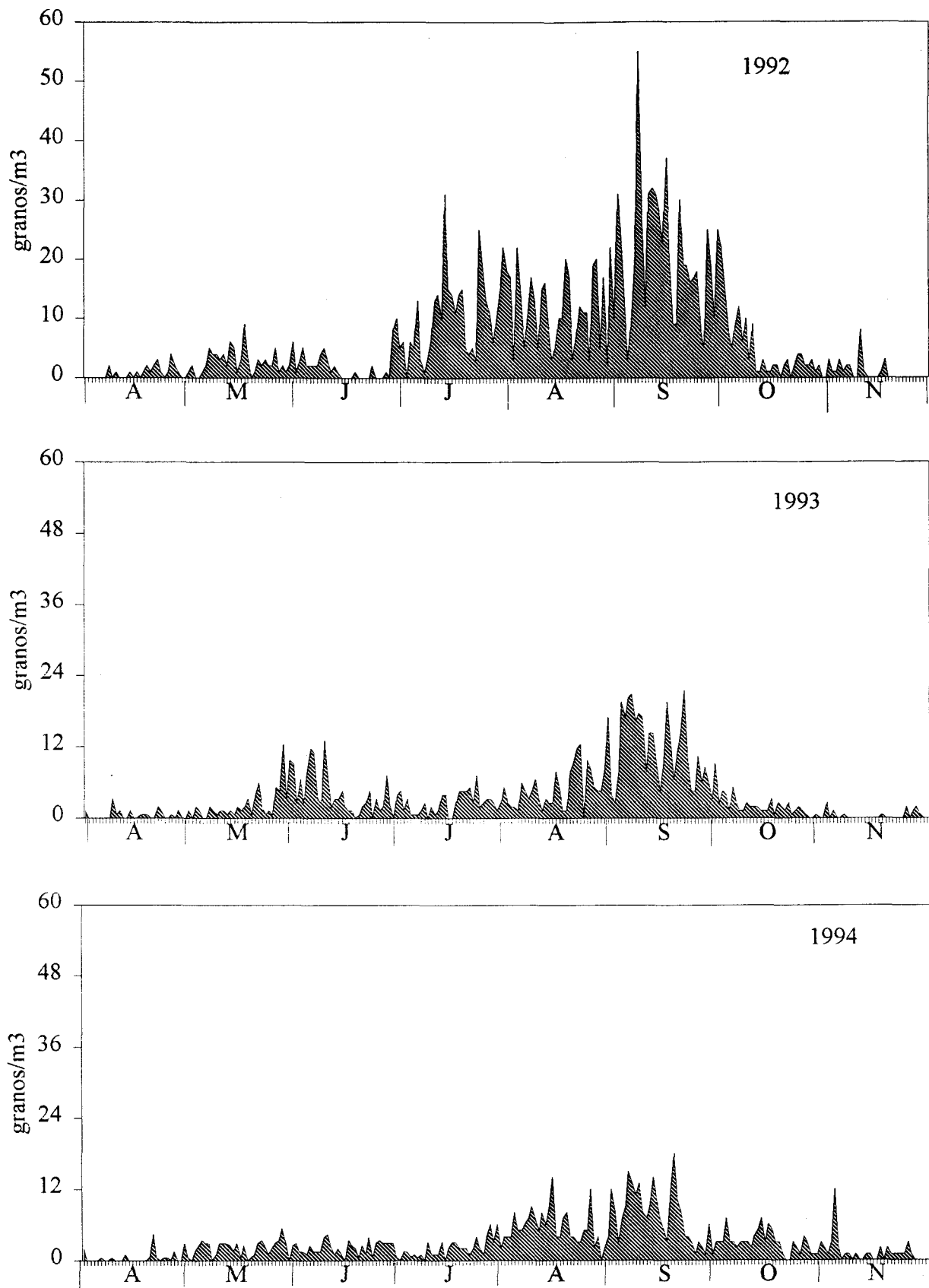


Figura V.46 Variación estacional de las concentraciones diarias deChenopodiaceae/ Amaranthaceae durante el período de estudio.

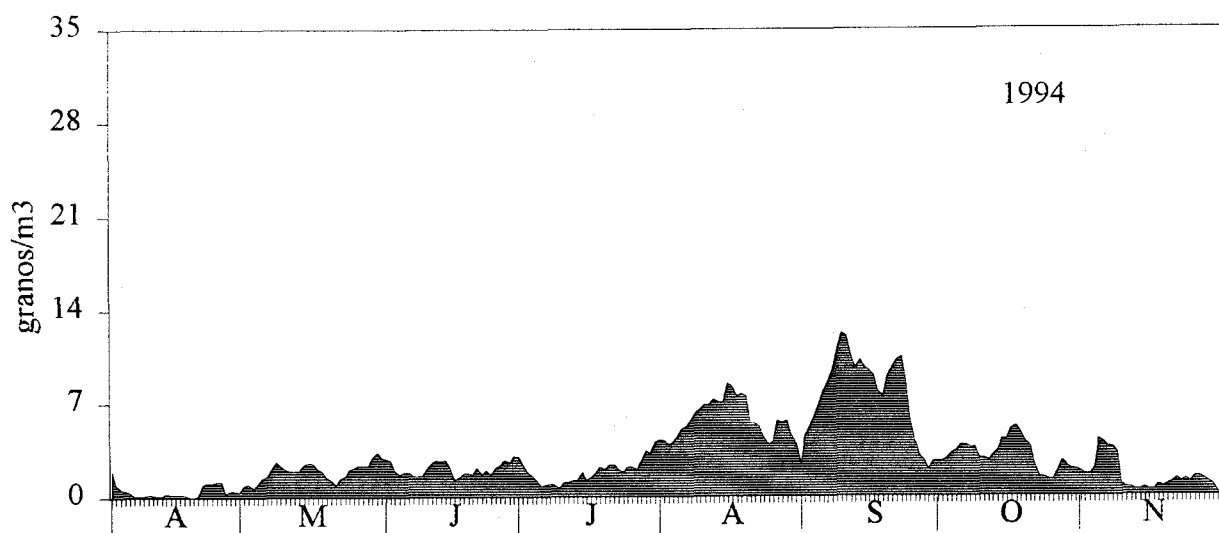
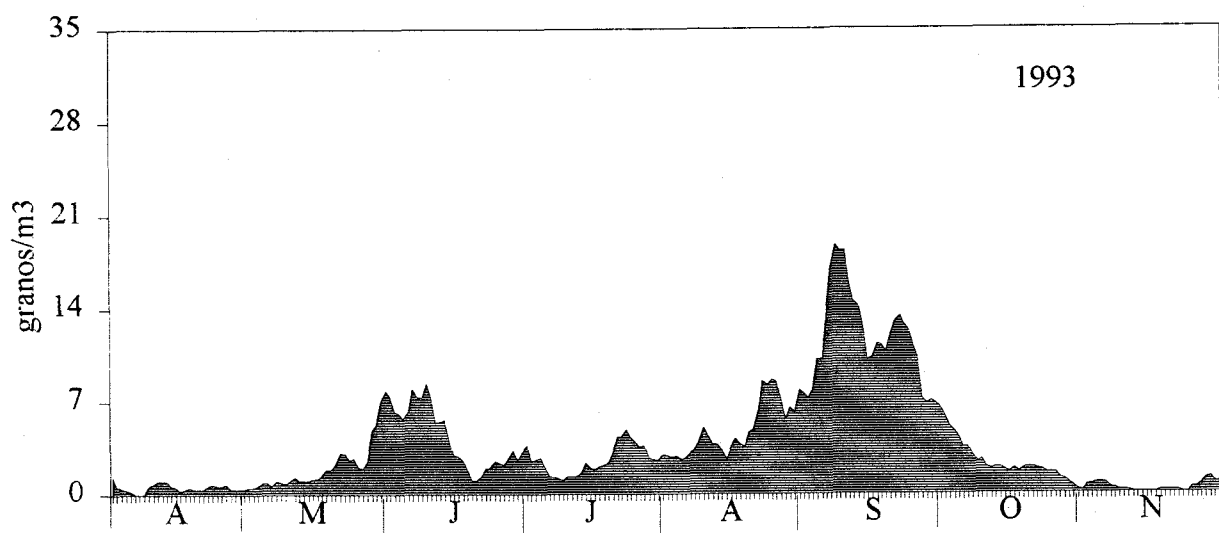
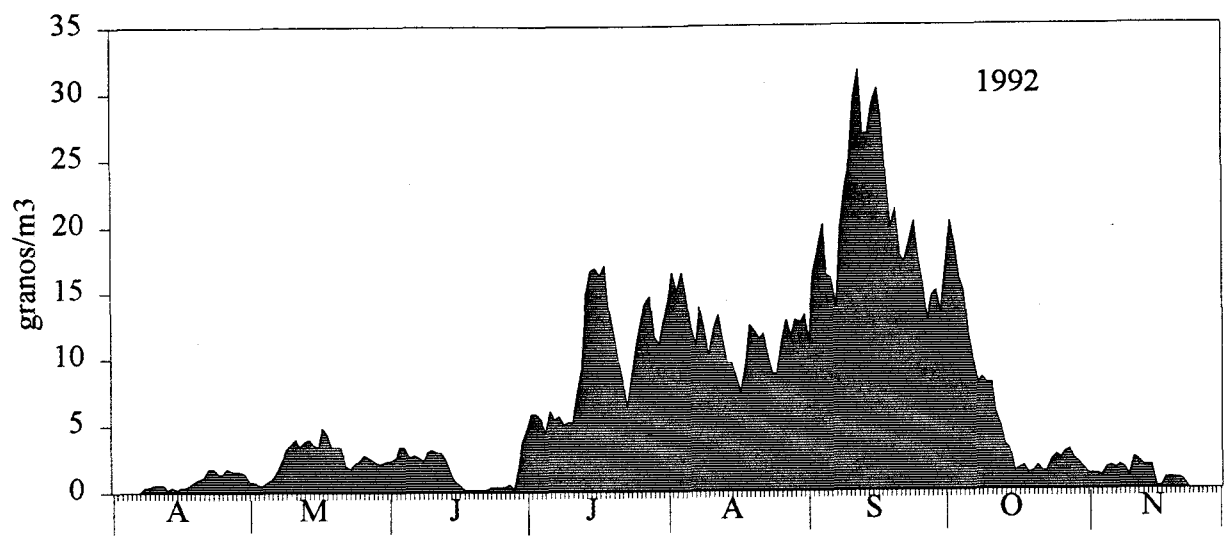


Figura V.47 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de *Chenopodiaceae*/
Amaranthaceae.

La estación polínica de 1994 es muy diferente a las anteriores, comienza el 9 de abril y termina el 3 de noviembre, es decir, el período de polinización principal comprende 209 días. Además la producción polínica estacional y anual sufre una importante caída, así como su representación relativa en el espectro polínico (1,58%). El día pico se lleva a cabo durante el 18 de septiembre con un registro de 18 granos/m³, mientras que el período prepico es de 163 días.

Variación horaria

La variación que describen las concentraciones polínicas en el transcurso del día está muy marcada (Figura V.48). Durante las últimas horas de la noche así como las primeras horas de la mañana los niveles polínicos son mínimos, no registrándose cifras superiores al 4% del polen diario total. A partir de las nueve de la mañana las concentraciones polínicas se incrementan rápidamente hasta alcanzar el pico mayoritario a las dos de la tarde. Desde esta hora las concentraciones polínicas vuelven a descender rápidamente hasta las ocho de la tarde en que vuelven a estabilizarse.

El modelo de variación intradiurna que se desarrolla durante 1993 describe un patrón más heterogéneo que el que transcurre durante 1994. En 1993 los niveles polínicos que se logran en las horas nocturnas son inferiores al 3% del polen total diario, sin embargo estas cifras contrastan fuertemente con la que se alcanzan en la hora pico (14:00) 12% sobre el polen total. Durante las horas de la tarde estos niveles descienden bruscamente hasta estabilizarse de nuevo.

La curva que describen los niveles polínicos durante 1994 es algo más homogénea. Las concentraciones nocturnas no contrastan fuertemente con las diurnas. Durante la noche se registran concentraciones inferiores al 4%, mientras que durante la mañana los niveles se incrementan ligeramente hasta alcanzar el 8% diario durante la hora pico. A partir de las 14:00 horas los niveles van descendiendo pero de forma escalonada.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

Para los tres años de estudio existe un grado de asociación alto entre los datos polínicos y los meteorológicos (Tabla V.41). Durante la estación polínica de 1992 existe correlación significativa para la mayoría de los parámetros en PPP y en PRE, asimismo en el período de polinización principal existe, en general, un grado de asociación más fuerte que para el período prepico. Entre los parámetros calientes es la temperatura máxima la que obtiene el índice de correlación más alto al 99%, mientras que la correlación negativa al 99% más fuerte es con la humedad media. Además presenta correlación negativa con las componentes W y NW del viento, mientras que en PPP es además positiva al 95% con la dirección S y SW y velocidad del viento.

En 1993 existe una relación más estrecha entre el PPP y los datos meteorológicos que en el período prepico. Igual que en el año anterior existe una asociación fuerte al 99% entre los valores polínicos y la temperatura máxima, mientras que la humedad media y la lluvia presentan correlación negativa al 99%.

Asimismo, las concentraciones polínicas están ligadas positivamente a la velocidad del viento y a la componente SE, por el contrario la correlación es negativa con la dirección E del viento.

Los datos polínicos de 1994 presentan un índice de correlación alto con la temperatura máxima, ante todo en el período prepico, mientras que el índice es negativo con respecto a la humedad mínima y las precipitaciones. Con la dirección S y SW así como con la velocidad del viento cuando toma esta dirección es negativa.

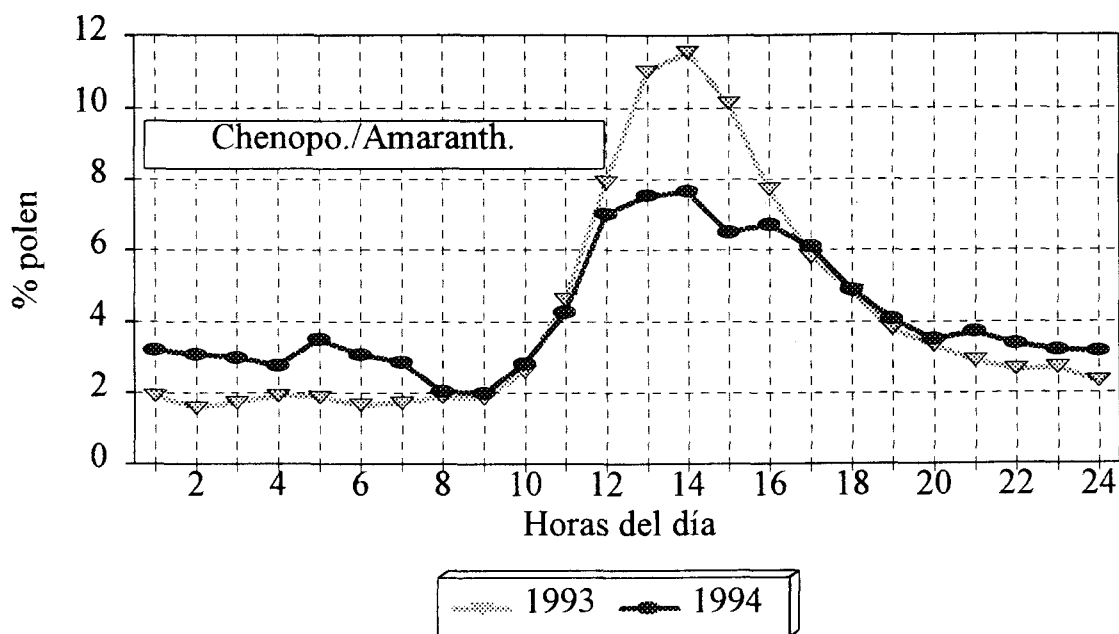


Figura V.48 Variación horaria de *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* durante 1993 y 1994.

CHEN./ AMARAN.	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,4976**	0,4299**	0,3454**	0,0825	0,1234	0,1398
Tmax	0,6985**	0,6082**	0,4915**	-0,0364	0,1876**	0,2078**
Tmed	0,6917**	0,5995**	0,4808**	-0,0865	0,1887**	0,2039**
Tmin	0,6084**	0,4354**	0,4119**	-0,1475	0,1447*	0,1626*
Horas sol	0,4147**	0,3408**	0,4706**	-0,1263	0,0080	0,0531
Hmax-Hmin	0,3567**	0,1883*	0,3241**	0,1569	0,2189**	0,1775*
Hmax	-0,4740**	-0,3888**	-0,1825**	0,1311	0,0080	-0,0216
Hmed	-0,5885**	-0,5110**	-0,3363**	0,0409	-0,1427*	-0,1551*
Hmin	-0,5562**	-0,4833**	-0,4106**	-0,0481	-0,2270**	-0,2388**
Lluvia	-0,1367*	-0,2778**	-0,1943**	-0,1502	-0,1746*	-0,1742*
Vien_velo	0,1349*	-0,0427	0,3795**	-0,0769	-0,2634**	-0,1915*
Vien_cos	-0,166*	-0,2524**	0,2878**	0,1690*	-0,0987	-0,1089
Vien_sen	0,1349*	0,0758	-0,3108**	0,0674	-0,2634**	-0,2625**

Tabla V.41 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al período de polinización principal (PPP) y período prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$

V.2.2.3 MORUS

"Moreras"

Este tipo polínico está representado en Granada por los géneros *Morus* y *Broussonetia* de la familia Moráceas. Las especies presentes en la provincia son de origen asiático y pérsico: *M. alba* L., *M. nigra* L. y *B. papyrifera* (L.) Vent

Son árboles o arbustos de hoja caduca, monoicos o dioicos; con látex; hojas simples, alternas; flores unisexuales, reunidas en inflorescencias cimosas; frutos en drupa o aquenio. Los usos de estas especies introducidas son muy diversos, se aprovechan sus frutos comestibles (moras) y sus hojas en la cría de orugas de la mariposa de la seda, además este hábito las ha convertido en especies subespontáneas con una distribución generalizada por todo el territorio. Se cultivan sobre suelo urbano con fines ornamentales, no obstante, este uso está desapareciendo paulatinamente en Granada debido a que su fruto mancha el pavimento.

Fenología floral/Tipo de polinización: Existen claramente dos períodos de floración, el primero durante marzo y abril de *M. alba* y *M. nigra*, y el segundo en abril y mayo de *B. papyfera*. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen dizonoporado (a veces trizonoporado), isopolar, con simetría radial; circular en visión polar; esferoidal ($P/E=1$). Tamaño pequeño. Poros generalmente opuestos, de 2-3 μm de diámetro, con opérculo granuloso. Exina de 1-1,5 μm , sexina algo más gruesa que la nexina sobre todo en la zona circumporal. Tectum completo. Superficie escábrido-granulada.

Citas alergógenas: El polen de estas tres especies ha sido citado como alergógeno por STANLEY & LINSKENS (1974), SÁENZ (1978), SINGH & BABU (1980), LEWIS et al (1983), DOMÍNGUEZ et al (1984). Mientras que el polen de *M. alba* y *M. nigra* ha sido considerado como agente alergénico por PLA DALMAU (1957), SUBBA REDDI (1974), AL-DOORY et al. (1980), HALSE (1984) y SUBIZA MARTIN et al. (1986)

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	17 Mar/30 Abr	45	2.464	22 Mar	300	6	2.583	6,53
1993	23 Mar/2 May	41	407	24 Mar	35	2	425	1,09
1994	18 Mar/18 Abr	32	324	24 Mar	26	7	341	0,72

Tabla V.42 Datos más notables del Tipo polínico *Morus* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días).* Datos polínicos expresados en granos/m³.

Las especies de la familia Moráceas tienen un período de polinización típicamente primaveral que prácticamente se completa en 30-45 días. Los primeros registros polínicos comienzan a detectarse súbitamente a finales de la primera quincena de marzo, alcanzándose valores superiores a 10 granos/m³ (Figura V.49). Estos niveles se incrementan rápidamente hasta conseguir el valor pico durante la tercera semana de marzo (Figura V.50).

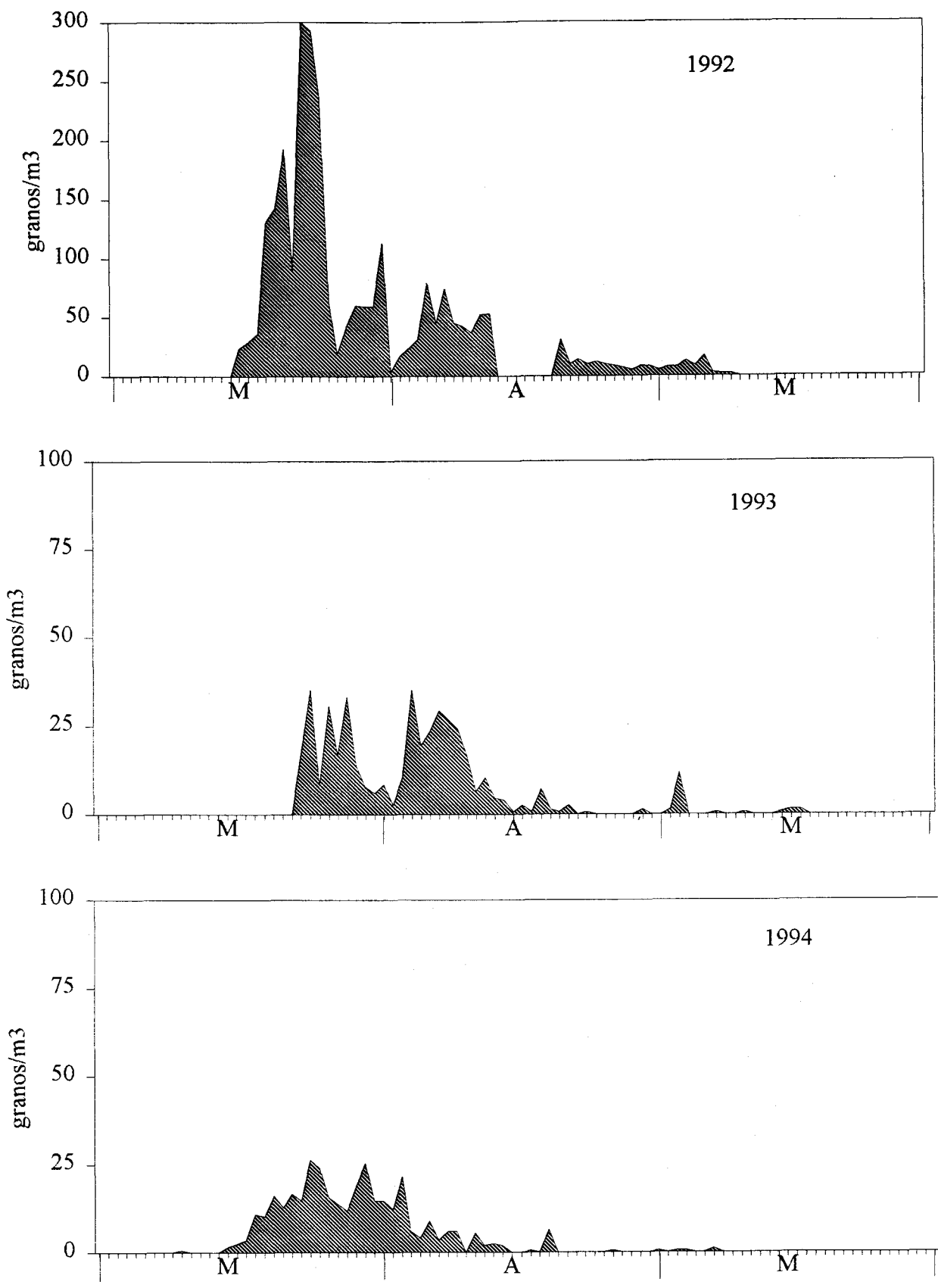


Figura V.49 Variación estacional de las concentraciones diarias de Morus durante el período de estudio.

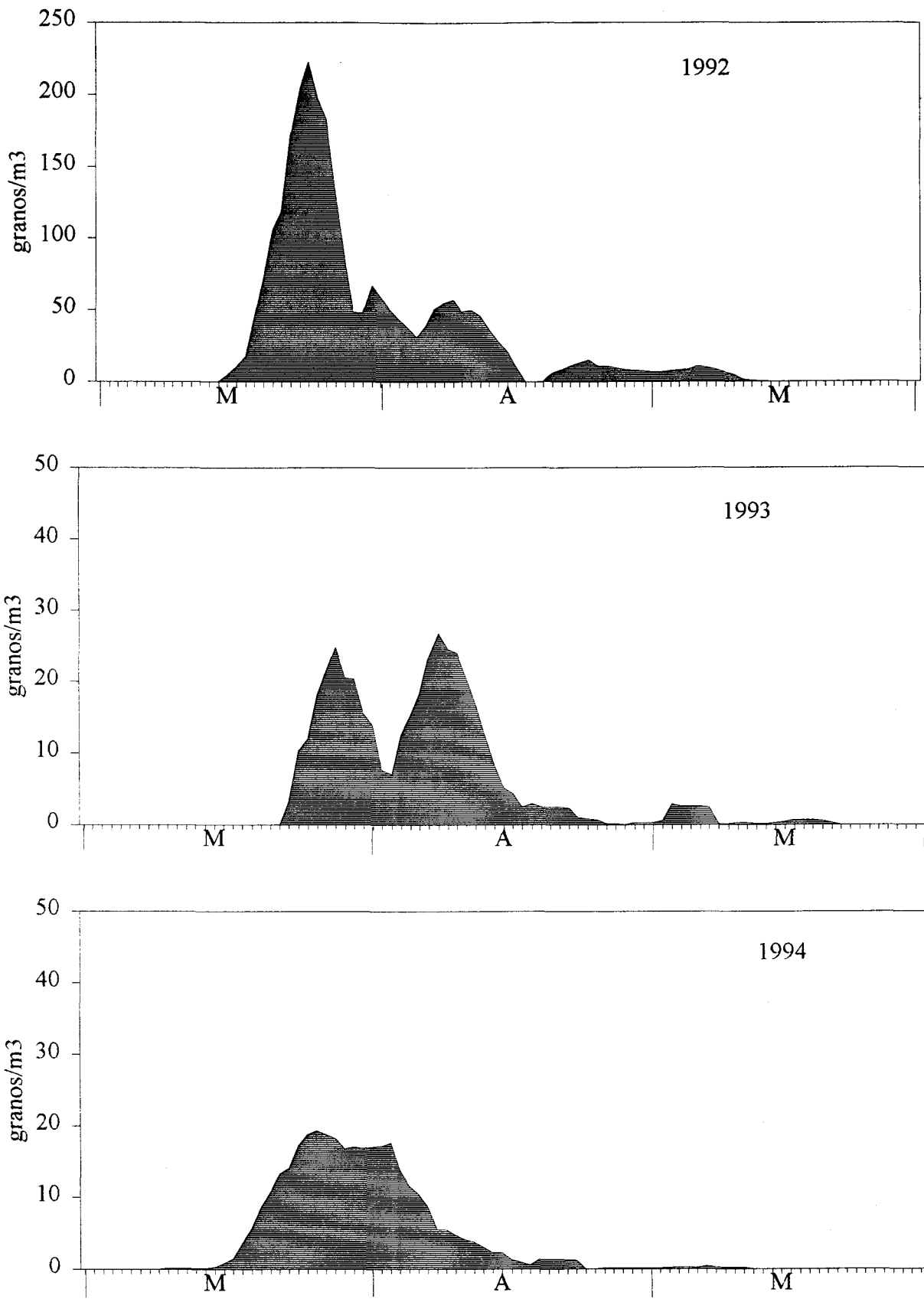


Figura V.50 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Morus.

Las concentraciones polínicas se mantienen altas durante los últimos días del mes de marzo y principios de abril hasta que en pocos días caen rápidamente. Durante varios días los niveles son nulos cuando vuelven a aparecer nuevos pólenes pero cuantitativamente menos importantes.

La estación polínica del año 1992 comienza el 17 de marzo y finaliza el 30 de abril (Tabla V.42), es decir, se desarrolla durante 45 días en los que se logran cifras polínicas realmente importantes (2.464 granos/m³). El pico mayoritario se obtuvo el 22 de marzo con niveles de 300 granos/m³. Los valores anuales totales fueron de 2.583 granos/m³, esta cantidad supuso el 6,53 % del polen total capturado. En el año 1993, la estación principal de *Morus* comienza el 23 de marzo, es decir, con un retraso de 6 días con respecto al año anterior, mientras que finaliza el día 2 de mayo. La estación polínica se lleva a cabo en 41 días con cifras totales de 407 granos/m³. Asimismo, el día pico es algo más tardío, lográndose el 24 de marzo con valores de 35 granos/m³. Además, este tipo polínico experimenta una bajada muy significativa en la representación absoluta y relativa del espectro polínico total (425 granos/m³; 1,09%).

El comportamiento aerobiológico durante 1994 se asemeja en algunos datos al acontecido durante 1992 y en otros al de 1993. La estación principal se inicia el día 18 de marzo y finaliza 37 días después (18 de abril) alcanzando cifras absolutas estacionales de 324 granos/m³. Al igual que en 1993, el pico polínico se obtuvo el día 24 de marzo con registros polínicos de 26 granos/m³. La cifra absoluta anual de 341 granos/m³ le asigna un porcentaje de 2,71 % sobre el espectro polínico total.

Variación horaria

La curva que describen las concentraciones polínicas a lo largo del día ideal para 1993 se caracteriza por ser muy contrastada, entre las 22:00 y 10:00 horas las concentraciones son mínimas con valores horarios que oscilan entre el 1,5 % y 4 % (Figura V.51). A partir de las diez de la mañana los niveles polínicos se incrementan rápidamente lográndose el pico horario a las 13:00 con valores del 9 % total diario. Este máximo se mantiene durante una hora, al cabo de la que los niveles descienden de nuevo súbitamente. A las 20:00 se produce un pico polínico cuantitativamente menos importante.

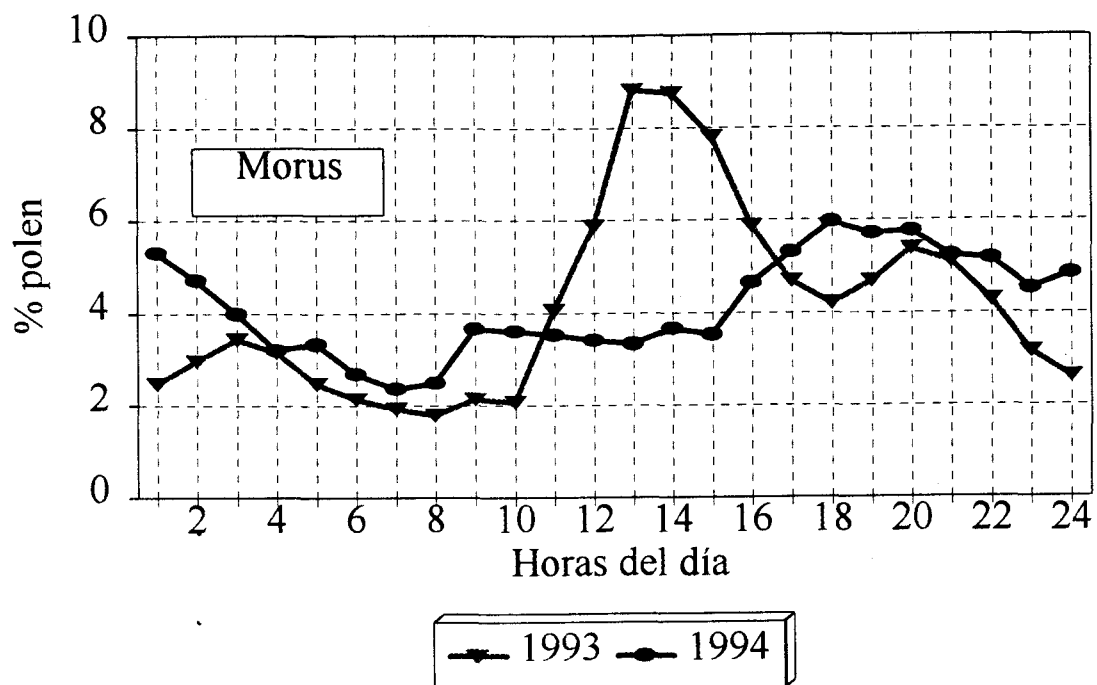


Figura V.51 Variación horaria de *Morus* durante 1993 y 1994.

MORUS	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	-0,1625	-0,0548	0,5772**	-	0,3388	-0,3753
Tmax	-0,3020*	0,0817	0,6293**	-	0,6342**	0,3795
Tmed	-0,3584*	0,2091	0,5313**	-	0,7150**	0,6103
Tmin	-0,3108*	0,2866	-0,1364	-	0,3596*	0,8176*
Horas sol	-0,3764*	0,2685	0,3378*	-	0,1172	-0,2790
Hmax-Hmin	0,0212	0,4393	0,3378*	-	0,2396	-0,0375
Hmax	0,3951**	0,3678	-0,0862	-	-0,0640	-0,1839
Hmed	0,4018**	0,3278	-0,4016**	-	-0,2703	-0,2057
Hmin	0,2617	-0,0866	-0,4186**	-	-0,3345	-0,1509
Lluvia	0,2221	0,0399	-0,3612*	-	-0,3343	0,1617
Vien_velo	0,1155	0,5328	-0,2167	-	-0,3554*	-0,0336
Vien_cos	0,1059	0,1721	0,0818	-	-0,2210	-0,6923
Vien_sen	-0,0529	-0,2153	-0,0056	-	-0,3554*	-0,6923

Tabla V.43 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ (**) y $p \leq 0,05$ (*).

En la dinámica horaria desarrollada durante 1994 es más homogénea que la del año anterior, no obstante se observa que existen dos patrones diarios bien diferenciados, uno nocturno y otro diurno. Existe un intervalo horario desde las 4 de la mañana hasta las 3 de la tarde en el que las concentraciones polínicas son mínimas. Por el contrario las máximas concentraciones diarias se registran de manera casi constante durante un intervalo horario largo (16:00-3:00).

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

El tipo polínico *Morus* ha respondido mejor a los test estadísticos realizados con el período de máxima actividad polínica que con el período prepico (Tabla V.43). Durante 1992 presenta correlación negativa con los tres tipos de temperatura así como con la insolación, mientras que existe asociación positiva con la humedad máxima y mínima.

La estación polínica de 1993 tiene una respuesta buena ante los factores ambientales, muestra correlación positiva al 99% con la oscilación térmica y temperaturas media y máxima, siendo esta última la que afecta a las concentraciones polínicas de forma más patente. Además las concentraciones de *Morus* presentan correlación positiva más débil con la insolación y oscilación de humedad. Por el contrario, los niveles polínicos responden de forma negativa ante la humedad media y mínima y las precipitaciones. No se han incluido los índices de correlación para el período prepico ya que éste solamente comprende dos días.

Durante 1994 existe una clara asociación entre los tres tipos de temperatura, ante todo con la temperatura media, y las concentraciones polínicas. Mientras que los niveles disminuyen cuando el viento es de componente NW.

V.2.2.4 PINUS

"Pinos", "abetos", "pinsapos", "piceas"

El tipo polínico *Pinus* incluye a especies de los géneros *Pinus*, *Abies*, *Picea*. Las especies autoctónas presentes en la provincia del género *Pinus* son *P. halepensis* Miller, *P. sylvestris* L. subsp. *nevadensis* (Christ) Heywood, *P. nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco; además en repoblaciones forestales se suele usar *P. halepensis* junto con *P. pinaster* Aiton. Con fines ornamentales se utilizan, además de las anteriormente citadas, *P. canariensis* Sweet ex Sprengel, *A. pinsapo* Boiss., *Picea abies* (L.) Karsten.

Son especies de porte arboreo, generalmente perennifolios, resiníferos, monoicos; hojas aciculares, helicoidalmente dispuestas; flores masculinas constituídas por numerosos estambres (con 2 sacos polínicos) helicoidalmente dispuestos en estróbilo; inflorescencias femeninas estrobiliformes, cada flor femenina con 2 primordios seminales; infrutescenciaseudocárpica lignificada.

El mayor número de ejemplares de *P. halepensis* y *P. pinaster* se puede localizar formando parte de repoblaciones forestales, ya que son especies de rápido crecimiento, evitan efectos erosivos sobre el suelo y son económicamente rentables en el sector maderero. Pero también podemos hablar de especies autóctonas y endémicas de nuestra zona. En primer lugar, citar a *P. halepensis* del que se han encontrado formaciones en las zonas Subbéticas y Guadiciano-Bacense (TORRES, 1995) aceptando el carácter autóctono de este táxon en base a estudios antracológicos y paleopalínológicos realizados en estos Sectores por RODRÍGUEZ ARIZA (1992) y MOLINOS (1987).

Como resultado de las fuertes repoblaciones *P. pinaster* está naturalizado desarrollándose sobre suelos silíceos y dolomíticos desde el termo hasta el supramediterráneo. *P. sylvestris* L. subsp. *nevadensis* y *P. nigra* subsp. *Sazmannii* forman parte de la vegetación arbórea de alta montaña de Sierra Nevada y Sierra de Baza, desarrollándose en el piso oromediterráneo con ombroclima seco-subhúmedo.

Fenología floral/Tipo de Polinización: Respecto a la fenología floral se pueden establecer dos grupos, el primero estaría integrado por especies con una floración más temprana, como *P. halepensis*, *P. sylvestris*, *P. canariensis* y *P. nigra*, que transcurre desde principios de marzo hasta finales abril o principios de mayo. El segundo grupo lo componen *P. pinaster*, *Abies pinsapo* y *Picea abies* cuya floración comienza a principios de abril y concluye a finales de mayo. Todas las especies que componen este grupo tienen polinización típicamente anemófila.

Morfología polínica: Las especies anteriormente descritas tienen el polen analeptomado, heteropolar, de simetría bilateral, con dos vesículas aeríferas laterales; corpus casi circular o elíptico y sacos elípticos en visión polar; corpus plano-convexo y sacos casi circulares en visión ecuatorial. Corpus de peroblato a oblato-esferoidal ($P/E=0,40-0,95$). Tamaño de mediano a muy grande. Apertura de tipo leptoma, irregular. Exina de 2-4 μm , en el género *Abies* puede alcanzar c. 6 μm en el polo proximal; relación $\text{sex}/\text{nex}=2-3/1$. Téctum completo; superficie del corpus granulado-verrugosa y de las vesículas aeríferas psilado-microperforada.

Citas alergógenas: El polen del género *Pinus* es considerado como responsable de algunas sensibilizaciones alérgicas por SURINYACH et al. (1955), IZCO et al. (1972), STANLEY & LINSKENS (1974), ERIKSSON (1978), SÁENZ (1978), SAUMANDE et al. (1980), LEWIS et al. (1983), etc.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	10 Mar/18 Jul	131	895	27 Abr	55	49	944	2,39
1993	11 Mar/24 Jul	136	452	3 May	26	54	483	1,24
1994	6 Mar/14 Jul	131	381	29 Abr	19	55	410	0,86

Tabla V.44 Datos más notables del Tipo polínico *Pinus* durante el período 1992-1994.

PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días).

*Datos polínicos expresados en granos/m³.

Las especies que poseen este tipo polínico tienen una actividad polínica mayoritariamente primaveral a pesar de que los registros polínicos se detecten desde el período hiemal hasta el estival. Durante febrero se capturan los primeros granos de polen pero de forma intermitente (Figura V.52). Los registros polínicos no se convierten en continuos hasta principios del mes de marzo en el que además se logran las primeras cifras importante a partir del día 15.

Los valores polínicos comienzan a sufrir constantes subidas y bajadas hasta que en el mes de abril y a causa de las frecuentes precipitaciones las concentraciones caen. Cuando las lluvias cesan a finales de abril o principios de mayo aparece de nuevo y con fuerza nuevos registros que son los más cuantiosos de la estación (Figura V.53). En la segunda mitad de mayo los niveles comienzan a descender irregular, incrementándose nuevamente en junio.

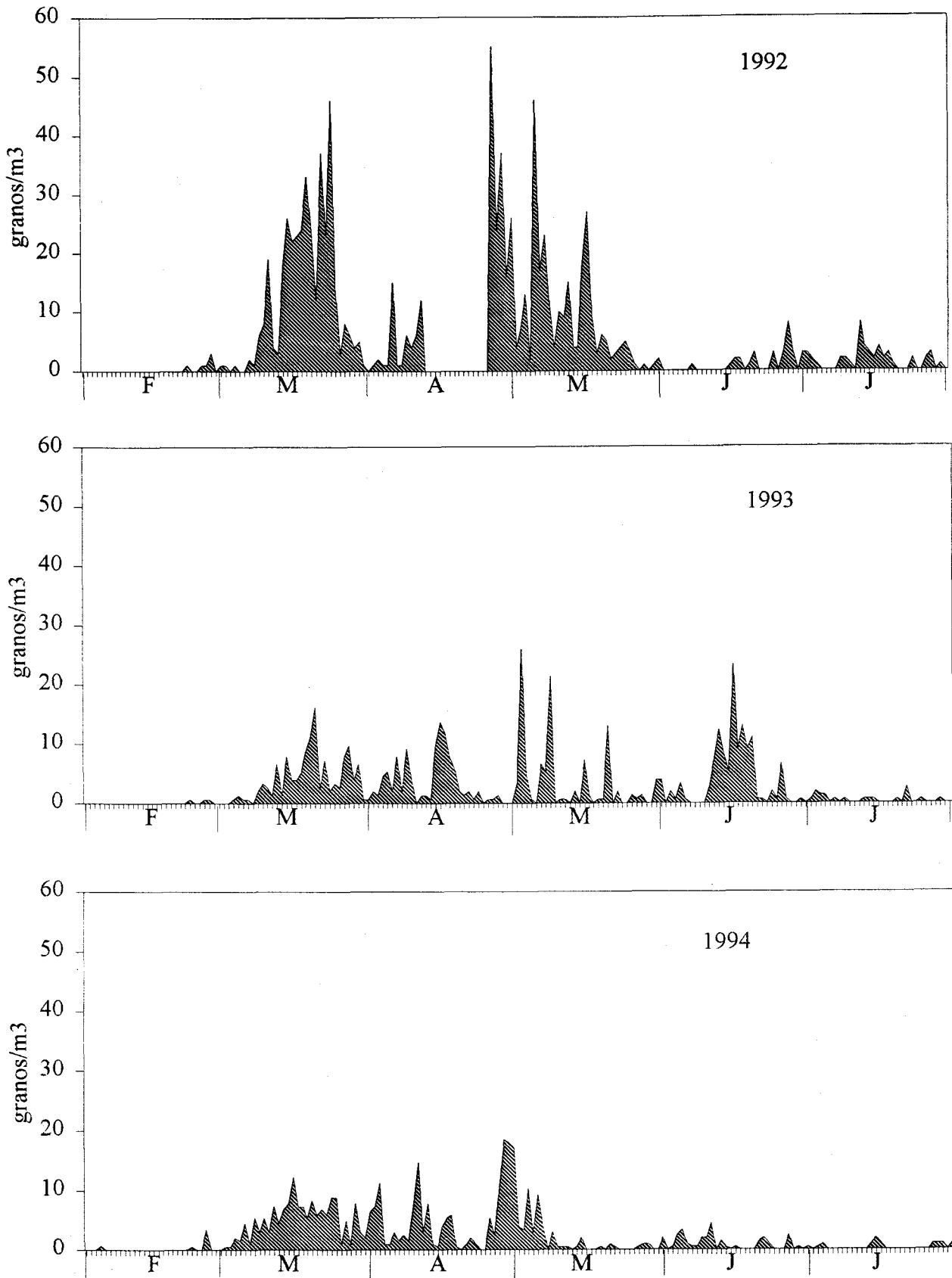


Figura V.52 Variación estacional de las concentraciones diarias de Pinus

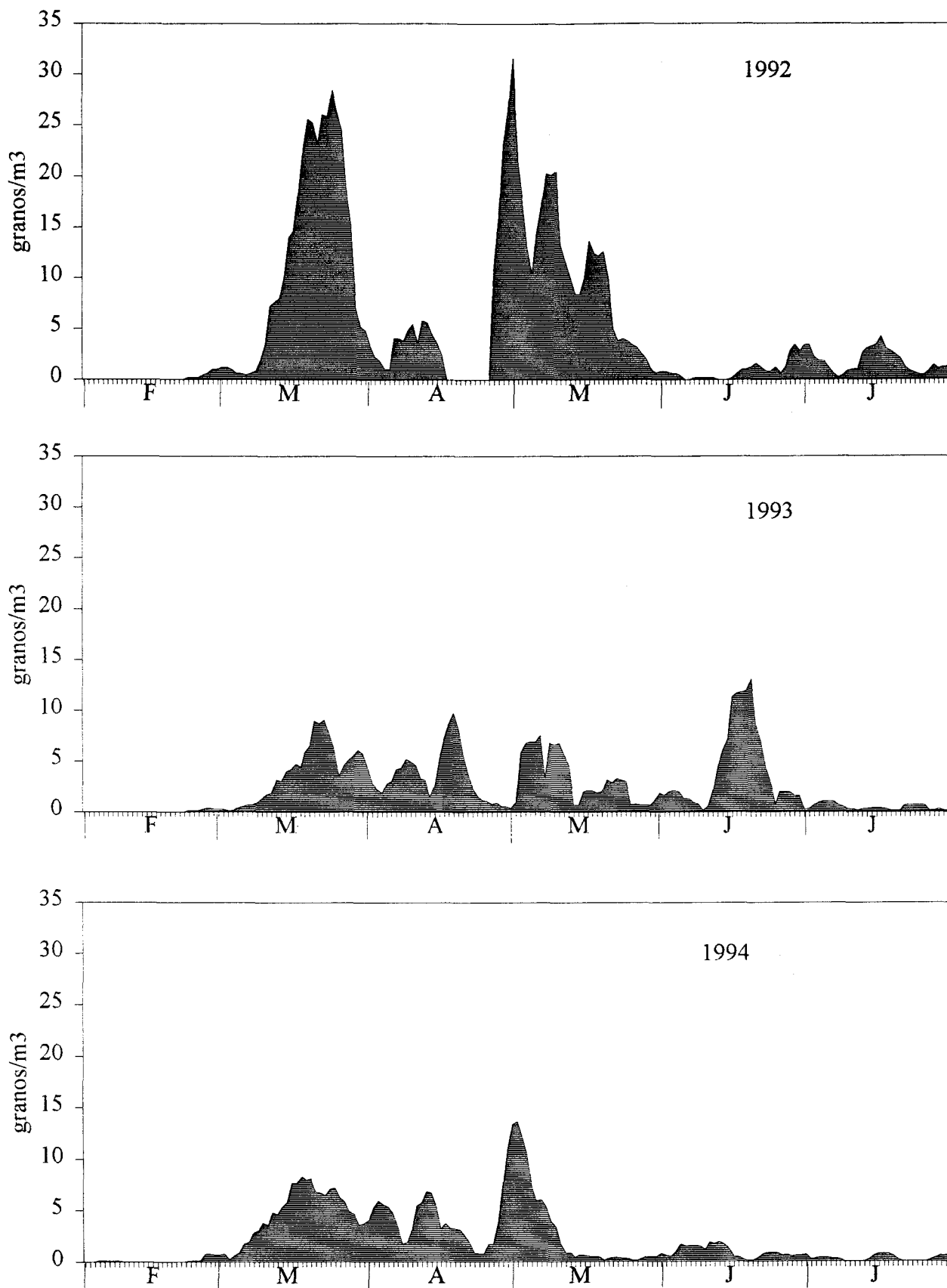


Figura V.53 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Pinus.

El comportamiento aerobiológico que ha tenido el tipo polínico *Pinus* ha sido muy estable durante los tres años de estudio (Tabla V.44). El período de máxima actividad polínica es relativamente largo (131-136 días) iniciándose en la primera o segunda semana de marzo (6-11/Mar), mientras que ha finalizado en la segunda o tercera semana del mes de julio (14-24/Jul). La producción polínica estacional se reduce prácticamente a la mitad desde 1992 (895 granos/m³) hasta 452 granos/m³ y 381 granos/m³ en los dos años siguientes.

Igualmente la fecha pico se ha mantenido de manera constante con el paso de los años. En 1992 y 1993 se obtuvo respectivamente el 27/abril y 29/abril, mientras que en 1993 hubo un pequeño retraso de 4-6 días (3/mayo). La cantidad obtenida durante el pico ha ido disminuyendo de un año a otro, en 1992 se consiguió la cifra más importante (55 granos/m³) y en las estaciones siguientes solamente se alcanzó 26 y 19 granos/m³.

A medida que pasan los años este tipo polínico pierde protagonismo en el espectro polínico total pasando de 2,39% durante el primer año, cifra que lo convirtió en el undécimo taxon con mayor incidencia, hasta 1,24 y 0,86% en sucesivos años.

Variación horaria

El patrón que describe este polen en el aire es muy heterogéneo (Figura V.54). Las concentraciones máximas diarias se dan a partir de las 12:00 horas momento en el que ascienden rápidamente hasta dar los picos mayoritarios durante las primeras horas de la tarde. Durante las horas nocturnas los niveles polínicos descienden lentamente permaneciendo con concentraciones altas durante las horas de la madrugada. A partir de las 4:00 horas se da un descenso brusco de los valores de polen en la atmósfera lográndose el pico mínimo exactamente a las diez de la mañana.

La variación intradiurna de de *Pinus* durante 1993 tiene un carácter muy irregular. Las concentraciones polínicas comienzan a experimentar una subida a partir de las 12 p.m. lográndose un pico importante y constante de 14:00 a 16:00 obteniéndose valores relativos del 5,4% durante este intervalo. A medida que transcurre la tarde los niveles descienden

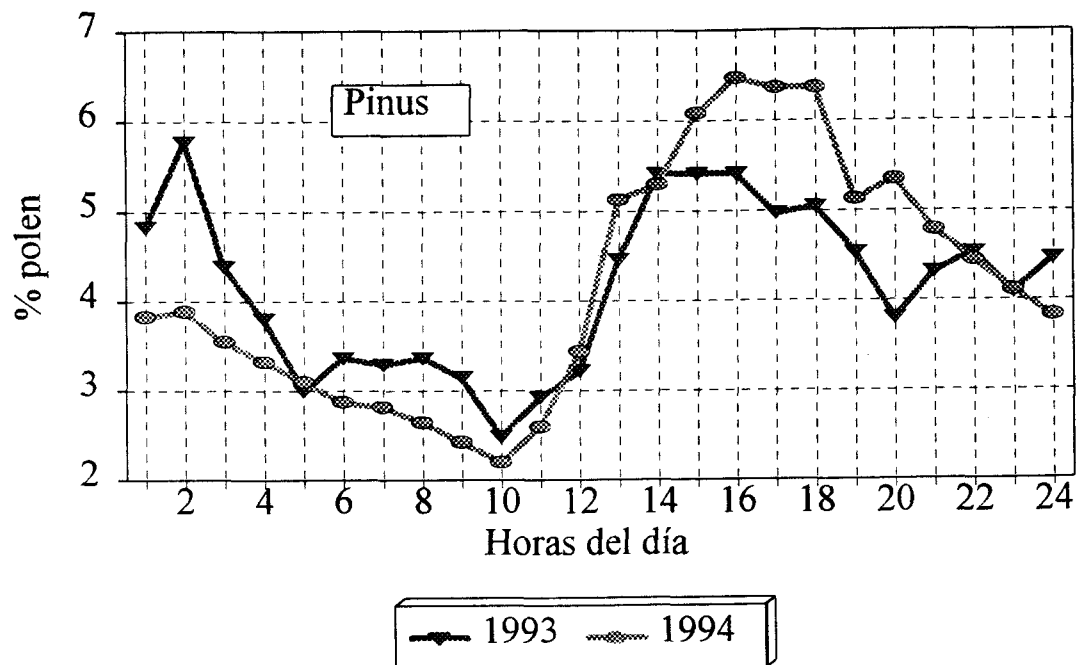


Figura V.54 Variación horaria de *Pinus* durante 1993 y 1994.

PINUS	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,2767**	0,1466	0,1955*	0,4797**	0,0433	0,4688**
Tmax	-0,0123	-0,0670	-0,0823	0,4536**	-0,3518**	0,3924**
Tmed	-0,1498	-0,2243	-0,1968*	0,3154**	-0,4689**	0,1793
Tmin	-0,3063**	-0,4147**	-0,3403**	-0,2133	-0,5749**	-0,2920*
Horas sol	0,0991	-0,0090	-0,0798	0,2861*	-0,2460**	0,2949*
Hmax-Hmin	0,2082*	0,2486	0,1410	0,2810*	0,1483	0,3674**
Hmax	-0,0349	0,1527	-0,0364	-0,0612	0,2226*	-0,0283
Hmed	-0,1800**	-0,0321	-0,1390	-0,3124*	0,1632	-0,3429*
Hmin	-0,2311**	-0,1562	-0,1720*	-0,3371*	0,0488	-0,4340**
Lluvia	-0,1206	-0,1290	-0,1352	-0,3872**	-0,1179	-0,2469
Vien_velo	-0,0606	-0,0806	-0,2062*	-0,1590	-0,1968*	0,0435
Vien_cos	-0,0717	0,1932	-0,2178*	-0,1602	-0,1250	-0,3094*
Vien_sen	0,1353	0,0619	-0,0191	-0,0866	0,0931	-0,1351

Tabla V.45 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$

escalonadamente hasta las 20:00 horas en que de nuevo suben manteniéndose los valores entre 4%-4,5%, y a las dos de la madrugada es cuando se obtiene el pico mayoritario diario con valores relativos del 5,8% sobre el polen diario total.

La variación horaria de 1994 tiene muy marcadas las diferencias porcentuales. Igual que en el año anterior, el ascenso se lleva a cabo a partir de las 12:00 horas, mientras que el pico mayoritario se produce a las 16:00 horas con valores relativos del 6,5% que se mantienen prácticamente inamovibles hasta las 18:00, a partir de esta hora los niveles caen rápida y constantemente durante la madrugada y primeras horas de la mañana hasta las 10:00 horas en que logra el pico minoritario.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

La asociación existente entre datos polínicos y meteorológicos en 1992 fue muy pobre (Tabla V.45). Durante el período principal se obtiene correlación positiva con la oscilación térmica y con la de humedad, mientras que es negativa con la temperatura mínima y humedad media y mínima. En el período prepico las concentraciones polínicas responden negativamente a la temperatura mínima.

En 1993 existe una respuesta mayor de las concentraciones polínicas del período prepico hacia los factores meteorológicos que durante todo el período de polinización. Se da un índice de correlación negativo al 99% con la temperatura mínima y al 95% con la temperatura media, mientras que con la oscilación térmica es positivo con una significación del 95%, además es negativo con la humedad mínima, velocidad del viento y componente oeste. En el período prepico existe correlación positiva al 99% con la oscilación térmica, temperatura máxima y media, mientras que es negativa al 99% con la lluvia y más débilmente con la humedad.

En la totalidad de la estación polínica de 1994 se da asociación negativa al 99% con todos los parámetros en los que está implicada la temperatura, mientras que es positiva con la humedad, la velocidad también disminuye los niveles polínicos. En el período anterior al pico máximo se invierten totalmente los papeles ya que los índices son positivos con los parámetros calientes, excepto la temperatura mínima. Con la humedad se da una asociación negativa así como con las precipitaciones. Además las concentraciones disminuyen cuando el viento es de componente oeste y noroeste.

V.2.2.5 PLANTAGO

"Llantenes", "zaragatonas", "plantagos"

Este tipo polínico está presente en aproximadamente 14 especies del género *Plantago* L. (Fam. Plantagináceas) de Granada. Las especies con distribución más amplia son *P. major* L., *P. lanceolata* L., *P. lagopus* L., *P. coronopus* L., etc.

Son plantas de porte herbáceo, anuales o perennes, de hojas enteras, sin estípulas, paralelinervias, en rosetas basal u opuestas sobre tallos ramificados, inflorescencia en espigas largamente pedunculadas; flores tretámeras, actinomorfas, hermafroditas y fruto en pixidio.

Presentan un comportamiento ruderal-arvense, desarrollándose sobre suelos nitrificados algo húmedos; se localiza en bordes de caminos, cunetas, márgenes de cultivos, campos abandonados, etc., donde forma densas poblaciones. También son muy frecuentes en los alrededores de las ciudades. Sus biotopos son pastizales secos o temporalmente encharcados, entre el matorral arbustivo, en taludes. La especie más emblemática del Sector Nevadense es *P. nivalis* Boiss. que se localiza sobre suelos pedregosos-esquistosos húmedos o formando parte de los borreguiles.

Fenología floral/Tipo de polinización: Las diversas especies que integran este grupo poseen un período de floración relativamente amplio que se desarrolla desde principios de la primavera hasta finales del verano, desde el mes de marzo hasta junio-julio. La polinización es típicamente anemófila.

Morfología polínica: Polen pantoporado, apolar, con simetría radial; circular; esferoidal (P/E=1). Tamaño pequeño o mediano. Aperturas simples de tipo poro, en número de 4 a 14 y de 3-4 μm de diámetro; presentan en la ectexina un agrupamiento de verrugas cerca de la apertura, y un claro engrosamiento de la nexina, manifestándose al exterior por la formación de un anillo; membrana apertural granulada, con gránulos de mayor tamaño que en el resto de la superficie. Exina de alrededor de 2 μm de grosor, con la sexina más gruesa que la nexina. Téctum completo; inferatéctum columelado. Superficie con gránulos más densos en la proximidad de las aperturas, resultando el polen escábrido.

Citas alergógenas: El polen de las especies del género *Plantago* ha sido citado como alergógeno por diversos autores, tales como, IZCO et al. (1972), STANLEY & LINSKENS (1974), SOLOMOM (1976), SÁENZ (1978), SAUMANDE et al. (1980), LEWIS et al. (1983), HALSE (1984) y DOMÍNGUEZ et al. (1984). Un estudio realizado en Granada sobre el número y composición de vacunas prescritas a la población alérgica de la provincia (DÍAZ DE LA GUARDIA et al., 1992), revela que el 1,28% de éstas contienen extracto de *P. lanceolata*.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

Las especies del género *Plantago* poseen un período de polinización relativamente largo que se inicia en primavera y se prolonga hasta la primera mitad del verano. Los primeros granos de polen comienzan a detectarse en los muestreos aerobiológicos en el mes de marzo, pero no se consiguen registros continuados hasta principios de abril (Figura V.55). En este mes junto con mayo y en ocasiones junio (Figura V.56) se logran los valores mensuales absolutos más altos de la estación (57-274 granos/ m^3). Aún en los meses de máxima cuantía, los valores diarios que logra este tipo polínico no son muy altos, éstos oscilan entre 2-29 granos/ m^3 .

Cuando en el inicio de la estación estival se incrementan gradualmente las temperaturas se experimenta un descenso escalonado de las concentraciones de polen de *Plantago*, no desapareciendo totalmente de la atmósfera hasta el otoño.

La estación principal de 1992 se inició el 6 de abril y no concluyó hasta el 29 de julio, la duración de la misma fue de 115 días lográndose un total de 595 granos/m³ (Tabla V.46). Las cifras mensuales más significativas se distribuyeron de la siguiente forma, abril fué el mes

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	6 Abr/29 Jul	115	595	29 Abr	26	24	634	1,60
1993	31 Mar/11 Jul	103	302	16 May	14	47	348	0,89
1994	20 Mar/27 Jun	100	475	10 Abr	27	55	505	1,06

Tabla V.46 Datos más notables del Tipo polínico *Plantago* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días). *Datos polínicos expresados en granos/m³.

con mayor incidencia (274 granos/m³) seguido por mayo (142 granos/m³). La fecha pico se dió a finales de abril, día 29, con registros de 26 granos/m³. Este tipo polínico supuso el 1,60% del espectro total que lo convirtieron en el décimocuarto taxon con mayor incidencia.

En 1993 la estación principal se inicia y finaliza más pronto, concretamente del 31 de marzo al 11 julio, comprendiendo un número de días más breve (103 días). Las cifras polínicas absolutas estacionales fueron más bajas frente al año anterior (302 granos/m³). El mes de mayo fué en el que obtuvo la máxima incidencia (161 granos/m³), asimismo durante el día 16 de este mes logró el pico mayoritario (14 granos/m³). Aportó el 0,89% del contenido polínico anual, siendo en el decimoquinto taxon con mayor incidendencia durante este año.

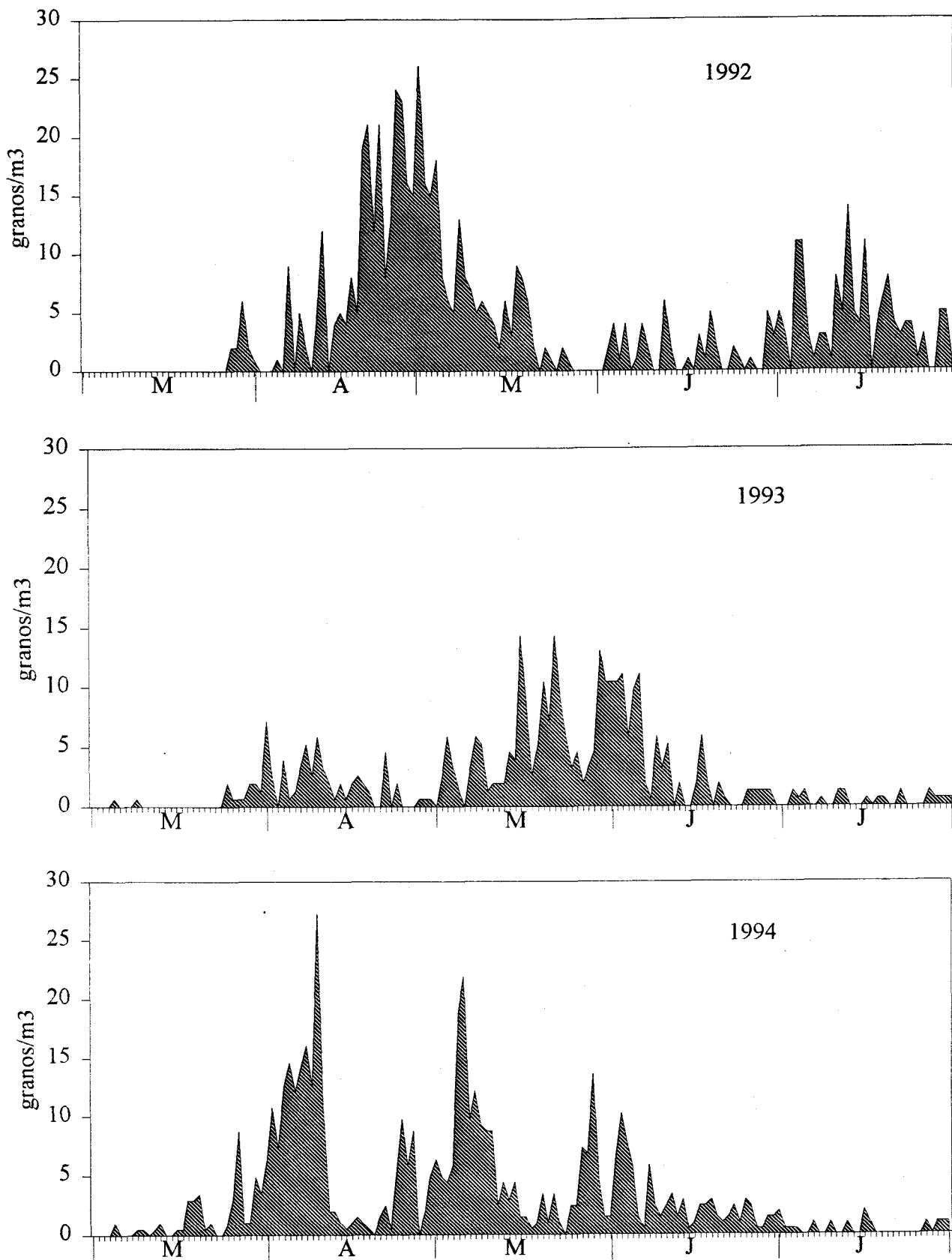


Figura V.55 Variación estacional de las concentraciones diarias de Plantago durante el período de estudio.

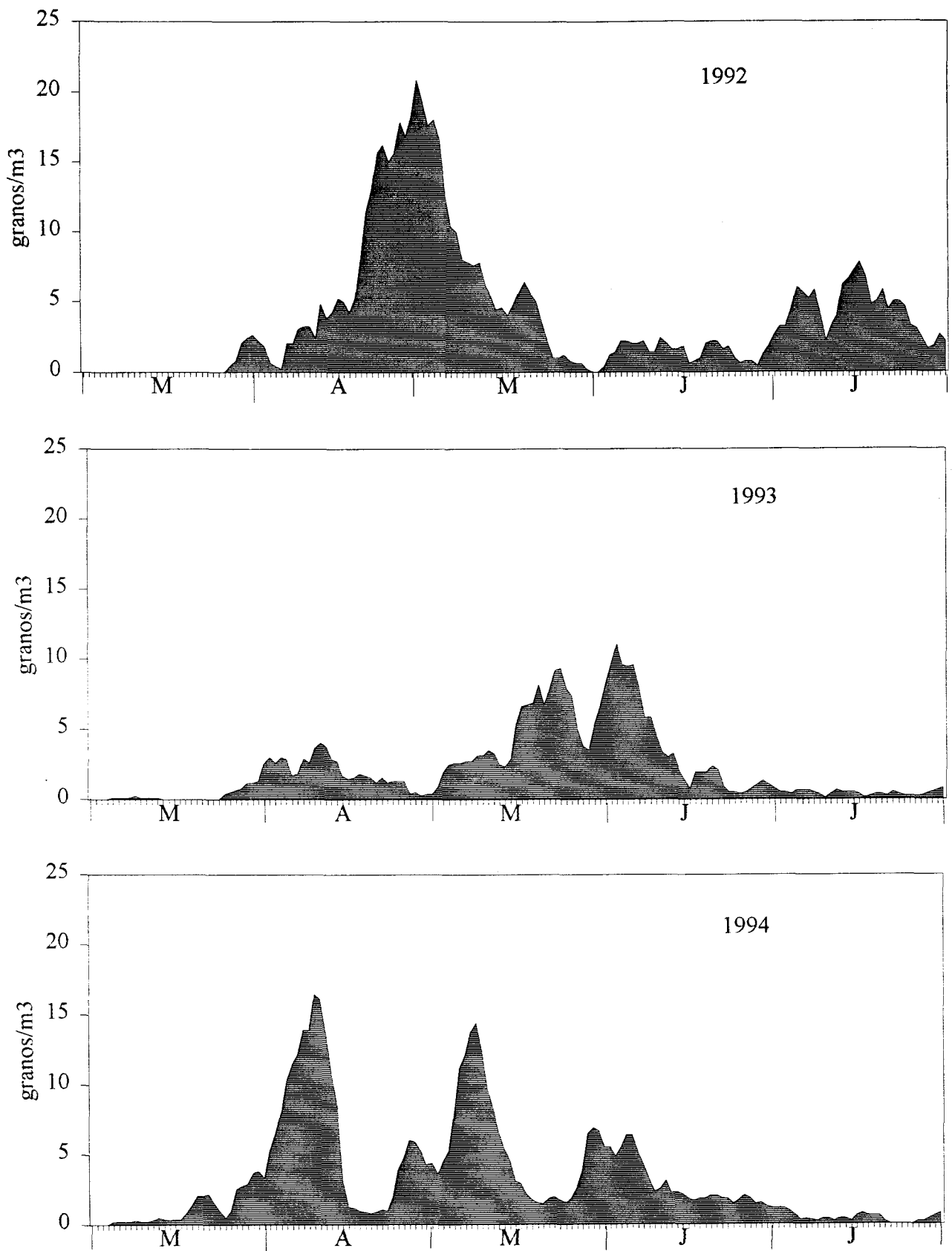


Figura V.56 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Plantago.

En 1994 el período de polinización principal experimenta un nuevo adelanto así como un acortamiento. Se anticipa con respecto a 1992, 17 días y 11 días con 1993, mientras que finaliza 32 y 14 días antes, respectivamente. Así pues se desarrolla desde el 20 de marzo hasta el 27 de junio con una duración exacta de 100 días. Los meses de máxima incidencia polínica fueron abril con 194 granos/m³ y mayo con 176 granos/m³. El día pico se produjo a principios de abril, el día 10, con valores polínicos de 27 granos/m³. El aporte total anual fué de 505 granos/m³, es decir, el 1,06% del contenido polínico anual, este porcentaje lo situó como el décimo taxon de mayor incidencia.

Variación horaria

La variación horaria de *Plantago* presenta un comportamiento de máxima incidencia en las horas centrales del día. No obstante, existen claras diferencias entre el patrón descrito en los dos años de estudio (Figura V.57).

Durante 1993 la dinámica horaria describe una curva muy marcada en la que las máximas concentraciones se concentran entre las diez de la mañana y siete de la tarde, en este intervalo se concentra el 64% diario. El pico máximo se logra a exactamente a las 13:00 horas con valores próximos al 10% del contenido diario. Durante las horas nocturnas y primeras de la mañana se alcanzan los valores mínimos diarios, éstos oscilan entre el 2% y 3,5%.

La variación horaria de 1994 se caracteriza por ser bimodal. Las máximas concentraciones se dan entre las 11:00 y 16:00 horas y se concentra el 27% mientras que el pico horario se logra a las 14:00 horas con el 6% del polen total diario. A las 22:00 horas se produce otro pico de menor importancia manteniéndose los niveles polínicos altos durante prácticamente toda la noche. También hay que destacar que se producen dos mínimos diarios, el primero de ellos se da exactamente a las 10:00 horas y el segundo entre las 17:00 y 20:00 horas.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

Los índices de correlación estadística se detallan en la Tabla V.47. La asociación existente en el año 1992 es más fuerte para el período completo de polinización principal que para el período prepico. En PRE los datos polínicos mantienen una relación muy estrecha con los parámetros térmicos, siendo significativa al 99% con la temperatura media y máxima. En PPP la correlación es positiva y significativa al 99% con la oscilación térmica e insolación, por el contrario, con el mismo nivel de significación es negativa con los tres tipos de humedad, asimismo la asociación es inversa con las precipitaciones.

Durante 1993 no existió asociación entre los datos polínicos de la estación principal y los datos meteorológicos, no obstante, en los días prepico se produce una fuerte relación entre la temperatura máxima y media, así como, con la insolación, mientras que la interrelación con la oscilación térmica es de carácter más débil. Durante 1994 se observa que los datos polínicos presentan correlación positiva al 95% con la oscilación térmica, y dirección W y velocidad del viento. En la etapa anterior al pico se detecta una fuerte asociación con la insolación y la dirección S, W y NW del viento.

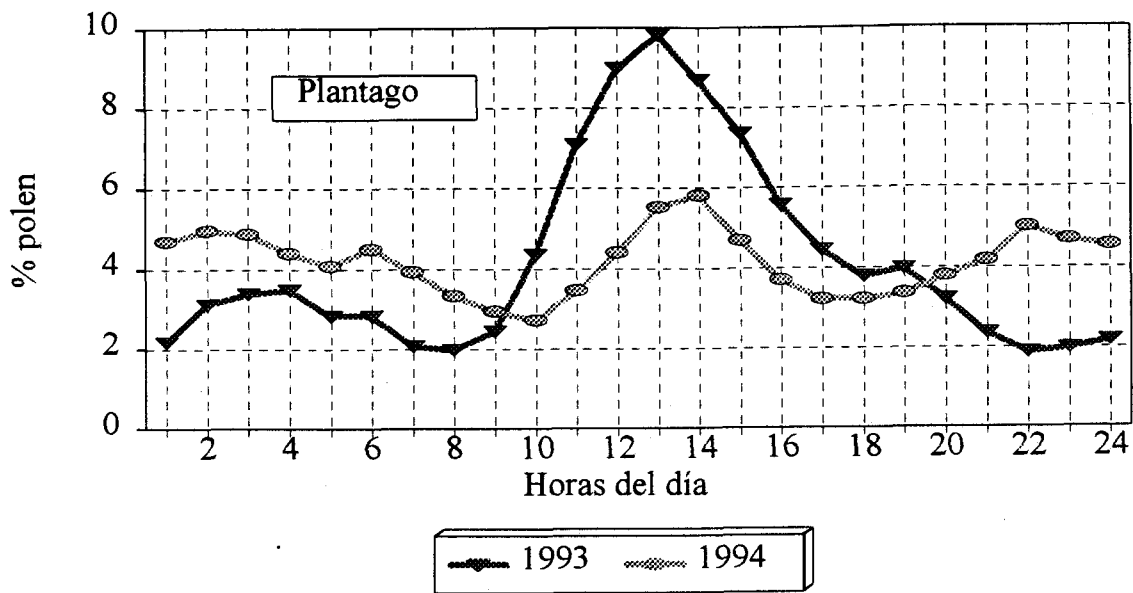


Figura V.57 Variación horaria de *Plantago* durante 1993 y 1994.

PLANTAGO	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,3409**	0,4270*	0,0895	0,3231*	0,1991*	-0,0821
Tmax	0,1205	0,5989**	-0,0489	0,4286**	0,0513	-0,3342
Tmed	-0,0085	0,6267**	-0,1101	0,4080**	-0,0321	-0,3851
Tmin	-0,1997*	0,4295*	-0,1842	0,0619	-0,1432	-0,2213
Horas sol	0,2953**	0,3185	0,1499	0,4549**	0,1779	0,5526**
Hmax-Hmin	0,0999	0,1491	0,1561	0,2485	0,0803	-0,3925
Hmax	-0,2432**	-0,1326	0,1573	0,0000	-0,1036	-0,4243*
Hmed	-0,3248**	-0,2873	0,0378	-0,2459	-0,1822	-0,2248
Hmin	-0,2833**	-0,3186	-0,0547	-0,2710	-0,1891	0,1529
Lluvia	-0,2198*	-0,3648	-0,1510	-0,2792	-0,1902	-0,2407
Vien_velo	-0,0384	-0,2536	-0,0156	-0,0619	0,2238*	0,3597
Vien_cos	-0,0877	-0,4010	0,1249	-0,0462	0,2451*	0,7557**
Vien_sen	0,1039	-0,0541	0,0668	-0,0526	0,1671	0,5832**

Tabla V.47 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$

V.2.2.6 PLATANUS

"Plátanos de paseo", "plátanos de sombra"

Este tipo polínico está presente en la familia Platanáceas, que únicamente está representada por una especie *Platanus hispanica* Miller ex Münchh, que es considerada como un híbrido entre *P. orientales* L. y *P. occidentalis* L. (DIAZ DE LA GUARDIA & BLANCA, 1994).

Son árboles de hasta 30 m, monoicos, caducifolios, de hojas simples, alternas, palmadas, con 3-7 lóbulos, con flores muy reducidas, las de cada sexo reunidas en inflorescencias esféricas que cuelgan en pequeños grupos y aparecen a la vez que las hojas; infrutescencias esféricas colgantes. Es una especie procedente de la Península Balcánica e Himalaya que son utilizadas frecuentemente en Granada con fines ornamentales y como árboles de sombra en alineaciones callejeras, paseos y jardines. Se adapta perfectamente a los diferentes climas y tipos de suelos, resistiendo bien el frío invernal de nuestra ciudad.

Fenología floral/Tipo de polinización: Esta especie se caracteriza por tener un período de floración muy corto pero bastante intenso; florece desde mediados de marzo hasta principios-mediados de abril. Su polinización es de carácter anemófilo.

Morfología polínica: Polen trizonocolpado, isopolar, con simetría radial; de subtriangular a subcircular en visión polar; oblato-esforoidal ($P/E=0,98$). Tamaño pequeño. Colpos subterminales, anchos, membrana apertural granulada. Exina de c.2 μm ; relación $\text{sex}/\text{nex}=2/1$. Téctum parcial, infratéctum columelado. Superficie reticulada con lúmenes irregulares y muros apiculados en los ángulos.

Citas alergógenas: SUBIZA MARTIN et al. (1986) consideran a este tipo polínico como poco trascendental en los procesos alérgicos. No obstante, son numerosos los autores que lo han citado como causante de polinosis desde la primera mitad del presente siglo MUÑOZ MEDINA (1949), SURINYACH et al. (1955), PLA DALMAU (1957); recientemente IZCO

et al. (1972), STANLEY & LINSKENS (1974), SÁENZ (1978), SAUMANDE et al. (1980), LEWIS et al. (1983), DOMÍNGUEZ et al. (1984), ERIKSSON & WIHL (1984), HALSE (1984).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

El tipo polínico *Platanus* se detecta en cantidades bajas en los muestreos aerobiológicos, generalmente, desde los primeros días de marzo. Estos niveles experimentan (Figura V.58 y Figura V.59) en la primera o segunda semana una subida muy rápida hasta alcanzar, en aproximadamente 5 días la máxima concentración estacional. Esta cifra pico puede oscilar entre 128 granos/m³ a 971 granos/m³. A partir de lograrse el día pico los niveles descienden, igualmente, de forma súbita hasta lograr cifras inferiores a los 100 granos/m³ (1992 y 1993) o los 20 granos/m³ (1994) a finales de marzo. Durante el mes de abril continúan detectándose cantidades poco significativas de polen, desapareciendo progresivamente de la atmósfera hasta desaparecer por completo en la segunda mitad de abril.

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total'	%
1992	17 Mar/22 Abr	37	4.122	22 Mar	726	6	4.286	10,83
1993	17 Mar/6 Abr	21	4.275	23 Mar	971	7	4.472	11,44
1994	13 Mar/3 Abr	22	1.189	18 Mar	128	6	1.249	2,63

Tabla V.48 Datos más notables del Tipo polínico *Platanus* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días). *Datos polínicos expresados en granos/m³.

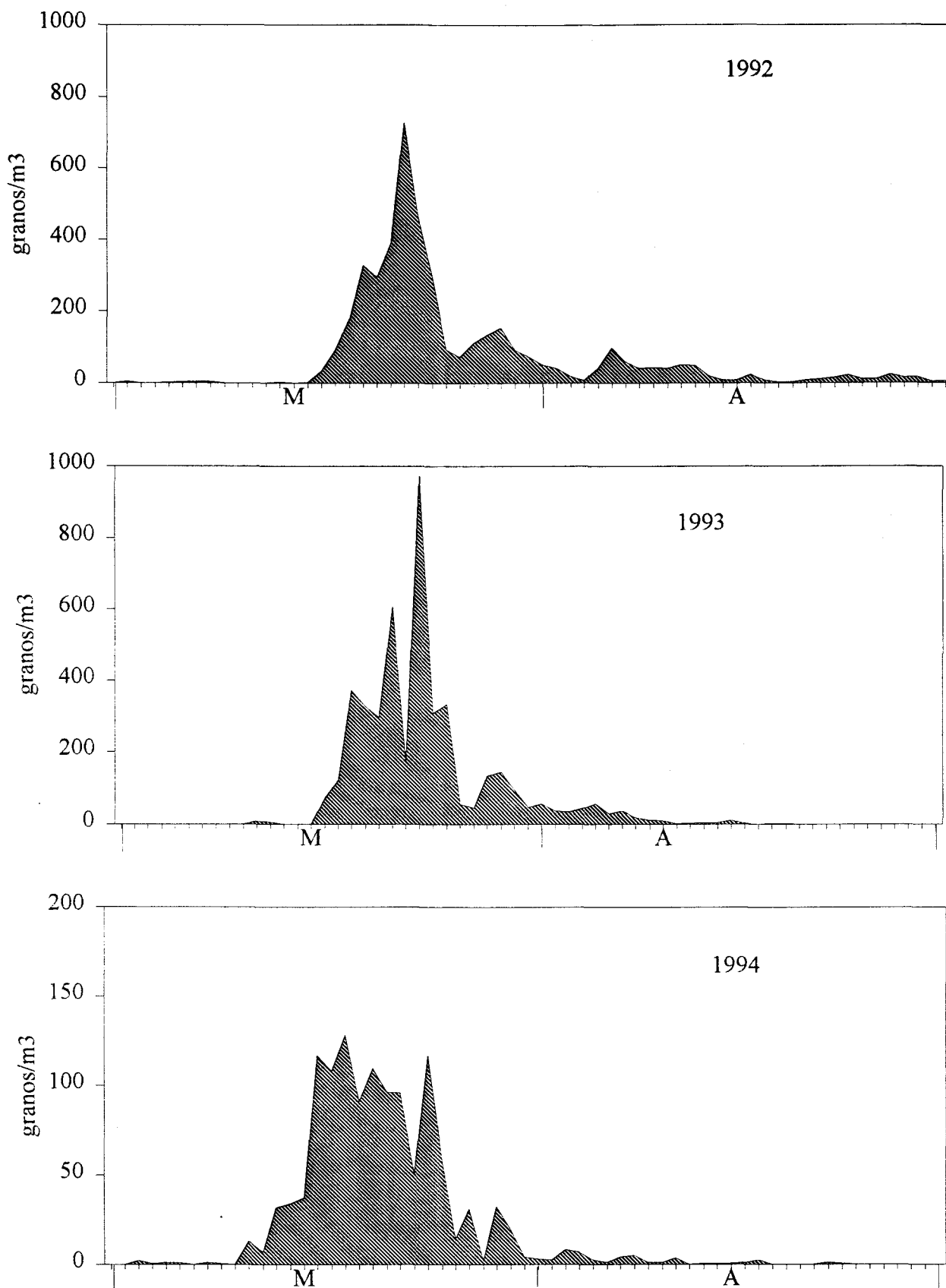


Figura V.58 Variación estacional de las concentraciones diarias de Platanus durante el período de estudio.

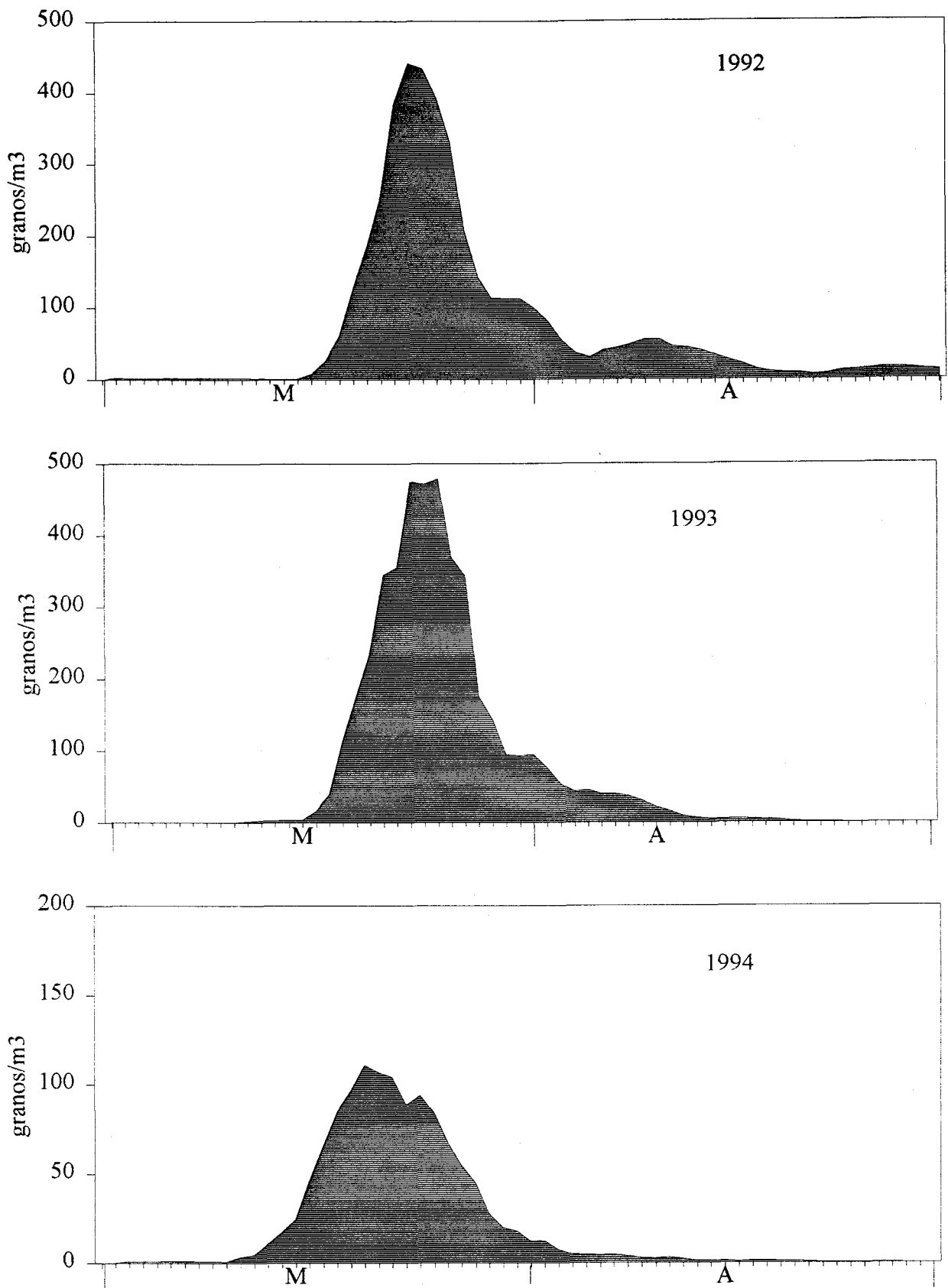


Figura V.59 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Platanus.

Durante 1992 el período de máxima incidencia polínica (Tabla V.48) se desarrolló durante 37 días, desde 17 de marzo hasta 22 de abril, acumulándose en dicho período un total de 4.122 granos/m³. El aumento explosivo que experimentan las concentraciones polínicas el día 17 de marzo coincide con un aumento de la temperatura media del aire (12,5°C) (Mirar Anexo II). El 22 de marzo se produjo el día pico estacional con cifras muy importantes (726 granos/m³), asimismo la temperatura también experimentó un sensible incremento hasta 15,5°C.

Los niveles bajan repentinamente el día 27 de marzo conjuntamente con una bajada muy acusada de la temperatura ambiental. A pesar de que las concentraciones intentan recuperarse, las abundante precipitaciones caídas a finales de marzo y principios de abril hacen que de nuevo caigan los niveles describiendo continuas oscilaciones y motivando que los pólenes no desaparezcan hasta el mes de mayo.

Este tipo alcanzó una cifra anual absoluta de 4.286 granos/m³, es decir, este taxon contribuyó el 10,83% del espectro polínico, convirtiéndose en el tercer taxon de máxima incidencia en la atmósfera de Granada.

El período de polinización principal de 1993 se desarrolló durante 21 días (Tabla V.48) iniciándose el 17 de marzo y finalizando el 6 de abril. Durante la estación se concentraron, en valores absolutos, 4.275 granos/m³. Precedido por temperaturas inferiores a los 0°C y por intermitentes precipitaciones se detectan los primeros granos de polen (10 de marzo) y una semana después se inicia la floración completa de esta especie (con valores de 39 granos/m³) a pesar de que las temperaturas ambientales son muy bajas (aprox. 4°C). No obstante, el incremento que sufren las temperaturas (15°C) el día 23 de marzo provoca una gran emisión polínica (971 granos/m³). A partir de la fecha pico los niveles de *Platanus* caen súbitamente siendo la bajada más acusada por las precipitaciones registradas. La última semana de marzo se elevan las concentraciones, pero desde principios de abril los niveles caen progresivamente hasta desaparecer por completo en la segunda quincena de abril.

La cantidad anual absoluta fue de 4.472 granos/m³, cifra que supuso el 11,44% del espectro atmosférico, siendo el tercer taxon de mayor incidencia precedido por *Olea* y *Cupressaceae*.

La estación polínica de 1994 se inicia y finaliza anticipadamente con respecto a años anteriores (13 marzo-3 abril), no obstante su duración se mantiene constante (22 días). Además la cantidad absoluta estacional sufre un gran descenso alcanzándose solamente cifras de 1.189 granos/m³. Los primeros granos de polen se detectaron a principios de marzo y durante la segunda semana de este mes, cuando la temperatura media ambiental es superior a 10°C, los niveles se incrementan rápidamente, lográndose anticipadamente el pico polínico mayoritario (18 de marzo) pero con cifras realmente bajas (128 granos/m³).

Los niveles se mantuvieron muy estables en días posteriores, pero siempre describiendo una ligera curva descendiente. Esta bajada se hace más patente a partir de la cuarta semana de marzo hasta desaparecer por completo de los muestreos aerobiológicos en el transcurso del mes de abril.

Durante 1994 el tipo polínico *Platanus* logró cifras absolutas anuales de 1.249 granos/m³, es decir, sólo contribuyó al espectro polínico con el 2,63%, siendo el octavo taxon de máxima incidencia.

Variación horaria

La variación polínica horaria de *Platanus* se caracteriza por poseer un patrón muy heterogéneo diferenciado en 2 etapas, una que transcurre entre las 21:00-11:00 horas con concentraciones polínicas horarias inferiores al 4% y otra que se sucede en las horas de la tarde, concretamente de 12:00 horas a 19:00/20:00 horas con concentraciones muy patentes (Figura V.60).

La madrugada de 1993 se caracterizó por tener fluctuaciones en los niveles de *Platanus*, mientras que estas mismas horas de 1994 permanecieron con niveles más estables. En 1993 los niveles mayoritarios se concentraron entre las 12:00 y 19:00 horas con valores relativos del 60% del contenido polínico total, mientras que el pico horario se produjo a las 16:00 horas con cifras de 10,6%.

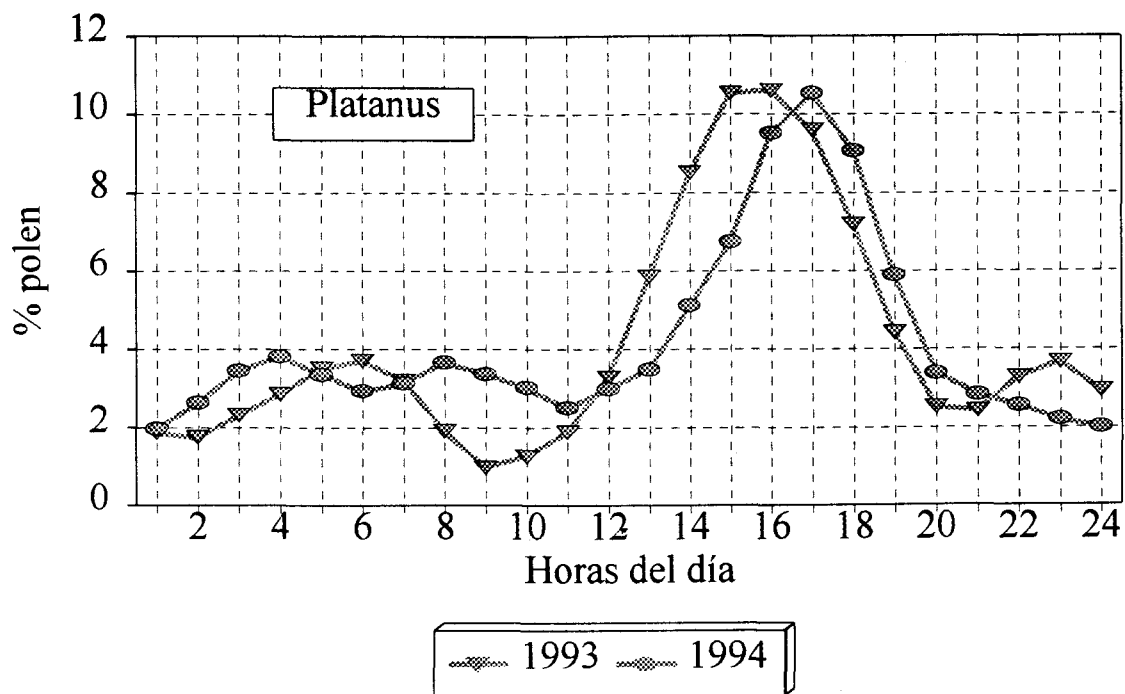


Figura V.60 Variación horaria de *Platanus* durante 1993 y 1994.

PLATANUS	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	-0,1463	0,2134	-0,3765	-0,4984	0,7433**	0,8836*
Tmax	-0,5189**	0,2840	0,0668	0,5987	0,4547*	0,8870*
Tmed	-0,6532**	0,2964	0,4307	0,6391	0,0156	0,8454*
Tmin	-0,6945**	0,0738	0,6108**	0,5869	-0,4520*	-0,6925
Horas sol	-0,3007*	0,5233	-0,3889	-0,6463	-0,0693	0,6285
Hmax-Hmin	0,1122	0,3014	-0,3957	-0,2915	0,6735**	0,5771
Hmax	0,3447**	0,1296	-0,2947	-0,2915	0,4205	-0,6257
Hmed	0,3077*	0,0756	0,0876	-0,3095	-0,0194	-0,8330*
Hmin	0,1524	-0,4046	0,2876	0,1174	-0,5015*	-0,7252
Lluvia	0,1774	-0,3046	0,2200	-	0,1994	-0,3813
Vien_velo	0,1602	0,5164	0,4608**	0,6992	-0,3133	0,3103
Vien_cos	-0,2662	-0,2519	-0,2662	0,1646	-0,1747	0,7047
Vien_sen	-0,2259	-0,1424	-0,2259	0,3439	-0,2940	0,7047

Tabla V.49 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$.

El intervalo horario de máximas concentraciones durante 1994 tuvo un retraso de 1 hora con respecto a 1993, comenzando a las 13:00 y terminando igualmente a las 19:00 horas, con valores ligeramente inferiores (50,3%). El pico mayoritario también sufrió un retraso lográndose a las 17:00 horas con valores de 10,5%.

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

Durante el período prepico de 1992 no existe asociación entre parámetros meteorológicos y las concentraciones de polen de *Platanus* (Tabla V.49). Por el contrario, en la totalidad del período de máxima incidencia se obtuvieron correlaciones negativas significativas al 99% con la temperatura del aire (máxima, media y mínima) y al 95% con la insolación, mientras que las correlaciones fueron positivas al 99% y 95% con la humedad máxima y media respectivamente.

En 1993 el período precedente al pico máximo tampoco obtuvo correlación con los factores ambientales. Asimismo, en el transcurso de la estación principal existe una respuesta minoritaria de los niveles polínicos frente a los parámetros meteorológicos, hallándose correlación al 99% con la temperatura mínima y velocidad del viento.

En 1994 las concentraciones polínicas prepico responden positivamente (95%) frente a la oscilación térmica, temperatura máxima y media, mientras que los niveles responden inversamente a la humedad media. Los niveles de polen de la estación completa poseen una asociación significativa al 99% con la oscilación térmica mientras que es positiva al 95% con la temperatura máxima y negativa con la temperatura mínima. Además las concentraciones de polen de *Platanus* se incrementan con el aumento de la oscilación de humedad.

V.2.2.7 POPULUS

"Chopos", "álamos"

A este tipo polínico pertenecen las especies del género *Populus* de la familia Salicáceas. Como especies propias o naturalizadas de la zona de estudio se encuentran *P. alba* L. y *P. nigra* L. originarios del centro y sur de Europa hasta Asia central y norte de África. Como especies cultivadas, además de las anteriormente citadas, se suele utilizar *P. tremula* L., *P. x canadensis* Moench (*P. nigra* x *P. deltoides* Marshall), *P. tremula* L. y *P. simonii* Carrière; con el mismo fin, se usan todos los híbridos posibles entre las distintas especies de *Populus* (DÍAZ DE LA GUARDIA & BLANCA, 1994).

Son árboles caducifolios, unisexuales dioicos, de hojas simples, alternas, pecioladas, deltoideas, a veces lobuladas; flores dispuestas en amentos péndulos, las masculinas con 6-20 estambres, y las femeninas con 2-4 estigmas; fruto en cápsula que se abre en dos valvas liberando semillas cubiertas con pelos algodonosos.

Se cree que son árboles que se intrudujeron con fines madereros y que con el paso del tiempo se han ido naturalizando. A pesar de poseer una madera de baja calidad, son especies de rápido crecimiento y por ello se cultivan de forma intensiva en toda la Vega del río Genil, formando las típicas choperas. Cuando se trata de especies naturalizadas, habitualmente se localizan asociadas a cursos de agua formando los bosques en galería junto con otras especies ripícolas.

Fenología floral/Tipo de polinización: Poseen un período de floración que abarca los meses de febrero a marzo, que en el caso de *P. tremula* se extiende hasta abril. Utilizan la anemofilia como medio de polinización.

Morfología polínica: El polen del género *Populus* es inaperturado, apolar, con simetría radial, circular en visión polar; esferoidal (P/E=1). Tamaño de pequeño a mediano. Exina

1,5 μm ; relación sex/nex=2/1. Téctum parcial; infratéctum columelado. Superficie densamente granular; los gránulos pueden anastomosarse por lo que la superficie adopta una ornamentación finamente reticulada, con lúmenes muy pequeños y muros anchos e irregulares.

Citas alergógenas: El polen de *P. alba* y *P. nigra* ha sido considerado como alergógenos por SURINYACH et al. (1955), IZCO et al. (1972), STANLEY & LINSKENS (1974), ERIKSSON (1978), MICHEL et al. (1978), SÁENZ (1978), AL DOORY et al. (1980), SAUMANDE et al. (1980), LEWIS et al. (1983), DOMÍNGUEZ et al. (1984), HALSE (1984) y MATTHIESEN et al. (1991)

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

Populus posee una polinización que se inicia en el invierno tardío y finaliza con la entrada de la primavera. En general, los primeros registros polínicos comienzan a contabilizarse durante la segunda semana de febrero (Figura V.43), habitualmente con registros inferiores a los 10 granos/ m^3 . Hacia finales de febrero y dependiendo de las condiciones ambiental los niveles comienzan a ascender de forma rápida hasta lograr la cifra mayoritaria estacional (Figura V.44).

La fecha pico se puede producir entre la primera a tercera semana de marzo, con cifras moderadamente importantes de 145 a 263 granos/ m^3 . Una vez que alcanzado el pico estacional los niveles experimentan una caída rápida durante el resto de los días del mes de marzo. En abril se detectan cantidades poco significativas quedando prácticamente anuladas durante la segunda quincena de abril.

El desarrollo de la estación polínica de 1992 fue de escasamente 17 días (Tabla V.50) iniciándose el 8 de marzo y finalizando en la última semana del mismo mes (24 marzo). El inicio y final de la polinización de este taxon coincidió con abundantes precipitaciones, así como por un descenso muy brusco de las temperaturas. No obstante, desde el punto de vista de producción polínica, se caracterizó por ser muy intensa, contabilizándose un total de 1.021 granos/ m^3 . La fecha pico se produjo durante la tercera semana de marzo, día 15, con valores de 145 granos/ m^3 . Por tanto, el mes de máxima incidencia fue marzo, durante el que aportó un

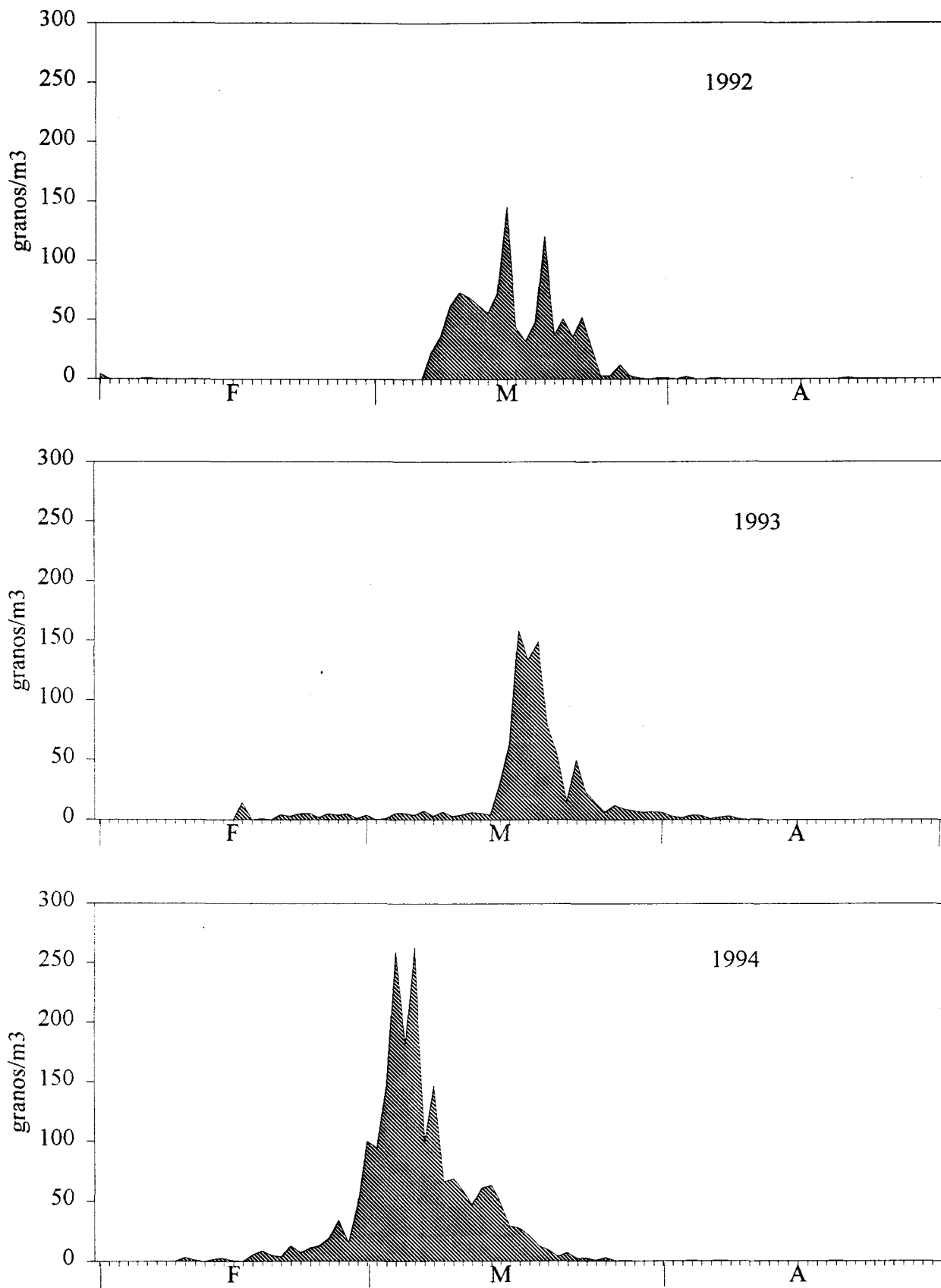


Figura V.61 Variación estacional de las concentraciones diarias de Populus durante el período de estudio.

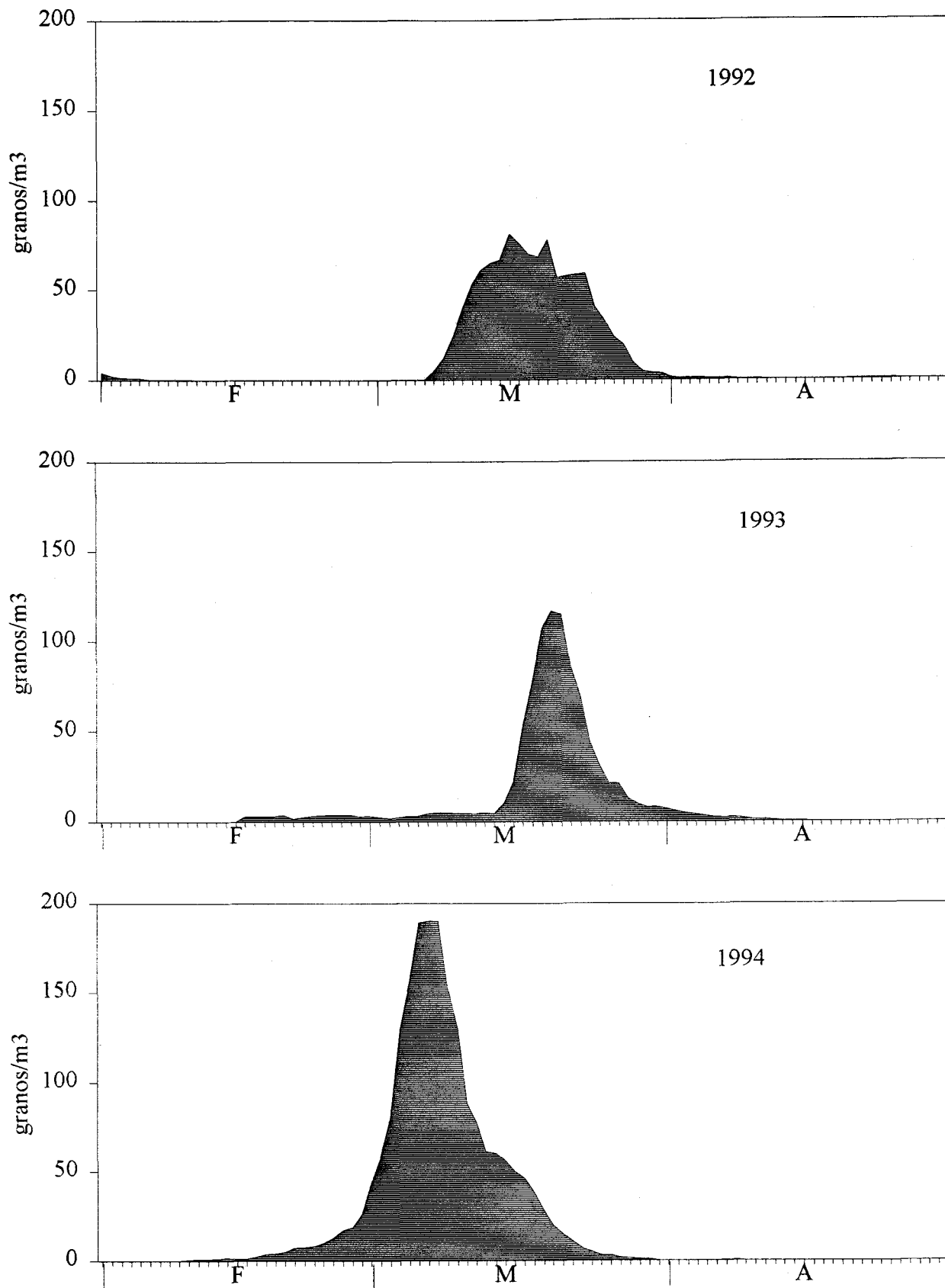


Figura V.62 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Populus.

total de 1.066 granos/m³ (Tabla VI.1). Este polen participó con el 2,72% del espectro total anual (1.076 granos/m³), siendo el décimo primer taxon de máxima incidencia.

En 1993 la estación polínica de *Populus* se dilató hasta un total de 38 días (Tabla V.50), con fecha de inicio del 22 de febrero y fecha límite el 30 de marzo, sin embargo la cuantía fué algo inferior (895 granos/m³). Los primeros granos se contabilizan a partir de la segunda quincena de febrero, sin embargo, la polinización no arranca con fuerza hasta el día 15 de marzo, seguida de fuertes precipitaciones, e incrementándose los niveles rápidamente hasta conseguir el 17 de marzo el pico estacional (158 granos/m³).

Los máximos valores estacionales se mantienen durante a penas una semana, descendiendo de nuevo bruscamente. El mes de máxima incidencia es marzo con valores mensuales de 871 granos/m³. El porcentaje anual fué del 2,4% (puesto n° 7 del contenido anual) y el total polínico, en valores absolutos, 940 granos/m³.

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	8 Mar/24 Mar	17	1.021	15 Mar	145	8	1.076	2,72
1993	22 Feb/30 Mar	38	895	17 Mar	158	24	940	2,40
1994	22 Feb/16 Mar	23	1.881	6 Mar	263	13	2.019	4,25

Tabla V.50 Datos más notables del Tipo polínico *Populus* durante el período 1992-1994.

PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días).

*Datos polínicos expresados en granos/m³

La dinámica estacional de 1994 tiene una duración de 23 días, comenzando, al igual que el año anterior, el día 22 de marzo, pero con un final anticipado el día 16 de marzo (Tabla V.50). La curva que describen este año las concentraciones se caracteriza por ser muy heterogénea (Figura V.61), con valores máximos muy acusados y producción polínica alta (1.881 granos/m³), asimismo durante el pico estacional se obtuvieron cifras de 263 granos/m³.

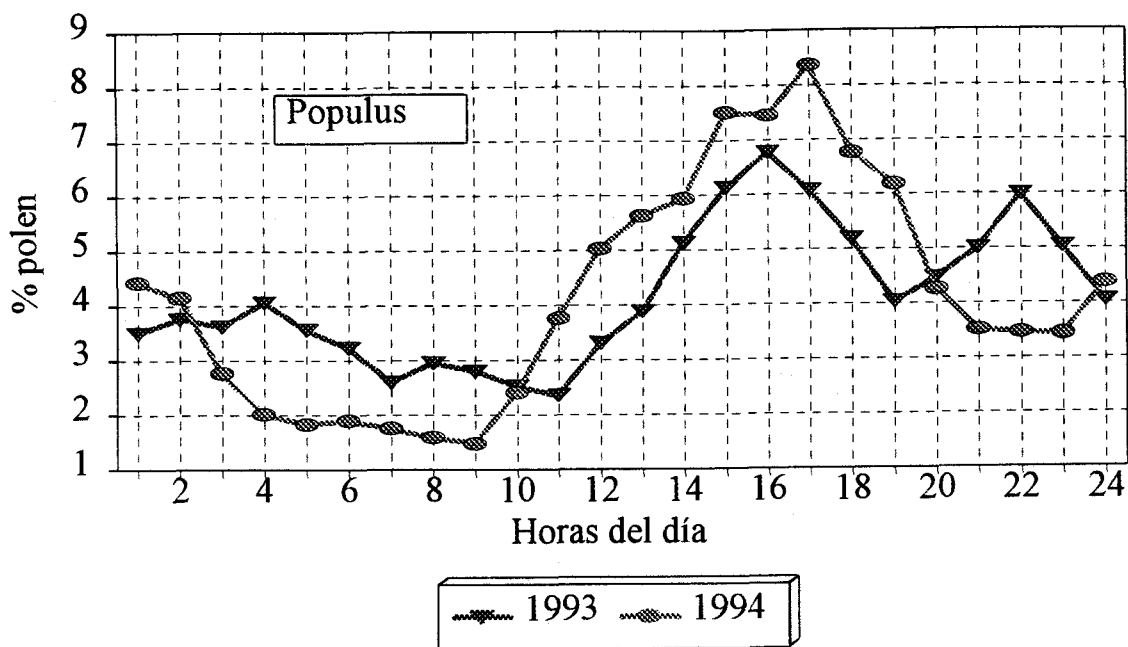


Figura V.63 Variación horaria de *Populus* durante 1993 y 1994.

POPULUS	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	-0,0035	0,1456	0,4356**	0,4615*	-0,0129	-0,0166
Tmax	-0,0366	0,2261	0,7551**	0,7105**	0,1372	0,1560
Tmed	-0,0629	0,1789	0,7719**	0,6797**	0,3477	0,3780
Tmin	-0,0739	-0,0268	0,5669**	0,3752	0,2826	0,3279
Horas sol	-0,0266	0,4609	0,3245	0,3761	0,3159	0,3432
Hmax-Hmin	0,1897	-0,1797	0,2187	0,3545	-0,0458	-0,0891
Hmax	0,2977	-0,4797	-0,2280	0,2020	0,0740	0,1246
Hmed	0,2018	-0,1120	-0,4356**	-0,2458	0,1085	0,1871
Hmin	-0,0028	0,0111	-0,3659*	-0,3349	0,0619	0,1215
Lluvia	-0,0713	-	-0,0291	-0,0363	-0,0919	-0,0634
Vien_velo	-0,3691	-0,2645	-0,0171	-0,0066	-0,2207	-0,1813
Vien_cos	-0,1345	0,0230	0,0510	-0,0342	-0,449*	-0,4860
Vien_sen	-0,3431	-0,0272	-0,1853	-0,1684	-0,2282	-0,1918

Tabla V.51 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$

El arranque de la floración completa está precedido de un período de frecuentes precipitaciones, así como de un incremento de las temperaturas. Las concentraciones diarias superiores a los 100 granos/m³ se mantienen durante la primera semana de marzo y ya durante la segunda se comienza a detectar un descenso de los niveles desapareciendo en su totalidad hacia finales de marzo, durante este mes se logra la totalidad de los registros estacionales con valores absolutos de 1.824 granos/m³. Además, obtuvo valores relativos anuales del 4,25% que lo convirtieron en el sexto taxon de mayor incidencia en la atmósfera de Granada.

Variación horaria

Populus presenta una variación horaria heterogénea, caracterizada por poseer concentraciones bajas durante la noche-madrugada y niveles altos en las horas centrales del día (Figura V.63). En 1993 presentó las mínimas concentraciones a las 11 de la mañana, a partir de este momento sufren un rápido ascenso describiendo una tendenciabimodal durante el intervalo horario de máxima incidencia (13:00-24:00 horas) con cifras relativas del 61,7%. El pico mayoritario se logra a las 16:00 horas (6,7%) mientras que el segundo de máxima incidencia se alcanza a las 22:00 horas (6%). En 1994 las mínimas concentraciones se dieron a las 9:00 horas (1,5%). El intervalo horario de máxima incidencia tuvo lugar entre las 11:00 y 20:00 horas con valores del 75,7% del polen total diario, mientras que el pico mayoritario se logró a las 5 de la tarde (8,5%).

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

En general no ha habido correlación estadística entre las concentraciones de *Populus* y los parámetros meteorológicos, sólo se hizo más patente durante 1993 (Tabla V.51). En el período prepico se obtuvieron coeficientes de correlación altamente significativos con la temperatura máxima y media y de menor significación con la oscilación térmica. No obstante, durante PPP es cuando se obtiene una buena respuesta de los niveles de polen frente a los factores ambientales ya que se obtuvo con todos los parámetros térmicos correlación significativa al 99%, mientras que fué negativa con la humedad. Durante 1994 la respuesta de las concentraciones polínicas también fué pobre ya simplemente se advierte una disminución de los niveles de *Populus* cuando el viento sopla del tercer cuadrante.

V.2.2.8 QUERCUS

"Encinas", "coscojas", "quejigos", "robles melojos", "alcornoques"

Este tipo polínico lo poseen las especies del género *Quercus* (Fam. Fagáceas). Formando parte de la vegetación natural se presentan las siguientes especies: *Q. rotundifolia* Lam., *Q. pyrenaica* Willd., *Q. faginea* Lam., *Q. suber* L., *Q. coccifera* L. Siendo *Q. rotundifolia* la especie que representa la climax mediterránea. Junto con *Q. ilex* L., además, se usan en jardinería.

Se trata de árboles o arbustos de hojas persistentes, marcescentes o caducas, con flores masculinas en amentos péndulos y con 6-12 estambres, mientras que las femeninas son solitarias. El fruto es aqueniforme (bellota).

En cuanto a su ecología y distribución, *Q. rotundifolia* habita en el oeste de la Región Mediterránea; en Granada presenta una distribución generalizada, formando bosques, bosquetes y matorrales esclerófilos de los pisos termo a supramediterráneo; es indiferente edáfico y soporta bien las condiciones de xericidad estival. *Q. coccifera* forma bosquetes y matorrales esclerófilos procedentes de la degradación de los encinares termo y mesomediterráneos, igualmente es indiferente edáfico y soporta las condiciones de xericidad estival.

Q. faginea forma parte de las faciasiones húmedas y umbrías de los encinares mesomediterráneos en vaguadas con compesación edáfica, no constituyendo bosques monoespecíficos. *Q. pyrenaica* es una especie relictica con localización muy puntual en barrancos, de sustratos silíceos y compensación edáfica, de la vertiente norte de Sierra Nevada, es la especie fundamental de los melojares. *Q. suber* posee una localización puntual y fragmentaria, sobre suelos silíceos de Sierra Nevada (MOLERO et al., 1992).

Fenología floral/Tipo de polinización: Estas especies poseen un período de floración más o menos coetáneo, no obstante, existen pequeños desfases temporales que vienen marcados principalmente por el piso bioclimático en el que se distribuyen los distintos táxones. La época de floración se centra en primavera entre los meses de marzo a mayo. La polinización es de tipo anemófilo.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; triangular-lobulado en visión polar, fosaperturado; de circular a ligeramente elíptico en visión ecuatorial; de oblato-esferoidal ($P/E=0,88-1,00$) a prolato-esferoidal ($P/E=1,00-1,14$). Tamaño de pequeño a mediano. Colpos terminales con membrana apertural granulosa, geniculados, endoapertura poroidea difusa. Exina de c. $2 \mu\text{m}$; relación $\text{sex}/\text{nex}=1/1$. Téctum completo. Superficie granulado-verrugosa.

Citas alergógenas: Han sido diversos los autores que han considerado a este polen como causante de polinosis, tales como, MUÑOZ MEDINA (1949), IZCO et al. (1972), STANLEY & LINSKENS (1974), SÁENZ (1978), SAUMANDE et al. (1980), ERIKSON & WIHL(1984), DOMINGUEZ et al. (1984), etc. Sin embargo, otros autores como, LEWIS et al. (1983) señalan que no existe una relación directa entre la cantidad de polen que se dispersa en el aire y el número de casos de personas sensibilizadas, por lo que indican que se trata de un polen con escaso poder alergénico.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	30 Mar/22 May	54	1.329	29 Abr	134	31	1.397	3,53
1993	28 Mar/24 Jun	90	3.647	10 Abr	305	15	3.835	9,81
1994	16 Mar/3 Jun	80	4.071	10 Abr	381	26	4.270	9,00

Tabla V.52 Datos más notables del Tipo polínico *Quercus* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días). *Datos polínicos expresados en granos/m³.

Las especies del género *Quercus* inician su fenofase polinizadora durante el período primaveral y finaliza con la entrada del período estival (Figura V.64). Los primeros granos de polen suelen detectarse a partir de la segunda semana de marzo con registros máximos semanales de 8,6 granos/m³ (1992), 17,2 granos/m³ (1993) y 53,9 granos/m³ (1994). Estos niveles comienzan a ascender escalonadamente lográndose, durante el mes de abril, los registros polínicos de mayor relevancia de la estación polínica (Figura V.65). Cuando se obtiene la cifra pico los niveles comienzan a caer escalonadamente, durante el mes de mayo los niveles se mantienen altos, con cifras semanales promediadas de 18 granos (1992), 43 granos (1993) y 22,3 granos (1994). En junio aún perduran en la atmósfera pero en cantidades de poca relevancia que se mantienen durante prácticamente todo el estío.

El período de máxima incidencia de 1992 se caracterizó por ser corto, con tan sólo 54 días (Tabla V.52) comenzando a finales de marzo y finalizando en la tercera semana de mayo, con producción polínica estacional baja (1.329 granos/m³), cifra que se distribuye principalmente en el mes de abril con valores mensuales de 817 granos/m³. El pico mayoritario se produjo tardíamente, 29 de abril, pero con una cuantía de 134 granos/m³.

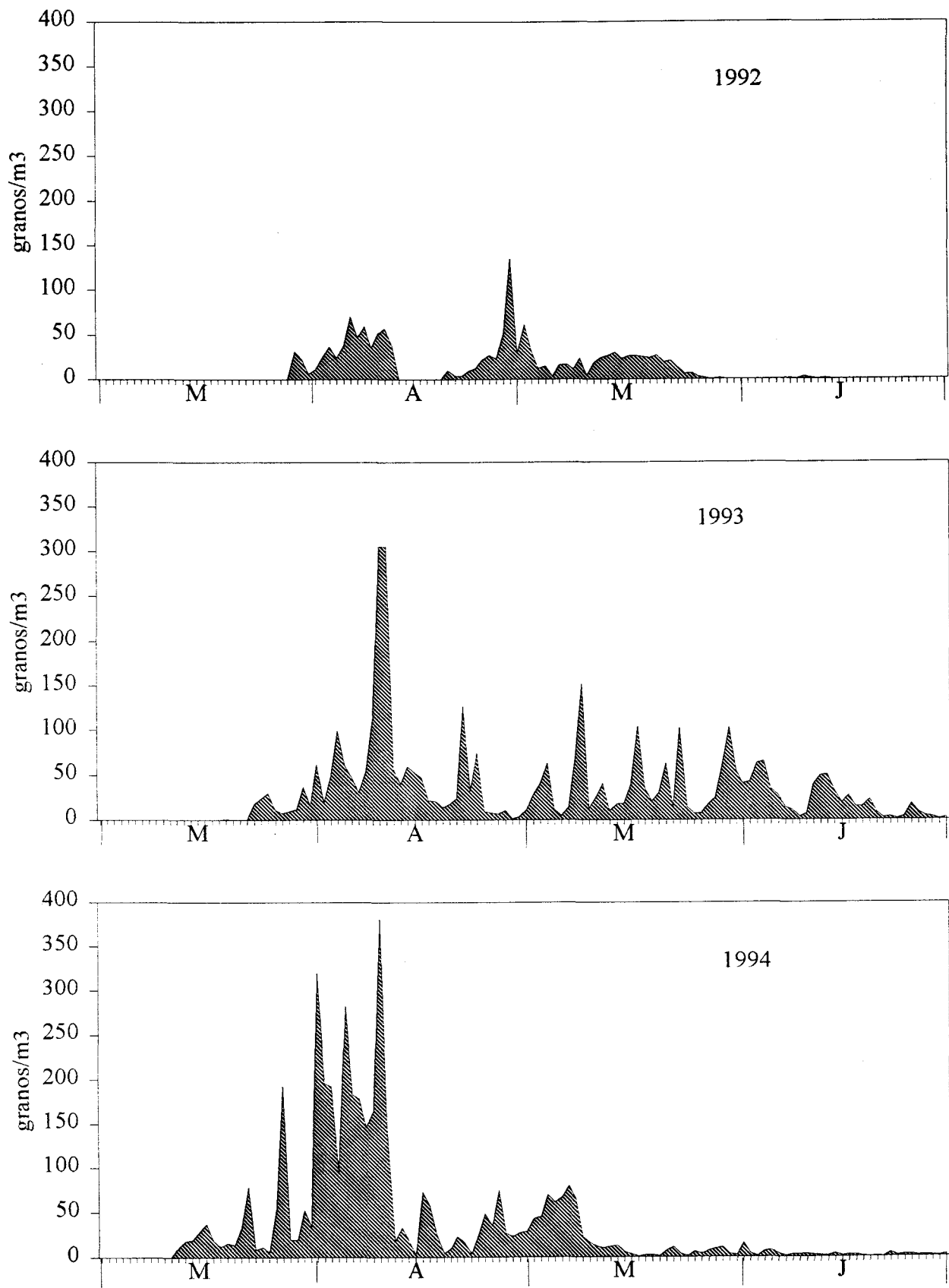


Figura V.64 Variación estacional de las concentraciones diarias de Quercus durante el período de estudio.

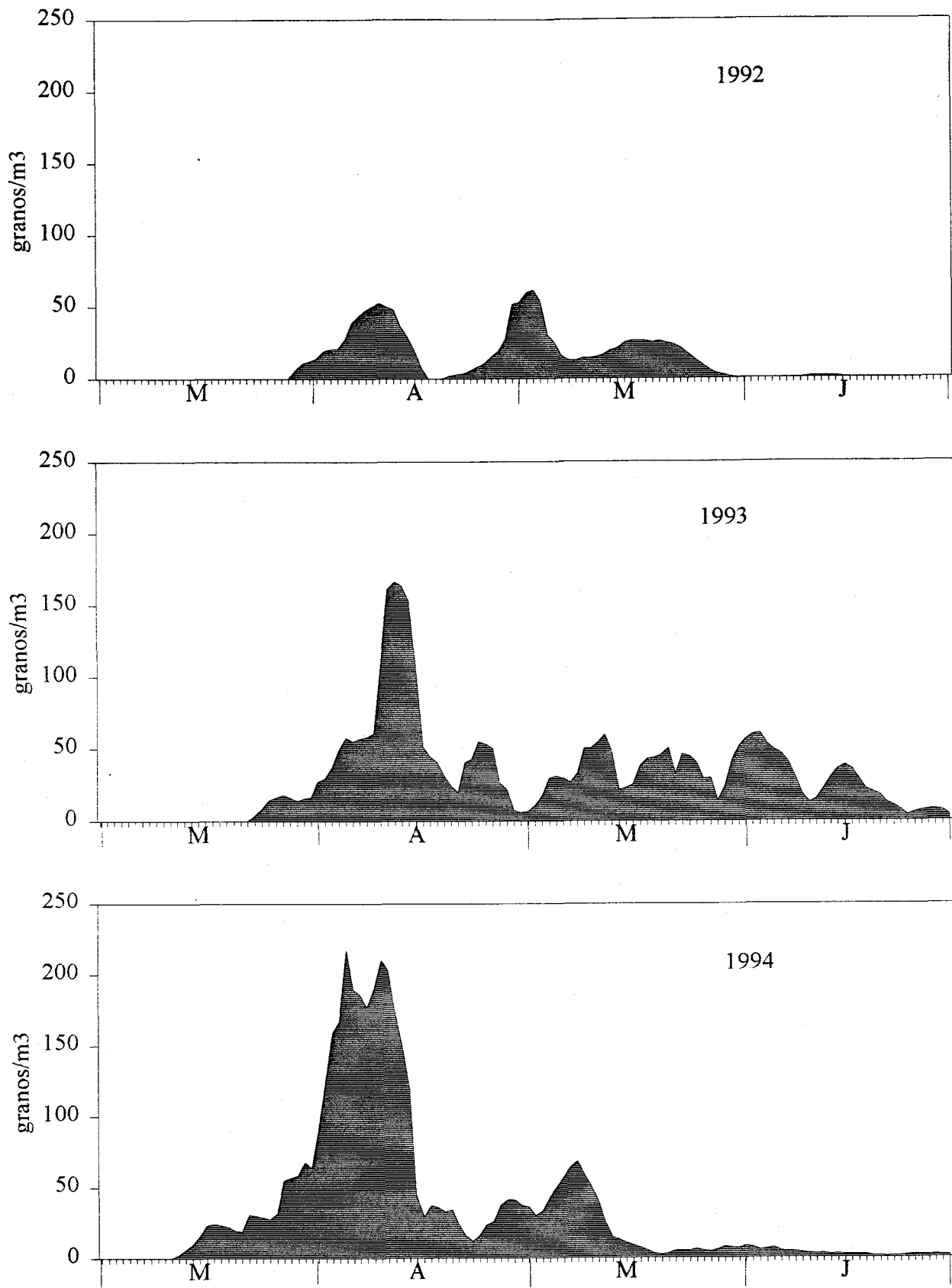


Figura V.65 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Quercus.

Durante este año contribuyó con el 3,4% sobre el contenido polínico total, siendo el noveno cuantitativamente más relevante.

La estación polínica de 1993 fué especialmente extensa (90 días), con punto de partida el día 28 de marzo y término el día 24 de junio. Abril es el mes en que desarrolla la máxima actividad polinizadora con valores absolutos de 1.762 granos/m³, mientras que la producción estacional fué realmente alta (3.647 granos/m³). El punto culminante del período polínico se llevó a cabo el 10 de abril (305 granos/m³). La alta producción de polen que tuvieron estas especies durante este año lo convirtieron en el quinto taxon de máxima presencia en el espectro granadino (9,81%).

Durante 1994 *Quercus* desarrolló una estación polínica realmente intensa (4.071 granos/m³) en sólo 80 días. Se inició y finalizó con anticipación con respecto al año anterior (Tabla V.52). No obstante, la máxima actividad polínica también se produjo durante abril con valores de 2.821 granos/m³, y pico estacional justo el 10 de abril con cifras de gran relevancia 381 granos/m³. En el espectro total participó con valores relativos del 9,0% y absolutos de 4.270 granos/m³ que lo convirtieron en el cuarto taxon de máxima incidencia precedido por *Olea*, *Cupressaceae* y *Urticaceae*.

Variación horaria

La dinámica horaria descrita por *Quercus* difiere bastante con la encontrada en otros tipos polínicos, debido a que las máximas concentraciones se logran durante la noche (Figura V.66). En 1993 los niveles mínimos se alcanzan prácticamente durante las horas centrales del día, por el contrario, las máximas concentraciones se dan entre las 2 de la madrugada y 11 de la mañana (57,6%), lográndose el pico mayoritario a las 4 de la madrugada (6,9%).

En 1994 los niveles mínimos se dieron entre las 1 y 2 de la tarde, a partir de este momento los niveles comienzan a ascender paulatinamente. El intervalo horario de máximas concentraciones transcurre entre las 7 de la tarde y 8 de la mañana (73,6% del polen total diario) con dos picos máximos el primero a las 3:00 horas (6,2%) y el segundo a las 22:00 horas (6,1%).

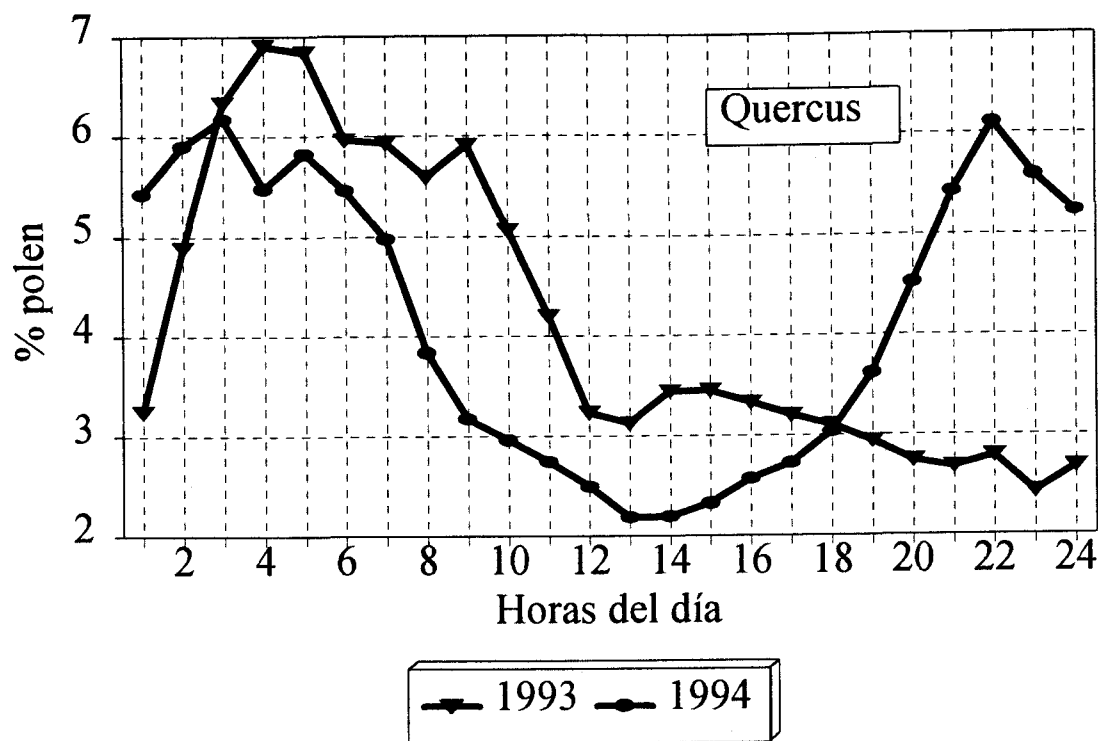


Figura V.66 Variación horaria de *Quercus* durante 1993 y 1994.

QUERCUS	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	-0,2064	-0,2861	0,2762**	-0,3864	0,1858	-0,3470
Tmax	-0,0240	-0,2058	0,0680	-0,0470	-0,1392	-0,5592**
Tmed	0,0990	-0,1139	-0,0733	0,2834	-0,3031**	-0,4284*
Tmin	0,2893*	0,1881	-0,2683*	0,6121*	-0,4389**	-0,0490
Horas sol	-0,2768*	-0,4522*	-0,0014	0,3989	0,1062	0,4614*
Hmax-Hmin	-0,0889	-0,1047	0,1661	-0,1348	0,0154	-0,5054**
Hmax	0,2486	0,4621**	-0,0123	-0,1585	-0,1585	-0,3920*
Hmed	0,3391*	0,5346**	-0,1486	-0,0200	-0,1934	-0,0213
Hmin	0,2977*	0,4341*	-0,1828	0,0896	-0,1382	0,3819
Lluvia	0,1362	0,2173	-0,0975	-	-0,2517*	0,0432
Vien_velo	-0,0067	-0,0428	0,0145	0,5284*	0,1036	0,5315**
Vien_cos	0,0022	0,0194	0,0090	0,3931	0,0584	0,5412**
Vien_sen	0,0622	0,0001	0,1850	0,1652	0,1556	0,3686

Tabla V.53 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

Las concentraciones polínicas de *Quercus* durante 1992 no tuvieron una buena asociación con los factores meteorológicos (Tabla V.53). Se correlacionaron débilmente con la temperatura mínima e inversamente con la insolación, mientras que con la humedad se asocian positivamente, consiguiendo durante el período prepico coeficiente de correlación significativos al 99%.

En 1993 los datos polínicos tampoco tuvieron una buena respuesta, en PRE se obtuvo correlación al 95% con la temperatura mínima y velocidad del viento, mientras que durante PPP el aumento de la oscilación térmica incrementa fuertemente los niveles de *Quercus* en el aire.

Durante 1994 la réplica de los niveles de *Quercus* en el aire fué muy irregular, en el sentido de que se obtiene una relación antagónica frente a los parámetros térmicos como a los relacionados con la humedad. No así, se consigue una relación inversa con las precipitaciones y positiva con la insolación, mientras que la dirección del viento de componente oeste y su velocidad determinó que se incrementasen las concentraciones de polen en Granada.

V.2.2.9 ULMUS

"Olmos", "almeces"

Este tipo polínico lo presentan los géneros *Ulmus* y *Celtis* (fam. Ulmáceas). *U. minor* Miller es la especie con mayor representación en Granada, se halla tanto en formaciones vegetales naturales como cultivado. Recientemente se han incluido como ornamentales a otras especies del género *Ulmus*, como la variedad "Camperdownii" de *U. glabra* Hudson y *U. pumila* L. (DÍAZ DE LA GUARDIA & BLANCA, 1994). Sin embargo, *C. australis* L. posee una representación inferior a la de sus congéneres.

Se trata de árboles caducifolios de hojas simples, pecioladas, enteras, alternas, de base asimétrica; flores hermafroditas, actinomorfas, en glomérulos o solitarias, ovario bicarpelar, unilocular y fruto en sámara o drupa.

U. minor forma parte de las comunidades ripícolas denominadas olmedas y que junto con las fresnedas tiene una distribución muy generalizada por todo el territorio. Además, se utilizan frecuentemente en Granada como árboles de sombra y alineaciones callejeras, ya que resisten perfectamente los ambientes urbanos, siempre y cuando, se les implante sobre suelos húmedos, frescos y profundos. *C. australis* es menos frecuente en nuestra región, tiene una distribución similar al anterior, apareciendo asociado a cursos de agua o en vaguadas en las que exista compensación edáfica. La importancia económica de esta familia reside en el aprovechamiento de su madera y secundariamente en los frutos de celtis "almencinas".

Fenología floral/Tipo de polinización: *U. minor* posee una floración más temprana que se desarrolla durante los meses de febrero y marzo, mientras que *C. australis* posee una fenología floral más retardada, que culmina en abril y mayo. Ambas especies utilizan la anemofilia como mecanismo de polinización.

Morfología polínica: Polen tetra-heptazonoporado, subisopolar, subcircular a subpentagonal en visión polar; ligeramente elíptico en visión ecuatorial; oblato-esferoidal ($P/E=0,83-0,92$). Tamaño mediano. Poros de c. $2 \mu\text{m}$ de diámetro. Exina de $1-1,5 \mu\text{m}$, sin diferenciación entre sexina y nexina. Téctum completo. Superficie rugulado cerebriforme con gránulos sobre las rúgulas en *U. minor*, y superficie psilado-microperforada con elementos escábridos en *C. australis*.

Citas alergógenas: El polen de *U. minor* ha sido citado como alergógeno por MUÑOZ MEDINA (1949), IZCO et al. (1972), STANLEY & LINSKENS (1974), MICHEL et al. (1978), SÁENZ (1978), LEWIS et al. (1983) y DOMÍNGUEZ et al. (1984). Sin embargo, el polen de *C. australis* sólo ha sido considerado como causante de polinosis por SÁENZ (l.c.) y LEWIS et al. (l.c.).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Variación estacional

Ulmus es un árbol que emprende y desarrolla su actividad polínica durante el invierno. Una vez que se logra el período de mínimas temperaturas invernales, que puede oscilar entre finales de diciembre o principios del mes de enero y se incrementa la duración de los días, comienzan a detectarse los primeros granos de polen de *Ulmus*, generalmente, a lo largo de la segunda quincena de enero (Figura V.667). Los registros de enero suelen ser de escasa cuantía no superándose en ningún caso la cifra de $10 \text{ granos}/\text{m}^3$. No obstante, durante los primeros días de febrero los niveles experimentan un notable ascenso (Figura V.68) que se traduce, hacia mediados de este mes, en la cifra de máxima incidencia estacional con valores superiores a los $45 \text{ granos}/\text{m}^3$. A partir del pico estacional y durante febrero, los niveles vuelven a descender de forma escalonada pero rápida. Durante la primera quincena de marzo, aún perduran en la atmósfera cantidades importantes de polen

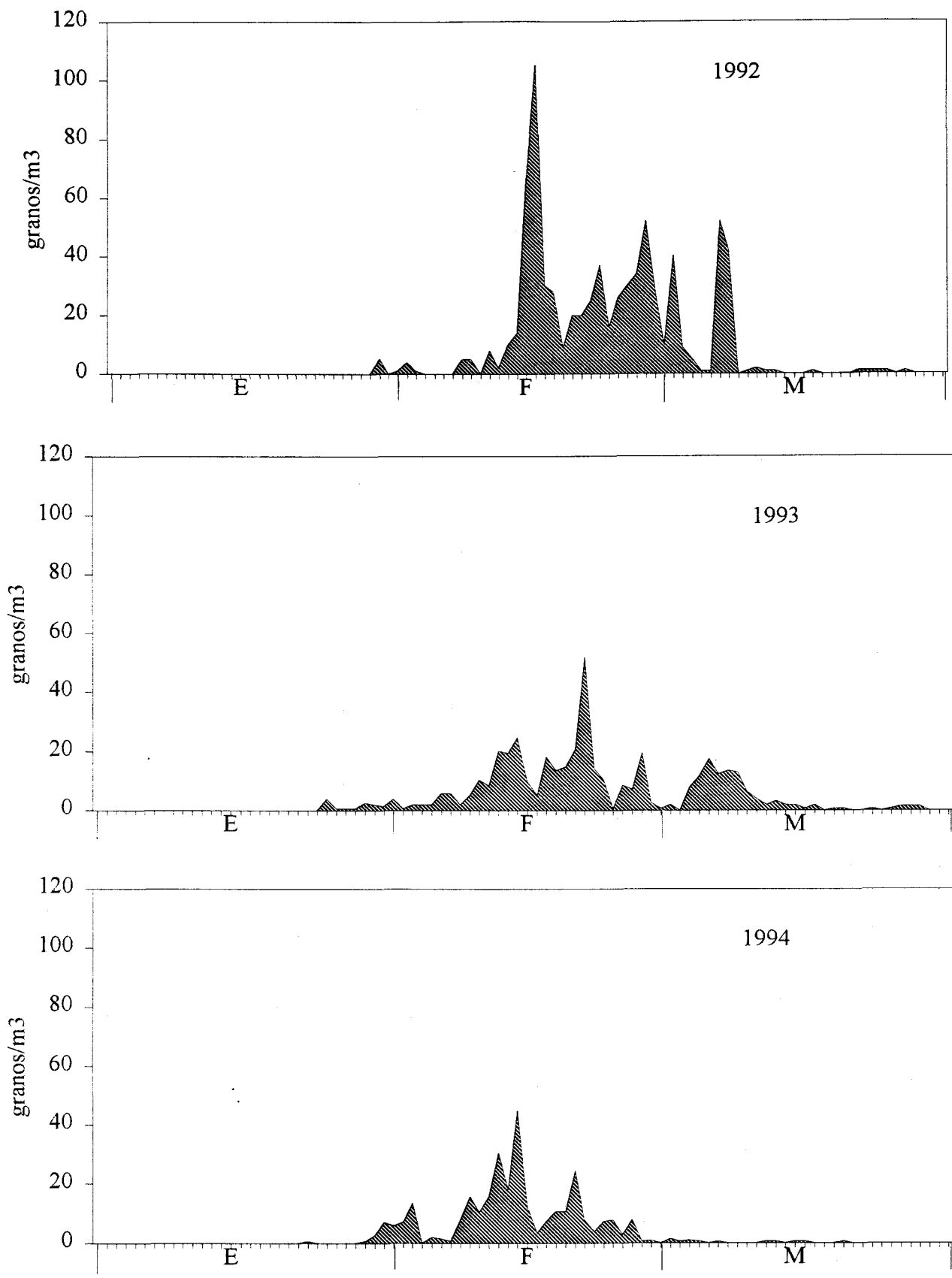


Figura V.67 Variación estacional de las concentraciones diarias de Ulmus durante el período de estudio.

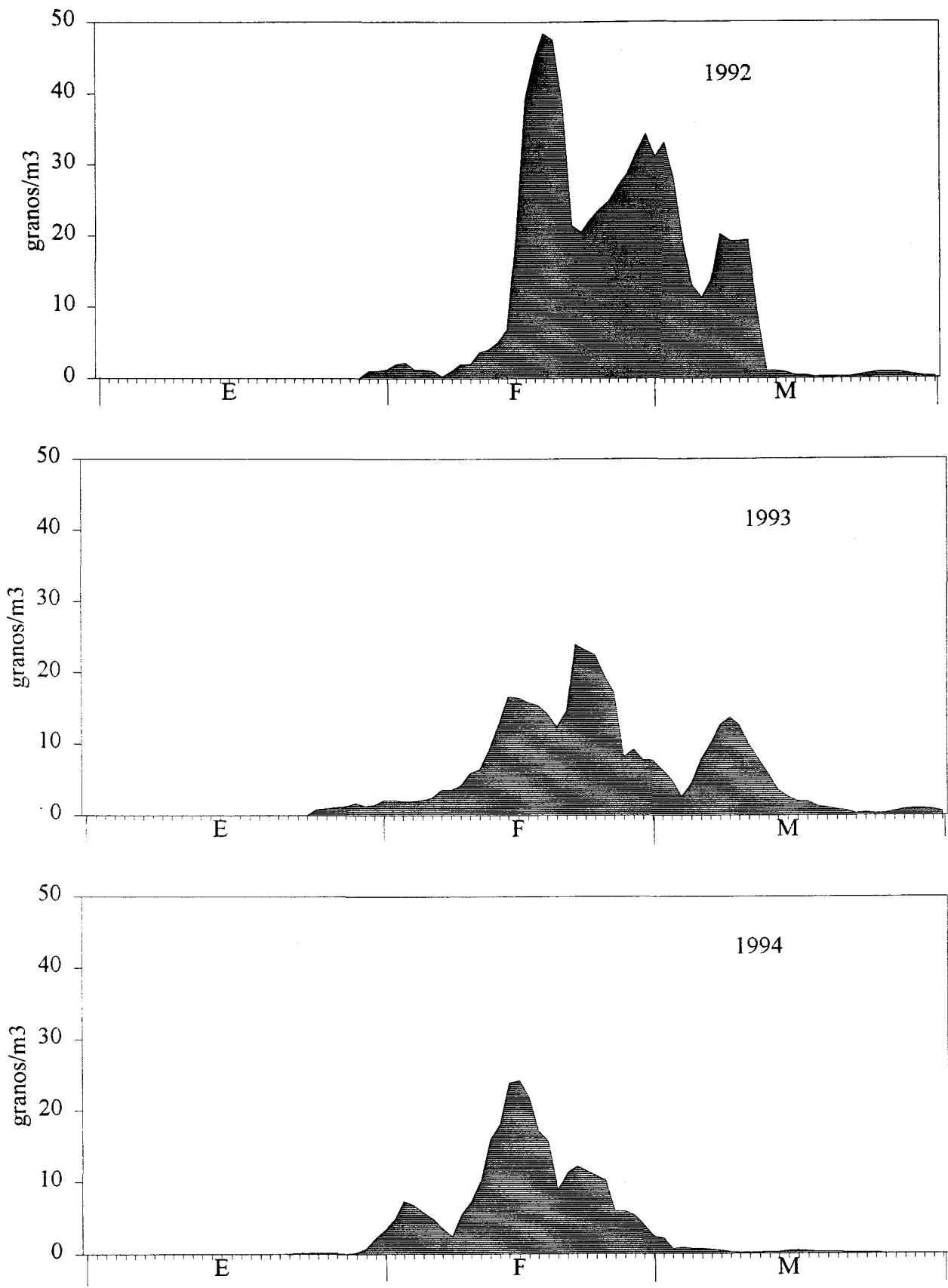


Figura V.68 Media móvil de 5 días de las concentraciones diarias de Ulmus.

de *Ulmus* pero que a medida que transcurre el mes pierden importancia, desapareciendo por completo en abril.

La estación polínica de 1992 se inició tardíamente el día 8 de febrero desarrollándose (Tabla V.54) íntegramente en un corto período de tiempo (29 días), no obstante, tuvo una elevada productividad polínica, alcanzando un total de 725 granos/m³. Durante el mes de febrero se concentró su máxima actividad polinizadora logrando un total de 576 granos/m³, mientras que la quinta parte de esta cifra (105 granos/m³) se dispersó en un sólo día (día pico, 16 de febrero). Desde esta fecha los niveles tienen una marcada tendencia descendente pero con frecuentes altibajos propiciados por las frecuentes precipitaciones. Aportó el 1,90% del espectro polínico anual siendo el 13° de máxima incidencia.

La floración de 1993 se adelantó y dilató en el tiempo, originando un período de polinización principal muy amplio (43 días), sin embargo, se caracterizó por poseer una incidencia más baja que el año anterior (407 granos/m³). La máxima actividad también se lleva a cabo durante febrero, dispersándose por el aire un total de 309 granos/m³, el día pico se produjo con un retraso de 5 días con respecto al año anterior (21 de febrero) y valores inferiores (52 granos/m³). Durante la primera quincena de marzo logra valores siempre inferiores a 20 granos/m³ hasta disiparse por completo. Obtuvo un total anual de 431 granos/m³, es decir, contribuyó con un 1,10% (puesto 13° del espectro).

	PPP			DÍA PICO		PRE	ANUAL	
	Fecha inicio-fin	n	Total*	Fecha	Valor*	n	Total*	%
1992	9 Feb/8 Mar	29	725	16 Feb	105	8	752	1,90
1993	31 Ene/14 Mar	43	407	21 Feb	52	22	431	1,10
1994	31 Ene/26 Feb	27	286	14 Feb	45	15	298	0,63

Tabla V.54 Datos más notables del Tipo polínico *Ulmus* durante el período 1992-1994. PPP (Período de polinización principal), PRE (Período prepico), n (número de días). *Datos polínicos expresados en granos/m³

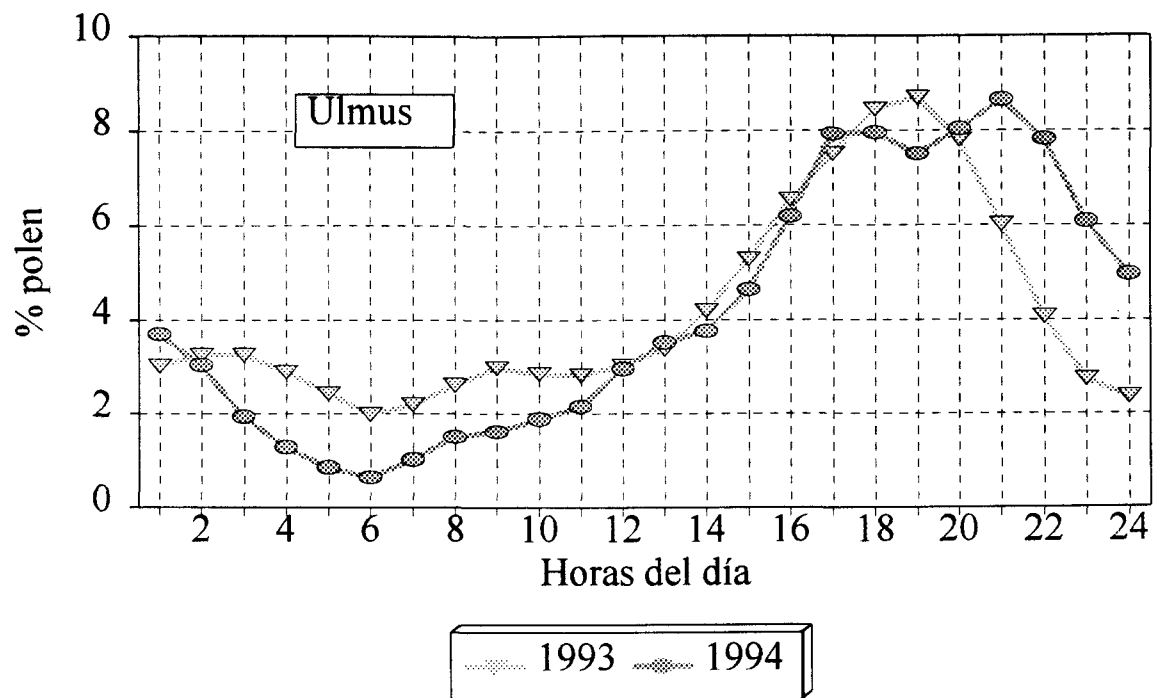


Figura V.69 Variación horaria de *Ulmus* durante 1993 y 1994.

ULMUS	1992		1993		1994	
	PPP	PRE	PPP	PRE	PPP	PRE
Tmax-Tmin	0,0038	0,0292	0,4549**	0,5662**	0,2121	0,3363
Tmax	0,0208	0,4340	0,5408**	0,6875**	0,3346	0,5522*
Tmed	0,0417	0,7552*	0,3434*	0,1997	0,3875*	0,7105**
Tmin	0,0154	0,4615	-0,0749	-0,3793	0,1653	0,2423
Horas sol	0,1398	-0,3271	0,3243*	0,4888*	0,0555	0,0440
Hmax-Hmin	-0,0342	-0,5429	0,3299*	0,5327*	0,2607	0,4788
Hmax	-0,2706	-0,6886	0,1240	-0,0420	-0,1862	-0,2208
Hmed	-0,1410	-0,5260	-0,2896	-0,5552**	-0,3434	-0,6356*
Hmin	-0,0567	-0,2283	-0,3282*	-0,5580**	-0,3132	-0,5774*
Lluvia	-0,0234	0,0050	-0,0087	0,0641	-0,1646	-0,1191
Vien_velo	0,1356	-0,1712	-0,0461	-0,2911	-0,1481	-0,1703
Vien_cos	-0,3762*	-0,5366	0,0519	0,0918	FALTA	-0,5575
Vien_sen	-0,1750	-0,1703	-0,3118*	-0,3310	0,0768	0,0626

Tabla V.55 Matriz de correlación entre los parámetros meteorológicos y los datos polínicos correspondientes al periodo de polinización principal (PPP) y periodo prepico (PRE) de los años de estudio. Coeficiente de Pearson y grado de significación para $p \leq 0,01$ y $p \leq 0,05$

La floración completa de *Ulmus* durante 1994 fué muy efímera, desarrollando una actividad de polinización plena en sólo 27 días, durante los que emite al aire solamente 286 granos/m³. La fecha de máxima incidencia se adelantó dos días con respecto a 1992 y 7 con respecto a 1993, alcanzandose una cifra neta de 45 granos/m³. La polinización se centró prácticamente en febrero con cifras de 281 granos/m³ mientras que sólo contribuyó al espectro atmosférico con el 0,63% que igualmente lo situaron en el 13º puesto del mismo.

Variación horaria

El patrón horario seguido por *Ulmus* se caracteriza por ser relativamente suave (Figura V.69). De 1:00 a 12:00 horas se logran las concentraciones diarias más bajas, sin embargo a partir de esta hora los niveles polínicos incrementan paulatinamente hasta lograr las máximas concentraciones de 18:00 a 21:00 horas. En 1993 las concentraciones de la madrugada son superiores a la conseguida un año después. Los niveles mayoritarios se centran entre las 14:00 y 22:00 horas (58,2%) y el pico diario entre las 6 y 7 de la tarde con cifras del 8,6% y 8,8% respectivamente. En 1994 las máximas concentraciones se dan en un intervalo horario más amplio con niveles del 74,2%. Las concentraciones máximas sufren un efecto bimodal con un pico de menor intensidad entre las 5 y 6 de la tarde y otro de mayor intensidad a las 9 de la noche (8,8%).

Asociación entre datos polínicos y meteorológicos

Análisis de correlación

Durante 1992 no existe prácticamente cohesión entre los pólenes de *Ulmus* y los factores ambientales. Durante el período PRE se dió una asociación al 95% con la temperatura media, mientras que durante PPP existió una repuesta negativa de los niveles frente al cuarto cuadrante del viento. En 1993 hubo una repuesta ortodoxa, ya que se obtiene coeficientes de correlación positivos al 99% con la oscilación térmica y temperatura máxima y al 95% con la insolación. Con la humedad ambiental se correlacionó negativamente excepto con la oscilación de humedad que lo hizo positivamente, asimismo obtuvo coeficiente negativo con el cuarto cuadrante del viento. El año 1994 fué parco en su asociación, preferentemente respondió positivamente con la temperatura media, mientras que el período prepico se relacionó con la temperatura máxima e inversamente con la humedad.

V.2.3 OTROS TIPOS POLÍNICOS

V.2.3.1 ACER

"Arce"

Este tipo polínico incluye a las especies del género *Acer*. Según DÍAZ DE LA GUARDIA & BLANCA (1994) las especies cultivadas son *A. negundo* L., *A. pseudoplatanus* L., *A. campestre* L., *A. palmatum* Thunb. Debido a su localización tan puntual, las especies autóctonas poseen una representación menor, entre ellas cabe citar a *A. granatense* Boiss., *A. monspesulanum* L. y el híbrido entre ambos *A. x avilae* Font Quer & Rohm.

Árboles. Hojas simples, opuestas, sin estípulas, largamente pecioladas, palmatilobadas, caducas. Flores pentámeras, actinomorfas, dispuestas en racimos corimbiformes, a menudo unisexuales; androceo con 8 estambres; ovario súpero bicarpelar, bilocular, con 1(-2) primordios seminales en cada cavidad. Fruto alado, esquizocarpo, formando dos sámaras.

El uso de estos árboles con fines ornamentales está restringido a determinadas zonas del casco urbano de Granada, ubicándose en jardines y en alineaciones callejeras. Se adaptan bien a climas templados, siempre que se les implante sobre suelos húmedos, fértiles y profundos. En lo referente a especies autóctonas, *A. granatense* representa un elemento importante de algunos bosques y espinales caducifolios, preferentemente sobre sustratos calizos, en el piso supramediterráneo con ombroclima suhúmedo, se localiza puntualmente

en Sierra Nevada, Sierra de Baza, Sierra de Huétor, etc. *A. monspesulanum* y *A. x avilae* también están presentes en el ámbito de Sierra Nevada, generalmente, en nichos ecológicos similares.

Fenología floral/Tipo de polinización: *A. negundo* posee una fenología floral precoz, que se desarrolla durante marzo y abril, el resto de las especies citadas anteriormente culminan su floración entre abril y mayo. La polinización es anemófila, con cierto carácter entomófilo.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; subtriangular a subcircular en visión polar, angulaperturado, elíptico en visión ecuatorial; prolato-esferoidal ($P/E=1,13$). Tamaño mediano. Colpos terminales, ensanchados en el ecuador; membrana apertural granulada. Exina de $2-3 \mu\text{m}$; relación $\text{sex/nex}=2/1$. Téctum completo. Superficie rugulado-perforada.

Citas alergénicas: Según SUBIZA MARTIN & al. (1986) todas las especies del género *Acer* son potencialmente alergógenas. Mientras que IZCO et al. (1972), SÁENZ (1978), ERIKSSON (1978), LEWIS et al. (1983), ERIKSSON & WIHL (1984) y CHAPMAN (1986) consideran el polen de *A. negundo* y *A. pseudoplatanus* como causantes de polinosis.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Son especies que desarrollan la fenofase polinizadora durante el período primaveral, de marzo a mayo. No obstante, los registros polínicos más importantes se detectan durante marzo y abril (Figura V.70).

En 1992 se registraron pólenes de *Acer* solamente durante un día (31 de marzo) y con valores poco significativos ($5 \text{ granos}/\text{m}^3$), contribuyendo al espectro aéreo anual con el 0,01%. Durante 1993 se incrementó esta cifra, aportando al espectro anual un total de $445 \text{ granos}/\text{m}^3$ (1,14%) ocupando el 11º puesto de incidencia anual. La mayor actividad se detectó durante el mes de abril, registrando valores medios semanales de hasta $15 \text{ granos}/\text{m}^3$ y logrando la cifra máxima el 4 de abril ($30 \text{ granos}/\text{m}^3$).

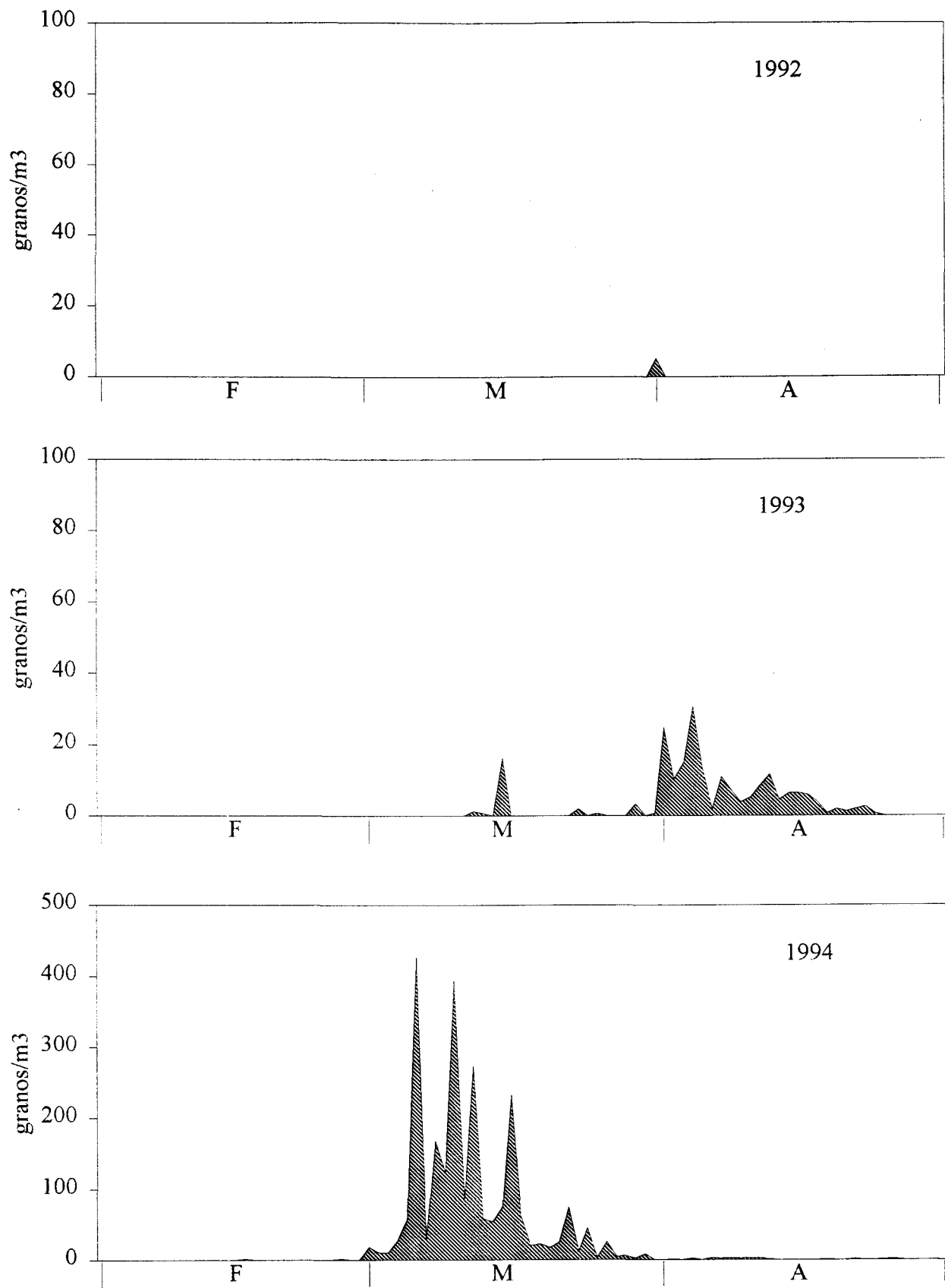


Figura V.70 Variación estacional de las concentraciones diarias de Acer durante el período de estudio.

Durante 1994 se observó una notable producción polínica (2.412 granos/m³), proporcionando el 5,07% del contenido polínico anual, cifra que lo situó en el quinto lugar de máxima incidencia. A partir de la primera semana de marzo los registros polínicos comienzan a incrementarse rápidamente logrando, el día 6, el pico estacional (426 granos/m³). A partir de esta fecha se observa un lento descenso, con subidas y bajadas muy pronunciadas, alcanzando medias semanales de hasta 165 granos/m³. Durante abril se detectan niveles de menor importancia.

V.2.3.2 ALNUS

"Alisos"

Este tipo está representado en Granada por una sola especie del género *Alnus* (familia Betuláceas) *A. glutinosa* (L.) Gaetner.

Son árboles monoicos, de hoja caduca. Hojas simples, alternas, suborbiculares, obtusas, escotadas en el ápice, de base cuneada o redondeada, biserradas. Flores unisexuales; las masculinas precoces en amentos de 4-5 cm, cilíndricos, verdes; las femeninas con ovario sentado, dispuestas en pequeños amentos de 1-2 cm lignificados, terminales sobre pequeñas ramas bracteadas. Aquenios con ala membranosa estrecha.

Se localizan puntualmente en bordes de cursos de agua, vaguadas húmedas y lugares umbrosos. En Granada sólo se han descrito unos pies aislados en la margen del río Darro situado en las faldas de la Sierra de Huetor.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florece desde finales del otoño, entre noviembre y marzo. La polinización es estrictamente anemófila.

Morfología polínica: Polen pentazonocolporado y tetrazonocolporado, subisopolar, de simetría radial; tetragonal o pentagonal-angulaperturado en visión polar, con ángulos agudos y lados cóncavos o ligeramente convexos, elíptico-planoconvexo en visión ecuatorial; oblato ($P/E=0,56-0,68$). Tamaño de pequeño a mediano. Ectoaperturas de tipo colpo o poro, rodeadas por el engrosamiento de la exina; endoaperturas de tipo poro. Exina de $1 \mu\text{m}$ de grosor en la mesocolpia o mesoporia y de 1 a tres veces más gruesa alrededor de las aperturas. Téctum completo; infratéctum sin columelas. Superficie finamente rugulada con pequeñas espínulas como elementos suprategmiales.

Citas alergénicas: El polen de *A. glutinosa* ha sido considerado como agente productor de polinosis por varios autores (STANLEY & LINSKENS, 1974, SÁENZ, 1978, HALSE, 1984 y DOMÍNGUEZ et al., 1984).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Alnus es un taxon de polinización invernal y preprimaveral. Las cantidades que se detectan en el aire son esporádicas y de escasa importancia cuantitativa (Figura V.71) aunque perduran en el aire durante un largo período (diciembre-marzo).

Durante 1992 tuvo una producción anual de $11 \text{ granos}/\text{m}^3$ que se detectaron fundamentalmente durante marzo. El pico mayoritario se alcanzó el día 24 con $5 \text{ granos}/\text{m}^3$, logrando $1 \text{ grano}/\text{m}^3$ de media semanal. La contribución anual fué del 0,03%.

Durante 1993 se registró una cifra anual de $22 \text{ granos}/\text{m}^3$, aportando el 0,05% del contenido polínico total. En los muestreos aerobiológicos se detectó polen durante 4 meses pero de forma discontinua, no superándose en ningún caso $1 \text{ grano}/\text{m}^3$. La primera semana de febrero fué la de máxima incidencia con cifras medias de $0,7 \text{ granos}/\text{m}^3$.

El período de polinización de 1993-94 se desarrolló entre finales de diciembre de 1993 y marzo, logrando durante la cuarta semana de diciembre $0,5 \text{ granos}/\text{m}^3$ y la cifra máxima de $3 \text{ granos}/\text{m}^3$, no obstante durante la segunda semana de enero se obtuvo la máxima cuatía ($0,7 \text{ granos}/\text{m}^3$). Los registros de febrero y marzo son esporádicos, no suprando $1 \text{ grano}/\text{m}^3$. Durante el período anual se detectaron $11 \text{ granos}/\text{m}^3$, es decir, el 0,02% del contenido polínico total.

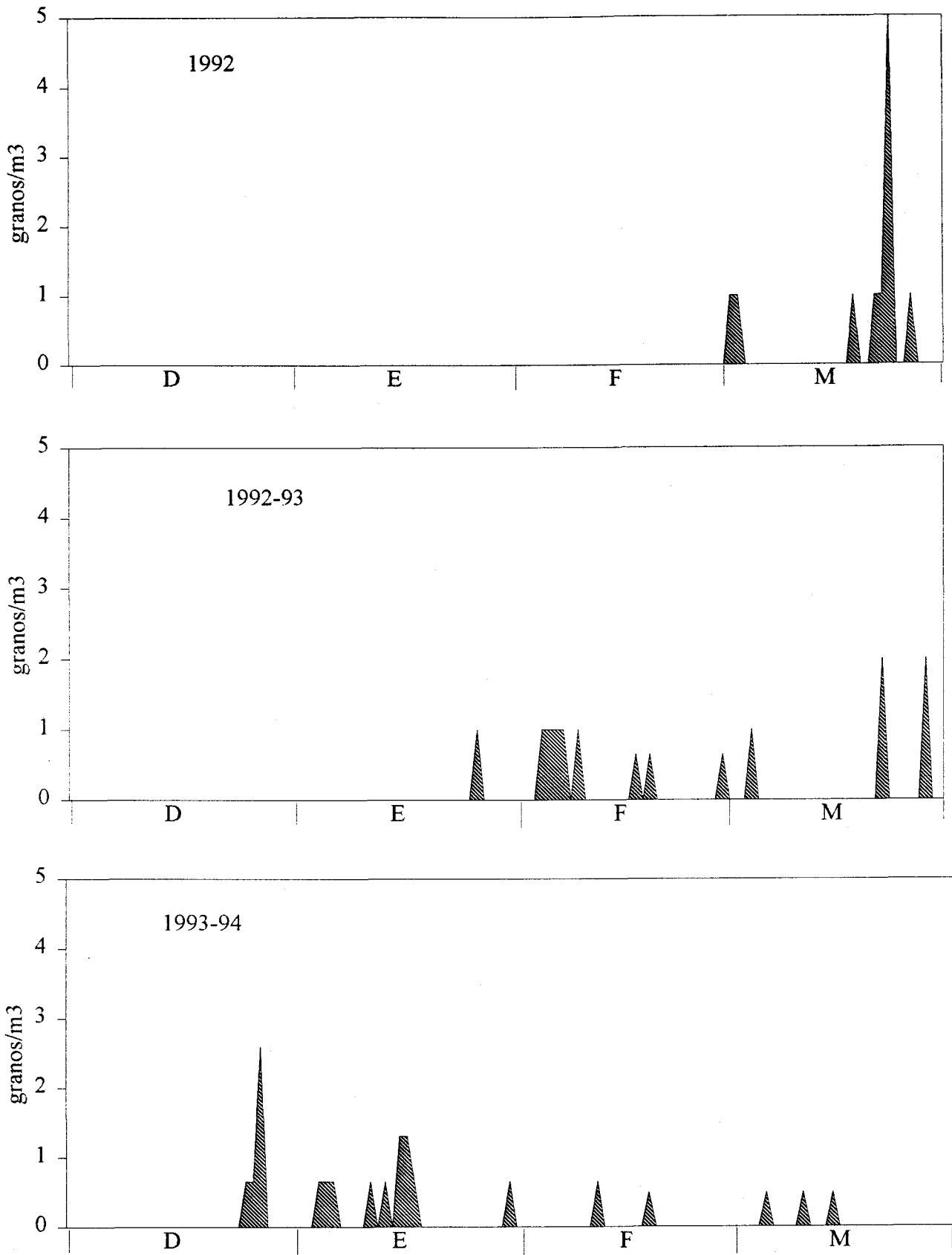


Figura V.71 Variación estacional de las concentraciones diarias de Alnus durante el período de estudio.

V.2.3.3 CASTANEA

"Castaños"

Este tipo polínico está representado por la especie *Castanea Sativa* Mill. de la familia Fagáceas.

Son árboles, monoicos. Hojas caducas, oblanceoladas, agudas, serradas, glabras por el haz y un poco pubescentes por a lo largo de los nervios por el envés. Flores masculinas en amentos reunidos en grupos de 5 o 6 que se disponen en la axila de la bráctea, con perianto trímero doble y 8-12 estambres exertos y ovario rudimentario; las femeninas en grupos de 3, dentro de una cúpula común acrescente, con 7-9 estilos. Cúpula que se abre en 4 valvas, cubierta de largas espinas, con 3 aquenios (castañas).

El castaño es un árbol que se introdujo desde el Mediterráneo oriental pero que actualmente aparece en comunidades naturalizadas. Los cultivos que existen en nuestra provincia se hallan, principalmente, en el macizo nevadense, pero que posteriormente se han ido asilvestrando en algunas de estas localidades. Es un árbol calcífugo que se sitúa en el dominio potencial del melojar. Su principal uso es el aprovechamiento de su fruto, las castañas.

Fenología floral/Tipo de polinización: Su floración se inicia hacia finales de la primavera prolongándose hasta el período estival (mayo-julio). La polinización es fundamentalmente entomófila aunque es muy común que sus granos de polen sean aerotransportados a gran distancia debido al pequeño tamaño de éstos.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; triangular-planaperturado en visión polar, con ángulos obtusos y lados casi planos, ligeramente cóncavos, elíptico en visión ecuatorial; de subprolato a prolato ($P/E=1,27-1,55$). Tamaño pequeño. Ectoaperturas de tipo colpo, terminales; endoapertura de tipo poro, lalongadas, de c. $1,5 \times 4,5 \mu\text{m}$, situadas en el ecuador; membrana apertural escábrida. Exina de $1-2 \mu\text{m}$ de grosor en la mesocolpia, con relación $sex/nex=1,5$. Téctum completo; infratéctum columelado. Superficie rugulada.

Citas alergénicas: El polen de esta especie ha sido citado como alergógeno por SÁENZ (1978), DOMÍNGUEZ et al. (1984) y HALSE (1984).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

El tipo polínico *Castanea* se detecta en los muestreos aerobiológicos fundamentalmente durante el período estival (Figura V.72). Los mayores niveles se logran durante los meses de junio y julio. El perfil aerobiológico de este taxon se caracteriza por ser muy irregular.

En 1992 fueron capturados un total de 56 granos que contribuyeron con el 0,14% sobre el contenido anual total. La máxima incidencia se alcanzó durante julio, durante el que se midieron hasta $2,7 \text{ granos}/\text{m}^3$ de media semanal, mientras que el pico mayoritario fué de $10 \text{ granos}/\text{m}^3$. En 1993 se incrementó sustancialmente la captura anual ($120 \text{ granos}/\text{m}^3$) aportando el 0,31% al contenido total anual, las máximas concentraciones se detectaron equitativamente en junio y julio, sin embargo, durante junio se alcanzaron los picos mayoritarios ($10-11 \text{ granos}/\text{m}^3$), las medias semanales no superan los $3 \text{ granos}/\text{m}^3$.

En 1994 las concentraciones anuales sufrieron un nuevo incremento ($181 \text{ granos}/\text{m}^3$), esta cifra supuso el 0,38% que lo situaron en el 14º taxon de máxima incidencia anual. Los mayores registros se alcanzaron durante junio, siendo la cuarta semana del mismo la de máxima incidencia ($7 \text{ granos}/\text{m}^3$) y picos diarios de hasta $19 \text{ granos}/\text{m}^3$.

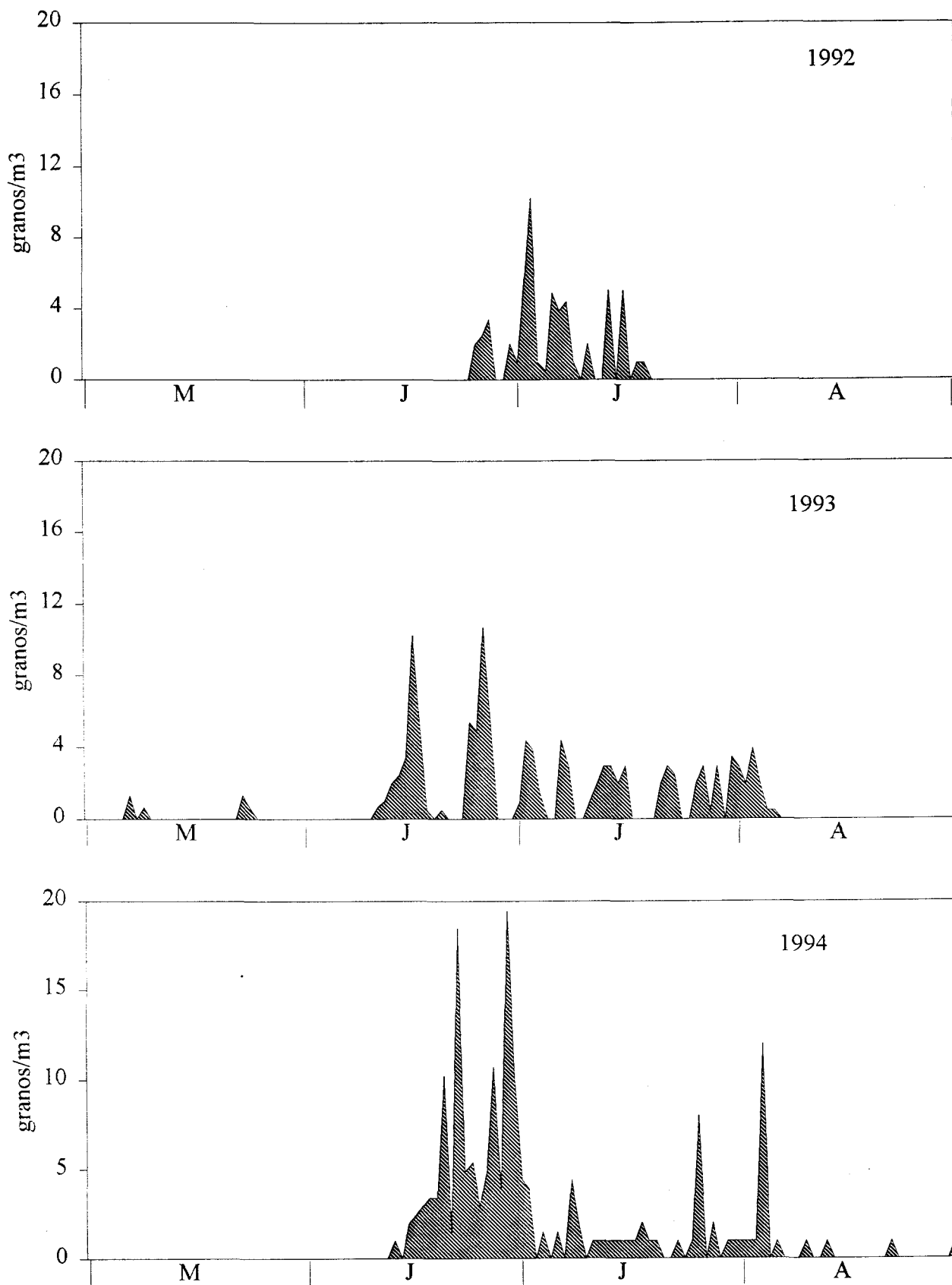


Figura V.72 Variación estacional de las concentraciones diarias de Castanea durante el período de estudio.

V.2.3.4 CASUARINA

"Casuarina", "pino australiano"

Este tipo polínico lo poseen las especies del género *Casuarina*. En nuestra provincia, sólo se cultiva la especie *C. cunninghamiana* Miq.

Son árboles de hasta 20 m, dioicos, siempreverdes, con aspecto de conífera. Ramillas parecidas a hojas aciculares, delgadas, verdes y articuladas. Hojas reducidas a pequeñas escamas membranosas. Inflorescencias masculinas de 2-4 cm, colgantes, espiciformes portando verticilos de pequeñas brácteas en cuyas axilas encierran flores con un sólo estambre; las femeninas de 2-3 mm, mazudas que al fructificar se convierte en un pequeña piña de 6-14 mm, ovoide-esferica.

C. cunninghamiana es originaria del Sureste de Australia. El cultivo de esta especie no es muy frecuente en Granada, localizandose algunos piés aislados en jardines. Es una especie poco exigente en cuanto al tipo de sustrato sobre el que se cultiva, sin embargo prefiere climas cálidos.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florece desde principios de octubre hasta diciembre. La polinización es típicamente anemófila.

Morfología polínica: Polen trizonoporado, isopolar, con simetría radial; triangular en visión polar, elíptico en visión ecuatorial; suboblató (P/E=0,82). Tamaño mediano. Aperturas simples de tipo poro de 2-3 μm de diámetro, dispuestos en la zona ecuatorial. Exina de 1,5-2 μm de grosor, más engrosada en las aperturas, e intina fuertemente engrosada debajo de las aperturas; relación sex/nex=1,5-2/1. Superficie escábrida, cubierta por gránulos o espínulas muy densos, a veces alineados por lo que al microscopio óptico la superficie parece rugulada.

Citas alergénicas: El polen de *Casuarina* fue considerado bastante alergógeno por STANLEY & LINSKENS (1974), SUBBA REDDI (1974) y LEWIS et al. (1983). En nuestro país, concretamente en Córdoba y Tenerife, ha sido puesto de manifiesto su capacidad alergénica por DOMÍNGUEZ et al. (1984) y GARCIA-RAMOS et al. (1992).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

El tipo polínico *Casuarina* se detecta en los muestreos aerobiológicos durante los meses de octubre y noviembre (Figura V.73), aunque durante los meses precedentes y posteriores y, de forma esporádica, se puede detectar algunos granos. La dinámica estacional se caracteriza por ser irregular.

En 1992 la estación polínica se desarrolló entre finales de octubre y noviembre. Durante estos meses se registraron cifras absolutas similares, no obstante la cifra diaria máxima (16 granos/m³), así como, la semanal (3 granos/m³) se logró durante la cuarta semana de octubre. Los valores anuales fueron de 44 granos/m³ contribuyendo con el 0,11 % del contenido total.

Durante 1993 el período de polinización se inició con una antelación de dos semanas con respecto al año precedente, alcanzando la máxima incidencia durante el mes de octubre con registros semanales de hasta 3 granos/m³). El día de máxima cuantía se logró a principios de noviembre con 8 granos/m³. La cifra anual se incrementó hasta 82 granos/m³, así como la aportación (82 granos/m³).

Los registros anuales de 1994 experimentaron un nuevo incremento (161 granos/m³) y, dado que aportó el 0,34% al espectro polínico aéreo, se convirtió en el 14º taxon de máxima incidencia en Granada. La actividad polinizadora se desarrolló fundamentalmente en octubre, alcanzando medias semanales de hasta 11 granos/m³ y valores diarios máximos de 27 granos/m³. Los valores polínicos de noviembre fueron poco significativos.

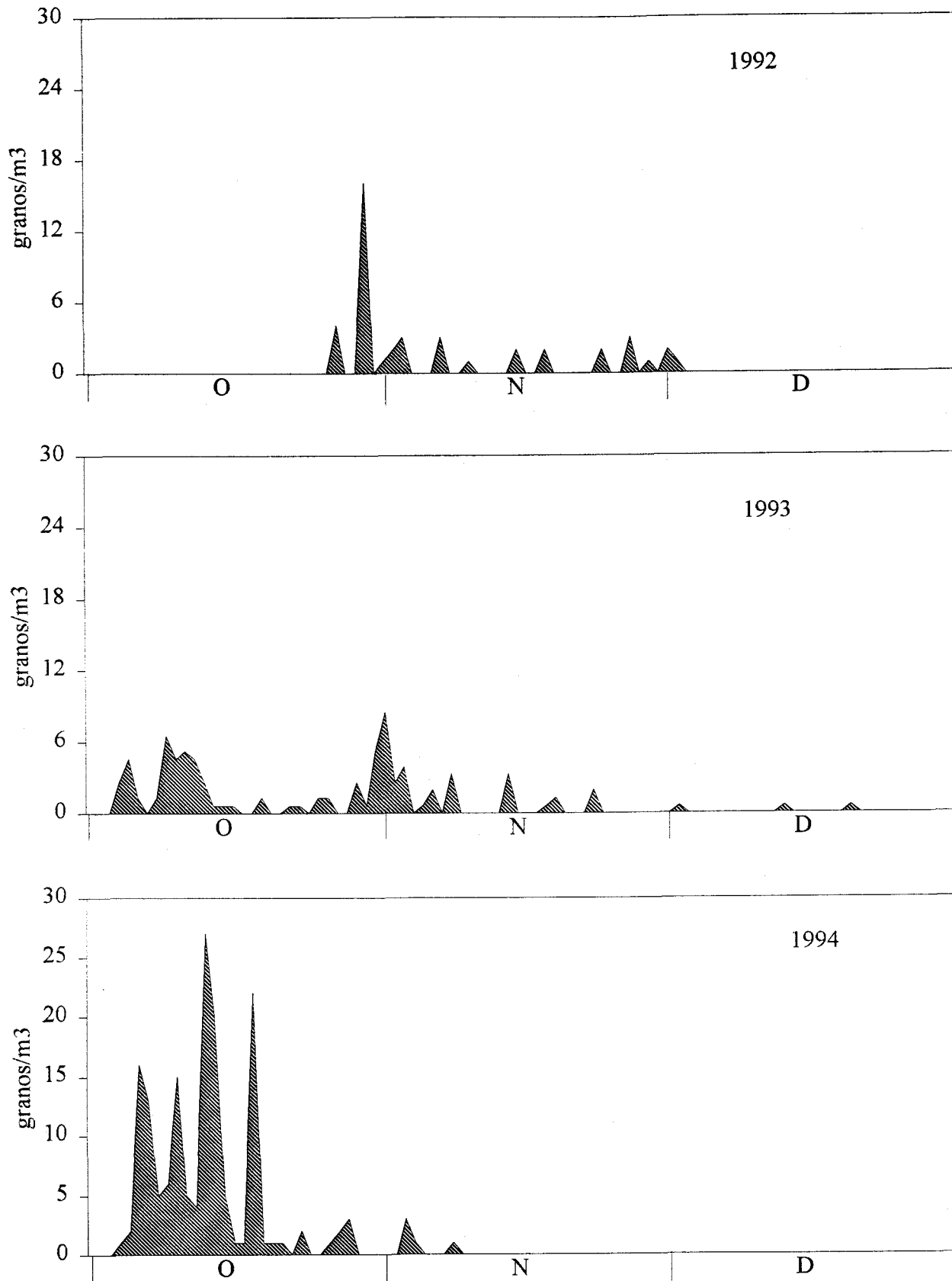


Figura V.73 Variación estacional de las concentraciones diarias de Casuarina durante el período de estudio.

V.2.3.5 CEDRUS

"Cedros"

Bajo este epígrafe se incluye al género *Cedrus*, compuesto por *C. atlantica* (Endl.) Carrière y *C. deodara* (D. Don) G. Don til. Aunque posee un tipo polínico similar al del resto de la familia Pináceas, se ha considerado su estudio individualmente debido a que posee un período de floración claramente diferenciado del resto de sus congéneres.

Son árboles perennifolios, con ramas casi horizontales y ramillas jóvenes derechas (en *C. atlantica*) y ramas arqueado-descendentes y ramillas jóvenes péndulas (en *C. deodara*). Hojas aciculares, en su mayoría agrupadas sobre cortas ramillas laterales (mesoblastos), formando rosetas estrelladas, y también solitarias en los brotes jóvenes de las ramas largas (macroblastos). Conos masculinos que nacen en el centro de las rosetas de hojas, solitarios, cilíndricos, amarillentos o marrones; escamas dispuestas helicoidalmente con dos sacos polínicos cada una. Estróbilos erguidos, que se deshacen en la madurez. Dos semillas por escama provistas de un ala larga.

Estas especies que se emplean principalmente con fines ornamentales y frecuentemente en reploblaciones. El cedro africano es originario de las regiones montañosas de Argelia y Marruecos y fue introducido en Europa en 1827, no obstante algunos autores sostienen que el cedro poblase Europa en otros tiempos, se adapta bien a las condiciones áridas, resiste la contaminación y prospera en climas suaves. El cedro del himalaya, natural de Afganistán y noroeste del Himalaya, ha encontrado gran difusión en la región mediterránea por su alta adaptabilidad y crecimiento rápido.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florecen fundamentalmente en otoño, de octubre a noviembre, aunque ocasionalmente pueden tener otra floración hacia enero-febrero. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Posee el mismo tipo polínico que el resto de la familia Pináceas, difiere en $P=39-45 (42,5 \pm 1,3)$, $E_1=46-55(50,5 \pm 1,5)$; $E_2=40-51 (44,7 \pm 1,2)$; $P=0,84$.

Citas alergénicas: El polen de ambas especies ha sido considerado con cierto carácter alergógeno por LEWIS et al. (1983).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

Cedrus es un taxon que poliniza durante el otoño y ocasionalmente durante el invierno. El comportamiento aerobiológico seguido por este taxon en los tres períodos de estudio se presenta en la Figura V.74.

Durante el período 1992 se observa que los principales registros polínicos se presentan durante octubre y noviembre, mientras que durante diciembre y enero se detectan valores aislados. Durante los meses de máxima incidencia se registraron valores absolutos de hasta 5 granos/m³, los valores máximos diarios de los mismos no superaron los 2 granos/m³. En el transcurso del año civil de 1992 se capturaron 12 granos/m³, que supusieron el 0,03% del contenido total.

En el período 1993 se observa que la floración de este taxon se adelantó con respecto al período anterior registrándose hasta 3 granos/m³ en septiembre, cifra que se equipara a la obtenida en octubre, mientras que noviembre es el mes de máxima incidencia con valores absolutos de 7 granos/m³ y cifras diarias mayoritarias de 2 granos/m³. Este taxon contribuye con el 0,03% anual.

Durante el período anual de 1994 se recogieron 17 granos/m³ que aportaron el 0,04% al espectro polínico total. La máxima polinización se desarrolló durante octubre con un total de 9 granos/m³ y picos mayoritarios de 2 granos/m³, mientras que en noviembre se observa una caída en los valores diarios y mensuales.

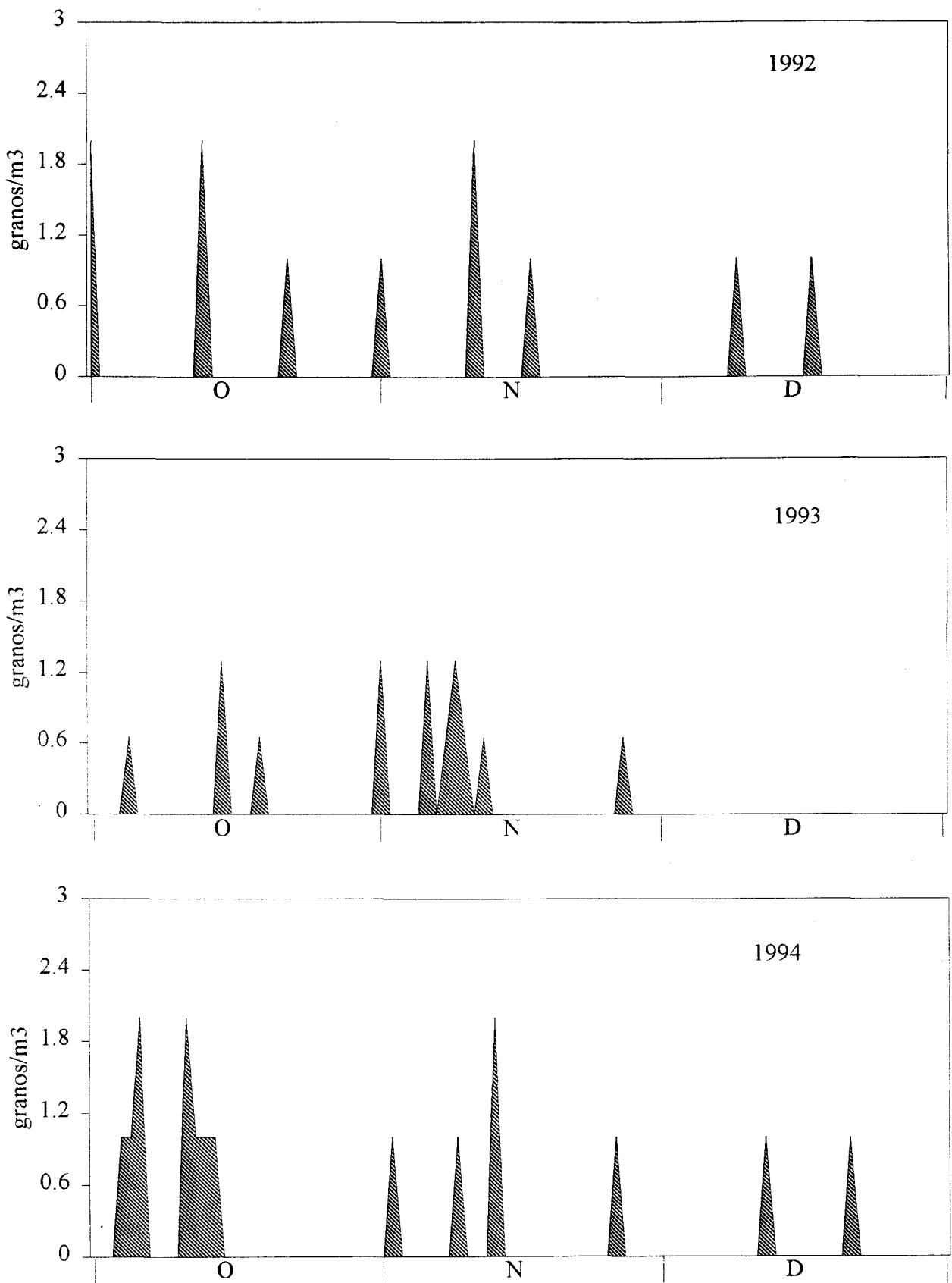


Figura V.74- Variación estacional de las concentraciones diarias de Cedrus durante el período de estudio.

V.2.3.6 COMPOSITAE

"Compuestas", "azuzón", "girasol", "olivardas", "abrotános", "regaliz"

Se incluyen todas las especies de la familia *Compositae*, excluido el género *Artemisia*. Esta familia es una de las más numerosas de las angiospermas, comprende unos 1.100 géneros y 25.000 especies en todo el mundo. Sus usos son muy diversos: alimenticios, ornamentales, insecticidas e incluso medicinales.

Esta familia se compone de 125 géneros en la Península Ibérica, sin embargo en los muestreos aerobiológicos se han reconocido los siguientes pólenes que se han agrupado en siete clases morfológicas: a) Tipo *Anthemis* (incluye a las distintas especies de la tribu *Anthemideae*, como el género *Chrysanthemum* L.), tipo *Helianthus* (incluye los géneros *Helianthus* y *Bidens*) y tipo *Taraxacum* (incluye a los representantes de la tribu *Liguliflorae*) b) género *Centaurea*, género *Senecio* L. (*S. vulgaris*) y género *Xanthium* L. (*X. spinosum*, *X. strumarium*)

Generalmente son plantas herbáceas y a veces arbustivas. Hojas alternas, opuestas o arrosietadas, de formas muy diversas, sin estípulas. Flores pequeñas, hermafroditas o en ocasiones funcionalmente unisexuales o estériles, actinomorfas o cigomorfas, pentámeras, gamopétalas; cáliz nulo o formado por pelos simples, por escamas o por una pequeña corona membranácea; la corola puede ser tubular con 4-5 lóbulos (flósculo), tubular bilabiada, o ligulada, con el tubo corto y el limbo prolongado lateralmente en una lígula con 3 ó 5 dientes; androceo de 5 estambres, normalmente sinantéreo (con las anteras concrecentes); gineceo ínfero, bicarpelar, con un estilo y 2 estigmas. Inflorescencias en capítulo, rodeado por un involucre de brácteas. Los capítulos a su vez pueden agruparse en inflorescencias compuestas. Fruto en aquenio, a veces coronado por el cáliz acrecente.

Esta familia presenta diversidad de hábitats debido al gran número de especies que la integran. Se localizan en cultivos, *Helianthus annuus* (girasol) para aprovechar sus frutos "pipas"; también en cultivos de huerta como la lechuga, alcachofa. También es muy frecuente su uso como ornamentales (crisantemos, dalias). Habitualmente se localizan formando parte de la vegetación natural, desarrollándose en zonas ruderalizadas y arvenses, en tomillares y pastizales nitrófilos, en bordes de caminos, pedregales, roquedos, taludes, acantilados y arenales. De distribución amplia, del litoral hasta la alta montaña, sobre suelos calizos, silíceos o margosos.

Fenología floral/Tipo de polinización: La dilatada diversidad específica con fenologías florales tan diversas, originan floraciones a lo largo del período anual. Sin embargo, existe un mayor volumen de floración desde la primavera hasta el verano. El tipo de polinización es entomófila.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, simetría radial; generalmente circular, a veces lobulado, en visión polar, de circular a elíptico en visión ecuatorial; suboblato a prolato ($P/E=0,50-1,33/0,75-2$). Tamaño de pequeño a grande. Aperturas compuestas, con ectoaperturas de tipo colpo y, mesoaperturas y endoaperturas de tipo poro. Exina muy variable en grosor y estructura. Superficie equinada o equinolofada.

Citas alergénicas: Los tipos polínicos *Anthemis*, *Helianthus*, *Taraxacum*, así como los géneros *Xanthium* y *Senecio*, *Centaurea* han sido citados como alergógenos por DOMÍNGUEZ et al. (1984), GALÁN et al. (1990). De forma más específica *X. spinosum* ha sido considerado como causante de alergia por un alto número de autores, tales como SÁENZ (1978), MELHEM et al. (1979), AL-DOORY et al. (1980), SPIEKSMAN & VON WAHL (1991) y JÄGER (1991); *Helianthus* fué citado por MELHEM et al. (l.c.), GALÁN (1995); *T. officinale* por SÁENZ (l.c.) y MELHEM et al. (l.c.).

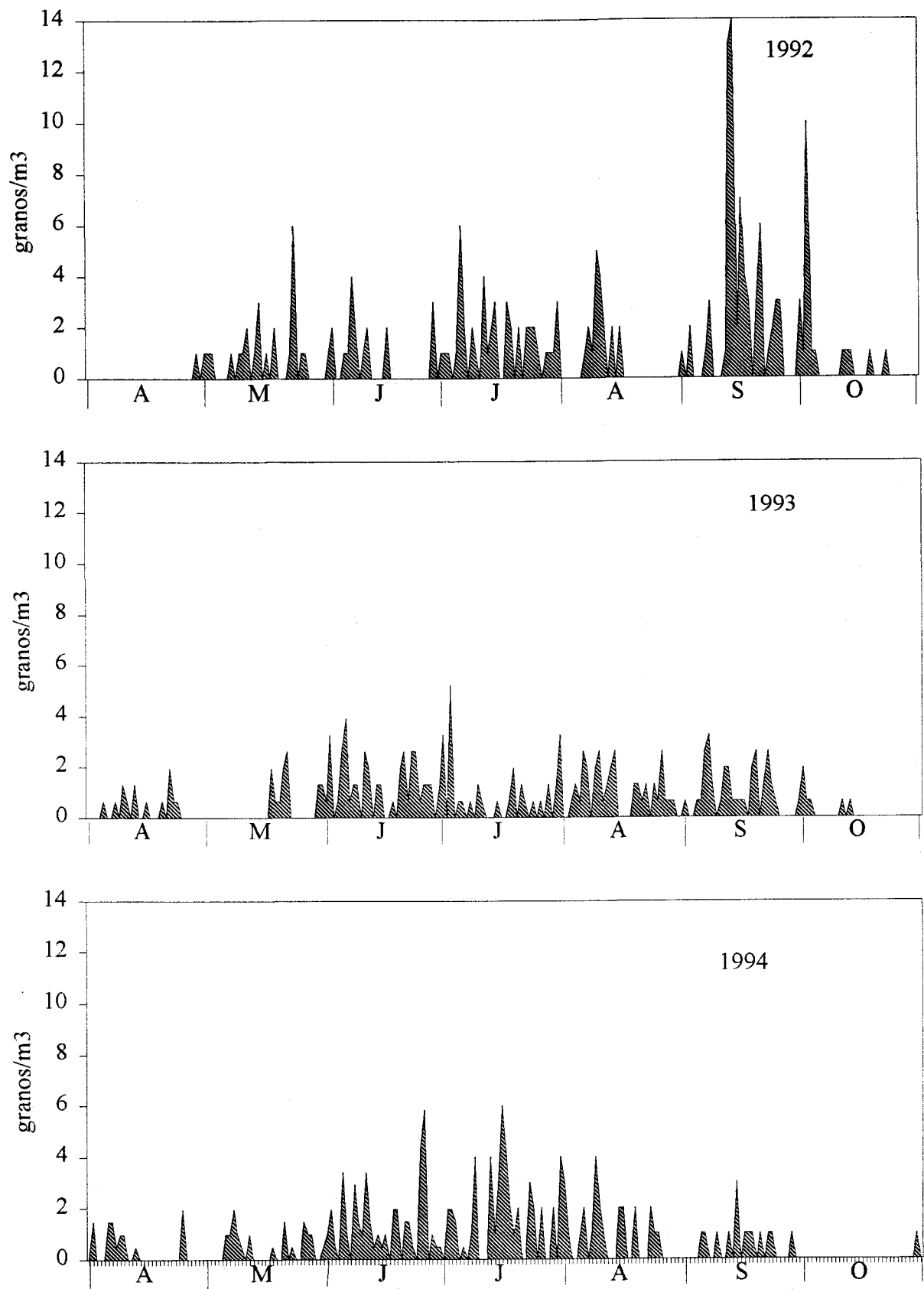


Figura V.75 Variación estacional de las concentraciones diarias de Compositae durante el período de estudio.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

Pese a la gran diversidad morfológica que presenta esta familia, normalmente se hace el estudio del comportamiento aerobiológico de la globalidad, sin distinción de tipos morfológicos debido a su escasa incidencia en el aire de Granada.

Aunque se detectan granos de *Compositae* durante todo el período anual se registran valores de forma más continuada durante la primavera, verano y principios del otoño (Figura V.75). Durante 1992 se capturaron un total de 205 granos/m³ que se distribuyeron principalmente en los meses de julio y septiembre lográndose la cifra pico el día 14 septiembre con 14 granos/m³, alcanzándose, en este mes, la semana de mayor incidencia anual (6 granos/m³).

En 1993 los valores anuales sufren un descenso con respecto al año precedente (150 granos/m³) que se distribuyen principalmente en los meses estivales. La cifra pico se registró el 3 de julio con 5 granos/m³ y las medias semanales oscilaron entre 0,1 a 1,5 granos/m³.

En 1994 se registró un total de 152 granos/m³ que se capturaron fundamentalmente en los meses de junio y julio. El día de máxima incidencia fué el 16 de julio (6 granos/m³) mientras que la segunda semana del mismo se logró hasta 3 granos/m³ de media.

V.2.3.7 CORYLUS

"Avellano"

Bajo este epígrafe incluimos a una sólo especie, *Corylus avellana* L., de la familia Betuláceas.

Son arbustos caducifolios, con copa amplia. Hojas simples alternas, suborbiculares, acuminadas. Flores unisexuales monoicas; las masculinas precoces en amentos cilíndricos péndulos; androceo con 4-8 estambres con anteras terminadas en un penacho peloso que producen gran cantidad de polen antes de que broten las hojas; las femeninas reunidas en grupos de 1-5 e incluidas en las brácteas. Fruto en nuez ("avellana"), globoso u ovoideo.

Especie abundante en la mitad septentrional de la Península, sin embargo su presencia está más retringida en la mitad meridional, donde se localiza puntualmente en barrancos umbrosos y bordes fluviales en los que no se deja sentir la xericidad estival. En Granada se utiliza habitualmente como planta ornamental, sobre suelos fértiles y profundos.

Fenología floral/Tipo de polinización: Posee un período corto de floración que se desarrolla fundamentalmente desde enero hasta marzo. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen trizonoporado, isopolar, con simetría radial; elíptico en visión ecuatorial, triangular con ángulos ligeramente agudos y aristas convexas en visión polar; suboblato ($P/E=0,79-0,87$). Tamaño de pequeño a mediano. Aperturas simples de tipo poro, circulares, de c. $2 \mu\text{m}$ de diámetro y operculadas; membrana apertural escábrida. Exina de c. $2 \mu\text{m}$ de grosor en la mesocolpia, con sexina tan gruesa como la nexina. Téctum completo; infratéctum sin columelas. Superficie granulada-equinulada, con espínulas de diferentes tamaños, a veces agrupadas.

Citas alergénicas: Por sus características alergógenas, esta especie ha sido citada por IZCO et al. (1972), ERIKSSON (1978), SAUMANDE et al. (1980). Según SUBIZA MARTÍN et al. (1986) pueden existir reacciones cruzadas con el polen de las distintas especies de Betuláceas, e incluso con el de la familia Fagáceas.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Corylus avellana es un taxon de polinización típicamente invernal, detectándose los primeros granos de polen, generalmente, durante el mes de enero prolongándose su período de polinización hasta marzo (Figura V.76).

En 1992 se recolectó un total de 27 granos/m³ anuales, siendo marzo el mes de máxima incidencia (16 granos/m³) y día pico el 22 de marzo con 5 granos/m³ y medias semanales de hasta 2 granos/m³.

En 1993 sólo aportó 16 granos/m³ al espectro anual que fueron capturados íntegramente durante el mes de marzo, durante el que se logran medias semanales de hasta 1 grano/m³ y día pico inexistente pero dos fechas de máxima incidencia 8 y 22 de marzo con 3 granos/m³.

Las cifras absolutas de 1994 se incrementaron hasta 34 granos/m³ que se repartieron fundamentalmente en enero y febrero (18 y 10 granos/m³ respectivamente) con medias semanales de 2 granos/m³ durante finales de enero y día pico el 1 de febrero con 5 granos/m³. Además se capturaron pólenes fuera del período polinizador durante abril y mayo.

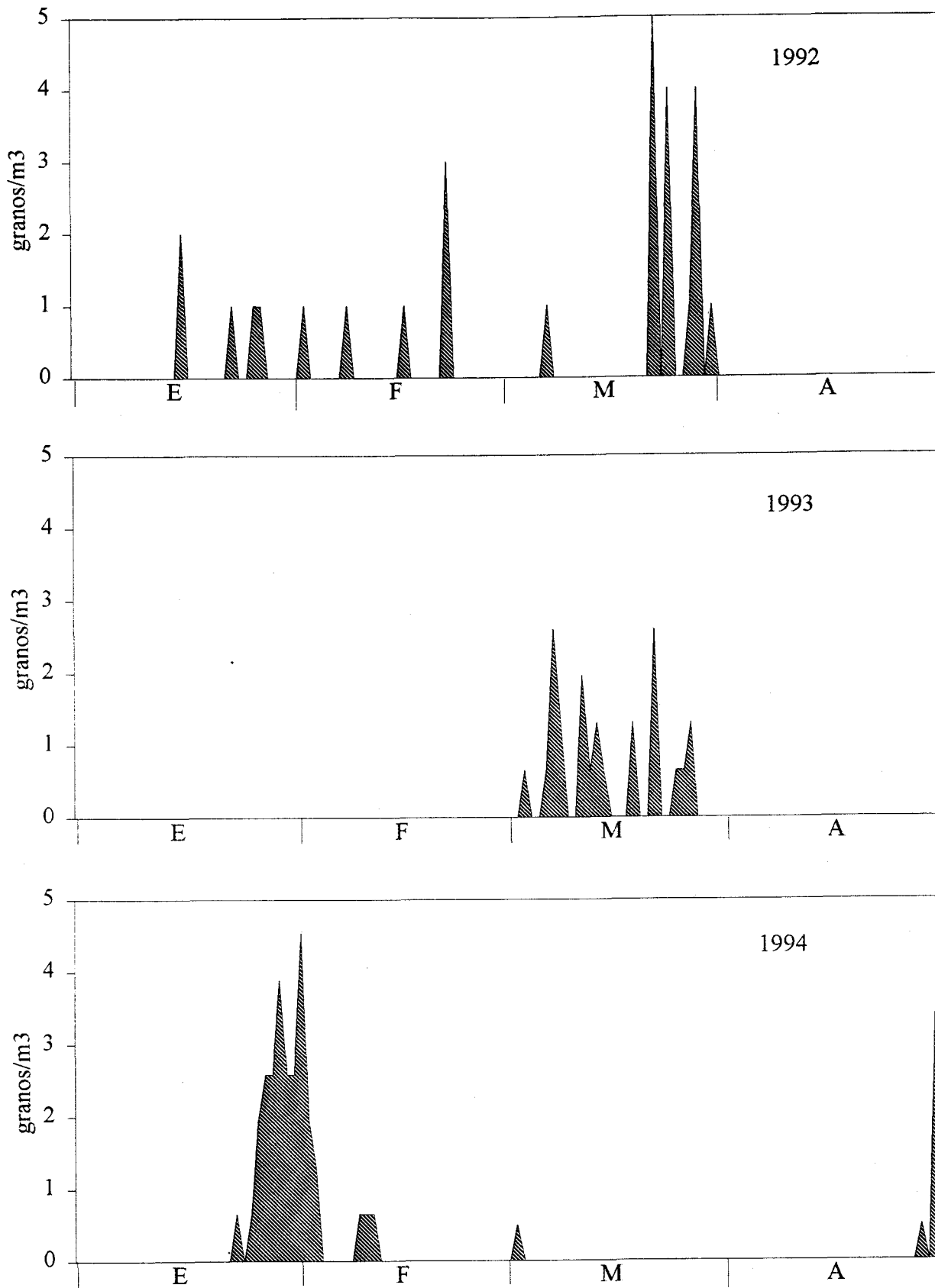


Figura V.76 Variación estacional de las concentraciones diarias de Corylus durante el período de estudio.

V.2.3.8 CRUCIFERAE

"Jaramagos", "piornos"

Este tipo polínico está integrado por las especies de la familia Crucífera presentes en la provincia. Entre los géneros más representativos que se hallan en nuestra zona de estudio cabe citar a *Vella* L., *Morincandia* DC., *Brassica* L., *Capsella* Medicus, *Diplotaxis* DC., *Biscutella* L., *Draba* L., *Alysum* L., *Sisymbrium* L., *Eruca* Miller, etc.

Son hierbas anuales, bianuales o perennes, matas leñosas y raramente subarbustos. Hojas alternas, casi siempre simples, sin estípulas. Flores hermafroditas, actinomorfas; cáliz con 4 sépalos, dispuestos en 2 verticilos dímeros; corola con un verticilo de 4 pétalos; androceo normalmente con 6 estambres tetradínamos; gineceo súpero, sincárpico, bicarpelar, con el ovario generalmente dividido en 2 lóculos mediante un septo (repto). Inflorescencias en racimos. Frutos de tipo capsular dehiscentes mediante 2 valvas (silicuas o silículas).

Se trata de una familia muy extensa, sólo en la Región Mediterránea existen 113 géneros y 625 especies de las que 284 son endémicas. Los hábitats de esta familia son muy diversos, en general, las especies más cosmopolitas o de amplia distribución suelen ser arvenses, ruderales o subruderales nitrófilas, a veces en claros de matorral o en cultivos abandonados. Sin embargo, las especies endémicas suelen habitar en nichos más especializados, en el macizo nevadense habitualmente son especies de alta montaña que se desarrollan sobre suelos pedregoso-esquistosos, o formando parte de los matorrales xeroacánticos. Con fines alimentarios, es muy común el cultivo de las especies del género *Brassica* (nabo, col).

Fenología floral/Tipo de polinización: Poseen una extensa fenología floral que se desarrolla desde el inicio de la primavera hasta el período estival, fundamentalmente de marzo a junio (julio). La polinización es entomófila, aunque de forma accidental los granos de polen se dispersan por el aire.

Morfología polínica: Polen trizonocolpado, isopolar, con simetría radial; circular lobulado en visión polar, circular o elíptico en visión ecuatorial; de oblato-esferoidal a subprolato ($P/E=0,90-1,45$). Tamaño de pequeño a mediano. Aperturas simples, de tipo colpo, terminales, membrana apertural granulada. Exina de 2-3 μm de grosor en la mesocolpia, relación $\text{sex/nex}=2/1$. Téctum parcial; infratéctum columelado, con columelas gruesas y distanciadas. Superficie reticulada, con lúmenes de c. 2 μm y muros bastante más estrechos que los lúmenes.

Citas alergénicas: El polen del género *Brassica* ha sido citado como alergógeno por LEWIS et al. (1983) y SINGH et al. (1987). LEWIS & VINAY (1979), junto con *Brassica*, citan al género *Sisymbrium* como un fuerte agente alergénico.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

Se trata de especies que florecen desde el inicio de la primavera, sin embargo no se detectan de forma continuada sus granos de polen hasta la primera o segunda semana de abril. Durante el mes de abril desarrollan su máxima emisión polínica (Figura V.77), mientras que en los meses de mayo y junio sólo se detectan granos aisladamente.

En 1992 se detectaron un total anual de 32 granos/ m^3 que aportaron al espectro el 0,08%. El mayor volumen polínico se registró durante el mes de abril, así como la fecha pico, día 19, con 4 granos/ m^3 . Asimismo, la semana de máxima incidencia se logró durante la tercer semana de abril con una media de 1,4 granos/ m^3 .

Durante 1993 solamente se capturaron 22 granos/ m^3 que se distribuyeron fundamentalmente en abril y mayo. Tanto el día pico como la semana mayoritaria se lograron anticipadamente (2ª semana de abril) con cifras de 3 granos/ m^3 y 0,85 granos/ m^3 , respectivamente.

En 1994 las cifras anuales sufrieron un notable incremento (41 granos/ m^3), aportando el 0,09% del contenido total. Como en años anteriores, durante el mes de abril, se alcanzan los valores máximos, lográndose hasta 1,4 granos/ m^3 de media semanal y fecha pico (22 de abril) de 5 granos/ m^3 .

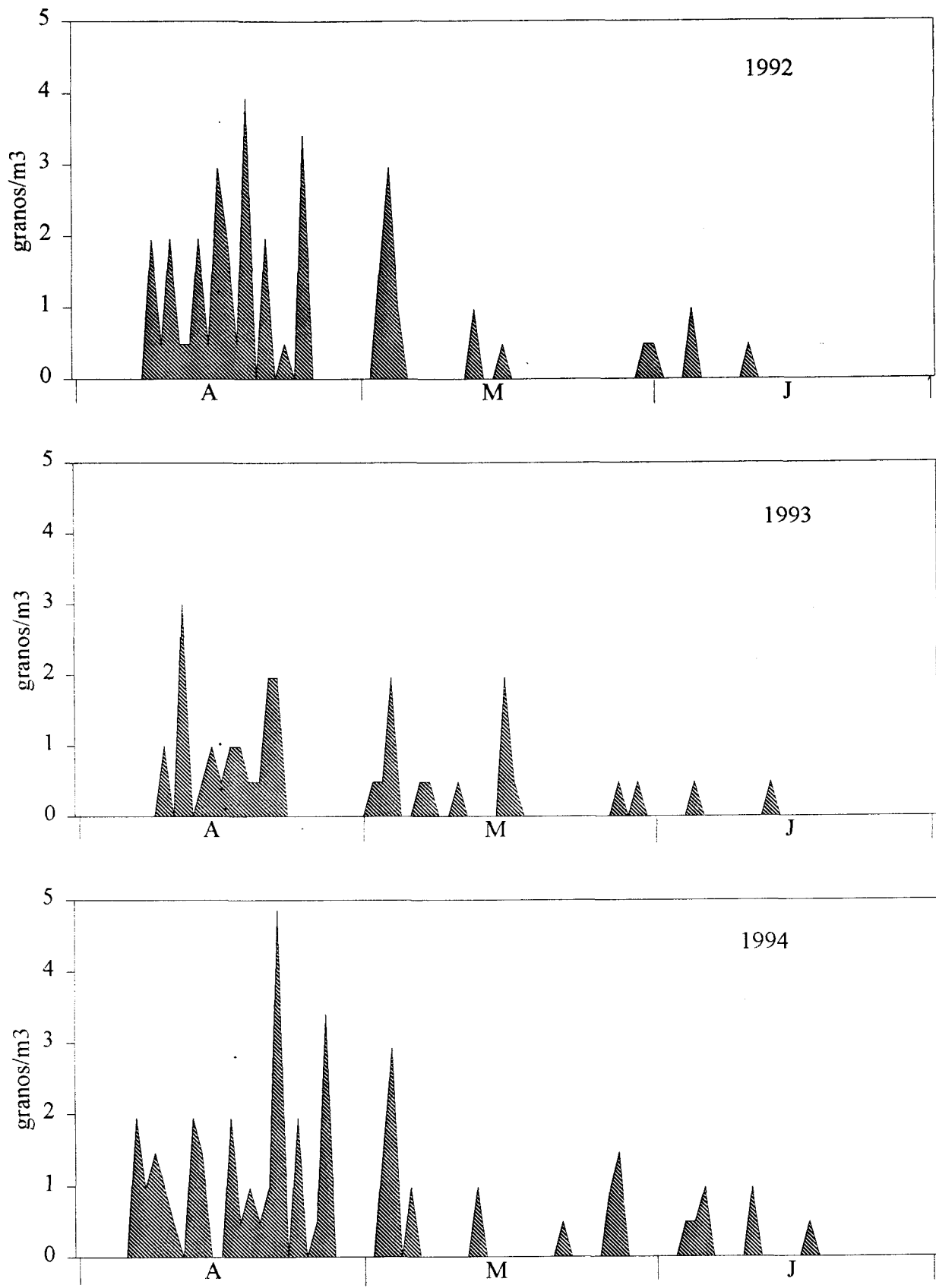


Figura V.77 Variación estacional de las concentraciones diarias de Cruciferae durante el período de estudio.

V.2.3.9 CYPERACEAE

"Juncias", "juncos"

La familia *Cyperaceae* está representada en Granada por los géneros *Scirpus* L.; *Cyperus* L.; *Carex* L.

Son hierbas anuales o perennes, graminiformes, tallos trígonos. Hojas estrechas, con vaina. Flores inconspicuas, hermafroditas o unisexuales, bracteadas; perianto nulo o constituido por escamas o pelos; androceo de 1-2-3 estambres; gineceo bicarpelar o tricarpelar, con el ovario unilocular. Las flores están dispuestas en pequeñas espigas, las cuales a su vez pueden agruparse en inflorescencias compuestas. Frutos en núcula.

Scirpus y *Cyperus* se localizan en bordes de ríos, lagunas, en suelos húmedos o temporalmente encharcados. *Carex* se halla en praderas ó herbazales ligados a humedad edáfica, a veces se localizan en sotobosque de encinares y bajo el matorral.

Fenología floral/Tipo de polinización: La mayoría de las especies florecen fundamentalmente desde la primavera hasta el verano (marzo a junio-julio), aunque a veces existen floraciones más tardías durante el otoño o invierno. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen anaporozonocolpado o anazonoporado, heteropolar, con simetría radial; triangular en visión ecuatorial; prolato-esferoidal a prolato (P/E= 1,10-2,00). Tamaño mediano. Aperturas simples de tipo poro en número de 4-6, una de ellas situada en el polo distal y las demás en la zona ecuatorial; membrana apertural insulada o verrugosa. Exina de aproximadamente 1 μm de grosor, a veces con sexina más gruesa que la nexina o difíciles de distinguir. Téctum completo; infratéctum columelado. Superficie granulada o granulo-perforada.

Citas alergénicas: MONSERRAT (1953), MENDES & DA SILVA (1965), SÁEN (1978), LEWIS et al. (1983) consideraron a los géneros *Carex*, *Cyperus* y *Scirpus* como agentes productores de polinosis. HALSE (1984) citó como alergógenos a los pólenes de varias especies del género *Scirpus*.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

Las Ciperáceas es una familia caracteriza por poseer un período de floración bastante extenso que se inicia en la primavera tardía y finaliza en otoño. Los registros polínicos se detectan casi ininterrumpidamente desde mayo hasta finales de agosto (Figura V.78).

En 1992 aportó un total de 67 granos/m³ que se distribuyeron fundamentalmente en julio. En este mes se logra tanto la fecha pico (14 julio) con 8 granos/m³, como la semana de máxima incidencia (3 granos/m³). Tanto en meses precedentes y posteriores se registraron en los muestreos aerobiológicos cantidades poco significativas.

Los registros de 1993 se distribuyeron homogéneamente durante el período de polinización, con una ligera incidencia mayoritaria en los meses de mayo y junio. De tal forma que no existe una fecha pico muy definida, sino que se alcanza a finales de mayo (días 30,31), como en la primera quincena de junio (día 12) con 3 granos/m³, con máxima incidencia semanal a finales de mayo con 1,26 granos/m³.

Durante 1994 se capturaron un total de 65 granos/m³ de los que durante junio se detecta la cifra mayoritaria (27 granos/m³). Durante la primera semana se alcanzan las cifras anuales cuantitativamente más importante, con fecha pico de 3 granos/m³ y media semanal de 1,5 granos/m³. Aunque en julio se detectan un ligero descenso de los niveles, durante agosto experimentan un nuevo incremento, desapareciendo por completo a principios de septiembre.

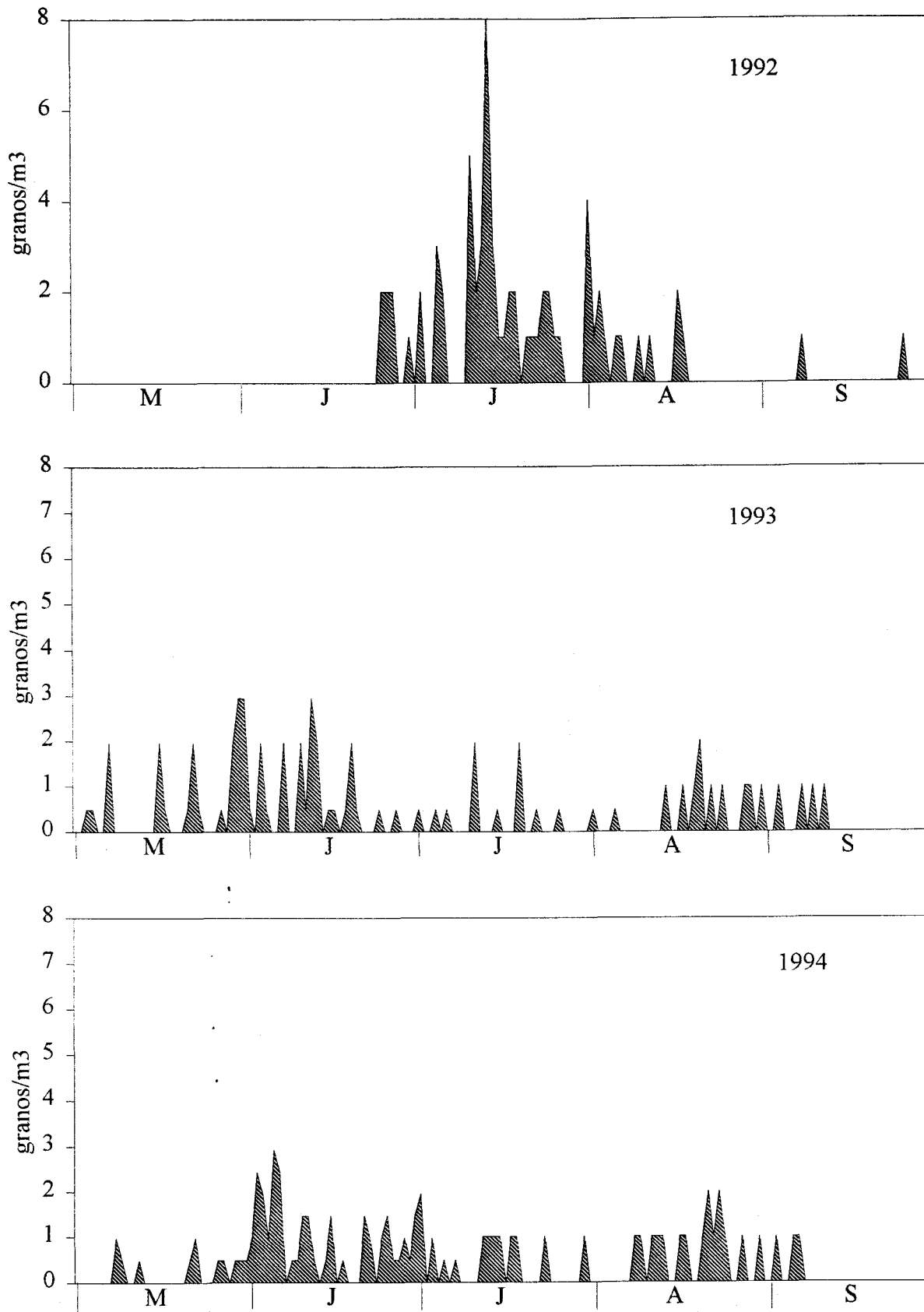


Figura V.78 Variación estacional de las concentraciones diarias de Cyperaceae durante el período de estudio.

V.2.3.10 ERICACEAE

"Madroño", "gayuba"

Esta familia está representada en Granada por *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Sprengel y por *Arbutus unedo* L.

Son plantas leñosas, generalmente fruticosas. Hojas simples, frecuentemente de inserción helicoidal, comúnmente perennes. Flores hermafroditas, actinomorfas o a veces ligeramente cigomorfas, tetrámeras o pentámeras; corola normalmente gamopétala; androceo ordinariamente diplostémono; anteras de dehiscencia poral; ovario súpero, a veces ínfero. Las flores se disponen en racimos, en umbelas, en glomérulos axilares o solitarias. Frutos en cápsula, baya o drupa.

A. uva-ursi propia de la Península Ibérica y ampliamente extendida por el continente europeo, se localiza en el sotobosque de encinares o pinares. *A. unedo* es propio del área mediterránea, es una especie termófila que no resiste el frío intenso y prolongado, crece sobre suelo preferentemente silíceo, sin embargo, en Granada, se cultiva como ornamental en jardines muy soleados y resguardados del frío invernal.

Fenología floral/Tipo polínico: *A. unedo* florece de octubre a febrero, mientras que *A. uva-ursi* de abril a junio. La polinización es entomófila.

Morfología polínica: Granos de polen reunidos en en tétrades tetraédricas de tamaño grande. Polen trizonocolporado; subtriangular en visión polar, planaperturado. Colpos rectos, estrechos, implicando a granos de polen contiguos, membrana apertural granulada; endoabertura de tipo poro, lalongada, situada en la zona de unión de dos granos. Exina de 1-1,5 μm ; relación sex/nex=1/1. Téctum completo. Superficie psilado-microperforada, ligeramente rugosa.

Citas alergénicas: Los géneros *Arctostaphylos* y *Arbustos* no han sido citados como alergógenos, sin embargo sus congéneres *Erica* y *Calluna* han sido considerados como causante de polinosis, el primero de ellos, por SÁENZ (1978) y DOMÍNGUEZ et al. (1984), mientras que el segundo, por HALSE (1984).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

El conjunto de especies que comparten este tipo polínico poseen períodos de polinización muy distanciados en el tiempo. No obstante los mayores registros polínicos se detectan durante la primavera, fundamentalmente en los meses de marzo a mayo (Figura V.79). Este taxon se caracteriza por poseer un período de máxima incidencia muy irregular, describiendo perfiles muy aserrados.

En 1992 se capturaron hasta 26 granos/m³, que se repartieron entre los meses de marzo a mayo. La fecha pico se produjo el 20 de marzo (3 granos/m³), mientras que las semanas con mayor contenido polínico se dieron indistintamente durante la 3^a de marzo y 1^a de mayo (0,5 granos/m³).

Las cifras anuales de 1993 fueron similares a las del año precedente (27 granos/m³) cuyos registros polínicos se repartieron equitativamente entre los meses de marzo a mayo. La fecha pico, igualmente, se llevó a cabo durante finales de marzo con 3 granos/m³ mientras que durante la última semana del mismo se alcanza una media de 1 grano/m³.

Los valores anuales de 1994 sufren un notable descenso (12 granos/m³) de los que su mayoría se capturan durante abril. Asimismo el día pico se da durante la primera semana de abril (3 granos/m³), así como la semana de máxima incidencia (0,5 granos/m³).

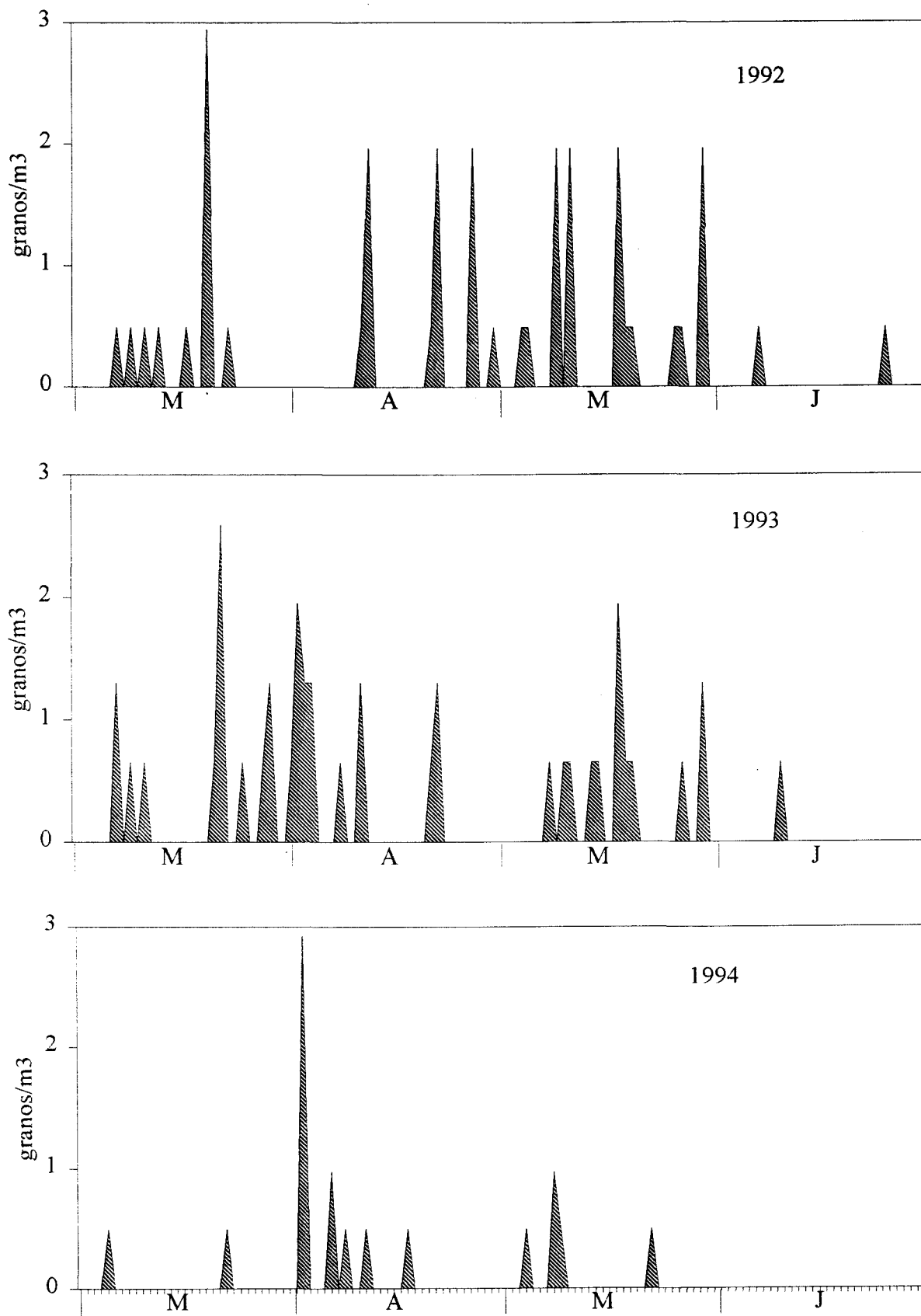


Figura V.79 Variación estacional de las concentraciones diarias de Eriacaceae. durante el período de estudio.

V.2.3.11 FRAXINUS

"Fresno"

Este tipo polínico está representado en Granada únicamente por *Fraxinus angustifolia* Valhl subsp. *angustifolia* que se localiza tanto de forma natural como cultivado.

Son árboles de hasta 10-15 m, caducifolios con hojas opuestas, compuestas, imparipinnadas, con 5-9 foliolos laceolados. Flores pequeñas poco vistosas, sin cáliz ni corola, agrupadas en densos racimos laterales y opuestos; 2 estambres con filamentos muy cortos y el gineceo en el centro. Fruto en sámara lanceolada.

F. angustifolia es propio de Europa, noroeste de Africa y suroeste de Asia. Habita en márgenes de ríos, sobre suelos en los que el nivel freático sea alto o en lugares frescos. Es un elemento de gran relevancia de los bosques en galería. Además se usa con fines ornamentales en jardines y parques granadinos, siempre que el terreno sea profundo y fresco.

Fenología floral/Tipo de polinización: Esta especie florece durante el invierno e inicios de la primavera, de diciembre a marzo. La polinización es típicamente anemófila.

Morfología polínica: Polen trizonocolpado, isopolar, con simetría radial; subcircular-lobulado en visión polar, fosaperturado, elíptico en visión ecuatorial; oblato-esferoidal ($P/E=0,96$). Tamaño pequeño. Colpos subterminales, estrechos, membrana apertural granulada. Exina de 2-2,5 μm ; relación $\text{sex}/\text{nex}=2/1$. Téctum parcial, infratéctum columelado. Superficie reticulada con lúmenes irregulares y muros lisos.

Citas alergénicas: Ha sido citado como agente alergógeno por ERIKSSON (1978), MICHEL et al. (1978), AL-DOORY et al. (1980), DOMÍNGUEZ et al. (1984). BOUSQUET et al. (1985) consideran que existe reactividad cruzada entre las proteínas

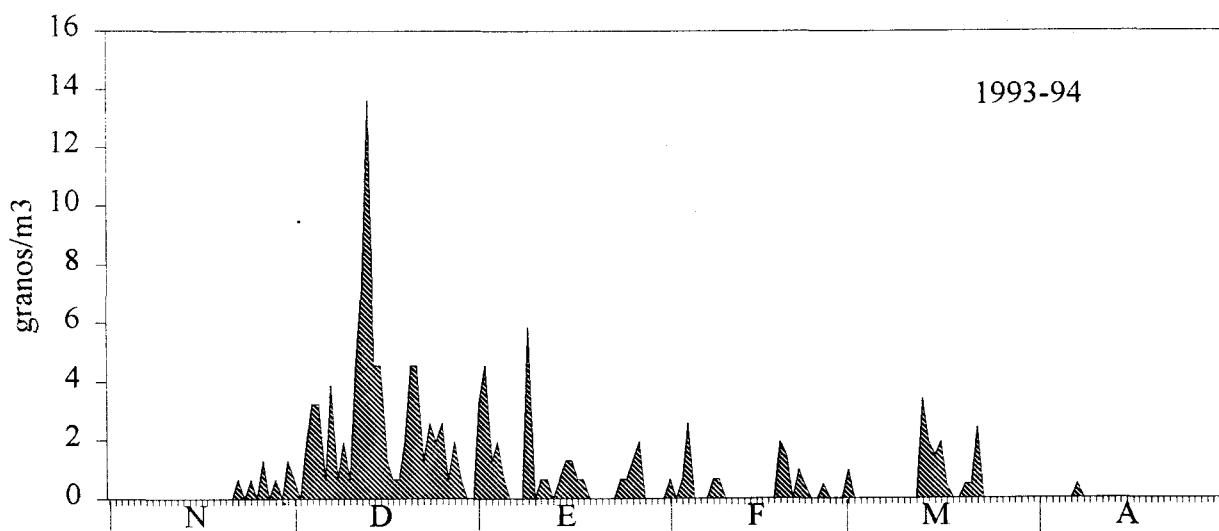
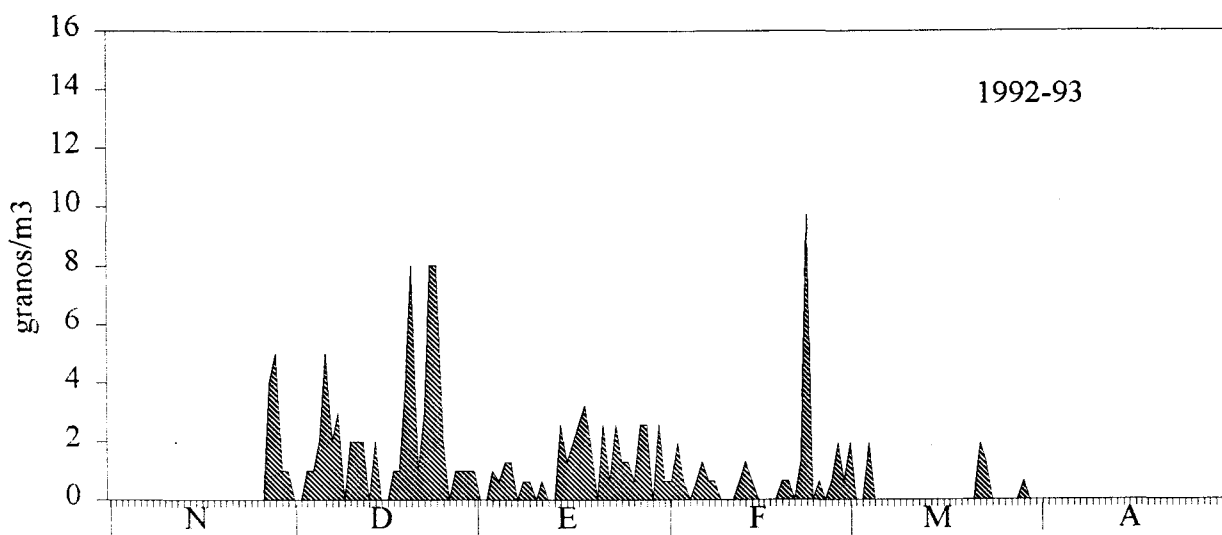
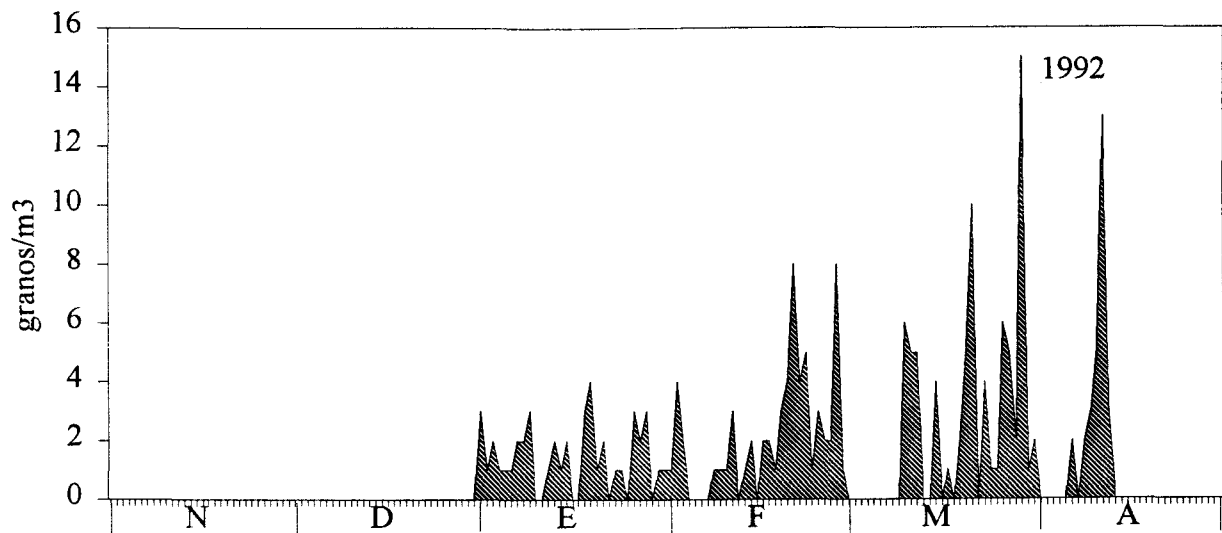


Figura V.80 Variación estacional de las concentraciones diarias de Fraxinus durante el período de estudio.

alergénicas del polen de algunas Oleáceas como *Olea*, *Fraxinus* y *Ligustrum*. En el mismo sentido, MARTÍN OROZCO et al. (1994) describieron la existencia de reactividad cruzada entre el polen de fresno, abedul y olivo.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Se trata de una especie de porte arbóreo que desarrolla su período de polinización durante la estación más fría del año. Pese a que dicha fenofase la lleva a cabo durante un largo período (Figura V.80), se observa que el mayor número de pólenes se recogen durante los meses de diciembre a marzo. A finales de noviembre comienzan a capturarse cantidades pocos significativas pero que se incrementan rápidamente, lográndose cantidades importantes en los meses posteriores. Una característica destacable de este tipo polínico es que se captura casi ininterrumpidamente durante el período de polinización.

A pesar de no disponer de los datos de la estación completa de 1991-1992, ésta se caracterizó por lograr cantidades considerables que se hicieron más patentes durante los meses de febrero y marzo con cantidades mensuales absolutas de 62 y 75 granos/m³ respectivamente. Durante la tercera y cuarta semanas de estos dos meses se logran las cifras más importantes del período, 3,4 granos/m³ y 5 granos/m³, mientras que el pico mayoritario se logra el 29 de marzo con 15 granos/m³. Este tipo polínico alcanza a lo largo del año civil de 1992 valores totales de 282 granos/m³, aportando el 0,71 % del contenido polínico total.

La estación polínica de 1992-93 se inicia durante el mes de noviembre con capturas polínicas de escasa relevancia pero que se incrementan rápidamente durante el mes de diciembre, siendo éste el de máxima incidencia estacional con 62 granos/m³ seguido del mes de enero con 38 granos/m³. Durante diciembre se logran cifras diarias de gran importancia cuantitativa, no obstante de forma aislada y durante el 22 de febrero se consigue la cifra pico estacional (10 granos/m³). El mayor volumen de capturas polínicas de diciembre hacen que durante este mes se consiga la semana de máxima incidencia (3^a semana) con registros medios de 5 granos/m³. Durante 1993 este tipo polínico logra valores totales de 194 granos/m³, con una contribución anual del 0,5% al espectro polínico.

Al igual que en la estación precedente los primeros registros polínicos continuados del período polínico de 1993-94 se registran a finales de noviembre, cantidades que rápidamente se incrementan en el mes de diciembre con valores totales de 80 granos/m³, sufriendo un considerable descenso durante el mes de enero con cifras mensuales de 25 granos/m³ y con registros de carácter intermitente durante los meses posteriores. La fecha pico se logra el día 13 de diciembre de 1993 (14 granos/m³), asimismo la semana de máxima incidencia estacional se logra durante este mes (3^a semana) con valores medios de 5 granos/m³. En el transcurso del año civil se capturaron 54 granos/m³, que suponen el 0,11% del espectro polínico anual.

V.2.3.12 JUGLANS

"Nogales", "nogueras"

Este tipo polínico lo presenta *Juglans regia* L. perteneciente a la familia Juglandáceas.

Son árboles caducifolios con hojas alternas, imparipinnadas, con 5-9 foliolos. Monoicos; flores masculinas en amentos colgantes cilíndricos, cada flor formada por 5-6 sépalos soldados a una bráctea y 10-20 estambres; flores femeninas en grupos de 1-5, ovario peloso coronado por el cáliz. Fruto en drupa ("nuez").

Especie originaria del sureste de Europa y oeste de Asia hasta el Himalaya, con distribución en regiones subtropicales y templadas. *J. regia* se introdujo en nuestro país para el aprovechamiento de su madera y de sus frutos comestibles "nueces", los cultivos de nogales se distribuyen hasta los 1000 m. En Granada se utiliza con fines ornamentales como árbol de sombra sobre terrenos fértiles, profundos y permeables.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florece fundamentalmente en la primavera durante los meses de abril y mayo. Son árboles anemógamos.

Morfología polínica: Polen polipantoporado, heteropolar, asimétrico; circular-ondulado en visión polar, elíptico en visión ecuatorial; suboblato ($P/E=0,75$) Tamaño mediano. Poros circulares. de c. $3 \mu\text{m}$ de diámetro, opérculo liso y engrosamiento circumporal. Exina de c. $2 \mu\text{m}$, llegando a c. $3 \mu\text{m}$ alrededor del poro; relación $\text{sex/nex}=1/1$. Téctum completo. Superficie escábrida, con pequeñas espínulas distribuidas de forma densa y homogénea.

Citas alergénicas: Este polen ha sido considerado alergógeno por PLA DALMAU (1961), SÁENZ (1978), LEWIS et al. (1983) y DOMÍNGUEZ et al. (1984).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLOGICO

Juglans es un taxon con polinización típicamente primaveral. La fenofase polínica se inicia durante la segunda quincena del mes de marzo (Figura V.81), caracterizada por poseer registros aislados y poco significativos pero que se incrementan y son continuados a partir de la primera semana de abril. Durante el mes de abril se alcanza la máxima incidencia estacional, diluyendose la presencia de este polen en el aire en el transcurso del mes de mayo.

En 1992 comienza a detectarse la presencia de *Juglans* hacia la segunda quincena de marzo, incrementandose los valores polínicos a medida que transcurre dicho mes. Los máximos estacionales se logran durante los días 9 y 10 del mes de abril con $3 \text{ granos}/\text{m}^3$. Asimismo, la segunda y tercera semanas de abril se alcanza la máxima incidencia polínica semanal con valores medios de $1,12 \text{ granos}/\text{m}^3$. Durante abril se capturaron un total de $22 \text{ granos}/\text{m}^3$, mientras que durante los meses precedentes y posteriores se registran cantidades totales poco significativas.

La estación polínica de 1993 se inicia en la segunda quincena de marzo, experimentando un ascenso rápido los niveles polínicos en un corto espacio de tiempo. De tal forma que durante el 31 de marzo se alcanza el primer día pico ($3 \text{ granos}/\text{m}^3$) con sucesivas repeticiones del mismo a lo largo de los primeros días de abril. La primera semana de abril se convierte en la de máxima incidencia estacional con valores medios de $1,68 \text{ granos}/\text{m}^3$. Como el año anterior, durante el mes de abril se registran las máximas capturas polínicas con un total de $24 \text{ granos}/\text{m}^3$.

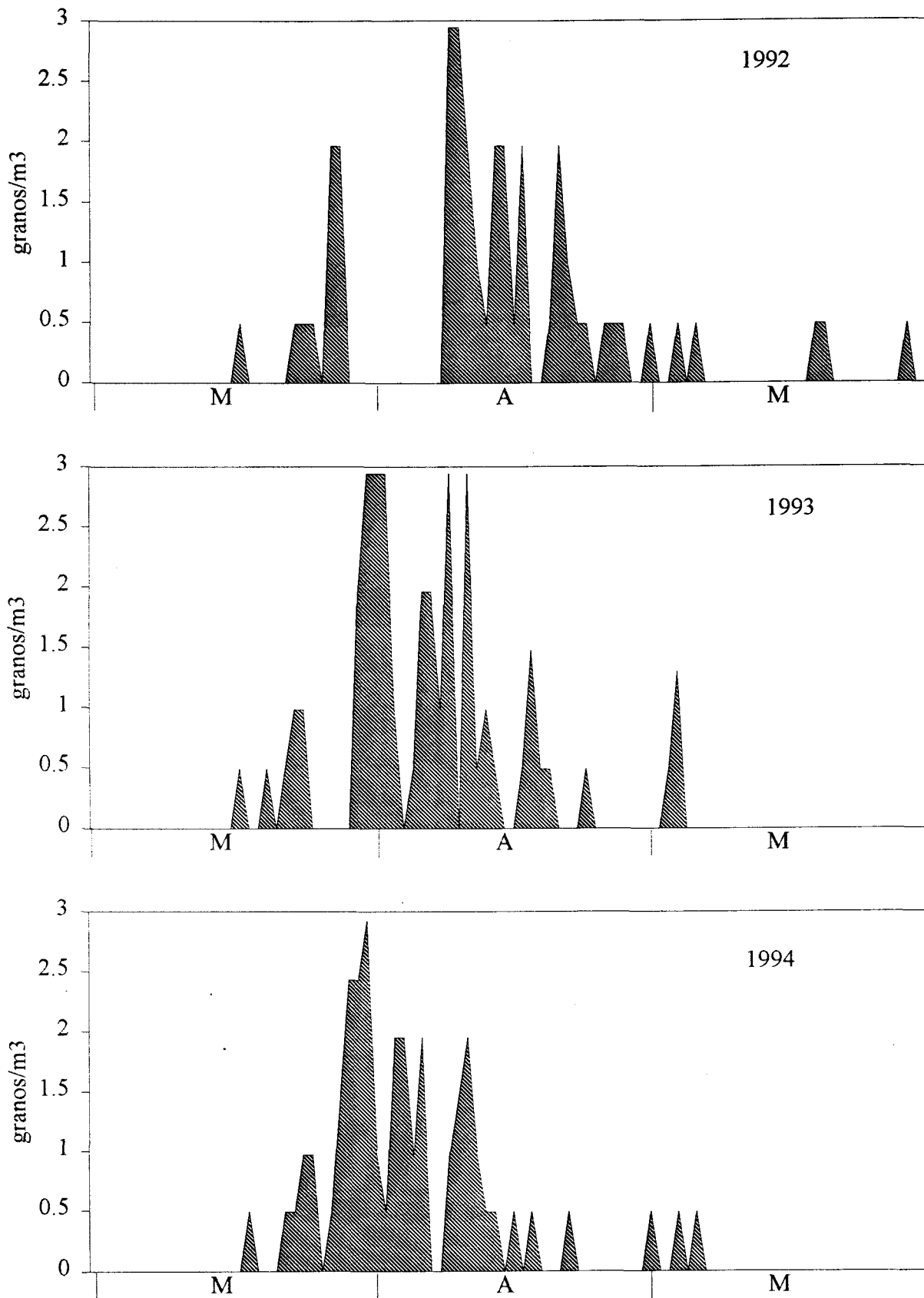


Figura V.81 Variación estacional de las concentraciones diarias de Juglans durante el período de estudio.

Como en años precedentes, el desarrollo de la fenofase polínica de 1994 se inicia a partir de la segunda mitad del mes de marzo. No obstante, los niveles polínicos se incrementan velozmente hasta lograrse el único pico estacional, el día 31 del mismo, con valores de 3 granos/m³. Durante la primera semana de abril se alcanzan los valores medios semanales más elevadas de la estación (1,8 granos/m³). Durante los meses de marzo y abril se producen las máximas capturas polínicas con valores de 13 y 16 granos/m³ respectivamente.

V.2.3.13 LIGUSTRUM

"Aligustres"

Este tipo polínico incluye al género *Ligustrum* de la familia Oleáceas. En Granada se cultivan como ornamentales tres especies *L. vulgare* L., *L. ovalifolium* Hassk. y *L. lucidum* Aiton fil. La primera especie propia de la Región Mediterránea hasta el norte de Europa y, las otras dos especies, originarias de Japón y China.

Son árboles o arbustos, con hojas caducas o persistentes; ramillas jóvenes pelosas o glabras. Hojas simples opuestas, lanceoladas o elípticas, enteras, algo coriáceas, verdes oscuras y lustrosas por el haz y más pálidas por el envés, cortamente pecioladas. Flores pequeñas de color blanco, fragantes, agrupadas en panículas, dispuestas en el extremo de las ramas; cáliz con 4 dientes; corola tubulosa, que se abre apicalmente en 4 lóbulos patentes; 2 estambres. Fruto en baya de color negro.

Estas especies solo poseen usos ornamentales. *L. vulgare* y *L. lucidum*, de porte arboreo o arbustivo, se usan en alineaciones callejeras, mientras que *L. ovalifolium*, al poseer hojas persistentes, se emplea como seto.

Fenología floral/Tipo de polinización: Tienen un período corto de floración que se desarrolla durante el verano, especialmente durante los meses de junio y julio. La polinización es fundamentalmente entomófila, aunque de forma accidental se dispersan los granos de polen por el aire.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; subtriangular-lobulado en visión polar, fosaperturado, elíptico en visión ecuatorial; oblato-esferoidal ($P/E=0,97$). Tamaño mediano. Colpos ensanchados en el ecuador, membrana apertural granulada. Exina de 4-6 μm ; relación $\text{sex/nex}=2-3/1$. Téctum parcial, infratéctum columelado. Superficie reticulada, lúmenes irregulares de hasta 4-5 μm de anchura y muros más estrechos y lisos. En el interior de los lúmenes se presentan algunos báculos.

Citas alergénicas: Autores, tales como IZCO et al. (1972), LEWIS & VINAY (1979), SUBIZA (1980), CANDAU et al. (1981), LEWIS et al. (1983), DOMÍNGUEZ et al. (1984), ERIKSSON & WHIHL (1984), HALSE (1984) consideran que este polen posee un cierto carácter alergógeno.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

El género *Ligustrum* inicia el período polínico durante la primavera tardía, no obstante ésta se desarrolla fundamentalmente durante el estío. Las primeras capturas se registran durante el mes de mayo siendo las mismas de diversa índole cuantitativa según el año de estudio (Figura V.82). Los mayores registros polínicos mensuales se efectúan durante los meses de junio y julio, aunque excepcionalmente pueden alcanzarse durante mayo.

Durante 1992 se registran pólenes de forma aislada durante mayo y junio, sin embargo estos niveles se incrementan rápidamente durante la segunda mitad del mes de junio y primera de julio, lográndose dos picos estacionales (24-06-92/6-07-92) ambos con 19 granos/ m^3 . La semana de máxima incidencia se alcanza a principios de julio con 7,6 granos/ m^3 de media semanal. En el mismo sentido, los meses de mayor cuantía son junio y julio con niveles absolutos de 85 y 91 granos/ m^3 respectivamente, mientras que durante el resto del período de polinización se alcanzan cifras poco significativas. Se capturaron un total de 188 granos/ m^3 al año, cifra que representa el 0,48% del espectro aéreo.

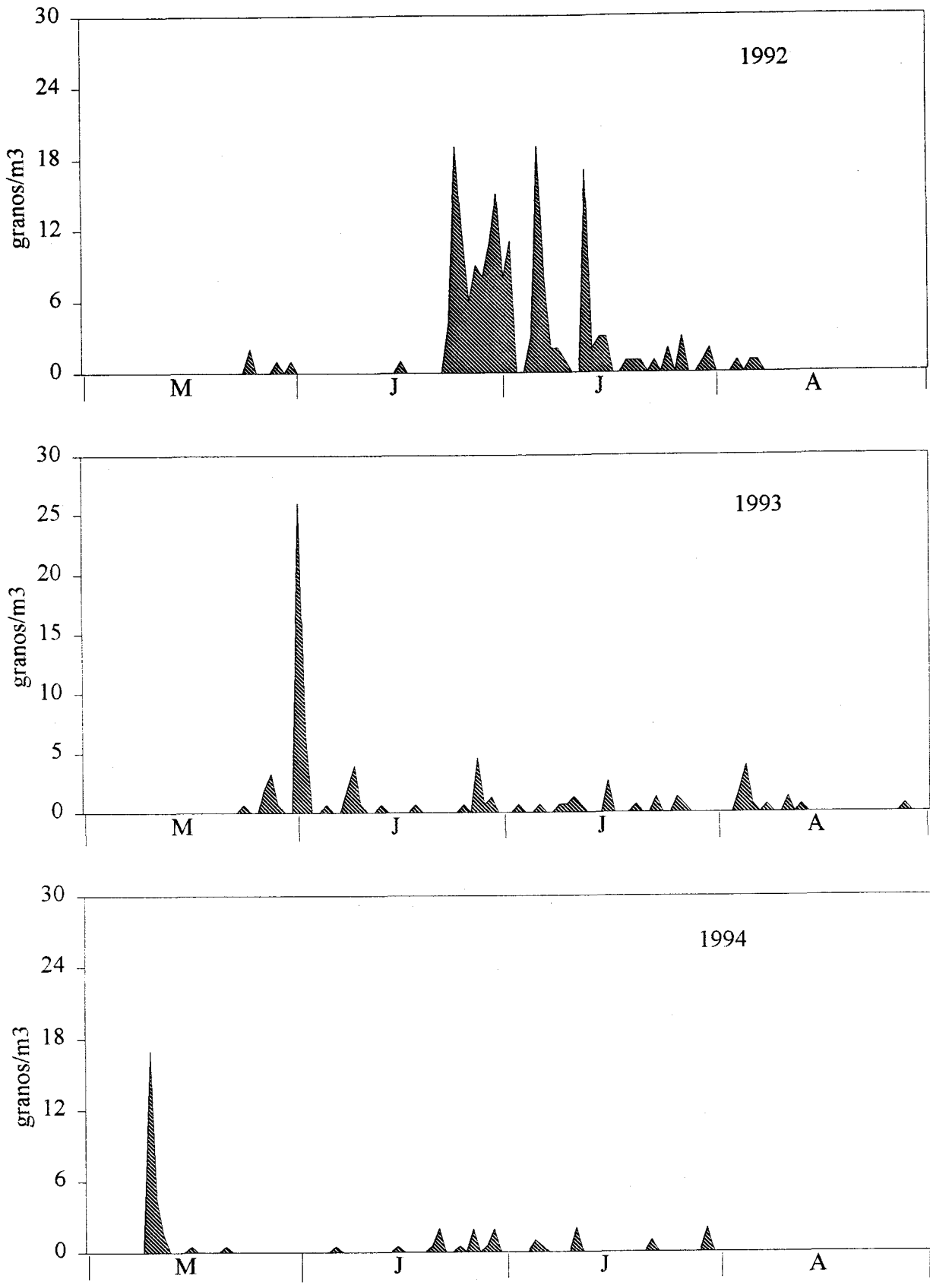


Figura V.82 Variación estacional de las concentraciones diarias de Ligustrum durante el período de estudio.

Los primeros registros de 1993 se detectan en la segunda mitad de mayo, sin embargo, a diferencia del año precedente, rápidamente se logra los máximos estacionales, siendo el día 1 de junio la fecha de máxima incidencia estacional (26 granos/m³). Asimismo, la semana mayoritaria se alcanza a principios de junio con valores medios de 5 granos/m³. Estas cifras provocan que el mes de máxima incidencia sea junio con cifras absolutas de 48 granos/m³, mientras que durante los meses precedentes y posteriores se logran niveles inferiores a los 11 granos/m³, caracterizándose los registros polínicos por ser aislados e intermitentes. Los valores anuales sufren un importante descenso (75 granos/m³) con respecto al año anterior, aportando el 0,19% del espectro polínico.

El período de polinización de *Ligustrum* durante 1994 se anticipa substancialmente con respecto a las estaciones anteriores. La fecha de inicio de capturas polínicas (10-05-94) coincide con la fecha pico con un total de 17 granos/m³. De la misma forma, durante la segunda semana de mayo se detecta los máximos valores medios (3,3 granos/m³) estacionales. Gracias a la fecha pico, mayo se convierte en el mes de máxima incidencia con un total de 24 granos/m³, ya que en el transcurso del mes solamente se capturan granos de forma intermitente, siendo ésta la tónica del resto de la estación polínica. Durante este año se registran 39 granos/m³, aportando el 0,08% del espectro polínico anual.

V.2.3.14 MYRTACEAE

"Arrayanes", "mirtos", "eucaliptos"

De la familia Mirtáceas sólo haremos referencia a los géneros *Eucaliptus* L'Hér y *Myrtus* L. Como especie cultivada se halla *E. camaldulensis* Dehnh, mientras que *M. communis* L. es propia de la Región Mediterráneaes.

Son árboles o arbustos perennifolios. Hojas simples, opuestas o alternas, sin estípulas, con numerosas glándulas ricas en aceites esenciales. Flores pentámeras o tetrámeras, actinomorfas, hermafroditas, solitarias o en umbelas axilares. Receptáculo prolongado por encima del ovario en un hipanto cóncavo; androceo con numerosos estambres; ovario ínfero, con numerosos primordios seminales de placentación axial. Fruto baya o cápsula.

Los eucáplitos (*E. camaldulensis*) son árboles propios de las regiones cálidas que se introdujeron en la Península Ibérica con fines madereros y, sobre todo, para la obtención de celulosa; asimismo, se utilizan en repoblaciones forestales y, en menor grado se localizan poblaciones con carácter subespontáneo; principalmente se distribuyen por zonas costeras, piso termomediterráneo. Por otra parte, *M. communis* forma parte del estrato arbustivo de pinares y encinares y monte bajo, muestra preferencia por suelos silíceos; su uso en los jardines granadinos es muy habitual (DÍAZ DE LA GUARDIA & BLANCA, 1994).

Fenología floral/Tipo de polinización: *M. communis* posee una floración precoz y efímera (mayo-julio). *E. camaldulensis* florece con posterioridad, comienza en verano y concluye en otoño (junio-noviembre). La polinización es anfífila, principalmente entomófila y facultativamente anemófila.

Morfología polínica: Polen trizonosincolporado, a veces tetrazonosincolporado (en *Myrtus*), isopolar, con simetría radial; triangular con vértices obtusos en visión polar, angulaperturado, elíptico en visión ecuatorial; oblato-esferoidal ($P/E=0,92$) en *Eucaliptus*, o suboblato ($P/E=0,79$) en *Myrtus*. Tamaño pequeño. Colpos soldados en los polos formando un triángulo; endoabertura de tipo poro. Exina de c. $2 \mu\text{m}$, llegando hasta $4 \mu\text{m}$ en la proximidad de los colpos; relación $\text{sex}/\text{nex} = 1/1$. Téctum completo. Superficie escábrido-granulada.

Citas alergénicas: LEWIS & VINAY (1979), LEWIS et al (1983) y SUBIZA MARTIN et al. (1986) señalan que el polen de *E. camaldulensis* es moderadamente alergénico. El polen los géneros *Myrtus* y *Eucaliptus* han sido considerados como causantes de algunas reacciones alérgicas por MELHEM & MAKINO (1978), mientras que DOMINGUEZ et al. (1984) indican la probabilidad de que este polen desencadene reacciones cruzadas con otros tipos

polínicos.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

El polen de *Myrtaceae* se detecta en la atmósfera de Granada fundamentalmente en el período estival. No obstante, este polen permanece en la atmósfera durante un período muy dilatado que se extiende desde la primavera hasta el otoño. Generalmente, los primeros granos de polen se detectan durante el mes de abril, mientras que los registros de mayor cuantía se alcanzan durante los meses de (junio)julio-agosto (Figura V.83).

En 1992 a penas se detectan granos durante la primavera tardía, existiendo capturas de gran importancia durante el mes de julio y agosto. La fecha pico se alcanza el 24 de julio con 8 granos/m³, mientras que durante la primera semana de agosto se registran cifras medias de 2,5 granos/m³. Julio se caracteriza por poseer la mayor incidencia anual (44 granos/m³) seguido de agosto (22 granos/m³). Los registros anuales fueron de 68 granos/m³ que representaron el 0,17% del espectro polínico.

Durante 1993 las cifras anuales sufren un ligero incremento capturándose un total de 104 granos/m³ que suponen el 0,27% del contenido polínico anual. El período de polinización se dilata, registrándose valores polínicos desde el mes de abril hasta septiembre, no obstante la mayor incidencia se logra durante julio (67 granos/m³) y agosto (16 granos/m³). Se logra dos fechas pico (18 y 21 de julio) ambas con 8 granos/m³, mientras que la tercera semana de julio es la de máxima emisión polínica estacional (3,4 granos/m³).

La producción polínica de 1994 desciende ligeramente hasta 98 granos/m³, representando el 0,21% del espectro anual. Al igual que sucedió en 1993 el período de polinización se extiende desde abril hasta octubre, siendo junio y julio los meses de máxima incidencia. El pico semanal se logra a principios de julio (2,2 granos/m³), mientras que el día pico se alcanzó el 3 de julio con 7 granos/m³.

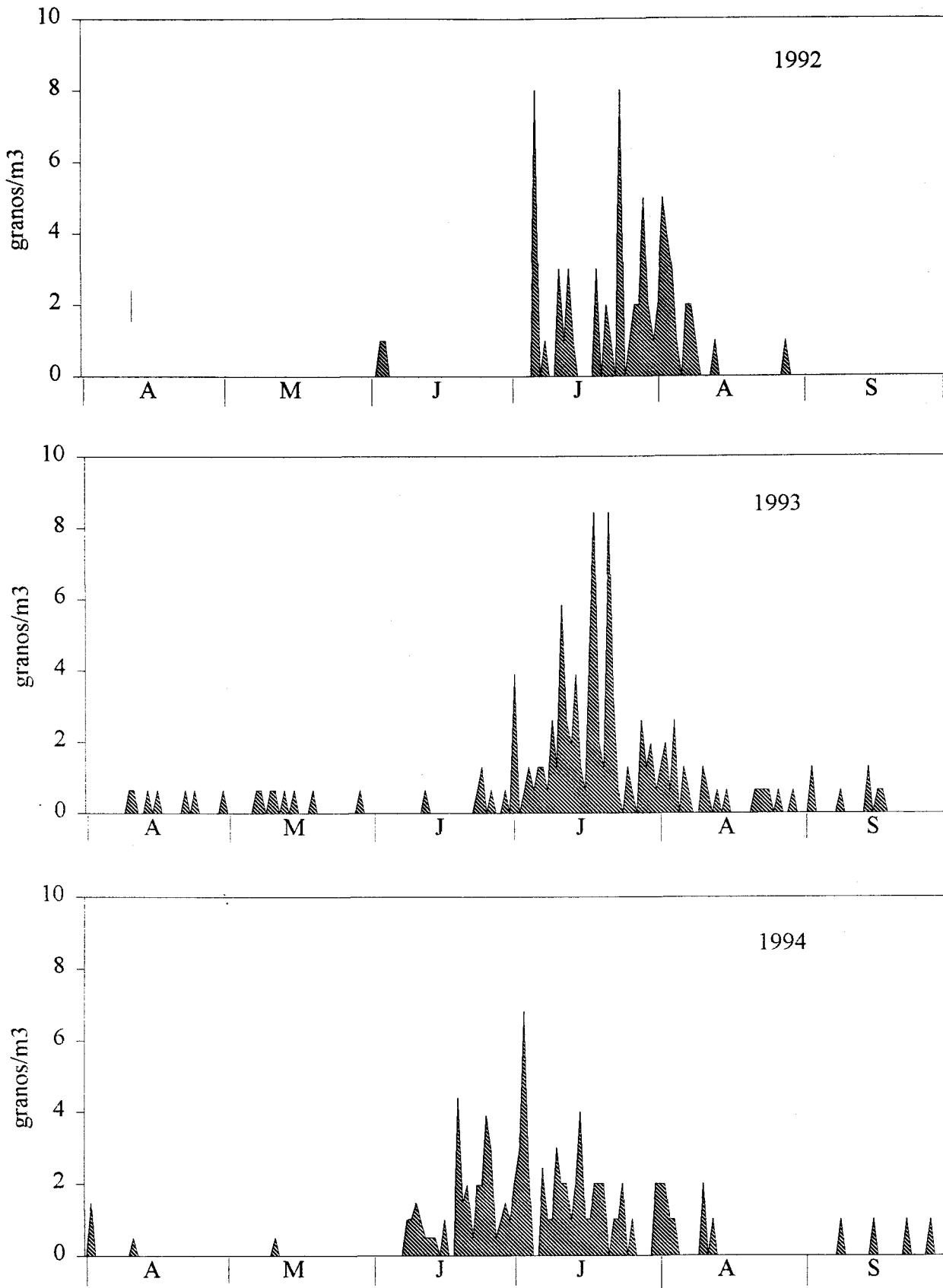


Figura V.83: Variación estacional de las concentraciones diarias de Myrtaceae durante el período de estudio.

V.2.3.15 PISTACIA

"Lentisco", "terebinto"

El tipo polínico Pistacia está integrado 2 especies de la familia Anacardiáceas: *Pistacia lentiscus* L. y *P. terebinthus* L.

Son arbustos o pequeños árboles de 4-5 m de altura, dioicos. En *P. terebinthus* hojas caducas, compuestas, imparipinnadas con 7-8 foliolos ovado-oblongos y en *P. lentiscus* hojas persistentes paripinnadas con 2-10 foliolos con raquis alado. Flores hermafroditas, amarillentas, rojizas o parduscas, generalmente diclamideas y pentámeras dispuestas en panículas. Fruto en drupa.

P. lentiscus es una especie típicamente mediterránea que forma parte de los matorrales termófilos desarrollados sobre suelos profundos y frescos, habitualmente se utiliza como bioindicador de los pisos termo y mesomediterráneo. *P. terebinthus* se desarrolla en lugares más húmedos, integrándose tanto en encinares como en bosques caducifolios, soliendo puntear el piso supramediterráneo ya que es una especie que resistente bien el frío.

Fenología floral/Tipo de polinización: *P. lentiscus* posee un período corto de floración de abril a mayo, mientras que *P. terebinthus* disfruta de una fenología floral más amplia que se desarrolla desde abril hasta junio. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen tetrapantoporado ó polipantoporado, apolar, con simetría radial; circular, a veces elíptico; esferoidal ($P/E=1$). Tamaño de pequeño a mediano. Aperturas simples de tipo poro, de 5-11 en *P. lentiscus* o de 4-7 en *P. terebinthus*, de aproximadamente 3 μm de diámetro, a veces con un anillo poco marcado de 0,5-1 μm . Exina de c.1 μm de grosor en la mesocolpia, con sexina ligeramente más gruesa que la nexina. Téctum casi completo; infratéctum columelado. Superficie perforada y débilmente reticulada, con lúmenes irregulares y gránulos sobre los muros.

Citas alergénicas: Ha sido citado como agente productor de polinosis por SÁENZ (1978), LEWIS et al. (1983), DOMÍNGUEZ et al. (1984). No obstante, hasta 1986 no se demostró empíricamente que el polen de *Pistacia* producía reacciones alérgicas por KEYNAN et al. (1987).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

A raíz de los muestreos aerobiológicos efectuados se puede observar que la polinización del género *Lentiscus* se desarrolla durante la primavera, fundamentalmente en los meses de abril y mayo. Las primeras capturas polínicas se efectúan durante los primeros días de abril (Figura V.84), incrementándose los niveles rápidamente hacia la primera mitad de abril o en el ecuador del mes, lográndose las cifras estacionales más elevadas. Los registros polínicos se suceden hasta finales de mayo pero de forma discontinua y aislada.

Durante el período anual de 1992 se capturaron un total de 38 granos/m³ que se distribuyeron fundamentalmente en abril (31 granos/m³) y mayo (7 granos/m³), aportando el 0,1% del contenido total anual. Asimismo, el día 18 de abril se logra la cifra pico estacional, mientras que la semana de mayor emisión polínica fué la segunda de abril (2,6 granos/m³). Las cantidades detectadas durante el mes de mayo se caracterizan por ser muy aisladas entre sí.

Los niveles se incrementan rápidamente desde que se inicia el período de polinización de 1993, durante la segunda semana del mes de abril se alcanza la fecha pico (7 granos/m³), así como la semana de máxima incidencia (2,6 granos/m³). A partir de la segunda quincena de abril y hasta finales de mayo el patrón aerobiológico de *Lentiscus* es muy inestable. A lo largo del período anual se capturan un total de 34 granos/m³ que contribuyen con el 0,09% del espectro.

El perfil aerobiológico del año precedente se repite en 1994, siendo la segunda semana de abril la de máxima emisión polínica (2,7 granos/m³) y fecha pico (9 abril; 6,3 granos/m³), asimismo a partir de la segunda quincena de abril los datos aerobiológicos no siguen un patrón equilibrado sino que dispersan por el aire de forma arbitraria. Las capturas anuales son de 40 granos/m³ y el aporte porcentual es del 0,08%.

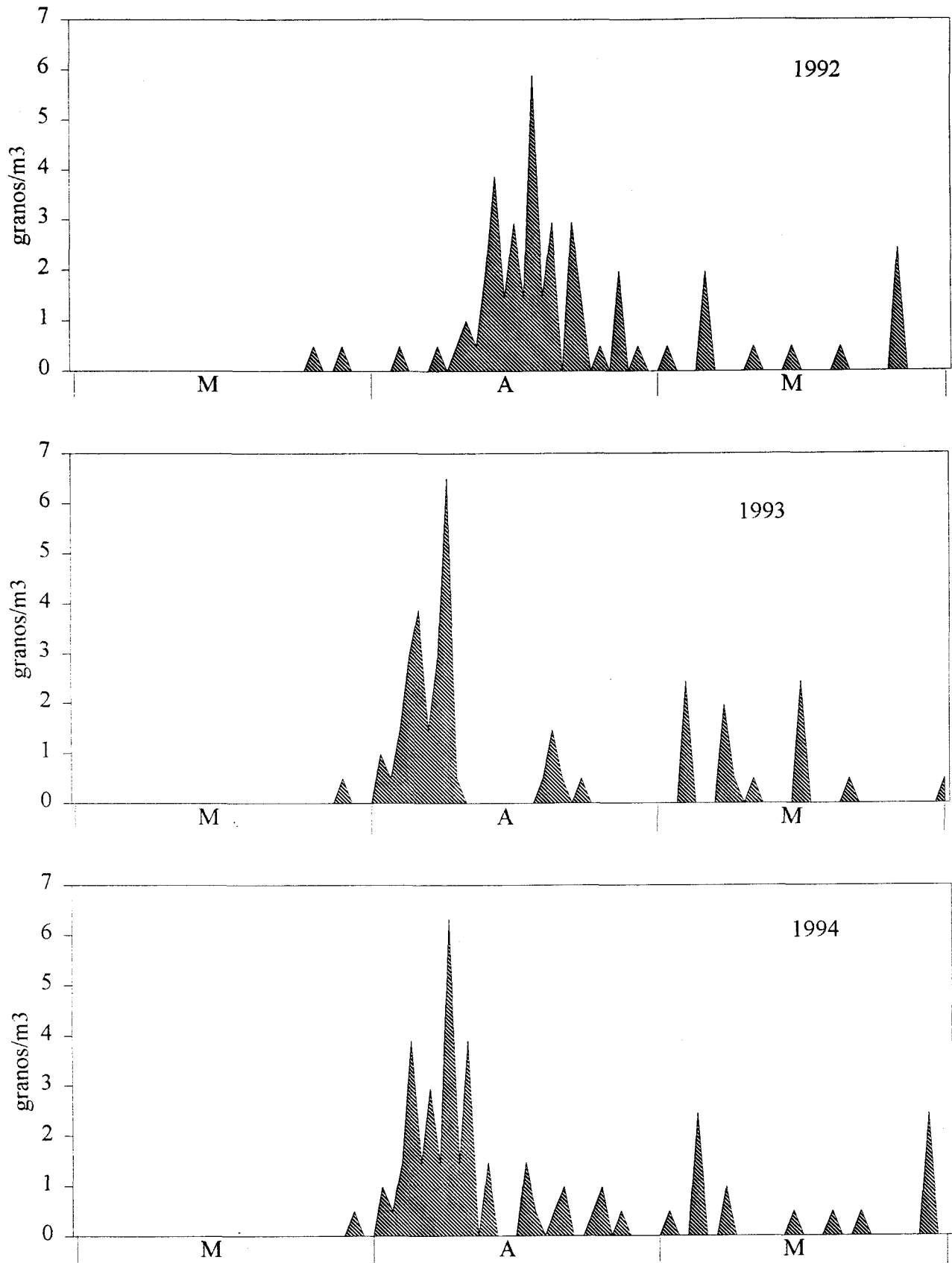


Figura V.84 Variación estacional de las concentraciones diarias de Pistacia durante el período de estudio.

V.2.3.16 RUMEX

"Acederillas"

Este tipo polínico está representado por el género *Rumex* L. de la familia *Polygonaceae*. En Granada se hallan presentes las especies *R. crispus* L., *R. acetosella* L., *R. angiocarpus* Murb., *R. conglomeratus* Murray, *R. induratus* Boiss & Reuter, *R. intermedius* DC., etc.

Son plantas herbáceas anuales o perennes, a veces arbustivas, dioicas o polígamas. Hojas alternas, pecioladas, glabras o pelosas. Flores hermafroditas o unisexuales. Perianto formado por 6 piezas, siendo las 3 internas de las flores hermafroditas y femeninas acrescentes en la fructificación (valvas). Androceo con 3 estambres. Ovario con 3 estilos, con estigmas multífidos. Fruto en aquenio trígono.

Algunas especies crecen sobre herbazales subnitrófilos o nitrófilos, o sustratos pobres en bases. Otras invaden los campos de cultivos o se ubican sobre medios muy alterados por el hombre, por esta razón es frecuente encontrarla en los alrededores de las ciudades.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florecen de marzo hasta agosto. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, isopolar, con simetría radial; circular en visión polar, subcircular en visión ecuatorial; de oblato-esferoidal a subprolato ($P/E=0,9-1,17$). Tamaño de pequeño a mediano. Ectoaperturas de tipo colpo en posición meridiana; endoaperturas de tipo poro en posición ecuatorial. Exina de $1,8 \mu\text{m}$ de grosor; relación $\text{sex}/\text{nex}=1$. Téctum completo; infratéctum columelado. Superficie escábrida y con pequeños gránulos densamente dispuestos.

Citas alergénicas: Ha sido citado como alergógeno por STANLEY & LINSKENS (1974), SOLOMON (1976), SÁENZ (1978), AL-DOORY et al. (1980), SAUMANDE et al. (1980), DOMINGUEZ et al. (1984). MELHEM & MAKINO (1978) ha señalado la alergenicidad del polen de *R. crispus*, así como, el polen de *R. angiocarpus* por SUBIZA (1980).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Las especies pertenecientes a la familia *Polygonaceae* poseen fenologías florales muy diversas, provocando un período de polinización muy dilatado que se desarrolla fundamentalmente desde febrero hasta agosto (Figura V.85).

Durante 1992 se recogieron un total de 439 granos/m³ que se distribuyeron principalmente en cuatro períodos, el primero de febrero a marzo (74-87 granos/m³), el segundo en mayo (87 granos/m³) y el último durante julio (96 granos/m³), esto ocasiona la existencia de varias semanas de emisión polínica máxima, así como diferentes cifras diarias cuantitativamente muy importantes, no obstante se ha considerado la tercera semana de febrero la de máxima incidencia estacional (5,6 granos/m³) y día pico el 16 de febrero (28 granos/m³). Este taxon aportó el 1,08% del contenido polínico anual.

El perfil aerobiológico de 1993 es menos conflictivo, se logran cifras absolutas importantes durante marzo (100 granos/m³), sin embargo el máximo contingente polínico se dispersó durante los meses de mayo a junio (255-195 granos/m³). Asimismo, se ha considerado la primera semana de junio la de máxima emisión polínica (17 granos/m³) y el 3 de junio la fecha pico (27 granos/m³). La producción polínica anual sufre un ligero incremento hasta 602 granos/m³, aportando el 1,5% del espectro aéreo.

Por el contrario, la producción polínica de 1994 experimenta una fuerte bajada hasta 174 granos/m³ que hacen que *Rumex* pierda una notable representación dentro del espectro polínico, con valores porcentuales del 0,35%. El perfil aerobiológico se hace más homogéneo que en años precedentes, existiendo un intervalo mensual (marzo-junio) de máxima incidencia polínica. El día pico se logra el 6 de abril (6 granos/m³) mientras que la primera semana de abril es la mayoritaria (6 granos/m³).

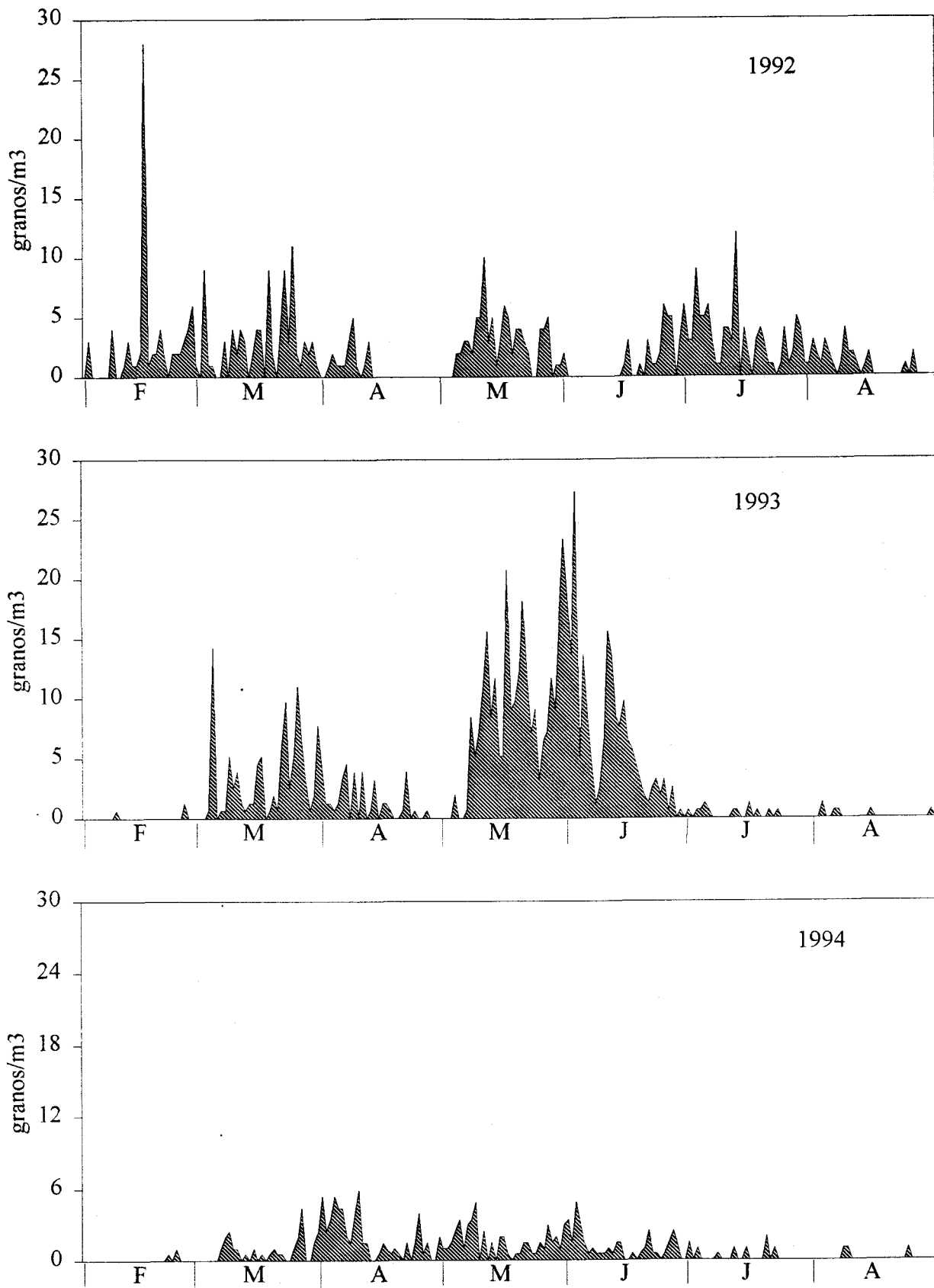


Figura V.85 Variación estacional de las concentraciones diarias de Rumex durante el período de estudio.

V.2.3.17 SALIX

"Sauces", "mimbreras"

Género perteneciente a la familia Salicáceas. Formando parte de la vegetación se localizan *S. fragilis* L., *S. alba* L., *S. triandra* L., *S. atrocinerea* Brot., *S. eleagnus* Scop. subsp. *angustifolia* (Cariot) Rech. fil. y *S. purpurea* L. subsp. *lambertiana* (Sm.) A. Neuman ex Rech. fil. Según DÍAZ DE LA GUARDIA & BLANCA (1994) las especies ornamentales están integradas por *S. atrocinerea*, *S. x chrysocoma* Dode, la variedad "tortuosa" de *S. matsudana* Koidzumi y *S. babylonica* L. del que únicamente se cultivan pies femeninos.

Árboles o arbustos caducifolios, dioicos. Hojas simples, alternas o subopuestas, estipuladas, cortamente pecioladas, de oblanceoladas a linear-lanceoladas. Inflorescencias en amentos erectos. Flores desnudas en la axila de una bráctea, con uno o dos nectarios; las masculinas con 2-3 estambres; las femeninas con ovario súpero bicarpelar, unilocular, con varios primordios seminales de placentación parietal. Brácteas enteras, concoloras o discoloras. Fruto cápsula, polispermo.

Aparecen frecuentemente en los márgenes de los cauces de ríos y arroyos, o próximos a zonas húmedas, formando bosques ripícolas o en galería (saucedas o mimbreras) junto con otras comunidades como fresnedas, olmedas, etc. En la actualidad y a consecuencia de la acción antropozoógena, estas comunidades se hallan fragmentadas y mezcladas con las choperas cultivadas, siendo notable la diversidad de especies naturalizadas y autóctonas que conviven en estas comunidades. Se distribuyen entre los pisos termo y supramediterráneo. Como especies cultivadas se utilizan en todo tipo de jardines con suelos húmedos, preferentemente cerca de pequeños lagos o estanques, son poco exigente al clima.

Fenología floral/Tipo de polinización: Inician su floración hacia el invierno tardío y finalizan durante la primavera (de febrero a mayo-junio). La polinización es entomófila aunque de forma facultativa suelen utilizar la anemofilia.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado (colporoidado), isopolar, con simetría radial; subtriangular o ligeramente trilobado en visión polar, planaperturado, elíptico en visión ecuatorial; prolato-esferoidal ($P/E=1,13$). Tamaño de pequeño a mediano. Colpos terminales, ensanchados en el ecuador, membrana apertural granulada; endoapertura, a veces, difícil de observar. Exina de $1,5-2,5 \mu\text{m}$; relación $\text{sex/nex}=2/1$. Téctum parcial, infratéctum columelado. Superficie reticulada, con los lúmenes de hasta $3-4 \mu\text{m}$, los mayores en la mesocolpia.

Citas alergénicas: SURYNYACH et al. (1955), IZCO et al. (1972), STANLEY & LIKENS (1974), LEWIS et al. (1983), DOMÍNGUEZ et al (1984) consideraron a este polen como causante de polinosis. DALEN & VOORHOST (1981) encontraron que existía reacciones cruzadas entre los pólenes del género *Salix* y los del género *Populus*.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

El tipo polínico *Salix* comienza a detectarse en los muestreos aerobiológicos hacia la última semana de febrero o principios de marzo (Figura V.86) permaneciendo en el aire hasta el mes de junio. Generalmente, durante el mes de marzo se emite la mayor cuantía polínica de *Salix* a la atmósfera de Granada.

En 1992 se recogió un total anual de $40 \text{ granos}/\text{m}^3$, siendo marzo con $19 \text{ granos}/\text{m}^3$ el mes de máximas capturas polínicas. Asimismo, durante el mismo mes se produjeron dos fechas pico (11 y 22 marzo) con $3,4 \text{ granos}/\text{m}^3$ respectivamente, mientras que la segunda semana del mismo se logró cifras medias de $1,25 \text{ granos}/\text{m}^3$.

Las capturas totales anuales de 1993 descendieron ligeramente con respecto al año precedente ($33 \text{ granos}/\text{m}^3$) y mayoritariamente se produjeron durante junio ($14 \text{ granos}/\text{m}^3$). Además se registró tres fechas de máxima emisión polínica al aire (21 y 23 de marzo, 15

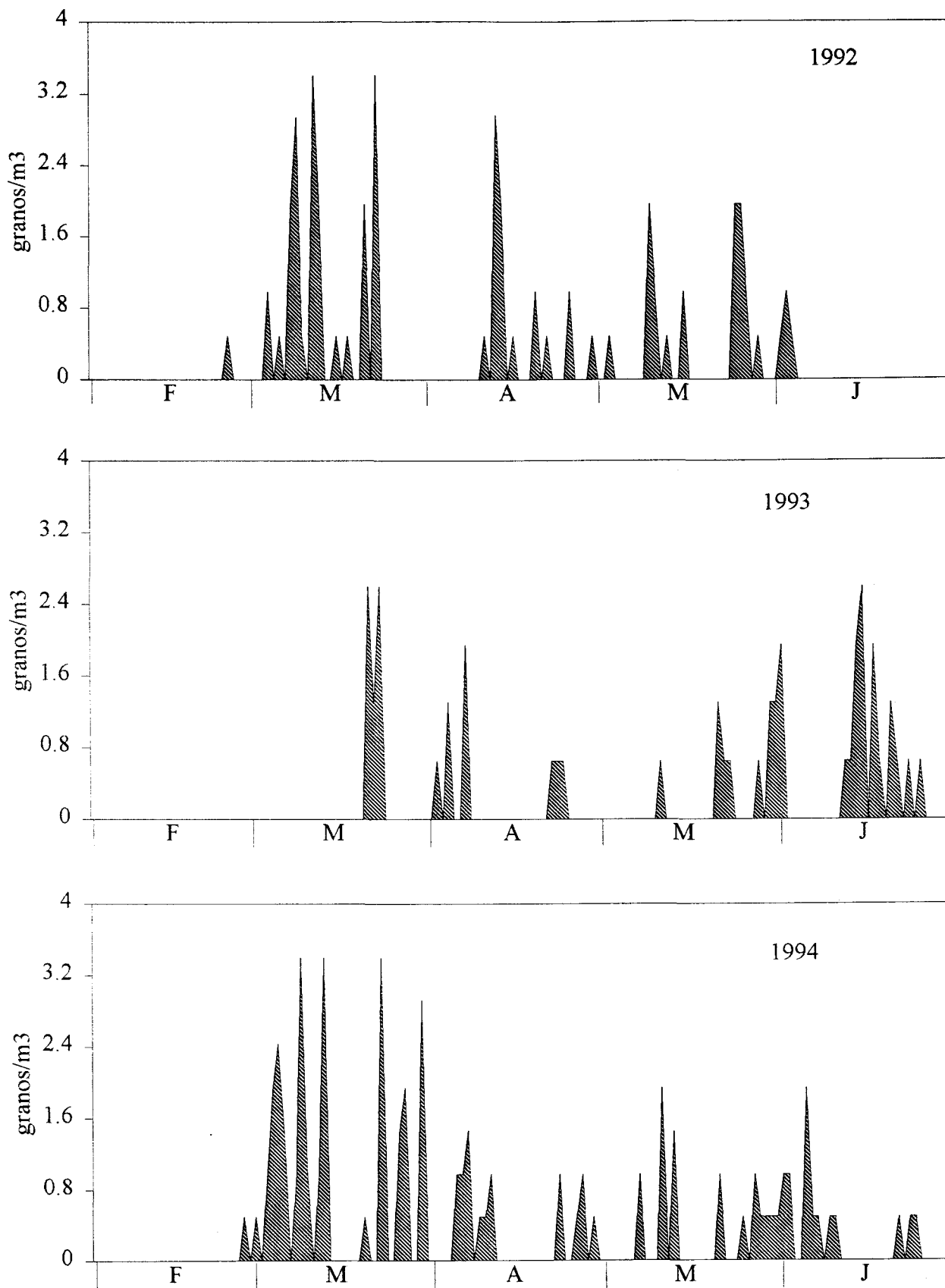


Figura V.86 Variación estacional de las concentraciones diarias de Salix durante el período de estudio.

de junio) con 2,6 granos/m³ respectivamente. Dado que los picos máximos se dieron de forma temporalmente aislada, también se produjeron 2 semanas de máxima incidencia (3^a de marzo y 2^a de junio) con valores medios de 1 grano/β.

Durante 1994 se recuperaron notablemente las capturas polínicas anuales, con un total de 52 granos/m³, si bien la máxima cuantía mensual se concentró en el mes de marzo (27 granos/m³). Como sucedió en los años anteriores, no se produjo una fecha pico sino que se registró tres días pico (9, 13, 23 de marzo) con valores diarios de 3,4 granos/m³. Asimismo la segunda semana de dicho mes fue la de máxima emisión polínica estacional con valores medios semanales de 1,38 granos/m³.

V.2.3.18 TILIA

"Tilos", "tilias"

El tipo polínico *Tilia* está integrado por tres especies de la familia Tiliáceas, *Tilia platyphyllos* Scop.; *T. cordata* Miller y *T. tomentosa* Moench.

Son plantas leñosas, de hojas alternas, simples, ordinariamente con estípulas caducas. Flores hermafroditas, regulares, pentámeras, dialipétalas; estambres numerosos, a menudo fasciculados; ovario súpero. Inflorescencias en cima o en panículas, en algunos casos provistas de una gran bráctea membranosa. Frutos capsulares o nuciformes.

Se trata de especies originarias de Europa, oeste de Asia y Península Balcánica. Esta familia está integrada a nivel mundial por aproximadamente 400 especies, algunas de zonas templadas pero la mayoría tropicales. Estas especies se cultivan tradicionalmente en Granada con fines ornamentales puesto que poseen unas hojas muy decorativas y flores con agradable olor. Son frecuentes en plazas o parques sobre suelos frescos y profundos, aunque se adaptan perfectamente a suelos secos.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florecen de mayo a julio. La polinización es típicamente entomófila.

Morfología polínica: Polen trizonocolporado, a veces tetrazonocolporado, isopolar, con simetría radial; de subtriangular a subcircular en visión polar, planaperturado; suboblato ($P/E=0,79$). Tamaño mediano. Colpos cortos y rectos, subecuatoriales; endoapertura de tipo poro, lalongada. Exina de c. $2\ \mu\text{m}$; relación $\text{sex/nex}=2/1$, con nexina fuertemente engrosada alrededor de la endoapertura. Tectum parcial. Superficie escrobiculado-reticulada.

Citas alérgicas: El polen de *T. platyphyllos* ha sido citado como agente con cierta incidencia alérgica por MUÑOZ MEDINA (1949) y PLA DALMAU (1975). SUBIZA MARTÍN et al. (1986) consideran el polen *T. cordata* como un alérgeno potencial. SÁENZ (1978) citó, en general, al polen del género *Tilia* como productor de polinosis.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

El género *Tilia* posee un período de polinización que se desarrolla fundamentalmente durante la primavera tardía y principios del verano (Figura V.87), siendo junio el mes en el que se registran las máximas concentraciones polínicas. En los muestreos aerobiológicos, generalmente, se recogen granos de *Tilia* desde abril hasta agosto.

Las primeras capturas polínicas de 1992 se muestrean a finales de abril, si bien los registros polínicos no se hacen continuados hasta finales de mayo o principios de junio. Así mismo, durante junio se detecta el mayor volumen polínico estacional ($13\ \text{granos}/\text{m}^3$) mientras que durante la primera semana del mismo se produce la máxima emisión polínica diaria y semanal ($3\ \text{granos}/\text{m}^3$ y $1\ \text{granos}/\text{m}^3$, respectivamente). A lo largo del período anual se registró $25\ \text{granos}/\text{m}^3$ que supusieron el $0,06\%$ del espectro polínico anual.

Las cifras absolutas y relativas de 1993 experimentaron un ligero incremento ($35\ \text{granos}/\text{m}^3$ y $0,09\%$), siendo junio el mes en el que se detectan las máximas concentraciones estacionales ($17\ \text{granos}/\text{m}^3$). La semana, así como el día de máxima emisión polínica sufren un ligero retraso con respecto al año precedente, ambos se registraron durante la cuarta semana de junio con cifras de $1,85$ y $4\ \text{granos}/\text{m}^3$ respectivamente.

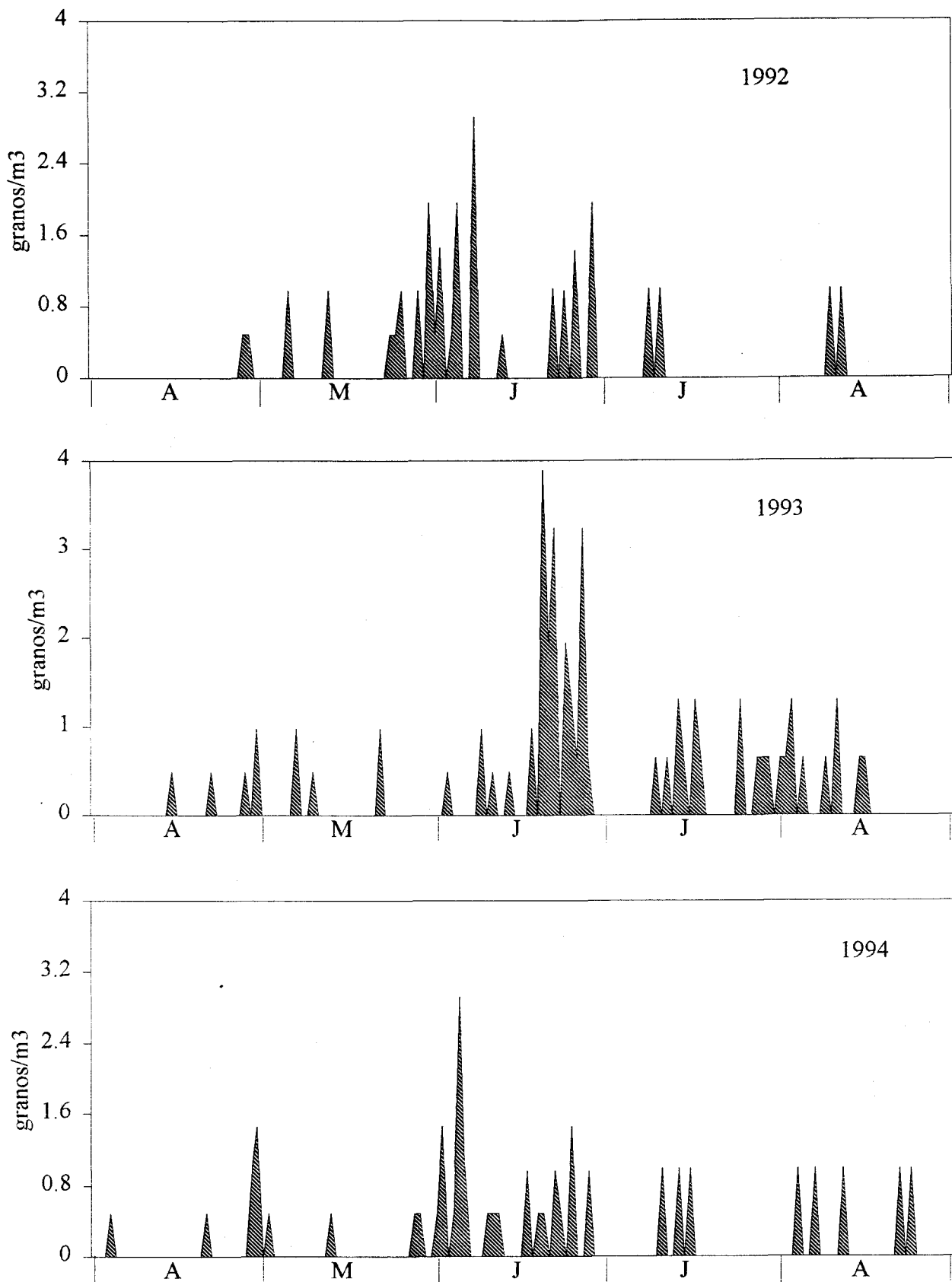


Figura V.87 Variación estacional de las concentraciones diarias de Tilia durante el período de estudio.

Los primeros registros polínicos de 1994 se detectan durante marzo, registrándose dicho tipo polínico eventualmente hasta el mes de junio, en que se efectúan capturas de forma continuada, asimismo las cifras sufren un ligero incremento siendo la primera semana de junio cuando se logran los valores polínicos más relevantes (media semanal: 0,8 granos/m³ y 5 junio: 3 granos/m³). Los registros polínicos anuales fueron 29 granos/m³.

V.2.3.19 TYPHA

"Eneas"

Está representado en la provincia de Granada por tres especies, fundamentalmente se localiza *T. dominguensis* (Pers.) Steudel, seguido en abundancia de *T. angustifolia* L. y puntualmente *T. latifolia* L.

Son hierbas monoicas. Hojas alternas, dísticas, paralelinervias. Inflorescencias en espádice cilíndrico, con las flores masculinas en la parte superior y las femeninas en la inferior. Flores femeninas rodeadas de pelos (perianto) con o sin bracteolas. Flores masculinas largamente pediceladas, rodeadas de pelos (perianto) o sin pelos, con 1-5 estambres; estambres desiguales unidos por los filamentos y con anteras basifijas. Ovario súpero, unicarpelar, con un estilo y con ginóforo. Fruto aqueniforme.

Se trata de hierbas acuáticas o semiterrestres que se localizan principalmente en corrientes de agua, tales como arroyos y en lugares encharcados.

Fenología floral/Tipo de polinización: *T. latifolia* inicia su floración en abril, *T. angustifolia* en mayo y *T. dominguensis* en junio, finalizando en el transcurso del verano. La polinización es anemófila.

Morfología polínica: Polen monoanaporado, heteropolar, con simetría radial; circular en visión polar y ecuatorial; esferoidal ($P/E=1$). Tamaño pequeño. Aperturas simples de tipo poro, circular, de aproximadamente $3\ \mu\text{m}$ de diámetro; membrana apertural granulada. Exina de c. $2,5\ \mu\text{m}$ de grosor; relación $\text{sex}/\text{nex}=1$. Téctum parcial; infratéctum columelado. Superficie reticulada, con lúmenes de c. $2\ \mu\text{m}$ de forma irregular y muros truncados con márgenes ondulados.

Citas alergénicas: DOMÍNGUEZ et al. (1984) citaron el polen de *T. dominguensis* como alergógeno, *T. angustifolia* fué citada por LEWIS et al. (1983) y HALSE (1984), mientras que *T. latifolia* lo fué por IZCO et al. (1972).

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

Typha desarrolla su período de polinización durante el verano, iniciando la estación polínica durante junio y finalizando en agosto (Figura V.88).

En el transcurso del período anual de 1992 se recolectaron solamente $9\ \text{granos}/\text{m}^3$, que aportaron el $0,02\%$ del contenido polínico total. Junio es el mes en el que se registró la mayor emisión polínica al aire ($5\ \text{granos}/\text{m}^3$), siendo el día 26 del mismo mes cuando se produjo la fecha pico ($2\ \text{granos}/\text{m}^3$) y consecuentemente durante la cuarta semana se detectaron las cifras medias semanales más altas ($0,55\ \text{granos}/\text{m}^3$).

Las cifras anuales de 1993 experimentaron un leve incremento con respecto al año precedente ($11\ \text{granos}/\text{m}^3$) que supusieron un incremento en los valores porcentuales anuales ($0,03\%$). Junio y julio fueron los meses de máxima incidencia polínica, si bien la semana de máxima emisión polínica se dió a finales de junio ($0,41\ \text{granos}/\text{m}^3$) así como la fecha pico (21 junio; $1,43\ \text{granos}/\text{m}^3$).

El mayor volumen polínico de 1994 se capturó durante los meses de junio y julio. En dicho período anual se presentaron varias fechas de máxima emisión polínica que se repartieron fundamentalmente durante julio, asimismo durante la segunda semana de dicho mes se registraron los máximos valores medios ($0,43\ \text{granos}/\text{m}^3$). Las capturas absolutas anuales fueron de $10\ \text{granos}/\text{m}^3$, mientras que las porcentuales fueron $0,02\%$.

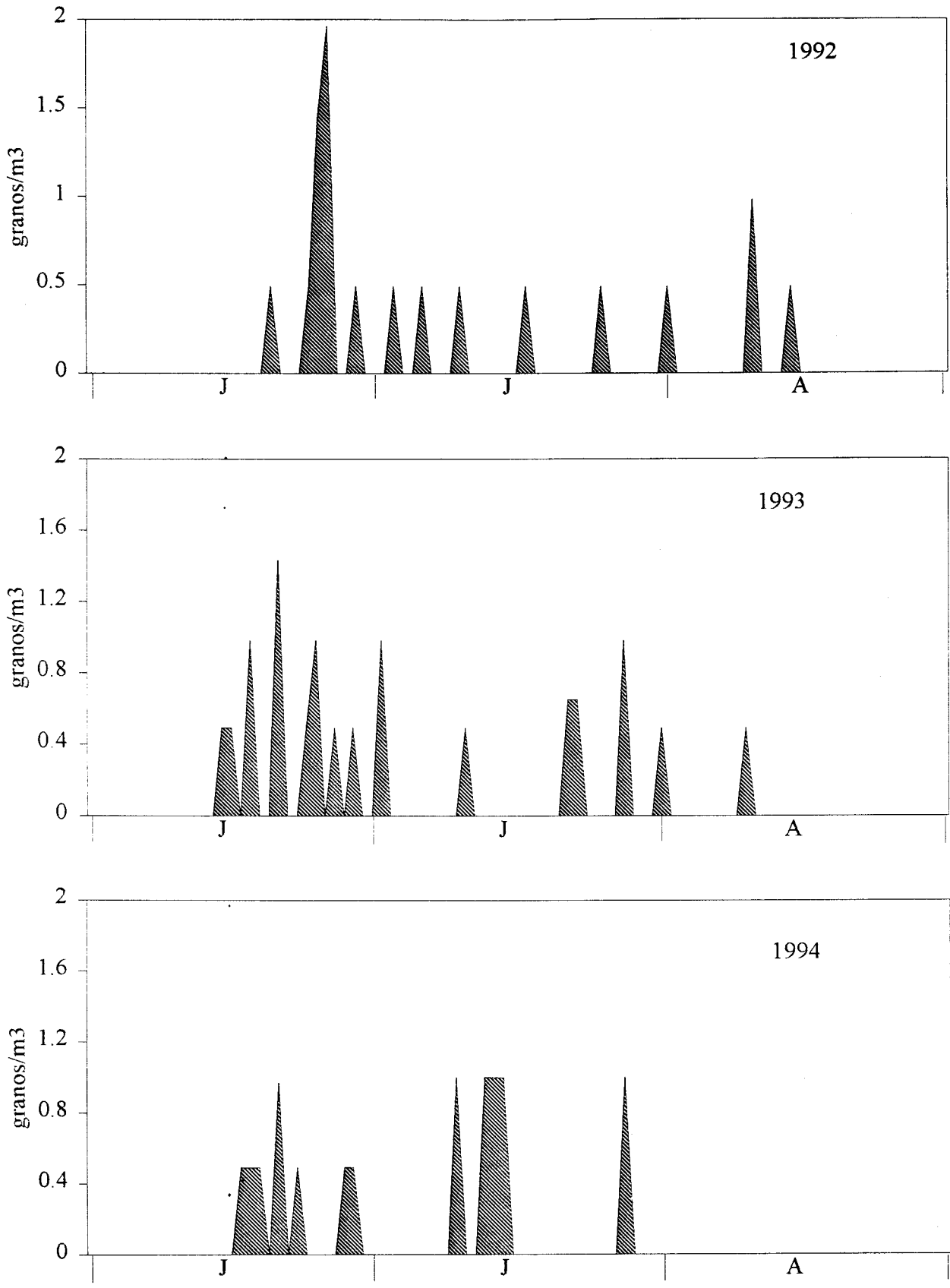


Figura V.88 Variación estacional de las concentraciones diarias de Typhaceae durante el período de estudio.

V.2.3.20 UMBELLIFERAE

"Umbelíferas", "zanahoria", "apio", "peregil"

Tipo polínico perteneciente a la familia *Umbelliferae* de la que en la Península Ibérica existen aproximadamente 72 géneros, entre los que cabe destacar *Eryngium* L., *Bupleurum* L., *Apium* L., *Thapsia* L., *Daucus* L.

Son hierbas, a veces arbustos. Tallo a menudo estriado, con la médula blanda o fistulosa. Hojas alternas, casi siempre con una vaina desarrollada. Flores generalmente hermafroditas, más o menos actinomorfas; cáliz con 5 sépalos pequeños o nulos; corola con 5 pétalos, frecuentemente lobulados; androceo con 5 estambres; gineceo ínfero bicarpelar. Inflorescencias generalmente en umbela compuesta. Frutos secos esquizocárpicos (diaquenios).

Se trata de una familia de distribución casi cosmopolita cuyas especies se encuentran ampliamente representadas en regiones templadas, comprende alrededor de 300 géneros y 3.000 especies en todo el mundo. Sus especies forman parte tanto de la vegetación natural, como de cultivos y de flora ornamental. Las especies naturales poseen una distribución muy amplia, normalmente con comportamiento ruderal, nitrófilo y arvense, no obstante también se localizan habitando entre los claros del bosque de encinas, entre sabinares de alta montaña, ligadas a humedad edáfica o cursos de agua, etc. Se distribuyen desde el termomediterráneo hasta el oromediterráneo. Como cultivo, se emplea principalmente la zanahoria (*Daucus*), aunque también se usa el peregil, apio, etc. En los jardines se acostumbra a plantar los géneros *Eryngium* y *Bupleurum*.

Fenología floral/Tipo de polinización: Florecen desde la primavera hasta finales del verano, generalmente desde marzo (abril) hasta julio (agosto). La polinización es entomófila aunque es muy frecuente encontrarlos en los muestreos aerobiológicos.

Morfología polínica: Polen trizonocolpado, isopolar, con simetría radial; de circular a subtriangular en visión polar, de circular a elíptico en visión ecuatorial, de esferoidal a perprolato ($P/E=1,2-2,4$), a veces constreñido en la zona ecuatorial. Tamaño de pequeño a mediano. Aperturas compuestas, ectoaperturas de tipo colpo, endoaperturas de tipo poro. Exina de grosor variable, con la nexina engrosada en las endoaperturas para formas costillas. Superficie psilada, rugulada o escábrida.

Citas alergénicas: LEWIS et al.(1983) consideraron al polen del género *Daucus* como causante de algunos casos de polinosis en los Estados Unidos.

COMPORTAMIENTO AEROBIOLÓGICO

La familia *Umbelliferae* desarrolla la estación polínica durante un largo intervalo anual (Figura V.89), iniciándose durante la primavera tardía (mayo) y concluyendo en el otoño (septiembre-octubre). Pese a tener una floración muy dilatada y profusamente representada por diversas especies, las máximas concentraciones estacionales se logran durante el período estival.

La producción polínica anual de 1992 se reflejó en las capturas absolutas que se realizaron (152 granos/m^3) que representaron el 0,38% del espectro aéreo. La máxima recolección polínica se efectuó durante el mes de julio (108 granos/m^3), dándose además la fecha pico (13 de junio; 16 granos/m^3) y la semana cuantitativamente mayoritaria (3ª semana; $6,28 \text{ granos/m}^3$).

La producción polínica de 1993 sufrió un ligero incremento hasta 163 granos/m^3 , que indudablemente hizo aumentar su participación porcentual hasta el 0,42%. Como en el año precedente, julio fué el mes en el que se capturó la mayoría de los palinomorfos que pulularon por la atmósfera de Granada (119 granos/m^3). Asimismo, tanto la fecha pico como la semana de máxima emisión polínica se mantuvieron muy estables con respecto a la estación anterior (14 julio con 14 granos/m^3 y 3ª semana con $9,2 \text{ granos/m}^3$).

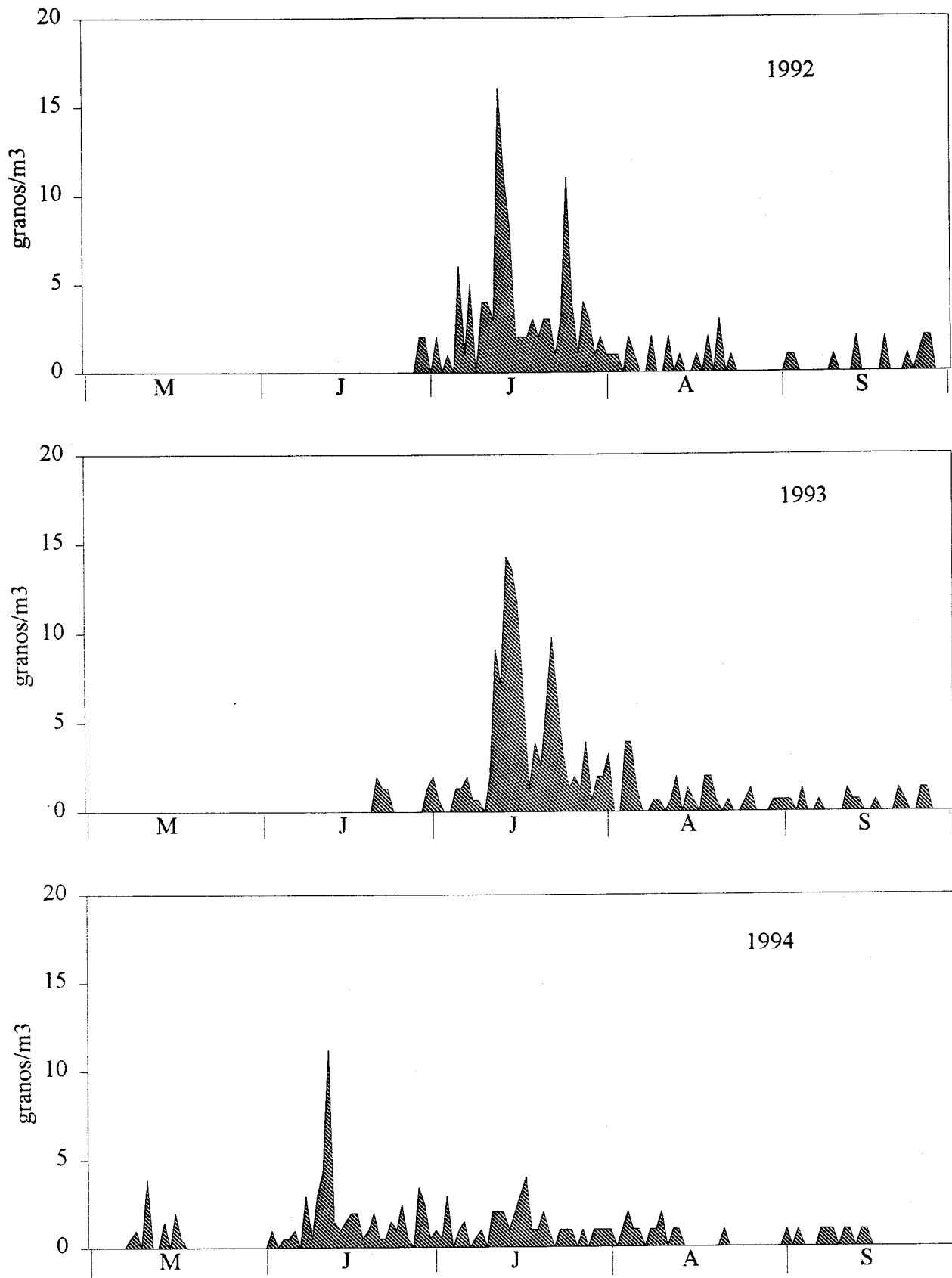


Figura V.89 Variación estacional de las concentraciones diarias de Umbelliferae durante el período de estudio.

La estación polínica de 1994 divergió notablemente con respecto a las anteriores. Los registros polínicos comienzan a detectarse durante abril, siendo las emisiones polínicas de mayo de cierta importancia (Figura V). Asimismo, junio se convierte en el mes de máximas recolecciones polínicas (49 granos/m³) no restando demasiada importancia a las cifras de julio (36 granos/m³). Las fechas mayoritarias también sufrieron un considerable adelanto, siendo la primera semana de junio la de valores medios más elevados (3,3 granos/m³) y el 12 de junio con 11 granos/m³ el día pico. Las cifras anuales experimentaron un leve descenso (120 granos/m³) así como la representación en el espectro aéreo (0,25%).





VI. DISCUSSION



VI.1 TIPOS POLINICOS CON MAYOR INCIDENCIA ALERGENICA

VI.1.1 CUPRESSACEAE

El tipo polínico *Cupressaceae* es el más importante durante el período invernal, no sólo cuantitativamente, sino como agente alergénico y partícula biótica contaminante del aire. Desde el punto de vista cuantitativo es el segundo polen mayoritariamente representado en el espectro polínico de la atmósfera de Granada, aportando al mismo el 18,7%. Aunque posee una representación importante durante, al menos, seis meses, es durante el invierno cuando adquiere su mayor incidencia, siendo la partícula polínica más frecuente en los muestreos aerobiológicos.

La familia *Cupressaceae* logra su período de máxima productividad polínica durante los meses de febrero y marzo. Si bien, al contrastar los datos porcentuales de *Cupressaceae* con el resto, se observa que este polen adquiere su máxima representación relativa en los meses de enero y febrero. Esto nos indica, que la alta producción polínica de las especies de Cupresáceas en marzo queda enmascarada por la aparición de una gran variabilidad de tipos polínicos típicamente primaverales (Figura VI.1).

En 1992 *Cupressaceae* adquirió su máxima representación porcentual durante enero y febrero aportando el 71,13% y 83,26% del contenido polínico total (Tabla VI.2), mientras que durante marzo, cuando los niveles de polen de Cupresáceas tiene una tendencia descendente y comienzan a polinizar los táxones típicamente primaverales, sólo aporta el 15,24% precedido por *Platanus* y *Morus*. Asimismo, en enero y febrero de 1993 (Tabla VI.4) el polen de Cupresáceas representó el 54,15% y 82,85% de los muestreos aerobiológicos mensuales, alcanzando además cifras importantes en marzo (29,45%) siendo solamente precedido por *Platanus*.

En 1994 la mayor actividad polinizadora se desarrolló durante enero y febrero (Tabla VI.5). Si bien, durante este año, Cupresáceas incrementó la producción polínica, por lo que

durante estos meses aportó el 78,21% (enero) y 81,43% (febrero) del contenido polínico mensual (Tabla VI.6). Durante marzo la cifra total y relativa disminuyó sensiblemente con respecto a otros años (8,89%), siendo el quinto taxon cuantitativamente más importante.

La dilatada época de floración que presenta *Cupressaceae* se debe fundamentalmente a la alternancia que existe entre la fenología floral de las especies que comparten este tipo polínico, así como por su distribución en pisos bioclimáticos. El polen que se dispersa durante los meses de otoño corresponde principalmente a las especies que componen los matorrales xerofíticos de pisos bioclimáticos inferiores y a algunas especies ornamentales (*C. arizonica*, *T. articulata*). Los meses de máxima cuantía polínica (enero, febrero, marzo) se corresponden con la polinización de especies fundamentalmente ornamentales, generalmente del género *Cupressus* (especialmente *C. sempervirens*), mientras que el polen detectado desde abril en adelante se corresponde con el emitido por especies que forman parte del paisaje vegetal en pisos bioclimáticos superiores o de alta montaña (enebros, sabinas), así como el debido a fenómenos de reflatación.

Aunque las capturas polínicas de *Cupressaceae* sean muy altas, existe una relación directa entre masa vegetal y cantidad de polen muestreado. Los muestreos aerobiológicos no indican la existencia de una sobrerrepresentación de esta partícula en los mismos, sino que nos ofrecen un error bajo sobre la composición del aire, ya que de un lado, la familia Cuprésáceas y especialmente el género *Cupressus* es un elemento fundamental del paisaje vegetal urbano de Granada, unido a que la producción polínica por inflorescencia es muy intensa. No obstante, estos datos son valederos para el núcleo urbano de Granada, no siendo extrapolables al resto de la provincia.

La alta representación de estas especies en Granada, así como su alta productividad polínica, convierten a este polen en una pieza fundamental para el establecimiento de patrones de calidad del aire durante los meses de máxima actividad. La contaminación biótica producida por estas partículas es muy relevante y afecta de forma distinta a la población que habita en la zona urbana.

Es indudable que este polen es uno de los más frecuentes en los muestreos aerobiológicos de toda la península; en ciudades en las que casi es inexistente el cultivo del olivar se convierte en el polen con mayor incidencia, tal es el caso de Aragón (BELMONTE et al., 1995c, 1995d, 1995d). En ciudades próximas a Granada, el tipo polínico

Cupresaceae, constituye uno de los principales componentes del espectro polínico, Málaga (CABEZUDO et al., 1994; RECIO CRIADO, 1995), Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984), Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995), Sevilla (GONZALEZ ROMANO, 1993). En puntos geográficos septentrionales y con un clima más templado, tales como Vigo, la representación porcentual es inferior (BELMONTE et al., 1995f). No obstante, independientemente de la cuantía que represente sobre el polen total, en todos estos puntos de muestreo se presenta un comportamiento aerobiológico semejante al que se ha descrito para Granada.

Este polen puede ser considerado como un agente alergénico importante ya sea por su intensidad polinizadora como por el período tan dilatado que perdura en la atmósfera de Granada. Durante los últimos años en nuestra ciudad, así como en el ámbito del área mediterránea se ha dado un aumento de manifestaciones alérgicas durante la época invernal, este incremento se debe básicamente al polen de los cipreses (MICHEL et al., 1978, ROTTOLI et al., 1984, ARIANO, 1985, PANZANI et al., 1986a, PANZANI et al., 1991) y fundamentalmente a *C. sempervirens* que es considerado como una causa importante y cada vez más común de polinosis (TAS, 1965, ORDMAN, 1970, PANZANI et al., 1986b, CARAMIELLO et al., 1991, CIMIGNOLI et al., 1992).

Se observa que la producción polínica de estas especies tiene una ligera tendencia al incremento. Estudios realizados con anterioridad por FERNÁNDEZ GARCÍA (1991) para la ciudad de Granada, nos confirman esta tendencia, ya que la producción polínica total no rebasó los 4.000 granos/m³. Estos fuertes incrementos polínicos pueden deberse a un aumento de masa vegetal tanto en la ciudad como en las repoblaciones forestales, o tal vez tenga su origen en los ciclos de producción, EMBERLING et al. (1990) afirma que la mayoría de las especies arbóreas presentan ciclos de producción polínica.

El comportamiento aerobiológico de este taxon no ha variado considerablemente en el trienio de estudio, si bien se advierte que la dispersión polínica mayoritaria de 1994 y, debida fundamentalmente a las especies de *Cupressus*, se desplazó hacia enero y febrero. El adelanto que sufre la fenología floral de estas especies pudo tener su origen en el incremento de la insolación durante los meses preestacionales junto a que las temperaturas mínimas invernales se produjeron durante el mes de diciembre de 1993 favoreciendo, de esta forma, el inicio de la polinización durante el mes de enero, pese a las precipitaciones intermitentes que se registraron en este mes.

El patrón de variación horaria nos indica que la incidencia de este polen a lo largo del día es muy intensa y continua. Existe sin embargo, un intervalo de máxima incidencia que se desarrolla entre las 12:00 y 24:00 horas. El análisis de los parámetros meteorológicos nos ha proporcionado una idea clara a cerca de la dinámica de este polen; la trayectoria que describe este polen en el aire covaría con la descrita por la temperatura, no obstante es totalmente inversa a la saturación de la atmósfera. El primer pico mayoritario coincide con la temperatura máxima diaria y con la humedad mínima, esto nos sugiere que la anthesis se puede completar a partir de las 12:00 horas, sin embargo la máxima dispersión de las partículas polínicas se consigue cuando las temperaturas logran su punto culminante y la humedad el mínimo. No obstante, el pico de mayor cuantía se alcanza entre las 21:00 y 22:00 horas, este efecto bimodal tiene su origen en los parámetros ambientales y no en los ritmos de emisión del vegetal. Las altas temperaturas que se dan en las horas centrales del día originan corrientes ascendentes que arrastran el polen hacia las capas altas de la atmósfera pero que caen al descender la temperatura (REMPE, 1973).

El desfase horario que se produjo en 1994 con respecto al año anterior tuvo su origen en la gran oscilación térmica que se dió durante el período de máxima actividad de Cupresáceas, lográndose la temperatura máxima diaria tardíamente.

El alto porcentaje de partículas polínicas que se encuentran en el aire durante la madrugada, se debe, de un lado, a la fuerte emisión polínica que se obtuvo durante las horas centrales del día anterior, y por otro, al alto porcentaje de calmas del viento que junto con una velocidad moderada favorecería la suspensión de las partículas polínicas en el aire.

La variación horaria presentada para Málaga (RECIO CRIADO, 1995; CABEZUDO, 1995) y para Córdoba (GALÁN, 1991; DOMÍNGUEZ et al., 1995) difieren notablemente con la que describe el polen de Cupresáceas en Granada. En estas ciudades los picos principales se logran hacia las horas del mediodía (11:00-14:00). Pese a que son ciudades geográficamente cercanas a Granada, la divergencia de patrones horarios pueden tener su origen en las diferencias climáticas existentes entre estas dos ciudades y Granada.

Los vientos del 3º y 4º cuadrante que se originan durante las horas centrales no son significativamente importantes para la dispersión polínica, no obstante durante 1993 se observa que las concentraciones disminuyen cuando el viento procede del tercer cuadrante. Una velocidad moderada del viento puede favorecer la dispersión; esta afirmación sólo ha

podido ser demostrada mediante análisis estadísticos durante 1993, sin embargo se cree que puede hacerse extensible a cualquier período de estudio. Aunque no se ha demostrado estadísticamente la lluvia podría dar origen, parcialmente, a la dinámica tan irregular que describe este polen en el aire (Figura V.7), no obstante algunos autores como RUIZ VALENZUELA (1991), HERRERO VILLACORTA (1994), etc. indican que se debe a la alternancia de floración que se dan entre las especies que comparten este tipo polínico.

Los análisis de correlación nos demuestran que existe una dependencia muy estrecha entre la temperatura y la humedad del aire, ejerciendo la primera un efecto positivo y negativo la segunda. La existencia de una asociación entre los datos de Cupresáceas y estas dos variables meteorológicas también fueron observados por RUIZ DE CLAVIJO et al. (1988) en la ciudad de Córdoba.

Los modelos de regresión presentados no pueden explicarnos mayoritariamente la variación que sufre el polen de Cupresáceas en el aire, no obstante parece evidente que la temperatura máxima es el parámetro que mejores resultados nos ofrece (si bien es verdad que además está inversamente relacionada con la humedad). Podemos aventurarnos en señalar que la casi totalidad del período de polinización máxima se desarrolla óptimamente con un rango de temperaturas máximas entre los 12,5°C a 20°C. Además el modelo matemático predictivo nos puede pronosticar la concentración que se logrará de polen de Cupresáceas en la atmósfera de Granada cuando conozcamos a priori las temperaturas máximas junto a la humedad que alcanzará el aire un día perteneciente a la estación de Cupresáceas.

VI.1.2 OLEA

El tipo polínico *Olea* es, sin lugar a duda, la partícula biótica más importante del espectro polínico granadino. Ya sea porque se trata del polen que contribuye mayoritariamente al contenido polínico global, por ser el agente alergénico que más sensibilizaciones produce en la provincia y, por último, por alcanzar, durante una época

muy concreta del año, niveles extremos de contaminación biótica.

Olea desarrolla su período de máxima emisión polínica a la atmósfera durante la primavera tardía. Este tipo polínico posee una estacionalidad muy patente, ya que se trata de un taxon que desarrolla la fenofase de polinización en un corto período de tiempo, pero al mismo tiempo con una eminente intensidad y producción polínica.

Aunque su contribución al espectro polínico parcial haya diferido de un año a otro, debido en parte a las oscilaciones sufridas en la producción total, ha sido el taxon que mayoritariamente, y con una notable diferencia sobre el resto de los tipos polínicos, ha contribuido a la globalidad del espectro polínico, estimándose una aportación promediada del 31,89%.

De los análisis realizados durante el período de estudio se deduce que la estación polínica de 1992 ha sido la más breve, por lo que su contribución mayoritaria a los espectros mensuales fué efímera (Figura VI.2), siendo solamente durante mayo (78,56%) y junio (70,70%) el polen con mayor incidencia. Por el contrario, en los años 1993 y 1994, *Olea* se convirtió en el polen más incidente de la atmósfera (Figura VI.4 y Figura VI.6) durante tres meses (mayo a julio). La amplia incidencia de 1993 se debió a un período de actividad máxima excesivamente dilatado, mientras que en 1994 tuvo su origen en una estación de intensa emisión polínica, sobresaliendo su representación mensual en detrimento del resto de los tipos polínicos primaverales.

El polen de *Olea* ha sido incluido en los calendarios polínicos de diversas ciudades del área mediterránea, así como en zonas colindantes a la misma. Constituye una parte fundamental del calendario polínico global de la Península Ibérica (BELMONTE & ROURE, 1995), asimismo, por su gran importancia, habitualmente se incluye en los calendarios de diversos puntos de la geografía española, tales como Cataluña (BELMONTE-SOLER & ROURE-NOLLA, 1985, BELMONTE et al., 1995b); Córdoba (DOMINGUEZ et al., 1984, DOMÍNGUEZ et al., 1995); Málaga (RECIO CRIADO, 1995); Jaén (BELMONTE & ROURE, 1991, RUIZ VALENZUELA, 1995); Sevilla (GONZALEZ ROMANO et al., 1993, CANDAU & GONZALEZ ROMANO, 1995); Huelva (GONZALEZ MINERO & CANDAU, 1995); Granada (DÍAZ DE LA GUARDIA, 1995). Asimismo en Lisboa (Portugal) (PINTO DA SILVA, 1960); Bari (Italia) (MACCHIA et al., 1986); Split (Bosnia) (CVITANOVIC & MARUSIC, 1994).

D'AMATO et al. (1988) han considerado al tipo polínico *Olea* como el polen con mayor capacidad alergénica y por tanto el mayor agente productor de sensibilizaciones alérgicas de la familia Oleáceas en el área mediterránea. Según un estudio realizado por DÍAZ DE LA GUARDIA et al. (1993) el polen de *Olea* alcanza en la ciudad de Granada concentraciones que pueden ser alarmantes para la población atópica, máxime si estas concentraciones han sido consideradas como de las más importantes que se logran en Europa. Si bien, en la Península Ibérica sólo dos ciudades andaluzas (Jaén y Córdoba) superan los niveles totales obtenidos en Granada.

Indudablemente, las cantidades que se detectan de este polen por metro cúbico de aire son inquietantes en una época muy concreta del año, no simplemente por el hecho de constiuir el mayor agente alergénico de la provincia sino porque se trata de un problema de calidad del aire. Esta partícula supone un alto índice de contaminación biótica en la atmósfera, registrandose hasta 3.300 granos/m³ por hora, cifra que afecta de forma muy distinta a la población expuesta a la misma.

Sin embargo, el mayor problema no radica en el grado de contaminación biótica que aporta este polen al aire, sino en las partículas de origen orgánico o inorgánico que pueden adherir a su superficie (pared polínica) y que son aerotransportadas a gran distancia. Dado que el grano de polen posee la propiedad harmomegática que le confiere un comportamiento distinto al de cualquier otra partícula inerte aerovagante (depositándose cuando aumenta la condensación y dipersándose con la sequedad), la convierte en una partícula particularmente peligrosa.

Uno de los aspectos que más profusamente se ha estudiado ha sido el de la contaminación atmosférica, sin duda las partículas contaminantes que quedan suspendidas en la atmósfera pueden quedar adheridas a las paredes del grano de polen; en este sentido NILSSON & BERGGREN (1991) demostraron por diversos métodos que los pólenes eran portadores de contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos; DOSKEY & UGOAGWU (1992) indicaron que los granos de polen absorbían altos niveles de ácido sulfúrico atmosférico; LEUSCHNER & BOEHM (1981) establecieron relaciones entre las concentraciones de contaminantes inorgánicos y granos de polen de las zonas urbanas.

Si bien, en este sentido existe un gran vacío científico, ya que no se conoce con profundidad la cantidad de metales que pueden arrastrar los pólenes provinientes de cultivos

que son profusamente tratados con productos de origen químico (fertilizantes, herbicidas, fungicidas) y que son dispersados, gracias a la acción del viento, hasta los núcleos urbanos. En esta línea, ALBA et al. (1995) realizaron un estudio basado en análisis comparativos de la composición mineral de granos de polen procedentes de cultivos orgánicos y tratados; estos autores indican que las partículas de polen con tratamiento tradicional portan un exceso del 300% de Fe y un 400% de Cu con respecto al polen patrón.

A raíz de los datos aportados por FERNANDEZ GARCIA (1991) para los años 1989 (9.235 granos/m³) y 1990 (22.481 granos/m³) junto con los proporcionados en el presente trabajo, podemos señalar que *Olea* posee ciclos bianuales de producción polínica. Estas tendencias cíclicas han sido observadas por diversos autores, entre los que cabe destacar (GALAN et al., 1988; PINTO DA SILVA, 1960). No obstante, el hecho de que los ciclos de producción polínica en Granada no hayan sido perfectamente regulares se debe probablemente a las condiciones climatológicas de sequía extrema y a una continentalidad térmica muy acentuada durante el período de estudio (si confrontamos los datos térmicos de los años de estudio con los definitorios del régimen térmico granadino (Tabla III.1) se advierte que las temperaturas mínimas han experimentado un ligero descenso). Es decir, tanto la sequía como temperaturas mínimas extremas dañan seriamente a los vegetales y rompen los ciclos.

Además, se advierte que las tendencias productivas han decrecido con respecto a los datos aportados desde 1990. Son varios los autores que afirman que la producción polínica está directamente interrelacionada con las precipitaciones caídas en las estaciones precedentes o durante el crecimiento vegetativo (HYDE, 1952, ROURE & BELMONTE, 1988, CANDAU et al., 1994, ANTEPARA et al., 1995), estas afirmaciones nos corroboran que la disminución en niveles polínicos se debe fundamentalmente a la escasez de precipitaciones registradas.

Algunos autores como ATKINSON & LARSON (1990) indican que las tendencias cíclicas no son perfectamente regulares. ANDERSEN (1991) señala que son los factores medioambientales los que inducen a ciclos de vecería, siendo la helada y la sequía uno de los que producen efectos más drásticos sobre la producción polínica. Las heladas afecta tanto a la producción del mismo año como a la del año siguiente. Dado que se han dado fuertes heladas y las precipitaciones sufrieron un notable descenso, nos podemos aventurar a indicar que estos dos factores han influido directamente sobre la producción de *Olea* durante el

período de estudio y que los efectos se dejarán sentir con posterioridad, incluso, en períodos de bondad climatológica.

EMBERLIN et al. (1990) aseguran que la mayoría de las especie vegetales de porte arbóreo poseen un ciclo básico de producción polínica, a pesar de que la literatura en este sentido es escasa y a veces contradictoria, estos autores afirman que los ciclos de producción de polen son una característica fisiológica inherente a los vegetales y que posiblemente esté relacionado con el agotamiento de los nutrientes a los que sigue un abundante período de producción de frutos o acumulación de fotosintato que proporciona reservas para iniciar un esfuerzo reproductivo importante; estos ritmos biológicos ocurren sin tener en consideración las condiciones ambientales predominantes. LAVEE (1988) señala que las tendencias bianuales están reguladas hormonalmente, es decir, años con gran producción polínica y desarrollo de frutos se traduce en una alta síntesis hormonal (giberelinas y auxinas) que inhiben la producción de flores al año siguiente, sin embargo, años de poca polinización y por tanto pocos frutos no incrementan la síntesis de gran volumen de hormonas.

Por lo tanto, se puede concluir que las características fisiológicas propias del vegetal van a regular directamente los ciclos bianuales de producción polínica, sin embargo, las condiciones ambientales extremas van a condicionar que éstos no sean perfectamente regulares, dejándose sentir su acción principalmente en una tendencia productiva decreciente.

No obstante, ante la controversia de las tendencias bianuales, todos los autores coinciden en afirmar que son los factores meteorológicos los que más directamente influyen en la dispersión del polen. Tanto en las observaciones realizadas mediante test estadísticos como las obtenidas mediante la variación porcentual horaria nos revelan que los parámetros que más directamente influyen en la dispersión del polen de *Olea* son los térmicos que regulan directamente los movimientos de las masas de aire, así como la condensación del mismo.

La topografía de la provincia da lugar, por sí misma, a unas condiciones meteorológicas muy especiales, es decir, las llamadas corrientes térmicas (vientos de montaña y valle) (ver capítulo III). Los vientos de componente W así como los de dirección SW y NW han sido los que indubablemente han aumentado las concentraciones de polen de *Olea* en la atmósfera de Granada. Este hecho está fundamentado en que el mayor

contingente de olivares de la provincia se encuentra precisamente en esa dirección (Mapa). Además nos sugiere que en gran medida, el aporte polínico, es de procedencia alóctono, principalmente de masas olivareras situadas en las Sierras Subbéticas de las provincias de Córdoba y Jaén y que podrían penetrar a través del pasillo de las Sierras Subbéticas.

Durante 1992 fué la dirección W la que aumentó considerablemente las concentraciones de polen de *Olea* en la atmósfera de Granada. No obstante, unas temperaturas óptimas, por encima de los 20°C, coadyuvaron notablemente en el fenómeno de dispersión. Por el contrario, la lluvia así como el incremento en humedad, que puntualmente se dieron durante el desarrollo de la estación, ejercieron un efecto contrario, es decir, hicieron un lavado del aire. El comportamiento aerobiológico de este polen frente a los factores meteorológicos se puede catalogar de ortodoxo.

En 1993, y debido a que la estación polínica se desarrolló tardíamente en los meses de junio y julio, se produce un efecto contrario de la temperatura durante el desarrollo de PPP, los registros térmicos tan elevados o por encima de una temperatura óptima para la dispersión de estos meses (>30°C) provocan un descenso muy acusado de los niveles de polen en el aire. Por el contrario, PRE se desarrolló durante mayo y parte de junio, los niveles de polen en el aire se ven favorecidos notablemente por las temperaturas e insolación.

Por otra parte, el retraso que sufre el inicio de la estación polínica de 1993 tiene su origen en las temperaturas extremadamente bajas que se registraron durante el período preestacional, sin embargo, las precipitaciones caídas durante los meses de abril y mayo fueron el principal factor que demoró el arranque de la estación. Aunque las anteras estén dispuestas para emitir el polen y dar comienzo a la estación polínica, la lluvia (PLA DALMAU, 1957) humedece el tejido de la teca dificultando que se produzca la ruptura de la pared vaginal que existe entre los sacos polínicos de cada antera. MACCHIA et al. (1986) señalan que, además, las precipitaciones caídas durante las semanas precedentes al inicio de la floración repercuten negativamente en la producción polínica.

En 1994, tanto en el período prepico como en el principal existe un claro dominio de los vientos sobre los niveles de polen en el aire de Granada. La gran frecuencia que adquieren los vientos procedentes del 3° y 4° cuadrante (W y SW) aumentan considerablemente los registros polínicos, no obstante no hay que olvidar que estas

corrientes tienen un origen térmico por lo que una temperatura moderadamente alta optimiza la dirección de los vientos y la dispersión polínica.

Los patrones de variación intradiurna obtenidos en el presente estudio han sido el resultado de una estrecha interdependencia entre los factores meteorológicos y los ritmos endógenos del olivo. El polen de olivo describe dos modelos bien diferenciados, uno de bajas concentraciones durante la noche y primeras horas de la mañana y otro de máximas concentraciones durante la tarde y primeras horas de la noche.

Los fotoperíodos actúan sobre la síntesis de reguladores que provocan la dehiscencia de las anteras durante las horas centrales del día, si consideramos que los ritmos circadianos de emisión polínica de *Olea* se producen al mediodía (aunque la hora de anthesis también depende de la distribución altitudinal de los cultivos). Y conocemos que el mayor calentamiento del aire en Granada se consigue entre las 16:00-18:00 provocando las denominadas corrientes térmicas y mayor velocidad del viento.

La existencia de esta colateralidad nos conduce a pensar que el mayor contingente de polen que se registra por la tarde es arrastrado a gran distancia, gracias a los movimientos del viento, desde los cultivos olivareros hasta el núcleo urbano, pudiendo ser polen viable. Sin embargo, los registros que se detecta durante la noche y primeras horas de la mañana corresponden a polen del día anterior y por tanto puede carecer de viabilidad para realizar la fecundación.

El pequeño desfase de 2 horas, en la hora pico, detectado durante 1994 posiblemente se deba a que no se dieron durante este año vientos de componente NW ya que en esa dirección se hayan los cultivos más próximos al captador (Ver mapa). Mientras que los altos índices de polen registrado durante las 8:00-9:00 horas de 1993 se deba a la acción de corrientes catabáticas que junto con un porcentaje de humedad relativa inferior al de 1994 induzcan fenómenos de reflotación, o se deba a pólenes procedentes de cultivos instalados en las laderas de Sierra Nevada y que son arrastrados por las mismas.

El patrón horario presentado para Córdoba (GALÁN et al., 1988, 1991, DOMÍNGUEZ et al., 1993b, 1995) difiere ligeramente al presentado en este trabajo ya que estos autores detectan el pico máximo con antelación (14:00-15:00) pero al igual que en Granada los niveles se mantienen altos durante toda la tarde. Si bien, el patrón presentado

para Málaga (RECIO CRIADO, 1995) cerece de un comportamiento estable en el aire.

La fecha de inicio del período de polinización principal de *Olea* varió entre un año y otro, observándose diferencias de hasta 14 días. Según un estudio realizado por ALBA & DÍAZ DE LA GUARDIA (1996b) demuestran, mediante análisis de regresión, que existe una relación significativa entre la fecha de arranque de la floración completa y las temperaturas de los meses precedentes, siendo las temperaturas de marzo las que acentúan dicha relación. Es decir, la fenología floral de *Olea* está estrechamente regulada por la temperatura. Este hecho nos puede indicar que a partir de este mes las yemas florales van acumulando calor hasta iniciar su floración en mayo. Otros autores, tales como FRENGUELI et al. (1989) obtuvieron resultados similares de temperatura acumulada para el arranque de la floración de *Olea*.

La temperatura es un factor ambiental importante para determinar la fecha de arranque de floración para algunas especies (DENNIS, 1984). El efecto que ejerce la temperatura sobre los vegetales puede ser utilizado como dato comparativo para estudiar la respuesta de *Olea* (especie de distribución geográfica amplia) con respecto a la temperatura. Asimismo, el período de floración de *Olea* puede variar considerablemente de un año a otro debido a fluctuaciones en la temperatura.

Los modelos predictivos usados en el presente trabajo nos explicarán, con un índice de error bajo, las variaciones que el polen de *Olea* podría experimentar en períodos distintos a los estudiados. Los mejores resultados se han obtenido con ecuaciones polinomiales de segundo grado en las que solamente se ha incluido como factor meteorológico a la temperatura. Los análisis de regresión nos indican que la temperatura óptima para la presencia de granos de pólenes en el aire oscila entre 10-20°C, temperaturas inferiores o superiores disminuyen considerablemente los niveles de *Olea* en el aire. Estas observaciones ya fueron realizadas con anterioridad por DÍAZ DE LA GUARDIA et al. 1993.

VI.1.3 POACEAE

El tipo polínico *Poaceae* se caracteriza por estar presente en la atmósfera durante prácticamente todo el año, por un lado debido a que es una familia en la que se integra un gran número de especies ecológica y fenológicamente muy diversas, y por otro, por tratarse de una familia estenopalina (GALÁN, 1995). Esta característica morfológica imposibilita la diferenciación de los granos de polen de las distintas especies integrantes, así como realizar estudios sobre el comportamiento estacional de cada una de ellas.

Poseen una fenología floral muy diversa, algunas especies florecen durante el invierno (*Poa annua*), otras son estivales (*Cynodon dactylon*), sin embargo en el área de Granada la gran mayoría de las especies florecen durante los meses de abril a junio. En abril lo hacen especies de los géneros *Poa*, *Avena*, *Hordeum*, *Arrhenatherum* and *Bromus*; en mayo y junio, la mayoría de las especies de *Alopecurus*, *Phleum*, *Brachypodium*, *Festuca*, *Agropyron*, *Dactylis*, *Lolium*. Además la topografía tan abrupta de Granada influye considerablemente en el retraso del inicio de la floración de las especies que se distribuyen sobre los pisos bioclimáticos oro y criomediterráneo.

No obstante, en el transcurso de la dinámica anual de este polen se observa la existencia de una cierta estacionalidad que se acentúa en los meses de mayo y junio. Aunque durante estos meses se produce la máxima emisión polínica, la representación porcentual mensual queda enmascarada por la alta producción de *Olea*, quedando relegado al 2º-5º puesto de los recuentos mensuales (Tabla VI.2, V.4 y V.6). Por el contrario, durante los meses de julio y agosto, coincidiendo con una bajada en la variabilidad y producción polínica, se observa que *Poaceae* adquiere un mayor protagonismo llegando a representar hasta el 17,34% de los conteos mensuales.

El comportamiento estacional ha sido similar al observado en puntos geográficos próximos a la ciudad de Granada, tales como Cádiz (CANDAU & GONZÁLEZ MINERO, 1995); Sevilla (GONZÁLEZ ROMANO et al. 1993, CANDAU & GONZÁLEZ ROMANO, 1995); Málaga (CABEZUDO et al., 1994, RECIO et al., 1995), Córdoba (DOMINGUEZ et al., 1984, GALÁN et al., 1989, DOMÍNGUEZ et al., 1995); Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995); Almería (DIAZ DE LA GURADIA et al., 1996), asimismo, el comportamiento ha mantenido la regularidad presentada en trabajo anteriores en la ciudad

de Granada (FERNÁNDEZ et al., 1990; DÍAZ DE LA GUARDIA, 1995).

Ha sido el sexto taxon que mayoritariamente ha contribuido al espectro polínico total, aportando el 3,75% de los recuentos totales, siendo el segundo taxon de porte herbáceo que mayoritariamente contribuye, precedido por *Urticaceae*. El porcentaje anual logrado por este taxon no es muy alto comparado con el obtenido en otras ciudades próximas a Granada, mientras que existe una diferencia más patente con respecto a ciudades de la España septentrional, tales como Palencia (HERRERO VILLACORTA, 1994), León (FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, 1990), Orense (IGLESIAS et al., 1993), Bilbao (ANTÉPARA et al., 1994).

El polen de *Poaceae* ha sido considerado como uno de los aeroalérgenos más importantes de Europa (BAGNI et al., 1976, SPIEKSMAN, 1985, FRENGUELI et al., 1989, D'AMATO & SPIEKSMAN, 1990). Por esta razón se incluye en la mayoría de los calendarios polínicos existentes en este continente; algunos autores, tales como (FRENGUELI, 1994) en su intento de poder ofrecer una síntesis sobre el comportamiento de dicho polen atendiendo al tipo de vegetación, latitud y climatología han diseñado un calendario a nivel europeo. Asimismo (BELMONTE & ROURE, 1995) han realizado una síntesis del calendario polínico de la Península Ibérica, considerando al tipo polínico *Poacea* como uno de los más importantes en nuestro país.

A raíz de los datos aportados sobre *Poaceae* en la ciudad de Granada por FERNÁNDEZ GARCÍA (1991), FERNÁNDEZ et al. (1990), DÍAZ DE LA GUARDIA et al. (1995) se ha estimado que no existe una tendencia productiva creciente, probablemente debido a que no ha habido durante este período cambios muy apreciables en los usos del suelo. JÄGER et al. (1991), ARROBA et al. (1992) indican que las tendencias productivas de *Poaceae* en diversas ciudades europeas se mantienen estables y que no sufren tendencias al alza estadísticamente significativas, mientras que las tendencias a la baja se dan posiblemente a la expansión de las zonas urbanizadas. No obstante, en dos ciudades andaluzas tales como Málaga (RECIO CRIADO, 1995) y Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1993a) se señala una tendencia creciente de los datos anuales, que en el caso de Málaga es atribuible a una progresiva ruderalización del entorno.

La dinámica aerobiológica descrita por *Poacea* durante los tres años de estudio se ha mantenido muy estable, no obstante, se han apreciado pequeñas diferencias que tienen su

origen en la meteorología propia de cada período. Una característica común a los tres años de estudio ha sido el perfil tan irregular que ha descrito este polen en el aire debido, en mayor medida, a la contribución y alternancia de las distintas especies que integran este tipo polínico, dicho comportamiento ha sido observado por diversos autores como BELMONTE (1991), RIZZI LONGO (1992), etc.

Algunos autores como HYDE (1952), BELMONTE (1988) establecen que las precipitaciones caídas durante el desarrollo vegetativo o durante la primavera del mismo año determinan la producción polínica de las gramíneas de un período. Puesto que las precipitaciones totales caídas en los meses precedentes al inicio de la polinización de *Poaceae* han sido similares (Tabla V.3) han determinado una emisión polínica al aire semejante, no obstante la distribución tardía de las precipitaciones durante mayo de 1993, determinó que la emisión polínica máxima se produjese con un mes de retraso (junio). Asimismo, el significativo ($p \leq 0,01$) coeficiente de correlación hallado durante 1992 y 1993 pone de manifiesto el efecto negativo de las precipitaciones durante el período de polinización principal, disminuyendo sensiblemente los niveles de polen en el aire durante los meses de mayo y junio. Asimismo, el alto grado de humedad que se asocia a las lluvias también ha dejado sentir su efecto negativo, tanto en el período prepico como en la estación completa, de los tres años de estudio.

Por el contrario, han sido los parámetros que implican calor (temperaturas e insolación) los que han influido positivamente sobre los niveles de gramíneas en la atmósfera de Granada. HERRERO VILLACORTA (1994) señala que la continentalidad del clima induce a que se incrementen los niveles de polen de gramíneas en la atmósfera determinando que se produzcan floraciones explosivas. El efecto inmediato de la temperatura sobre las concentraciones de gramíneas en el aire también se ha observado en los datos aportados para la ciudad de Granada. Sin embargo, los análisis de correlación efectuados, nos indican que existe una interdependencia más estrecha entre los datos polínicos correspondientes al período prepico con la temperatura y la insolación. Esto nos indica que la temperatura acumulada preestacional y prepico determina tanto el inicio de PPP como la consecución de la máxima emisión polínica al aire.

En este sentido, se han elaborado un sinnúmero de trabajos, tales como DAVIES & SMITH (1973), SPIEKSMAN et al. (1985), FRENGUELI et al. (1989), etc. en los que se indica que existe una correlación significativa entre la temperatura de los meses

prestacionales y el inicio de la estación principal de *Poaceae*. Aunque en el presente trabajo no se han realizado análisis estadísticos para determinar la influencia de la temperatura sobre el inicio de la estación polínica, se intuye que el retraso que sufrió el inicio de la estación polínica de 1993 se deba (a parte de las precipitaciones de mayo) a las heladas tardías que se registraron durante finales y principios de marzo de dicho año. Asimismo, los niveles de *Poaceae* disminuyen durante 1993 con la dirección NW porque en esa dirección se encuentran cultivos olivareros y no cerealistas (Mapa). Quizá las capturas absolutas de 1993 sufrieron un notable descenso por el predominio de los vientos del cuarto cuadrante.

La bondad térmica del período de polinización de Gramíneas también ha influido en los patrones de variación intradiurna determinando que las concentraciones horarias se mantengan constantes durante prácticamente todo el día. No obstante, los ritmos de emisión tan variados de las distintas especies que integran este tipo polínico hacen posible que los patrones horarios sean tan constantes durante las 24 horas del día. Son varios los autores, entre ellos EAMON CONNER (1986) los que afirman que existe una clara diferenciación entre especies que poseen una antesis diurna y otras que las hacen durante la tarde.

No obstante, en el patrón de variación horaria obtenido en el presente trabajo se vislumbra la existencia de picos mayoritarios durante la noche y la madrugada. Este resultado no es un hecho aislado, sino que en otros trabajos, como SPIEKSMAN et al. (1985), NORRIS-HILL & EMBERLIN (1991), se ha descrito la existencia de un pico durante las horas nocturnas. REMPE (1937) sugiere que los picos tardíos están relacionados con una caída de la temperatura que originan la finalización de las corrientes convectivas y por tanto las partículas polínicas previamente suspendidas en el aire caen a capas más bajas de la atmósfera. Por el contrario PROKUDIN et al. (1982) sostienen que dentro de un mismo género existen especies que poseen una emisión nocturna y otras diurna. LIEM (1980) indicó que determinadas especies de *Poaceae* poseen patrones de antesis basados en caracteres específicos los cuales no están influenciados por la intensidad de la luz ni por el período lumínico, presentando además una periodicidad diaria de emisión máxima y mínima que tampoco está afectada por la luz ni la temperatura.

Nos inclinamos por pensar que el pico nocturno detectado en el presente trabajo tiene su origen tanto en la existencia de especies que poseen una dehiscencia durante las horas nocturnas, así como en la influencia que han ejercido las corrientes de origen térmico que transportan polen de *Poaceae* procedentes del 3° y 4° cuadrante (Figuras V.28-V.30).

Asimismo, el pico mayoritario detectado de 2 a.m. a 8 a.m. durante 1993 se debe al dominio de las corrientes catabáticas (2º cuadrante) procedentes del macizo Nevadense, arrastrando polen de las especies de las comarcas de la Alpujarra media y alta, Dilar y Monachil que florecen tardíamente (junio y julio).

El alto porcentaje de humedad que se registra durante las horas nocturnas y primeras de la mañana no influye negativamente sobre los niveles de polen de estas horas, esto nos sugiere la existencia de ritmos endógenos de emisión durante estas horas.

Los análisis de regresión realizados para cada año, nos confirman que son los parámetros que implican calor los que más decisivamente influyen sobre los niveles de polen de gramíneas que encontraremos en la atmósfera de Granada. Se advierte que el incremento de insolación provoca un aumento de las concentraciones de este palinomorfo, ascendiendo considerablemente los niveles en días con 10 a 13 horas de radiación solar. Si bien, parece que la temperatura máxima diaria nos podría explicar hasta el 50% de la variabilidad de el polen de *Poaceae* en el aire en un período distinto al estudiado. Las ecuaciones predictivas obtenidas, a tal efecto, nos pueden dar a conocer la concentración que este tipo polínico puede alcanzar dada una temperatura máxima conocida. Temperaturas máximas comprendidas en un rango de 25-35°C nos dan las máximas concentraciones estacionales.

VI.1.4 URTICACEAE

El tipo polínico *Urticácea* se caracteriza por ser el polen que más frecuentemente aparece en los muestreos aerobiológicos de la atmósfera de Granada. La presencia continuada en el aire determina que posea una representación alta en el contenido polínico total, siendo el tercer polen mayoritariamente incidente en la atmósfera de Granada con una aportación total al mismo del 9,97%.

A pesar de tener una presencia constante durante el período anual, presenta una cierta estacionalidad que se hace más patente durante los meses de febrero a junio, si bien estos

registros mensuales se deben principalmente a la polinización del género *Parietaria* ya que el género *Urtica* posee una fenología floral estival. La representación porcentual durante estos meses es baja debido a que su actividad queda enmascarada por otros táxones de polinización primaveral más explosiva y productiva (figura VI.2, VI.4 y VI.6) no obstante los porcentajes mensuales cobran una especial importancia durante los meses de noviembre y diciembre (< 60%) cuando cesa la actividad de la mayoría de los táxones.

El perfil anual y estacional que describe este tipo polínico en Granada es muy similar al aportado por otros centros de control aerobiológico pertenecientes al área mediterránea o próximos a la zona de estudio. Tales como Málaga (CABEZUDO et al., 1994, 1995, RECIO CRIADO, 1995, RECIO CRIADO et al. 1995), Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984, 1995), Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995), Sevilla (GONZÁLEZ ROMANO et al., 1993, CANDAU & GONZÁLEZ MINERO, 1995), Huelva (CANDAU & GONZÁLEZ MINERO, 1995, GONZÁLEZ MINERO & CANDAU, 1995), diversos puntos de Cataluña (BELMONTE et al, 1995b); asimismo, en Baleares BELMONTE et al. (1995a) describen un comportamiento estacional similar, siendo *Urticaceae* el principal tipo polínico del espectro aéreo o entre las especies herbáceas, alcanzando concentraciones superiores a las aportadas por otros autores de la geografía española.

D'AMATO & SPIEKSMAN (1990) consideran que *Urticaceae* es el segundo tipo polínico más alergénico de Europa, precedido por *Poaceae*, si bien, en el área mediterránea es junto al polen de *Olea* el mayor responsable de casos de polinosis. Asimismo, BELMONTE & ROURE (1991) consideran que este polen posee una gran importancia, ya que se trata del alérgeno de mayor incidencia anual en el área mediterránea, desencadenando reacciones de tipo alérgico, incluso a bajas concentraciones, ya que se trata de una partícula especialmente agresiva.

Durante los distintos años de que consta el presente estudio, *Urticaceae* ha presentado un comportamiento estacional comparativamente poco homogéneo en cuanto, a duración de la estación, fecha de inicio y fin de la misma, fecha pico, valores totales estacionales y anuales. Estas irregularidades estacionales también fueron observadas por EMBERLIN & NORRIS-HILL (1991), que atribuyen en parte a las condiciones meteorológicas que se dan durante el transcurso de la estación y, de otro lado, a la influencia de los mismos durante el desarrollo de los granos de polen; así pues, la bondad térmica y lluvias preestacionales coadyuvan en la formación del grano de polen. Igualmente, ANDERSON (1980) afirma que

la intensidad polínica de las plantas herbáceas está directamente correlacionado con las precipitaciones caídas durante la estación astronómica precedente a la floración.

La dispersión tan explosiva que se produjo durante marzo de 1994 probablemente esté relacionada con las abundantes precipitaciones caídas durante enero y febrero (Tabla V.3) que junto con unos registros térmicos altos (Tabla V.1) determinaron una producción polínica elevada. No obstante, el acontecimiento más excepcional fueron los niveles desproporcionados conseguidos durante los meses de noviembre y diciembre de 1992. Los picos que inusualmente se logran a final de año se pueden atribuir a una segunda floración del género *Parietaria* influenciados por las precipitaciones caídas durante los meses precedentes, concretamente, las registradas en octubre que junto a unas temperaturas cálidas determinaron dicha floración; el efecto activador de la lluvia sobre la polinización tardía ha sido, igualmente, observado por HERRERO VILLACORTA (1994).

Los datos anuales aportados por FERNÁNDEZ GARCÍA (1991) junto con los presentados en este trabajo nos indican que *Urticaceae* posee una clara tendencia al alza en los valores anuales. Puesto que el régimen pluviométrico ha determinado la existencia de un período de sequía extrema, no podemos atribuir a las precipitaciones el incremento que han experimentado las concentraciones totales de *Urticaceae*, sino que es atribuible a una ruderalización excesiva del medio. JÄGER et al. 1991, así como RIZZI LONGO et al., 1992 opinan que el enriquecimiento en la atmósfera de polen de Urticáceas se debe a la creciente nitrificación del suelo por sedimentación del amoníaco en los ambientes contaminados atmosféricamente o deteriorados. BELMONTE et al. (1995b) afirma que la presencia de pólenes de Urticáceas en los muestreos aerobiológicos es indicativo de un entorno urbano ruderalizado.

La literatura científica no ha tratado con profundidad el estudio de las tendencias productivas a lo largo plazo (JÄGER et al., 1989) o simplemente han sido tratadas muy superficialmente. El encauzamiento de los trabajos de aerobiología hacia esta línea de investigación, podría aportar nuevos datos en el campo de la ecología, ya que las grandes fluctuaciones anuales del polen en la atmósfera pueden ser un indicativo de un cambio en la flora local: por acidificación del medio, por cambios en los usos del suelo, talas excesivas, repoblaciones; o se deba (JÄGER et al., 1991) a un fuerte incremento de la temperatura del aire a causa del efecto invernadero.

Las tendencias crecientes de Urticáceas han sido observadas en diversos puntos geográficos, tales como Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1993a); Málaga (RECIO CRIADO, 1995); Trieste (Italia) (RIZZI LONGO et al., 1992); Leiden (Holanda), Bruselas (Bélgica) (JÄGER et al., 1991); Génova (Italia) (ARROBA et al., 1992).

El patrón horario descrito por este taxon para los dos años de estudio ha sido muy estable, mostrando un intervalo de máxima incidencia durante las primeras horas de la tarde y pico mayoritario a las 14:00 horas. El régimen térmico durante el que se desarrolla la variación diaria de Urticáceas ha sido muy suave sin temperaturas máximas y mínimas extremas. Si bien, se observa que la dispersión de este polen no está directamente ligada a la temperatura ya que las máximas concentraciones se logran cuando aún no se ha logrado los registros térmicos máximos que provocan las llamadas corrientes térmicas.

Quizá la dehiscencia de *Urticaceae* no responde a estímulos de calor, sino que la intensidad lumínica o fotoperíodo sean los que activen mecánicamente este proceso fisiológico. Esta hipótesis está respaldada gracias a los resultados aportados para dos ciudades con climatología más cálida, Málaga (RECIO CRIADO, 1995) y Córdoba (GALÁN et al., 1991) en las que los patrones horarios coinciden con el aportado en el presente trabajo, siendo éste el único patrón intradiario de similares características entre las tres ciudades. EMBERLIN & NORRIS-HILL (1991) observan un primer pico minoritario a primera hora de la tarde atribuible a polen de origen local y, un segundo pico mayoritario a últimas horas del día, de origen alóctono.

Sin embargo, la condensación del aire parece influir notablemente en la variación intradiurna, observándose que los niveles polínicos en el aire disminuyen progresivamente con un incremento de la humedad diaria (junto con un dominio de las calmas del aire), mientras que éstos aumentan cuando la condensación del aire desciende por debajo del 50%. Los coeficientes de correlación estadísticamente significativos obtenidos con esta variable meteorológica constatan el efecto negativo que ejerce la humedad sobre los niveles de Urticáceas en el aire, no obstante, una gran fluctuación de esta variable ejerce un efecto positivo. Asimismo, la velocidad del viento influye negativamente sobre los niveles de polen de *Urticaceae* en los muestreos debido a que este polen es, fundamentalmente, de procedencia local. La dirección del viento no influye decisivamente sobre los niveles de polen ya que este taxon se distribuye equitativamente por el entorno del captador (Mapa).

Tanto los análisis estadísticos de correlación y regresión nos demuestran que las variables térmicas son las que más decisivamente influyen en los niveles de polen de Urticáceas en el aire, el efecto directo de este parámetro es más significativo durante el período prepico. Dichos resultados se puede interpretar como que la temperatura, de los meses precedentes a la floración primaveral, influye decisivamente en la producción polínica así como en el inicio de la floración masiva.

Además, la temperatura máxima nos ofrece un modelo predictivo significativo para determinar las concentraciones de este taxon durante los meses de marzo y abril. Esta variable meteorológica nos explicará del 43% al 46% de la variabilidad de este polen durante un período primaveral (marzo-abril) distinto al estudiado.

VI.2 TIPOS POLINICOS CON MAYOR INCIDENCIA CUANTITATIVA

VI.2.1 ARTEMISIA

Al observar la dinámica estacional de este tipo polínico se deduce que existen dos picos mayoritarios uno durante agosto-septiembre y otro en noviembre-diciembre. Esto quiere decir que en el transcurso de la estación existen al menos dos especies que toman partido, una con polinización estival y otra con polinización invernal.

El tipo polínico *Artemisia* es uno de los escasos pólenes que se registran en los muestreos aerobiológicos durante el período estival. Esta polinización se debe fundamentalmente a *A. campestris*. Por su comportamiento se cree que desempeña su desarrollo vegetativo desde finales de la primavera hasta la primera parte del verano mientras que el desarrollo reproductivo lo realiza en la segunda parte del período veraniego. A pesar de que se hayan detectado granos de polen a partir de los meses de junio y julio, la mayor emisión polínica de esta especie se lleva a cabo durante los meses de agosto y septiembre, esto nos sugiere que la temperatura ambiental juega un papel decisivo, es decir, cuando a finales del verano la temperatura del aire ha experimentado un ligero alivio es cuando esta planta tiene el mayor volumen de polinización.

No obstante, las mayores concentraciones polínicas se originan en una segunda etapa, durante el período invernal, y son debidas substancialmente a *A. barrelieri*. Los registros polínicos tan cuantiosos que se dan en esta segunda fase de la dinámica estacional se debe esencialmente a que esta especie está suprarrepresentada en Granada. De otro lado, de estos datos se deduce que esta especie realiza su desarrollo vegetativo durante los meses de septiembre y octubre aprovechando las primeras precipitaciones importantes y es durante los meses de noviembre-diciembre cuando lleva a cabo el principal desarrollo reproductivo. De nuevo se piensa que la temperatura es un factor limitante, pues, los mayores picos polínicos se producen cuando éstas oscilan entre los 5-10°C.

En cuanto al retraso que se produce en el inicio de la estación polínica de un año con respecto a otro está motivado por las temperaturas máximas que se registran durante los

meses previos al inicio de la estación polínica (SPIEKSMÁ et al., 1989), es decir, estos autores nos demuestran mediante análisis de correlación que la fecha de inicio de la estación polínica se retrasa cuanto mayor haya sido la temperatura máxima en meses precedentes. Si observamos los datos térmicos registrados en los años de estudio (Tabla III.1) se puede advertir que existe un incremento de las temperaturas máximas mensuales en el período estival de un año con respecto a otro; este hecho repercute directamente en el inicio de las estaciones polínicas pues existe un retraso de 1993 con respecto a 1992 de 19 días y de 50 días con 1994.

Según estudios realizados por SPIEKSMÁ & VON WAHL (1991) indican que las regiones que poseen clima mediterráneo presentan un patrón aerobiológico otoñal frente al típicamente estival que presentan otros países europeos. Además SPIEKSMÁ et al. (l.c.) emiten la hipótesis de que las altas temperaturas de duración prolongada en el verano mediterráneo estimulan el crecimiento vegetativo de *Artemisia* por un período mayor que en otro clima.

Por otro lado, es importante indicar el sesgo tan significativo que existe en la producción polínica de 1992 con respecto los dos años siguientes. Son varios los autores que afirman que la producción polínica está directamente interrelacionada con las precipitaciones caídas en las estaciones precedentes o durante el crecimiento vegetativo (HYDE, 1952, ROURE & BELMONTE, 1988, CANDAU et al., 1994, ANTEPARA et al., 1995), estas afirmaciones nos corroboran que esta disminución en niveles polínicos se debe fundamentalmente a la escasez de precipitaciones registradas durante 1993 y 1994.

En cuanto al grado de asociación entre los datos polínicos y meteorológico hay que indicar que ha habido un comportamiento muy heterogéneo entre las distintas estaciones polínicas estudiadas. Durante el período prepico de 1992 existe una correlación estrecha y positiva entre la temperatura media y máxima, esto nos induce a pensar que aunque la temperatura juega un papel importante en determinar el inicio de la estación polínica, también es decisiva en el proceso de polinización coadyuvando en el proceso de maduración de anteras y transporte polínico.

Sin embargo, durante los años posteriores no existe a penas asociación con los parámetros meteorológicos, quizá propiciado por una escasa producción polínica. No obstante existe un comportamiento similar en los años ante la dirección del viento, es decir

disminuye los niveles polínicos cuando el viento es de componente oeste, y además durante 1992 éstos igualmente descienden cuando aumenta la velocidad de esta componente. Sin embargo durante 1994 existe asociación entre el viento de dirección S-SE y E, esto nos indica que las concentraciones polínicas aumentan con esta dirección ya que el mayor contingente del género *Artemisia* se halla en esa dirección (Mapa).

VI.2.2 CHENOPODICACEA/AMARANTHACEAE

Son especies herbáceas que contribuyen al espectro polínico continuadamente durante siete meses (abril-octubre), esto las convierte en el noveno tipo polínico más importante de la ciudad de Granada, aunque los registros polínicos diarios no sean muy cuantiosos.

La estacionalidad que presenta este tipo polínico es similar a la encontrada en otras ciudades del sur peninsular como Córdoba (GALÁN et al., 1989), Málaga (CABEZUDO et al. 1995), Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995), Cádiz, Huelva y Sevilla (CANDAU FERNÁNDEZ-MENSAQUE et al., 1995).

Aunque las familias Quenopodiáceas y Amarantáceas son estenopalinológicos poseen una fenología floral bien diferenciada. La familia Quenopodiáceas contribuye al espectro polínico principalmente durante los meses de la primavera con las cantidades diarias que difícilmente alcanzan los 10 granos/m³; los picos mayoritarios primaverales se consiguen a finales de mayo o principios de junio cuando la temperatura media ambiental oscila entre los 15-20 °C (Anexo II o Tabla III.1).

Durante los meses estivales comienza la floración de las especies de la familia Amarantáceas, las cantidades polínicas detectadas en este segundo período son más importantes que las primaverales, lográndose un pico estacional tardío durante el mes de septiembre con valores inferiores a los 55 granos/m³. Este pico estacional coincide con los encontrados en puntos geográficos tan diversos como Palencia (HERRERO VILLACORTA, 1994), Mérida (CANDAU FERNANDEZ-MENSAQUE & GONZALEZ MINERO, 1995), Gerona, Bellaterra, Barcelona (BELMONTE et al., 1995), Kuwait (HALWAGY, 1994).

El incremento en número de días que sufren las estaciones polínicas de los años 1993 y 1994 se debe a la importante disminución polínica que se dió durante estos años, pues una baja producción en polen determina que las estaciones polínica sean muy dispersas en el tiempo.

Asimismo, el retraso que se dió en los días pico de 1993 y 1994 fueron fortuitos, pues, las concentraciones polínicas que se obtienen durante los días centrales del mes de septiembre son las más cuantiosas de la estación principal y con valores muy similares, pero en ocasiones una pequeña nube polínica cercana al captador puede alterar los valores máximos. En el mes de septiembre se dan las condiciones óptimas para que se produzcan máximos polínicos, tales como, un descenso en las temperaturas medias que oscilan entre los 15-20 °C, así como una disminución de la insolación diaria (8-10 horas) frente a los meses más crudos del período estival.

El modelo de variación intradiurna que describe este tipo polínico es el propio de una especie herbácea que se encuentra generalmente en las inmediaciones del captador. Es decir, se trata de especies ruderal-nitrófilas que frecuentemente se localizan en las afueras de las ciudades, por lo tanto la mayoría de los pólenes capturados proceden de especies cercanas a la estación. A juzgar por los datos obtenidos la totalidad de estas especies poseerían una antesis diurna, preferentemente de 12:00 a 16:00 horas, mientras que los valores polínicos mayoritarios se logran a las 14:00 horas.

El patrón horario dado para Córdoba por GALÁN et al. (1989, 1991) presenta una variación polínica más homogénea, no obstante las concentraciones polínicas máximas se detectan entre las 10:00 y 15:00 horas. El patrón intradiurno que presenta Málaga (CABEZUDO et al. 1995) es muy similar al que se ha obtenido en este trabajo, sin embargo en esta ciudad se obtiene el pico máximo con una hora de antelación (13:00 horas).

Al tratar de establecer el tipo de asociación existente entre las concentraciones polínicas detectadas de Quenopodiáceas-Amarantáceas y los datos meteorológicos, se ha visto que son la temperatura del aire y la insolación las que influyen positivamente sobre los niveles diarios. No obstante, es la temperatura máxima diaria la que incrementa las concentraciones polínicas, ésta da origen a las denominadas corrientes térmicas que pueden coadyuvar en el aerotransporte de las partículas bióticas. Además, esta afirmación está refrendada por el patrón de variación intradiurna que presenta su máximo coincidiendo con

las temperaturas máximas diarias.

Además, presenta correlación negativa con la humedad y con la lluvia. Este hecho nos hace pensar que los niveles polínicos son muy sensibles a estos dos meteoros, disminuyendo considerablemente cuando estos dos aumentan. Los niveles polínicos además se ven afectados por la dirección que tome el viento así como por su velocidad. Las cantidades disminuyen cuando el viento procede de la componente W-NW, es lógico pensar que disminuyan ya que hacia la parte occidental-noroccidental de la provincia se localizan las mayores extensiones olivareras de la provincia. Por el contrario aumentan cuando el viento proviene del Valle de Lecrín (SE-S-SW), excepto en 1994 que disminuyen probablemente a causa de los fuertes incendios que azotaron aquella localidad durante el verano de 1994.

VI.2.3 MORUS

El tipo polínico *Morus* aparece de forma explosiva en la atmósfera de Granada durante los primeros días de la primavera y permanece, de forma generalmente constante, durante un máximo de 45 días. Presenta una dinámica débilmente bimodal, las concentraciones polínicas que se dan durante marzo y primera parte de abril se deben a *M. alba* y *M. nigra*, esta primera curva es más importante cuantitativamente ya que existe una gran representación de estas especies en el casco urbano de Granada. La segunda curva se produce durante los últimos días de abril y primeros de mayo, los valores numéricos de esta segunda son inferiores y se deben fundamentalmente a *B. papyfera*, especie que no tiene gran profusión en nuestra ciudad.

En cuanto a los valores anuales hay que indicar que existe un claro retroceso de un año a otro. Las causas de este descenso no hay que buscarlas en un descenso de producción polínicas por parte de estas especies sino en un cambio del paisaje vegetal urbano. Durante el año 1993 se talaron numerosos pies de las alineaciones callejeras porque sus fruto manchaban el pavimento.

En 1992 este polen contribuyó de forma importante al espectro polínico total

alcanzando valores relativos anuales del 6,53% que lo situaron en el sexto taxon con mayor incidencia en la atmósfera, asimismo durante marzo que se caracteriza por ser un mes de alta cuantía polínica y diversidad, aporta el 21% del contenido total mensual. En los años siguientes los valores anuales sufrieron un gran descenso, representaron el 1,09% y 0,72% del espectro polínico anual. En marzo de 1993 solamente representa el 1,78% mientras que en abril aporta el 6,23% a causa de su mayor polinización durante este mes. En marzo y abril de 1994 contribuye con valores relativos semejantes (2,4%).

Las estaciones polínicas de 1992 y 1994 se inician prácticamente en la misma fecha, sin embargo durante 1993 el inicio sufrió un retraso de seis días debido a las temperaturas por debajo de los 0°C que se registraron en los primeros días del mes de marzo (Anexo). Esto nos indica que la actividad del vegetal se paraliza cuando las temperaturas son inferiores a 5,5 °C (CITAR A FRENGUELI, emberling o al Vasco o a OTRO QUE TENGA ALGO DE FIOLOGIA VEGETAL). Sin embargo, las estaciones polínicas de 1992 y 1994 se inician en la misma fecha porque la temperatura media acumulada desde el invierno es similar.

Durante los tres años de estudio el día pico se produce en una fecha similar que oscila entre el 22 al 24 de marzo a pesar de que los registros polínicos hayan sido de mayor cuantía en 1992. El día pico parece ser una peculiaridad inherente a este tipo polínico pues durante 1989 y 1990 se dió en una fecha muy similar a la del presente estudio (FERNÁNDEZ GARCÍA, 1991).

El comportamiento aerobiológico de este polen es muy distinto al encontrado en otras ciudades, en Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995) comprende un corto período (abril) y los registros máximos no superan los 3 granos/m³. En la atmósfera de Málaga, *Morus* no tiene una alta incidencia (CABEZUDO et al., 1994), mientras que en Sevilla (GONZALEZ ROMANO et al., 1993) la dinámica estacional así como el porcentaje en el contenido anual es muy similar al descrito para nuestra ciudad. Asimismo, los datos polínicos de *Morus* presentados en este estudio coinciden con los aportados por FERNÁNDEZ et al. (1990) para la ciudad de Granada durante 1989-1990.

El patrón horario de 1993 con respecto al de 1994 son sustancialmente muy distintos. Mientras que para 1993 existen diferencias muy marcadas entre concentraciones máximas (13:00-14:00 horas) y mínimas, para 1994 no se observa una distribución tan heterogenea.

El comportamiento intradiurno seguido por este polen en 1993 es semejante al que aportan GALAN et al. (1991) para la ciudad de Córdoba, excepto en la hora pico que en Córdoba se consigue durante la tarde entre las cinco y siete de la tarde.

Por otra parte, las concentraciones máximas en 1994 se logran durante las últimas horas de la tarde-nocturnas, este comportamiento se debe a que durante este año se dieron fuertes oscilaciones térmicas diarias registrándose en plena estación polínica de *Morus* valores máximos de hasta 27°C. Esto nos indica que las frías mañanas imposibilitaron que la dehiscencia se llevara a cabo, con normalidad, en las horas centrales del día, sino que se produjo en el momento en que las anteras tuvieron una temperatura acumulada lo suficientemente alta (Mirar Baudilio o Galan et al.). La oscilación térmica media durante el período de polinización de 1993 fué de 16,9°C mientras que en 1994 fué exactamente 2°C más alta (18,9°C).

La respuesta de este tipo polínico ante los factores meteorológicos fué más satisfactoria para el período principal que para el prepico, como se trata de una polinización muy explosiva los días transcurridos desde el inicio hasta el día pico son insuficientes para que se establezca algún tipo de asociación entre ambos factores. En 1992 hubo un comportamiento contrario frente los parámetros meteorológicos, existe una asociación negativa con los tres tipos de temperatura así como para la insolación propiciada por registros térmicos inferiores a 0°C en plena estación polínica que hicieron descender considerablemente los niveles de polen. Por el contrario, este polen posee una relación positiva con la humedad porque durante los días de mayor cuantía polínica disminuyó desmedidamente la humedad ambiental con valores del 45%-50%.

El período de máxima actividad polínica del año 1993 mostró una asociación muy estrecha con los factores ambientales. Las temperaturas máximas favorecieron en gran medida la dispersión polínica gracias a las corrientes de tipo térmico que ésta provoca, sin embargo las precipitaciones caídas en plena polinización unidas a un alto grado de saturación hicieron descender las concentraciones en el aire durante algunos días. En 1994 *Morus* responde bien frente a la temperatura media diaria, se observa que en el momento en que la temperatura media es próxima a los 15°C se producen los picos mayoritarios estacionales, no obstante, no muestra relación negativa con la humedad y precipitaciones ya que fué un período muy seco, las precipitaciones caídas fueron inapreciables mientras que la humedad relativa fue sensiblemente inferior a la que se registró durante marzo y abril de 1993.

VI.2.4 PINUS

El tipo polínico *Pinus* lo poseen un número importante de especies que además están presentes en Granada ya sea de forma natural, ornamental o en repoblaciones. Esta diversidad de especies propicia que haya distintas fenologías florales, este hecho junto a que son especies que se distribuyen desde el piso termomediterráneo hasta formaciones vegetales de alta montaña determina un período prolongado de presencia en la atmósfera.

Los esporádicos registros del mes de febrero se deben a especies más termófilas *P. halepensis* que tienen una floración más temprana gracias a las temperaturas más favorables de la costa. Por el contrario los registros polínicos del período estival se pueden atribuir a especies como *P. sylvestris* L. subsp. *nevadensis* y *P. nigra* subsp. *Sazmannii* que forman parte de la vegetación arbórea de alta montaña de Sierra Nevada y que poseen una fenología floral más tardía. No obstante, no se puede deshechar la idea de que este polen pueda tener un origen residual.

De todas formas, las especies que mayoritariamente contribuyen al espectro polínico son las que mayor profusión tienen en la provincia, es decir, *P. halepensis* y *P. pinaster*. Estas dos especies poseen una clara diferenciación en relación a la fenología floral, consecuentemente los registros polínicos dectados durante marzo y parte de abril se deben a *P. halepensis* mientras que los de finales de abril hasta junio son de *P. pinaster*.

El promedio anual de los tres años muestrados, en valores relativos, nos indica que representa el 1,50% del espectro polínico, situándolo esta cifra en el duodécimo taxon con mayor incidencia. Este valor es despreciable frente a las grandes masas forestales que estas especies forman (Mapa). Por el contrario PEREZ & ROURE (1985) afirman que en los muestreos de lluvia polínica sobre superficies briofíticas en Cataluña, así como los estudios realizados en la Hoya de Baza (Granada) por SANZ et al. (1996) *Pinus* logra una sobrerrepresentación. Quizá la infrarrepresentación que se encuentra en nuestro espectro polínico aéreo prodría atribuirse a la gran capacidad de dispersión de estas plantas hallándose finalmente sedimentados en lugares cuya representación en masa vegetal es insuficiente. Si bien no es atribuible a una deficitaria producción polínica ya que según TORMO et al. (1996) *Pinus* produce aproximadamente 4 millones de granos de polen por inflorescencia.

El mes en que la incidencia de este polen se hace más patente es durante el mes de abril con valores mensuales del 5,34%, 3,41% y 2,62% en los años muestreados (Tablas VI.2, VI.4 y VI.6). Es marzo el segundo mes con mayor protagonismo, excepto en 1993 que fué mayo. Durante los meses del verano este tipo polínico también cobra importancia debido a la escasa variabilidad polínica que se da durante estos meses.

En climas más templados donde es frecuente que estas especies formen parte del paisaje vegetal, este polen tiene una alta representación en el espectro, en Pamplona (PEREZ DE ZABALZA MADOZ et al., 1984) es el taxon con mayor incidencia y representa el 36,3% sobre el contenido polínico total; en diversos puntos de Cataluña como Seu d'Urgell, Pont de Suert, Bellaterra los valores anuales oscilan entre el 12%-36% (BELMONTE & ROURE, 1991). En Orense (IGLESIAS et al., 1988, 1993) *Pinus* es uno de los principales componenetes del contenido polínico de su atmósfera, con picos máximos estacionales superiores a los 100 granos/m³. En países nórdicos como Suecia, los picos mayoritarios superan los 5.000 granos/m³ (KOTZAMANIDOU & NILSSON, 1977).

En ciudades próximas geografica y climátologicamente a Granada, el contenido global así como el comportamiento aerobiológico estacional es semejante. En Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995) supone el 2,56% del espectro polínico total, presentando además una clara estacionalidad bimodal. En Almería (BELMONTE & ROURE, 1991) los primeros pólenes se registran hacia febrero y no desaparecen hasta finales del período estival, mientras que su contribución al espectro total es del 3,7%. En Málaga (CABEZUDO et al., 1995) este polen prevalece en la atmósfera durante nueve meses alcanzando su máxima incidencia en el mes de marzo con cifras importantes del 13,2%-14,3% del total mensual.

Comparativamente, el comportamiento aerobiológico que ha tenido el tipo polínico *Pinus* ha sido muy estable durante los tres años de muestreo (Tabla V.44; Figura V.53). Simplemente hubo una pequeña demora del inicio de la estación principal de 1993 así como del día pico frente a los otros dos años. Este retraso tuvo su origen en el descenso térmico tan acusado que se dió a principios de marzo y que causó, al igual que a otros táxones de polinización primaveral, un ligero retraso en el inicio de la estación y en la fecha pico. Otro punto de divergencia, ha sido el descenso en productividad polínica, este hecho puede estar basado en falta de precipitaciones, cambio en el rumbo de los vientos, o simplemente en una discriminación en el sistema de impactación.

La variación intradiurna es la típica de especies leñosas, es decir, que los picos mayoritarios se logran en las horas de la tarde. Sin embargo en 1993 se da un pico polínico a las dos de la madrugada probablemente debido a polen alóctono que ha sido dispersado a gran distancia y ha sido capturado a altas horas de la noche. Concretamente fueron el 21 de marzo y el 16 de junio los días en los que se dieron un aumento significativo de las concentraciones a las 2:00, con cifras horarias de 93 granos/m³ y 125 granos/m³ respectivamente. En las fechas en que se dió un aumento del polen de *Pinus* de madrugada los vientos predominantes eran de componente sur, oeste y noroeste. Además este pico nocturno provoca que la curva polínica de 1993 no sea tan dominante en las horas vespertinas.

El patrón horario que presenta este taxon en Córdoba (GALÁN et al, 1991) es muy similar al que se da en Granada, los picos mayoritarios se logran entre las 14:00 y 18:00 horas e incluso se dan concentraciones importantes durante la noche-madrugada. En Málaga (RECIO CRIADO, 1995) se concentra el 68% del polen total diario entre las 10:00 y las 18:00 horas y el pico horario se logra muy pronto, a las 14:00 horas, y es muy patente ya que supone el 22-26% del polen total. Sin embargo, la variación horaria presentada por KÄPYLÄ (1984) en Finlandia diverge notablemente con las variaciones del sur peninsular, las curvas polínicas describen mínimos durante la madrugada, mientras que entre las 10 de la mañana y 12 de la noche se dan los registros máximos de forma constante; la aparición del polen tiene una correlación estrecha con un incremento de la temperatura y decrecimiento de la humedad ambiental.

La asociación que existió en 1992 entre las concentraciones de polen de *Pinus* y los datos meteorológicos no fué muy estrecha. La amplitud térmica que se dió durante algunas semanas de los meses de febrero a junio favorecieron un aumento de las concentraciones polínicas en el período de máxima polinización. Además se produjeron descensos importantes en las concentraciones cuando se dieron temperaturas mínimas muy bajas, ante todo en el período prepico, esta relación negativa es lógica ya que el transcurso del período que va desde el comienzo de la estación hasta la fecha pico se producen bajadas térmicas muy importantes. Los aumentos tan marcados de humedad mínima que se dieron en marzo, abril y junio también redujeron sensiblemente los niveles de polen.

Durante el período prepico de 1993 hubo una respuesta fuerte de las concentraciones polínicas frente a los factores meteorológicos, mientras que la asociación fué más débil con

la totalidad de la estación polínica ya que ésta se prolongó hasta prácticamente finales de julio. Por el mismo motivo se obtuvo correlación negativa con la temperatura ya que cuando las concentraciones están disminuyendo durante el mes de julio se produjeron incrementos importantes de temperatura. En el período prepico se dieron subidas importantes en los niveles cuando se incrementó la temperatura del aire, asimismo la insolación favoreció la polinización de estas especies. Por el contrario, las frecuentes lluvias así como el aumento gradual de la humedad, en plena polinización, mermaron considerablemente los niveles de *Pinus* en el aire; esta manifiesta relación inversa entre precipitación y polen aerovagante ha sido observada por numerosos autores como LEUSCHNER & BOEHM (1981), SPIEKSMAN (1986), McDONALD (1989), etc.

La estación polínica de 1994 se caracterizó por poseer una asociación negativa muy fuerte con los parámetros en los que está implicada la temperatura, motivada por el sesgo que sufren las concentraciones polínicas tras la fecha pico debidas al aumento tan significativo que experimentaron las temperaturas. No obstante, en el fase previa al pico máximo se invirtieron los papeles ya que los parámetros calientes incrementaron la dispersión polínica. Como en el año anterior, las precipitaciones asociadas a un aumento de la humedad, hicieron descender los niveles.

Durante 1993 y 1994 se reducen las concentraciones de *Pinus* en el aire cuando aumenta la velocidad del viento, quizá porque la captura no es eficaz cuando se trata de especies ornamentales próximas al captador. Además se sufre un descenso en los muestreos aerobiológicos cuando el viento proviene de la componente oeste-noroeste (Mapa) quizá porque no hay poblaciones importantes de pinus en esa dirección y domina el olivar.

VI.2.5 PLANTAGO

En los años en los que se ha llevado a cabo este estudio el tipo polínico *Plantago* ha contribuido con el 1,18%, esta cifra lo convierte en el decimotercer taxon de máxima incidencia en el espectro polínico de Granada. Esta contribución se debe mayoritariamente a lo prolongada que es su estación polínica y no a sus registros polínicos, ya que las cifras

diarias que se logran de este taxon son muy bajas.

Los pólenes de estas especies herbáceas se detectan frecuentemente en los muestreos aerobiológicos realizados en puntos geográficos tan diversos como América: Brasil (MENDES & DA SILVA, 1965), Washington (AL-DOORY et al., 1980); SPIEKSMAN et al., 1980 en algunos puntos de Europa, mientras que en España (DOMÍNGUEZ et al. 1984, BELMONTE & ROURE, 1985, CABEZUDO et al., 1994, RUIZ VALENZUELA (1995), ALBA & DÍAZ DE LA GUARDIA, 1986) entre otros.

La estación polínica se inicia en primavera y finaliza en el período estival, por lo tanto se desarrolla en un período de aproximadamente 106 días. Los meses de máxima cuantía son abril y mayo durante los cuales se aportaron cifras relativas muy importantes, a pesar de ser meses de gran variabilidad polínica (Tabla VI.2, VI.4 y VI.6). En abril de 1992 *Plantago* fué el quinto taxon de máxima incidencia, en mayo de 1993 fué el sexto, mientras que en abril de 1994 fué el tercer taxon que mayoritariamente contribuyó, precedido de *Quercus* y *Urticaceae*. A pesar de poseer una participación de escasa importancia en el espectro polínico atmosférico total de Granada (1,18%), este polen debería tomarse también en consideración como posible alérgeno ambiental.

El porcentaje obtenido para Granada es inferior al conseguido por otras ciudades españolas, en Pamplona (PEREZ DE ZABALZA MADDOZ et al., 1984) supone el 2,27%, en Málaga (CABEZUDO et al. 1994) representa el 4,8%, en Sevilla (GONZALEZ ROMANO et al., 1993) alcanza el 3,9%, etc. No obstante, en estas localidades, el período de emisión máxima es similar al descrito para Granada.

Como ya indicasen RIZZI LONGO et al. (1992) el enriquecimiento de las concentraciones anuales están sujetas a la actividades del hombre ya que se trata de un tipo polínico representado en Granada principalmente por especies sinantrópicas.

Los datos de la Tabla V.46 nos revelan que la fecha de inicio de la estación polínica de *Plantago* se adelanta en los sucesivos años de estudio, esto nos puede indicar que el incremento de la insolación junto con la temperatura del aire podrían haber inducido una dehiscencia prematura de las anteras de estas especies herbáceas, este efecto también ha sido observado por HERRERO VILLACORTA (1994) en la ciudad de Palencia.

Se ha observado que la fecha pico es un dato que se distribuye arbitrariamente, probablemente debido a que las concentraciones diarias que alcanza en los meses de máxima cuantía no son demasiado dispares entre sí. En el caso de *Plantago*, se puede decir, que el día pico es un dato azaroso, que depende más de las condiciones ambientales que de los bioritmos del vegetal.

La variación horaria de este taxon ha sufrido unos cambios muy patentes en los dos años de estudio. En 1993 las concentraciones describen una curva muy heterogénea, con concentraciones máximas durante las horas centrales del día. Este resultado está directamente relacionado con que los días seleccionados para establecer la variación intradiurna pertenecen a las fechas prepico que muestran una respuesta fuerte frente a las temperaturas e insolación (Tabla V.47) condicionando que la máxima emisión polínica se lleve a cabo durante las horas centrales del día cuando estos parámetros son máximos.

La curva horaria de 1994 se caracteriza por seguir una trayectoria irregular con máximos horarios durante las horas centrales y nocturnas. Esta curva es el resultado de haber seleccionado para su elaboración los días postpicos que no tienen respuesta frente a los parámetros térmicos (Tabla V.47), por el contrario si muestran correlación frente a la dirección oeste del viento durante los días en que se desarrollan los máximos horarios nocturnos (anexo II).

La curva horaria presentada por GALAN et al. (1991) y DOMINGUEZ et al. (1995) no muestra grandes oscilaciones polínicas, registrándose las máximas concentraciones durante prácticamente medio día (de 11:00-24:00 horas), mientras que el intervalo horarario de mínimas concentraciones se produce a primeras horas de la mañana. En Málaga, los patrones diarios conseguidos por CABEZUDO et al. (1995) y RECIO CRIADO (1995) muestran una gran similitud al obtenido en el presente estudio durante 1993.

En general, parece que los parámetros meteorológicos no ejercen una respuesta muy enérgica frente a los niveles de polen de *Plantago* en el aire, dado que es un polen que aparece durante un período muy dilatado así como en concentraciones ínfimas. No obstante, durante 1992 y 1993 presentan una buena respuesta con los parámetros térmicos. Por el contrario, durante 1994, tanto la dirección noroeste, oeste y sur del viento hacen subir notablemente los niveles de polen en la atmósfera (Mapa).

A pesar de no presentar correlación inversa con las precipitaciones (excepto en 1992) la dinámica estacional tan irregular que describe las concentraciones de este polen se debe principalmente a las lluvias caídas durante el período de máxima polinización.

VI.2.6 PLATANUS

Platanus es un taxon que desarrolla su polinización en los inicios de la primavera astronómica, siendo de los primeros pólenes que se detectan en los muestreos aerobiológicos a la entrada del mes de marzo. Su polinización se caracteriza por ser muy efímera pero al mismo tiempo por poseer una gran emisión polínica.

Durante el mes de marzo de 1992 y 1993 adquiere un protagonismo muy importante siendo el polen de máxima incidencia con cifras mensuales del 39,15% y 43,70% respectivamente, durante 1994 experimentó un acusado retroceso siendo el cuarto taxon de máxima incidencia precedido por *Acer*, Urticáceas y *Populus*. Durante el mes de abril es sustituido por otros táxones de polinización más tardía, no obstante, aún mantiene valores relativos importantes. Diversos estudios realizados en varios puntos geográficos de la península coinciden en señalar que la máxima emisión polínica de *Platanus* se produce en el mes de marzo CEPEDA & CANDAU (1990) en Sevilla, FERNANDEZ et al. (1990) en Granada, en Palencia HERRERO VILLACORTA (1994), en Orense IGLESIAS et al. (1995).

Esta emisión polínica tan explosiva lo convierten, en 1992 y 1993 en el tercer taxon de máxima incidencia del espectro polínico de Granada y octavo durante 1994. Esta incidencia tan elevada no debe ser tomada como una sobrerepresentación de este tipo polínico en los muestreos aerobiológicos, como ya indicase BELMONTE et al. (1995a) para la ciudad de Mallorca, porque aunque este árbol se utilice profusamente en Granada no se localizan cerca del captador.

La característica emisión polínica de esta especie tendría que ser tomada en cuenta a la hora de establecer patrones de calidad ambiental ya que durante estos meses la contaminación biótica producida por estas partículas es muy relevante. De la misma forma,

para la ciudad de Granada, este polen puede ser considerado como un agente alergénico importante aunque muy efímero en el tiempo.

El comportamiento aerobiológico seguido por este polen durante los tres años de estudio ha sido muy estable en cuanto a la dinámica estacional, inicio de la misma y duración. No obstante, se han observado algunas fluctuaciones debidas especialmente a factores ambientales tales como precipitaciones y temperaturas mínimas que han provocado un descenso brusco de las concentraciones. Además, se ha observado que la temperatura media del aire es decisiva en el momento en que se incrementan rápidamente los niveles polínicos, considerándose como temperatura óptima (10°C), mientras que el pico máximo se ha producido con temperaturas medias diarias de 12,5°C a 15°C (mirar anexo). CEPEDA & CANDAU (1990), IGLESIAS et al.(1993) también coincidieron en señalar que el aumento gradual de las temperaturas que se produce en el inicio del período de máxima polinización favorecen el aumento de las concentraciones de *Platanus* en el aire, así como una disminución en la velocidad del viento y ausencia de precipitaciones.

La fecha de arranque de la estación polínica principal de *Platanus* ha permanecido bastante estable en el período estudiado, estimándose como fecha promedio el día 15 de marzo, es decir, 73 días desde el 1 de enero (semana 10^a). Según un estudio realizado por ALBA & DÍAZ DE LA GUARDIA (1996) sobre la fenología de este taxon en Granada observaron que la fecha de arranque de la floración permanece prácticamente fija en el transcurso de los años, sin embargo, la temperatura requerida para iniciar esta fenofase fluctúa de un período a otro, indicando que la floración de esta especie está regulada principalmente por los fotoperíodos y secundariamente por la temperatura ambiental. Otros autores (BARCELO COLL et al., 1987) también indican que los fotoperíodos son fundamentales en *Platanus* observando que los días largos promueven el crecimiento del vegetal, mientras que los días cortos provocan la interrupción del crecimiento y la formación de yemas de resistencia.

La situación del captador en pleno núcleo urbano, así como el uso tan desmesurado de *Platanus* como planta ornamental por su sombra y gran resistencia al frío invernal posibilita que las capturas de este tipo polínico sean tan elevadas para Granada. Según indicó SUAREZ-CERVERA & SEOANE CAMBA, (1983) este polen posee una baja capacidad aerovagante, observándose por diversos autores que los captadores que están alejados de la ciudad recogen cantidades insignificantes de este polen, tales como RECIO (1995) en

Málaga, RUIZ VALENZUELA (1995) en Jaén. BELMONTE i SOLER (1990), BELMONTE et al. (1995b) encuentran notables diferencias entre las concentraciones de *Platanus* de captadores ubicados en medios urbanos y en medios rurales ya que se trata de un taxon ormental.

La baja producción polínica de 1994 se debió de un lado a la poda tan drástica que sufrieron estos árboles durante el período precedente a la floración y de otro al corto intervalo de temperaturas bajas antes de la floración provocando una polinización anticipada, irregular y producción polínica baja (FRENGUELI et al., 1992). Si bien TORMO et al. (1996) han estimado que dicho taxon posee aproximadamente 15 millones de granos de polen por inflorescencia.

La variación polínica horaria de *Platanus* se caracteriza por poseer un patrón muy heterogéneo diferenciado en 2 etapas, una nocturna/diurna de mínimas concentraciones y otra por la tarde de máxima incidencia. El comportamiento intradiurno observado para *Platanus* durante los dos años de estudio ha divergido escasamente, hallándose un intervalo horario de máxima incidencia por la tarde (12:00-19:00 horas) y con picos horarios máximos muy marcados, 10,6% a las 16:00 horas (1993) y 10,5% a las 17:00 horas (1994).

El retraso que se observa en 1994 para la hora máxima se debe a la gran oscilación térmica diaria que se registró durante este año, pasando de una temperatura mínima de 0,20°C hasta una máxima de 23,5°C mientras que durante 1993 la oscilación térmica es menor por los que la temperatura óptima de la antesis de logra con anterioridad. NORRIS-HILL & EMBERLIN (1991) opinan que la antesis de *Platanus* podría ocurrir durante la mañana cuando la temperatura del aire comienza a incrementarse y la humedad ambiental decrece y que las máximas concentraciones ocurren en días con temperaturas máximas por debajo de los 18°C. No obstante, dado el marcado caracter continental de nuestro clima, en Granada se ha observado que los días de máximas concentraciones se consiguen con temperaturas máximas por encima de los 20°C, y que los máximos picos horarios coinciden con la temperatura máxima diaria que se logra de 16:00 a 18:00 horas (ALBA & DÍAZ DE LA GUARDIA, 1996c). Las temperatura máximas muy acentuadas probablemente provocan un ascenso de los pólenes a capas más altas de la atmósfera posibilitando una mayor captura, de esta forma, en 1993 se obtuvieron 3.329 granos/m³ en la hora pico (16:00 horas), con temperaturas máximas de 25°C.

En Córdoba, con un clima más suave, (GALAN et al., 1991) las máximas concentraciones horarias de *Platanus* se logran con anterioridad (10:00 a 15:00 horas). Mientras que en Málaga, con un clima suave también, se logran la máxima incidencia entre 12:00-20:00 horas, ya que el captador está alejado del núcleo urbano.

Excepto en 1994, no ha existido ninguna asociación entre los datos meteorológicos del período prepico y los niveles de polen probablemente se deba a que es un intervalo muy corto (6-7 días) (Tabla V.49). La respuesta negativa de las concentraciones polínicas frente a la temperatura y negativa frente a la humedad en 1992 se debe a que el período posterior al pico máximo excesivamente largo se desarrolló en el período primaveral en que las temperaturas suben gradualmente (Figura III.1) y baja la humedad (Figura III.4).

En 1993 la velocidad baja del viento (de 2,38 Km/h a 4,72 Km/h) favoreció altas concentraciones de polen en la atmósfera de Granada. Sin embargo, en 1994 la oscilación térmica y las temperaturas máximas son las que hicieron aumentar los niveles de este polen en el aire, observando CEPEDA & CANDAU, (1990) el mismo efecto de la temperatura máxima sobre las niveles de polen, mientras que los niveles respondieron negativamente frente a la humedad.

VI.2.7 POPULUS

La polinización de *Populus* se desarrolla entre el invierno tardío y los primeros días de la primavera. Se caracteriza por ser una floración efímera, que puede tener una persistencia de aproximadamente 26 días, pero a la vez moderadamente intensa ya aporta en valores relativos promediados el 3,13% del espectro polínico atmosférico, siendo el séptimo taxon de máxima incidencia.

Durante el mes de marzo *Populus* produce y emite la máxima cuantía polínica anual. En 1992 aportó el 11,80% del contenido polínico mensual, siendo el cuarto taxon de máxima incidencia mensual durante un mes que se caracteriza por gran diversidad polínica. En 1993, a pesar de ser un año de escasa producción polínica, fué el tercer taxon que contribuyó mayoritariamente durante este mes (9,27%) en detrimento de otros táxones de

polinización primaveral (*Morus*, *Pinus*). Gracias a la gran emisión polínica que desarrolló durante la estación de 1994 obtuvo cifras relativas muy significativas (18,50%), siendo el tercer taxon de máxima incidencia mensual, precedido por *Acer* y *Urticaceae*.

A pesar de que la polinización de estas especies no es muy prolongada en el tiempo, alcanza concentraciones muy notables durante el mes de marzo, por lo que tendría que tenerse en cuenta, durante este mes, como posible agente desencadenante de reacciones alérgicas entre la población de la ciudad, puesto que se trata de especies con fines ornamentales, así como, entre la población de los pueblos de la Vega del río de Genil donde es utilizado en cultivos intensivos.

No es frecuente catalogar al tipo polínico *Populus* como uno de los de mayor incidencia en el espectro polínico de los distintos muestreadores de la Península Ibérica, ya que se trata de un taxon de distribución muy puntual (liagado a cursos de agua) o de provecho ornamental y maderero. No obstante, si aparece ocupa uno de los puestos más notables del espectro polínico del punto de muestreo. En la región aragonesa es frecuente que este tipo aparezca en los muestreos aerobiológicos debido a que este género se desarrolla abundantemente a lo largo del río Ebro formando parte de comunidades ripícolas (BELMONTE et al., 1995d, 1995e, 1995f), en esta comunidad representa del 2,4% al 4% del espectro polínico total, con máxima incidencia durante el mes de marzo. En Palencia presenta también una notable incidencia debido a las grandes masas de cultivos de estas especies que rodean las vegas del río Pisuerga y Carrión (HERREO VILLACORTA, 1994). Por el contrario, cuando es utilizado con fines ornamentales es más frecuente que se cultiven los pies femeninos, tal es el caso de ciudades como León (FERNÁNDEZ & VALENCIA, 1995), Málaga (RECIO CRIADO, 1995), etc.

En Granada FERNÁNDEZ et al. (1990) atribuyen el incremento de los niveles de polen al ascenso gradual que experimentan las temperaturas en los días precedentes al inicio de la floración.

A pesar de no haber obtenido una fuerte respuesta frente a los factores ambientales (con análisis estadísticos) parece ser un tipo polínico muy sensible a los mismos. Esto nos confirmaría el patrón estacional tan dispar que ha descrito durante los años de estudio. En 1992 el inicio de la floración completa se demoró a causa de las bajas temperaturas que se registraron durante febrero junto con las fuertes precipitaciones aún cuando ya se habían

detectado algunos pólenes durante los primeros días de este mes. El rápido incremento de las temperaturas ($T_{med} > 10^{\circ}\text{C}$ y $T_{max} > 20^{\circ}\text{C}$), en días posteriores, hicieron posible una emisión polínica explosiva y las temperaturas del día pico fué de $23,4^{\circ}\text{C}$ (anexo). El final tan drástico de la estación también estuvo mediatizado por temperatura mínimas de hasta $-2,6^{\circ}\text{C}$.

FRENGUELI et al. (1991) sostienen que la temperatura media del aire de tres décadas precedentes al arranque de la polinización de esta especie es decisiva para que se lleva a cabo dicha fenofase. El inicio de la floración completa de 1993 estuvo precedido de un progresivo aumento de las temperaturas, mateniéndose durante los registros más notables con valores superiores a los 10°C y temperaturas máximas superiores a los 20°C , asimismo la temperatura máxima durante el día picos fué de $23,6^{\circ}\text{C}$. Esta fuerte respuesta de las concentraciones de *Populus* en el aire frente a la temperatura del aire queda reflejada en las correlaciones altamente significativas halladas entre estas dos variables. Asimismo existe una correlación inversa con la humedad media debida a que durante el mes de marzo de 1994 se dió una saturación muy alta de la atmósfera (Figura III.3).

El inicio de la estación polínica de 1994 se adelantó con respecto a los años anteriores probablemente debido a las temperaturas e insolación que acumularon las anteras, así como la inexistencia de un período prolongado de temperaturas bajas. No obstante, contrariamente a lo que indica FRENGUELI et al. (1992), se dió una polinización muy regular y alta producción polínica durante esta estación. Los analisis estadísticos nos indican que las concentraciones de *Populus* disminuyeron cuando el viento soplabá de componente sur (Mapa). En Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995) indica que existe una fuerte relación entre el incremento de los niveles de polen de *Populus* y el viento del segundo cuadrante, siendo este el factor que principalmente determina la presencia de polen de *Populus* en el aire.

La variación horaria de 1993 describió una curva bimodal en el intervalo de máxima incidencia, el primer pico se obtuvo a las 16:00 horas coincidiendo con la hora del día en que se alcanza la temperatura máxima sin embargo el segundo pico de las 22:00 horas probablemente tiene su origen en que los días seleccionados para elaborar la matriz intradiurna se registraron temperaturas máximas muy elevadas que originaron fuertes corriente térmicas que hicieron elevarse al polen pero que descendiese durante la noche (KÄPYLÄ, 1984). En 1994 el pico de mayor incidencia horaria se produjo con un retraso

de 1 hora con respecto al año anterior (17:00 horas) ya que la estación polínica se adelantó desarrollándose las máximas durante los primeros días de marzo cuando la temperatura ambiental es inferior, así pues se necesita acumular durante más horas el calor para que se lleve a cabo la antesis.

La dinámica horaria hallada por KÄPYLÄ (1984) y GALÁN et al. (1991) para *Populus* es similar a la encontrada en Granada para este género, pero con la particularidad de que estos autores apuntan la existencia de un pico máximo al mediodía (12:00-13:00 horas).

VI.2.8 QUERCUS

Se trata de un taxon de polinización típicamente primaveral, desarrollando dicha fenofase en un período moderadamente dilatado que en valores promediados es de 75 días. Durante el presente estudio ha aportado el 7,45% del espectro polínico total, por lo tanto se trata del quinto taxon de máxima productividad polínica en la atmósfera de Granada.

A pesar de poseer un período de polinización muy extenso, los máximos registros se centran durante el mes de abril. En abril de 1992 aportó el 23,99% del contenido polínico, cifra que lo convierte en el taxon de máxima incidencia mensual. En 1993 incrementó esta cifra hasta valores del 46,01% mensual que igualmente lo situaron en primera posición seguido por Urticáceas y *Platanus*. No obstante, la cifra más importante la logró en abril de 1994 ya que prácticamente aportó la mayoría del contenido polínico mensual (67,03%), en un mes que se caracterizó por una alta variabilidad polínica pero de escasa cuantía.

Las altas concentraciones halladas de este taxon está justificado por la idea de que posee una producción polínica muy alta que según TORMO et al. (1996) es de aproximadamente 1 millón de granos de polen por inflorescencia.

El dilatado período de polinización se debe fundamentalmente a la distribución en pisos bioclimáticos de las especies que componen este tipo polínico. Se cree que los primeros registros polínicos se deben a especies de localización más termófila como *Q.*

coccifera y *Q. rotundifolia* (Mapa). Sin embargo el mayor contingente polínico durante el mes de abril se debe a las encinas (*Q. rotundifolia*) de la serie mesomediterránea y en menor grado a *Q. faginea* la faciación húmedada las sierras que rodean a Granada. Mientras que los niveles de menor importancia se durante mayo y junio se debe a encinas de pisos supramediterráneo así como a *Q. pyrenaica*.

Se ha observado que este polen ha experimentado un fuerte incremento en su incidencia atmosférica tanto en los sucesivos años del presente estudio, así como con respecto a los aportados por FERNÁNDEZ GARCÍA (1991) para Granada durante los años 1989 y 1990. Al no haberse detectado la existencia de ciclos de producción polínica, dicho incremento podría atribuirse a la actual política forestal de recuperación del primitivo bosque mediterráneo.

Este tipo polínico es uno de los más frecuentemente aparece en los muestreos aerobiológicos del territorio nacional, así como uno de los que más perdura en el aire. No obstante dependiendo de la situación geográfica como de la fenología floral de las especies que conforman el paisaje vegetal variará la dinámica estacional. En puntos de la España septentrional las máximas concentraciones se logran durante el mes de mayo e incluso durante junio, tal es el caso de Orense (IGLESIAS et al., 1993), León (FERNÁNDEZ GONZALEZ, 1990, FERNÁNDEZ & VALENCIA, 1995), Cataluña (BELMONTE et al., 1995c). Por el contrario, en la España meridional la máxima incidencia se logra durante el mes de abril, tal es el caso de Málaga (CABEZUDO et al, 1994, CABEZUDO et al., 1995), Sevilla (GONZÁLEZ ROMANO, 1993), Cartagena (MORENO GRAU et al., 1995), etc, o durante mayo, como en Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984), Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995).

Existe una gran controversia a la hora de catalogar a este tipo polínico como causante o no de reacciones alérgicas, SUBIZA (1980) opina que las manifestaciones clínicas de este polen no son muy claras ya que su floración coexiste con la de gramíneas que puede enmascarar las reacciones alérgicas de este polen, BELMONTE et al. (1995f) no lo incluyen en los calendarios polínicos por señalar que carece de significación alérgica. Sin embargo otros autores como ICKOVIC & TAIBAUDON (1991) estiman que el polen de *Quercus* sp. así como el de otras Fagáceas puede ser causa de alergia en áreas donde su incidencia sea cuantiosa. A la vista de los resultados obtenidos, es obvio que durante el mes de abril puede ser causa de algunas sensibilizaciones entre la población granadina o ser motivo de calidad

ambiental ya que nos enfrentamos a un tipo polínico altamente contaminante durante el mes de abril.

El patrón horario descrito por este polen difiere notablemente al encontrado por otros táxones de porte arbóreo, con máximos niveles hacia última horas de la noche o durante la madrugada. Quizá nos inclinamos por pensar que al tratarse de especies que se localizan principalmente en las sierras que rodean a la ciudad y rara vez como ornamental, su polen no ha sido capturado después de la anthesis, sino que ha sido aerotransportados por las corrientes de origen térmicas que se suceden a lo largo del día entre la Depresión de Granada y las sierras colindantes (ver Capítulo II Medio físico).

KÄPYLÄ (1984) indica que el modelo de variación horaria que describe este taxon es bimodal con un pico de máxima incidencia a las 11:00 horas y otro al final de la tarde (18:00-20:00). GALAN et al. (1991) señalan que la variación horaria de *Quercus* varía notablemente de año a otro, obteniendo en algunos años un pico máximo hacia las primeras horas de la tarde y durante otros períodos a última hora de la tarde. CABEZUDO et al. (1995) obtienen un patrón horario muy homogéneo sin grandes oscilaciones entre máximos y mínimos, no obstante se logran dos picos el primero a las 15:00 horas y el segundo durante la noche (21:00 horas)

La respuesta que ofrece este tipo polínico frente a las condiciones ambientales ha sido muy irregular, en general, los niveles han descendido cuando las temperaturas se han incrementado y contrariamente (excepto en 1994) las concentraciones polínicas han ascendido al aumentar la humedad. Esto no significa que las propiedades fisico-químicas que rigen sobre las partícula polínicas de sedimentación en condiciones de alta humedad y dispersión en períodos secos no se cumplan en *Quercus*, sino que simplemente se trata de que los niveles de máxima incidencia en Granada se logra durante las horas nocturnas, cuando las temperaturas son mínimas y la humedad relativa alta.

Aunque la asociación entre velocidad y dirección del viento con las concentraciones polínicas no ha sido fuertemente ratificada bajo tests estadísticos, se observa que la dinámica estacional descrita por *Quercus* está muy aserrada. Esto nos indica que cuando el viento sopla de componente oeste y sur aumentan sensiblemente las concentraciones. Además se ha observado que durante 1994 las precipitaciones hicieron un lavado de la atmósfera de polen de *Quercus* en pleno período de polinización máxima. KÄPYLÄ (1984) encontró una

fuerte correlación entre los niveles de polen de *Quercus* y altas velocidades del viento, temperaturas altas y humedad relativa baja.

VI.2.9 ULMUS

Ulmus es un taxon que desarrolla su fenofase de polinización durante la estación más fría del año, iniciándose hacia finales de enero y finalizando justo antes de que se incrementen notablemente las temperaturas con la entrada de la primavera. Se trata de una floración muy efímera que inherentemente implica una polinización de similares características, que se completa prácticamente en 33 días, siendo el mes de febrero en el que desarrolla la máxima actividad.

Estas especies poseen una floración coetánea a de la familia Cupresáceas por lo que durante el mes de febrero difícilmente puede competir con esta familia en cuanto a cantidad polínica dispersa durante este mes. Dado que durante 1992 *Ulmus* tuvo una producción polínica alta, aportó una cantidad mensual del 10,79% que lo situaron en el segundo taxon más importante por detrás de Cupresáceas. Sin embargo, la escasa productividad de los dos años posteriores lo situaron en tercera posición precedido por Cupresáceas y Urticáceas, mientras que las cantidades aportadas fueron del 5,93% (1993) y del 4,43% (1994). Durante los años de estudio *Ulmus* ha aportado al espectro polínico, un promedio del 1,21%, cifra que lo convierten en el 14º taxon de máxima incidencia en la atmósfera de Granada.

Se ha observado que a medida que se han sucedido las estaciones ha habido un importante descenso de la producción polínica. Algunos autores como ATKINSON & LARSON (1990) opinan que *Ulmus* es un taxon sometido a ritmos bianuales de producción polínica, no obstante indican que las tendencias cíclicas no son perfectamente regulares. Los datos obtenidos por EL-GHAZALY et al.(1993) en Suecia sostienen que *Ulmus* parece tener una cierta tendencia bianual aunque esta afirmación no parece ser muy cierta en su período de observación. En Granada, gracias a los trabajos realizados anteriormente por FERNANDEZ GARCÍA (1991) se observa que existía una clara tendencia bianual pero que se ha roto a partir del año 1993. Según HERRERO VILLACORTA (1994) la pérdida de la tendencia bianual habría que achacársela a las duras condiciones de sequía de los últimos años.

ANDERSEN (1991) indica que son los factores medioambientales los que inducen a ciclos de vecería frecuentemente, siendo la helada y la sequía uno de los que producen efectos más drásticos sobre la producción polínica. Las heladas afecta tanto a la producción del mismo año como a la del año siguiente. Dado que en 1993 se produjeron fuertes heladas y las precipitaciones sufrieron un notable descenso, nos podemos aventurar a indicar que estos factores influyeron directamente sobre la producción de esta especie durante dicho año y el siguiente, rompiendo la posible tendencia bianual de este taxon.

No es frecuente incluir a este tipo polínico en los calendarios polínicos de España, ya que las concentraciones que se alcanzan en otras ciudades son poco significativas, a pesar de que estas especies formen parte del paisaje urbano. En Málaga (RECIO CRIADO, 1995) atribuye esta carencia a que los olmos no pueden completar su ciclo fenológico de floración a causa del clima tan cálido; en Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995) indica que la deficitaria representación de *Ulmus* en el espectro polínico se debe a la poca capacidad de dispersión de este polen o por las drásticas podas que soportan estos árboles. Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984) y Sevilla (GONZALEZ ROMANO et al. (1992) obtienen registros muy inferiores a los hallados en Granada, en Orense (IGLESIAS et al., 1988) indican que su presencia insignificante. Por el contrario, en Pamplona (PEREZ DE ZABALZA, 1984) obtiene una representación mayor en el espectro polínico (5,58%).

La dinámica horaria encontrada para este taxon ha sido el que habitualmente se ha observado en otras especies de porte arbóreo, es decir, se ha logrado un intervalo horario de máxima incidencia hacia primeras y últimas horas de la tarde con picos mayoritarios en 1993 a las 18:00 horas y a las 21:00 horas en 1994. Asimismo, en Finlandia KÄPYLÄ (1984) observa un pico máximo de *Ulmus* a final de la tarde (18:00 horas), por el contrario GALÁN et al. (1991) en Córdoba indican que los picos mayoritarios se producen más tempranamente (11:00-16:00). Esto nos indica que la antesis de *Ulmus* podría estar estrechamente relacionada con la temperatura ambiental y llevarse a cabo cuando se logra el óptimo térmico. No obstante, parece extraño que nuestros datos se asemejen más a los de los países nórdicos que a los de una ciudad que está a la misma latitud que Granada.

El desarrollo polínico tan efímero que muestra esta especie, excepto durante 1993, hace difícil emitir hipótesis acerca del comportamiento de *Ulmus* frente a los factores meteorológicos. Sin embargo, durante los tres años ha mostrado una respuesta estable frente a la temperatura, siendo la oscilación térmica y la temperatura máxima las que hacen

incrementar los niveles durante 1993, mientras que en 1992 y 1993 es la temperatura media la que aumenta las concentraciones de *Ulmus* en el aire. El PPP se transcurre durante el período invernal con temperaturas medias ambientales no superiores a los 10°C, sin embargo se observa que los máximas concentraciones se logran cuando la temperatura máxima sobrepasa los 17°C mientras que los picos de máxima incidencia se consiguen con temperaturas de 20°C a 22°C. Se ha observado que los niveles disminuyen cuando el viento proviene del 3º y 4º cuadrante, quizá se deba a que el captador está ubicado en el extremo occidental de la ciudad y cuando el viento sopla de esa dirección más bien arrastra partículas de vegetación natural de los alrededores. RANTIO-LEHTIMAKI et al. (1991) encuentra correlación negativa entra la velocidad del viento y *Ulmus*, sin embargo KÄPYLÄ (l.c.) indica que existe una clara dependencia entre los niveles de *Ulmus* y la velocidad del viento. Aunque en Granada no se halla encontrado dependencia entre velocidad y niveles sí clara la interdependencia que existe entre niveles altos y temperatura máxima con sus consabidas corrientes térmicas.

VI.3 OTROS TIPOS POLINICOS

VI.3.1 ACER

Acer es un taxon de polinización típicamente primaveral cuya máxima actividad se detecta durante el mes de marzo y secundariamente en abril. El polen registrado durante marzo se debe mayoritariamente a *A. negundo*, mientras que el detectado durante abril se debe al resto de sus congéneres ornamentales (sobre todo *A. pseudoplatanus*) y, excepcionalmente, al procedente de las especies naturales de localización puntual en las sierras colindantes a la estación.

El comportamiento productivo tan irregular que ha mostrado en los tres años de estudio puede atribuirse a las intensas podas que sufren estos árboles no siempre de acuerdo con su ciclo vegetativo, así como, a las tendencias bianuales que poseen la mayoría de las especies leñosas. No obstante, creemos que este comportamiento es atribuible a la escasa capacidad de dispersión que posee este polen, ya que la ubicación del captador cambió durante la primavera de 1993 hacia una zona con alta representación de esta especie.

Las cifras absolutas y relativas obtenidas durante 1994 no pueden considerarse como representativas del espectro polínico de Granada, sino que se trata de una sobrerrepresentación debido a que en las cercanías del captador se localiza una importante masa vegetal de *Acer*. Con el agravante de ser una especie con una alta producción polínica, aproximadamente 2.000 granos de polen por antera (FRENGUELI, 1994).

No es usual incluir este tipo polínico en los calendarios polínicos de puntos geográficos cercanos a Granada, aunque debido a la creciente introducción de este árbol en los núcleos urbano ha sido incluido recientemente en el calendario polínico de Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995). Habitualmente se cita en ciudades de la mitad septentrional española, tales como, Orense (IGLESIAS et al., 1988), Pamplona (PEREZ DE ZABALZA MADOAZ et al., 1984), Palencia (HERRERO VILLACORTA, 1994), siendo poco significativa su representación en el contenido polínico total.

Respecto a su relación con las variables meteorológicas cabe señalar que una temperatura media de 9-12°C junto con una velocidad moderada del viento (0,5-0,9 m/s) favorecen su dispersión.

VI.3.2 ALNUS

Alnus es un taxon que inicia su fenofase reproductiva durante el invierno y la finaliza en los albores de la primavera. A pesar de desarrollar su actividad polinizadora durante un largo período, no se trata de un polen cuantitativamente importante, representando el 0,03 % del espectro polínico total de Granada. Por esta razón no es muy habitual que se den casos de sensibilización a este polen en nuestra provincia.

Por el contrario, este polen es causa de frecuentemente casos de polinosis entre la población de países templados de Europa, dado que es uno de los táxones más frecuentes entre la vegetación (SPIEKSMAN, 1983) y posee una producción polínica de 4.500.000 granos de polen por inflorescencia (MOORE & WEBB, 1978, FRENGUELI, 1994).

El comportamiento aerobiológico observado para *Alnus* es similar al descrito para este taxon en otras localidades españolas, aunque con mayor representatividad en el espectro total, tales como, Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984, RUIZ DE CLAVIJO et al., 1988), Málaga (RECIO CRIADO, 1995), Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995), Orense (IGLESIAS et al., 1988), Bilbao (ANTÉPARA et al., 1994), Seu d'Urgell (BELMONTE & ROURE, 1991), etc.

El clima influye decisivamente en el período de floración de esta especie, según FRENGUELI (1994) en la región ártica la máxima incidencia se logra en mayo, en las regiones escandinavas en abril, en centro y oeste de Europa en marzo y en el área mediterránea en febrero.

Dado que el comportamiento aerobiológico de esta especie muestra ciertas irregularidades es difícil establecer una relación entre las variables meteorológicas y los niveles de polen. No obstante, y dado que este taxon no se localiza en el entorno del

captador parece existir una estrecha relación entre la aparición de este polen y la dirección y velocidad del viento, durante 1992 su aparición se asociaba a vientos del 2º cuadrante y velocidades muy altas, mientras que en 1993 y 1994 se presenta cuando los vientos provienen del 3 y 4º cuadrante (S,W,NW) y la velocidad es moderadamente alta.

Además se observa que la temperatura de los meses precedentes determina el inicio de la polinización, como ya indicase (SPIEKSMAN et al., 1989). Las altas temperaturas del otoño de 1993 (Tabla V.1) determinaron que la polinización se iniciase anticipadamente en diciembre.

VI.3.3 CASTANEA

Castanea es un taxon que poliniza durante la primavera tardía y período estival. No obstante, en Granada los mayores registros polínicos se detectan principalmente durante los meses de junio y julio, durante los que aporta hasta un 5,42% del contenido mensual. Los registros polínicos que se detectan durante agosto y septiembre probablemente sean de refluencia.

Durante el período de estudio ha obtenido una representación promediada del 0,28% en el espectro polínico de Granada, esta cifra lo convierte en el 18º taxon de máxima incidencia. El carácter entomófilo de estos árboles junto a que no se localiza en las cercanías del captador hacen que este polen no posea una representación importante en el espectro aéreo de Granada, así pues no creemos que sea motivo de sensibilizaciones entre la población del núcleo urbano, no obstante puede ser motivo de polinosis entre los habitantes de las comarcas en las que existen el cultivo del castaño (Alpujarras, Güejar Sierra).

FRENGUELI (1994) ha señalado que el polen de *Castanea* es uno de los aeroalérgenos más frecuentes de Europa.

Es difícil establecer una asociación entre la variación que describe este polen en el aire y los parámetros meteorológicos. No obstante, el pequeño tamaño de estos pólenes hacen posible que sean aerotransportados a gran distancia, a pesar de no haberse probado estadísticamente existe una buena relación entre los vientos de componente S-SE y

velocidades altas con los registros polínicos, ya que las principales manchas de castaño se sitúan en los barrancos de orientación sur y suroeste de Sierra Nevada. La alta capacidad que posee este polen para ser dispersado por el viento ha sido descrita por varios autores, tales como BELMONTE & ROURE (1991).

El período de máxima incidencia descrito en Granada, así como su escasa incidencia en el espectro polínico total es similar al observado en otros puntos de muestreo, tales como, Orense (IGLESIAS et al., 1988), Santiago de Compostela (BELMONTE & ROURE, 1991), Vigo (BELMONTE et al., 1995f), etc.

VI.3.4 CASUARINA

Casuarina es un taxon que desarrolla su período de polinización durante el otoño, adquiriendo los registros polínicos mayor importancia cuantitativa durante los meses de octubre y noviembre. La aportación promediada de este taxon al espectro aéreo de Granada ha sido del 0,23%, cifra que lo sitúa en 19º puesto del mismo.

Pese a su baja producción polínica anual, durante el mes de octubre logra cifras relativas de hasta el 39% mensual. Estos valores tan elevados se deben que *Casuarina* poliniza en un época en la que la variabilidad polínica y productiva es baja, existiendo días en que este polen domina en los muestreos aerobiológicos.

Esta especie es propia de climas cálidos no sopartando los climas frios, por el contrario, Granada se caracteriza por tener unos inviernos muy crudos y quizá este hecho origine la escasa prodigalidad de este árbol en el núcleo urbano. En otras ciudades del ambito mediterráneo, con climas más benignos, es frecuente hallarlas formando parte del paisaje vegetal urbano.

En dichas ciudades el comportamiento aerobiologico describe un patrón similar al observado en Granada, no obstante, los registros adquieren mayor protagonismo, tales es el caso de Cartagena (MORENO GRAU, 1995), Murcia (MUNUERA et al., 1995), Almería (DIAZ DE LA GUARDIA et al., 1996), Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984), Málaga

(CABEZUDO et al., 1994, RECIO CRIADO, 1995), Sevilla (GONZALEZ ROMANO et al., 1993), Huelva (GONZALEZ MINERO & CANDAU, 1995).

Durante los años de estudio no ha mostrado un comportamiento aerobiológico firme, observándose fluctuaciones en el inicio del período de polinización, duración, producción, semana y día pico. Asimismo, el perfil de la dinámica estacional se caracteriza por carecer de cohesión. Estas características quizá se deba a que los registros polínicos sean azarosos dado que no existe una alta representación de este árbol en Granada.

En el mismo sentido, se indica que es difícil poder establecer un modelo que sintetice la asociación existente entre este polen y las variables meteorológicas. Si bien, se ha observado que la temperatura influye directamente en el arranque de la floración de esta especie, ya que la bonanza climática de 1993 y 1994 han propiciado una polinización precoz.

El incremento en producción polínica no es atribuible, en principio, a ningún factor intrínseco al vegetal ni extrínseco al mismo.

VI.3.5 CEDRUS

Las especies del género *Cedrus* poseen un período de polinización que se desarrolla fundamentalmente durante los meses de octubre y noviembre. Durante los años del presente estudio ha aportado un promedio del 0,03% al espectro polínico de Granada.

Pese a su baja presencia en los muestreos aerobiológicos durante los meses de máxima incidencia polínica aporta hasta el 2,28% del contenido mensual ya que su actividad reproductiva coincide con la dormición de la mayoría de las especies leñosas.

Los pólenes detectados durante el período invernal no son atribuible a una segunda floración de estas especies, sino a la existencia de fenómenos de reflatación.

Se ha observado un leve incremento en los valores absolutos anuales que

probablemente se deben a la creciente tendencia de introducir estas especies en el paisaje vegetal urbano. Asimismo, se observa una creciente predisposición en la política forestal a utilizar este taxon en las repoblaciones, si bien creemos que aún no figura polen de esta procedencia en los muestreos aerobiológicos, sino que son de origen local.

El tipo polínico *Cedrus* habitualmente se integra en el tipo polínico *Pinus* (*Pinaceae*), existiendo al respecto escasa literatura científica que lo considere independiente. Autores, tales como, IGLESIAS et al. (1988), PEREZ DE ZABALZA MADDOZ (1984) lo tratan como tipo polínico independiente, mientras que RUIZ VALENZUELA (1995), DOMÍNGUEZ et al. (1994), GONZALEZ ROMANO et al. (1993) lo incluyen en *Pinus*. No obstante, observan que posee una fenología floral bien diferenciada del resto de las Pináceas, señalando la existencia de registros durante octubre y noviembre.

VI.3.6 COMPOSITAE

Se trata de una familia con gran variabilidad específica y fenologías florales muy diversas que derivan en una presencia de granos de polen durante prácticamente todo el año. El carácter entomófilo de esta familia impide que se registren elevadas concentraciones de polen en el aire, siendo capturados porque son aerotransportados por el aire de forma accidental.

Pese a que poseen una polinización de tipo entomófila ocupa el 17º puesto del espectro polínico aéreo de Granada aportando el 0,4% del mismo. Alcanza su mayor incidencia durante los meses estivales y, como sucedió en 1992, durante el otoño. La dinámica anual que describe *Compositae* se caracteriza por ser muy irregular, mostrando el típico patrón aerobiológico de los tipos polínicos compuestos por diversas especies de fenologías florales distanciadas en el tiempo.

Las cifras estivales se corresponden principalmente con el tipo *Helianthus* que a pesar de no ocupar un gran número de hectáreas del suelo cultivable de la provincia se detecta cuando se realizan las labores de recogida. Este tipo polínico no posee una gran repercusión como agente alergénico en Granada, no obstante se pueden dar casos de sensibilización de

tipo profesional entre la población que maneja estos cultivos (Mapa).

Durante la primavera tardía se suelen detectar granos del tipo *Taraxacum*, mientras que el tipo *Anthemis*, al tratarse fundamentalmente de cultivos con fines ornamentales (Crisantemos), se detectan desde la primavera hasta el otoño, con un notable aumento en otoño.

El tipo *Xanthium* se detecta durante el verano tardío y principios de otoño (septiembre-octubre), mientras que *Senecio* y *Centaurea* no poseen un patrón estable de dispersión por el aire.

La globalidad de los datos de la familia y comportamiento aerobiológico de la misma coinciden con los aportados por otros autores, tales como IGLESIAS et al. (1988) en Orense, GALAN et al. (1990) en Córdoba, GONZALEZ ROMANO et al. (1993) en Sevilla, GONZALEZ MINERO & CANDAU (1995) en Huelva. Hay que destacar que los datos aportados para *Helianthus* en Córdoba y Huelva por estos autores, son sensiblemente más elevados a los obtenidos en Granada, lo que implica un consabido incremento en sensibilizaciones alérgicas entre la población.

VI.3.7 CORYLUS

Corylus es un taxon de polinización típicamente invernal, desarrollando su período de máxima emisión durante los meses de enero a marzo. Puesto que se trata de una especie de escasa representación en la provincia, logra índices de baja incidencia mensual y anual. Representa el 0,06% del espectro aéreo de Granada, mientras que durante enero, y debido a la escasa incidencia de otros táxones, representa hasta el 0,75% del contenido mensual.

En los años de estudio ha presentado un perfil de concentraciones diarias muy irregular e intermitente, siendo imposible establecer un patrón aerobiológico extrapolable a otros períodos.

Debido a su ínfima representación en el espectro granadino, en principio no se le

puede atribuir casos de sensibilización entre la población sin embargo, se ha descrito la existencia de reacciones cruzadas entre *Corylus* y especies de la familia Fagáceas, así pues durante el mes de marzo habría que considerar la posibilidad de sensibilizaciones que pudieran estar enmascaradas con la dispersión en el aire del polen de *Quercus*.

Entre los trabajos científicos consultados de estaciones de muestreo próximas a la nuestra no se ha encontrado literatura referente a este tipo polínico, excepto en Córdoba (DOMINGUEZ et al., 1984) donde se ha observado un comportamiento similar al descrito en el presente trabajo. Sin embargo, normalmente se incluye en el espectro polínico de puntos de muestreo pertenecientes a España septentrional, entre los que cabe citar Pamplona (PEREZ DE ZABALZA et al., 1984), Orense (IGLESIAS et al., 1988), León (FERNANDEZ GONZALEZ, 1990), Pont de Suert y Tarragona (BELMONTE & ROURE, 1991), Palencia (HERRERO VILLACORTA, 1994), Bilbao (ANTEPARA et al., 1994).

A pesar de poseer una producción polínica muy elevada (3.900.000 granos por inflorescencia) no goza de una elevada representación en los espectros polínicos de la Península Ibérica. Sin embargo, debido a que es una especie de origen eurocaucásico posee una localización muy extensa en los Alpes donde puede alcanzar cifras diarias superiores a los 100 granos/m³ (RIZZI LONGO et al., 1992).

VI.3.8 CRUCIFERAE

Las especies que poseen este tipo polínico son fundamentalmente entomófilas, pero el hecho de ser una familia muy numerosa, su capacidad de colonizar los medios antrópicos junto a su fuerte poder alergógeno, nos ha inducido a incluirlo en el catálogo polínico de la atmósfera de Granada.

Se trata de una familia con un dilatado período de floración, no obstante durante el mes de abril se detecta un notable incremento en el número de pólenes pululantes, probablemente debido a la confluencia de floración de las especies más antrópicas que habitan en los alrededores de la ciudad, unido a unas condiciones ambientales favorables, como son un incremento en la velocidad del aire que coadyuva su aerotransporte.

A pesar de poseer una representación baja en el espectro polínico aéreo de Granada, 0,07%, que lo sitúan como el 28º taxon de máxima incidencia, hay que hacer notar que este taxon está sufriendo un notable aumento, favorecido por el incremento de ecosistemas ruderalizados. El deterioro del medio fomenta el crecimiento de táxones sinantrópicos, ruderales que enriquecen la atmósfera de polen altamente alergénico.

Entre la bibliografía consultada, hay diversidad de opiniones para incluir este taxon en el catálogo polínico, probablemente debido a la ubicación del captador en entornos con diferentes grados de degradación o a que se trata de un taxon entomófilo. Los datos aportados por GONZALEZ ROMANO et al. (1993) para Sevilla y GONZALEZ MINERO & CANDAU (1995) para Huelva muestran que esta familia posee un período de polinización largo, superior a las 15 semanas, con mayor incidencia en los meses de marzo a mayo, pero con una alta representatividad en el espectro de la primera (1,85%) y muy bajo en la segunda ciudad (0,47%), siendo similar al encontrado para Granada.

VI.3.9 CYPERACEAE

Este taxon posee un amplio período de polinización que se concentra durante la primavera tardía y los meses estivales. Representa el 0,15% del espectro polínico aéreo de Granada, cifra que lo convierte en el 23 taxon de máxima incidencia.

Según LEWIS et al. (1983) estas especies producen un alto número de granos de polen, sin embargo no alcanza altos niveles en la atmósfera de Granada ni existe literatura al respecto que indique un alto porcentaje. Quizá se debe a que es un polen que posee una escaso poder de dispersión por el aire.

Pese a no registrar valores diarios muy altos, se caracteriza por tener un comportamiento muy constante, permaneciendo en la atmósfera de Granada ininterrumpidamente durante el período de máxima incidencia. Además durante los meses de julio y agosto presenta valores porcentuales elevados gracias a la inexistencia de variabilidad polínica del período estival.

Sin embargo, no presenta un patrón estable de fechas de máximos valores, ya que se trata de un taxon de localización no muy próxima al captador por lo que su captura está sujeta a vientos del segundo y tercer cuadrante y velocidad favorables.

Aunque el período de estudio se ha caracterizado por una acusada sequía, no se ha observado un descenso significativo en los registros anuales, debido a que se trata de especies fundamentalmente hidrófilas que se desarrollan en bordes fluviales o charcas y que han recibido un aporte hídrico constante, que no le ha impedido el desarrollo de una productividad polínica normal.

El porcentaje anual que representa este taxon en Granada es similar al descrito por GONZALEZ MINERO (1995) para Huelva, pero sensiblemente inferior al obtenido en Málaga por RECIO CRIADO (1995) debido a la proximidad del captador a las marismas del Guadalhorce.

VI.3.10 ERICACEAE

Las especies que comparten el tipo polínico *Ericaceae* poseen períodos de polinización bien diferenciados en el transcurso del año. No obstante, las capturas más importantes se efectúan durante el período primaveral (marzo a mayo) coincidiendo con la floración de *E. arborea* y de *A. uva-ursi*.

Aunque estas especies poseen un dilatado período de polinización anual no gozan de una alta representación en el espectro polínico, con una contribución del 0,05% al mismo, cifra que lo sitúa en el 30º puesto del espectro aéreo.

La baja productividad polínica anual se debe a la escasa representación de estas especies entre la vegetación natural de la provincia de Granada, actuando como factor limitante la ausencia de sustratos de naturaleza silíceas sobre los que fundamentalmente se asientan las formaciones de *Ericaceae*, así como la privación de compensación edáfica y condiciones climatológicas extremas de la provincia. Además *A. uva-ursi* se encuentra en peligro de extinción debido a la recolección tan intensa que sufre esta especie por sus

propiedades diuréticas y desinfectantes de las vías urinarias.

Estas especies no han mostrado un comportamiento aerobiológico interanual estable, presentando fuertes fluctuaciones entre las fechas picos, así como en período de máxima incidencia. Asimismo, no presentan un comportamiento intranual estable describiendo perfiles de dinámica fuertemente aserrada. La aparición de este tipo polínico en los muestreos está asociado a los vientos procedentes del 3º cuadrante (Mirar mapa Antofito).

Por otro lado, el notable descenso que han experimentado los valores anuales durante el año 1994, quizá haya sido propiciado por la severidad de la sequía junto con unas condiciones térmicas y de insolación muy acentuadas.

La representación de este polen en el aire de Granada es similar a la incada por otros autores como RUIZ VALENZUELA (1995) para la ciudad de Jaén. No obstante es inferior a la descrita para otros puntos de muestreo más térmicos y con entorno edáfico de naturaleza silícea, tales como Córdoba (DOMINGUEZ et al, 1984), Málaga (CABEZUDO et al, 1994, RECIO CRIADO et al., 1995), Huelva (GONZALEZ MINERO & CANDAU, 1995).

La baja representatividad en el espectro aéreo unido a su polinización de tipo entomófila, nos hacen descartar la potencialidad de este polen como causante de posibles manifestaciones alérgicas entre la población.

VI.3.11 FRAXINUS

Fraxinus es un taxon de porte arbóreo que, a diferencia de otros táxones de similares características, desarrolla su período de polinización durante el invierno e inicios de la primavera. Dicha fenofase la lleva a cabo durante un largo período que normalmente comienza en noviembre y finaliza en marzo, si bien los meses de máxima incidencia son diciembre y enero e inusualmente febrero y marzo.

Según FRENGUELI (1994) se trata de una especie con un alto índice de productividad polínica por antera (25.000 granos), no obstante el hecho de tratarse de un

árbol de escasa representación entre la vegetación natural y ornamental de Granada limita las capturas polínicas anuales, aportando el 0,44% del espectro aéreo de Granada y siendo el taxon 16º de máxima incidencia. Sin embargo y debido a que las capturas polínicas son escasamente significativas durante el invierno, este tipo polínico presenta una alta representación en el espectro durante los meses de diciembre y enero con valores relativos de hasta el 12,31% del contenido polínico mensual.

Pese a que las cantidades detectadas de este taxon no son cuantitativamente importantes para inducir cuadros alérgicos entre la población, durante el invierno podría causar algún tipo de sensibilización entre las personas polinóticas al polen de *Olea* ya que algunos autores, tales como BOUSQUET et al. (1985) consideran que existe reactividad cruzada entre las proteínas alergénicas del polen de las Oleáceas (*Fraxinus*, *Olea*, *Ligustrum*). De otro lado, D´AMATO et al. (1988) estiman que la mayor utilización de fresnos en las ciudades europeas está directamente relacionado con un incremento de polinosis a esta planta.

Este taxon no ha presentado un comportamiento aerobiológico estacional homogéneo en el período de estudio, existiendo grandes fluctuaciones entre las fechas picos junto con las semanas y meses de máxima incidencia. Sin embargo, ha seguido un patrón muy estable en cuanto al inicio de la estación polínica, siendo las estaciones de 1992-93 y 1993-94 de similares características. Además se ha observado la existencia de un descenso significativo de la producción polínica en el transcurso de los años de estudio probablemente debido a la dura sequía sufrida en este período; autores tales como CANDAU et al., (1994) afirman que las reservas de lluvia afectan a la cantidad total de polen producido por *Fraxinus*.

Este tipo polínico se caracteriza por tener emisiones polínicas al aire ininterrumpidas, que se ven afectadas como la mayoría de los tipos polínicos por las precipitaciones. Entre los factores que más directamente afectan a las emisiones polínicas está la temperatura, siendo temperaturas máximas superiores a los 10°C favorables, no actuando como factor limitante temperaturas mínimas inferiores a los 0°C durante la misma jornada, asimismo las capturas se ven favorecidas cuando los vientos son de procedencia del 3º y 4º cuadrante ya que en esa dirección se hallan manchas de fresnos (ver mapa pollito). En el mismo sentido, RUIZ DE CLAVIJO et al. (1988) en un estudio realizado en Córdoba defienden que los factores meteorológicos que más directamente afectan a las concentraciones polínicas de *Fraxinus* son la temperatura y humedad.

VI.3.12 JUGLANS

Juglans es un taxon que desarrolla su fenofase polínica durante la estación primaveral. El período de polinización se inicia durante la segunda mitad del mes de marzo, alcanzando rápidamente los máximos registros polínicos estacionales, asimismo dicha etapa fenológica se caracteriza por ser muy efímera, finalizando en el plazo de aproximadamente 30 días.

El día pico se mantiene bastante constante de un año a otro, pudiendo fluctuar su consecución entre los últimos días de marzo y primeros de abril. No obstante, para este taxon no existe un modelo de día pico claramente tificado, pudiendose darse dicho valor durante varias jornadas. Este hecho se debe a la escasa representación que posee esta especie en la provincia de Granada, por lo que las capturas polínicas están sujetas a factores meteorológicos y no a patrones aerobiológicos y de productividad.

En general, abril es el mes de máxima incidencia, excepto en 1994 que como ya ocurriese en otras especies vegetales, se produjo un adelanto del período de polinización probablemente debido a un exceso de temperatura acumulada. No obstante, este palinomorfo mantiene un patrón aerobiológico muy constante de un año a otro, pudiendo ser alterado por factores extrínsecos al vegetal.

El hecho de que las capturas polínicas totales de esta especie sean bajas junto a que desarrolla su fenología floral durante la primavera, nos proporciona índices porcentuales mensual muy bajos no superando el 0,6% durante el mes de abril. De la misma forma, los registros anuales absolutos no sobrepasan los 36 granos/m³, por lo que representa el 0,08% del espectro aéreo de Granada, siendo el 26º taxon de máxima incidencia. Con la serie temporal trianual utilizada para el presente estudio no se podido observar la existencia de vecería como promulgase EMBERLIN et al. (1990) para la mayoría de las especies arbóreas.

De la literatura científica consultada, ha sido difícil hallar citas del tipo polínico *Juglans* como componente normal del espectro polínico de las distintos puntos de muestreo de la Península así como de Europa. Ha sido detectado en cantidades inapreciables en la

ciudad de Córdoba (DOMINGUEZ et al., 1984) no mostrando un patrón aerobiológico estable, sino caracterizado por presentar registros aislados durante los meses de abril y mayo, mientras que PEREZ DE ZABALZA MADDOZ et al. (1984) indican que este polen representa el 0,25% del espectro polínico de Pamplona.

VI.3.13 LIGUSTRUM

Las especies del género *Ligustrum* poseen una fenología polinal que se desarrolla fundamentalmente desde la primavera tardía hasta el estío, siendo mayo-julio el período anual de máxima incidencia. Durante el trienio de estudio ha aportado una media porcentual del 0,25%, cifra que lo sitúa en el puesto número 20 del espectro polínico característico de Granada.

Pese a que son especies vegetales altamente usadas con fines ornamentales en el centro urbano de Granada, no se logran niveles muy elevados de este palinomorfo en el aire, ya que se trata de un polen altamente adaptado a la entomofilia, por lo que su captura está supeditada a la confluencia de una serie de condiciones ambientales que favorecen que estas partículas adquieran carácter aerovagante.

Dado su alto carácter entomofílico, el patrón aerobiológico que describe este polen en el aire se caracteriza por no seguir unas pautas muy constantes de un año a otro. La aparición de este polen en los muestreos aerobiológicos está condicionada a una serie de parámetros ambientales, tales como un alta oscilación térmica diaria, elevada temperatura máxima ($> 25^{\circ}\text{C}$) junto con una velocidad del viento moderadamente alta ($> 3 \text{ Km/h}$) que proporcione la suficiente energía cinética a esta partícula para desplazarse por el aire. Este hecho está corroborado porque su aparición en los muestreos aerobiológicos intradiarios se obtiene durante las horas vespertinas, coincidiendo con un incremento de la velocidad del viento y de la temperatura del aire.

Las curvas polínicas no indican la existencia de fenologías florales claramente diferenciadas de las distintas especies que poseen este tipo polínico, como ha sido observado en la ciudad de Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995).

Desde el punto de vista clínico hay que indicar que debido a la existencia de reacción cruzada (BOUSQUET et al., 1985) entre las proteínas alergénicas del polen de las Oleáceas, tales como *Olea*, *Ligustrum*, puede existir casos aislados de sensibilización al polen de *Ligustrum* entre la población alérgica a *Olea*, que previamente han estado sometidos a los efectos de este fuerte aeroalérgeno.

Los resultados obtenidos para *Ligustrum* por otros autores es similar al observado en Granada, no obstante existen grandes diferencias cuantitativas entre captadores situados en pleno casco urbano, tales como IGLESIAS et al. (1988) en Orense, DOMINGUEZ et al. (1984), HERRERO VILLACORTA (1994) en Palencia, que son relativamente altos, a los obtenidos por captadores situados en las afuera, como Jaén (RUIZ VALENZUELA, 1995), Málaga CABEZUDO et al. (1994) y RECIO et al. (1995) que son más insignificantes.

VI.3.14 MYRTACEAE

El polen de *Myrtaceae* se detecta en la atmósfera de Granada durante un largo intervalo de tiempo que comprende desde la primavera hasta el otoño. No obstante, los niveles de máxima incidencia se alcanzan durante el período estival (junio-agosto). En el presente estudio ha contribuido con el 0,22% del contenido polínico total, siendo el 22° taxon mayoritario del espectro aéreo granadino.

Pese a no poseer un incidencia muy significativa, durante los meses del verano adquiere un alto valor porcentual gracias a la escasa variabilidad polínica de la época, representando hasta el 6% del contenido polínico mensual.

Se ha detectado que el período de polinización ha sufrido un significativo adelanto año tras año de estudio, debido probablemente al exceso de temperatura acumulada así como de insolación recibida por el vegetal. Sin embargo, se observa que este taxon mantiene un perfil aerobiológico bastante equilibrado, no sufriendo fuertes modificaciones de un estación polínica a otra.

Las curvas polínicas tan diladas nos indican que en el comportamiento aerobiológico

del tipo polínico *Myrtaceae* están implicadas especies vegetales de fenología floral muy diversa. Los registros polínicos de los meses de abril a junio se deben fundamentalmente a la polinización del mirto (*M. communis*), mientras que los que se detectan durante el período estival y otoñal, de mayor cuantía que los anteriores, se deben a la polinización del eucalipto (*E. camaldulensis*).

El comportamiento aerobiológico de *Myrtaceae* en Granada es similar al descrito en otros puntos de la península, no obstante sorprende que las cantidades registradas en dichos lugares sobrepase ampliamente a los detectados en Granada, tales como Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984), Santiago de Compostela (BELMONTE & ROURE, 1993), Sevilla (GONZALEZ ROMANO et al., 1993), Huelva (GONZÁLEZ MINERO & CANDAU, 1995), siendo los datos de Granada muy superiores a los obtenidos por Orense (IGLESIAS et al., 1988).

La cuantía polínica depende del volumen de masa vegetal existente, ante todo de *Eucalipto*, la escasa termicidad de Granada limita el desarrollo de estas especies en la provincia, siendo frecuente su localización en la línea costera. La distribución tan específica de este taxon condiciona la existencia de una correspondencia entre los registros polínicos y los vientos del tercer cuadrante, sobre todo la componente sur (ver mapa).

Este polen puede ocasionar trastornos alérgicos entre la población que habitan en las zonas costeras de la provincia.

VI.3.15 PISTACIA

El polen de *Pistacia* se dispersa en la atmósfera de Granada durante el período primaveral, fundamentalmente durante los meses de abril y mayo. Su presencia en la atmósfera es poco significativa, alcanzando niveles diarios inferiores a los 7 granos/m³.

En el transcurso del presente estudio trienal ha aportado el 0,09% del espectro aéreo de Granada, cifra que lo sitúa como el 25º taxon de mayor emisión polínica al aire de Granada. Además, como el período de polinización de *Lentiscus* coincide con la época de

emisión polínica de otros táxones de gran productividad polínica, su aportación porcentual mensual queda enmascarada, alcanzando cifras relativas inferiores al 1% durante los meses de abril y mayo.

Pese a que en los muestreos aerobiológicos realizados en la unidad de monitorizaje de Granada nos proporcionen datos de *Lentiscus* durante un corto período de tiempo (aprox. 60 días), no quiere decir que en zonas montañosas en las que estas especies, sobre todo *L. terebinthus* que se localizan entre encinares y bosques húmedos, este polen se disperse durante el mes de junio e incluso julio.

Desde el punto de vista clínico, pueden darse casos de sensibilización a este polen entre la población de zonas rurales en cuyo entorno abundan este tipo de especies.

El patrón aerobiológico de *Pistacia* interanual sigue un perfil uniforme, con máxima emisión polínica durante la primera quincena de abril, mientras que el período previo y posterior se caracterizan por tener registros polínicos aislados e intermitentes.

Los vientos procedentes del 3º y 4º cuadrante están directamente relacionados con la presencia de este polen en la atmósfera. Asimismo, el hecho de presentar un patrón horario poco definido nos confirma que la presencia de este polen en la atmósfera de Granada está estrechamente supeditado a la dirección de los vientos (Ver mapa).

En Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1984), Málaga (CABEZUDO et al., 1994, RECIO et al., 1995), así como en Menorca (BELMONTE & ROURE, 1991) este polen se dispersa por la atmósfera fundamentalmente durante los meses de marzo a abril. Este adelanto nos indica que estas especies inician su fenología floral con antelación en lugares geográficos más térmicos que Granada.

VI.3.16 RUMEX

La estación polínica del género *Rumex* se desarrolla durante un largo período, que se centra fundamentalmente entre los meses de febrero a agosto, aunque es habitual

encontrar en los muestreos aerobiológicos un palinomorfo fuera del período principal. Pese a su dilatado período de polinización no posee una elevada productividad polínica, siendo el 15º taxon de máxima incidencia del espectro aéreo, con una aportación media trianual del 0,98%.

A pesar de que las cantidades que se detectan de este polen en Europa sean realmente bajas, según SPIEKSMAN et al. (1980) el polen de *Rumex* es un fuerte agente alergénico. Asimismo, otros autores, tales como LEWIS et al. (1983), FRANK et al. (1991) aseveran el alto poder alergénico de este polen, no obstante su alergenicidad queda enmascarada ya que el período de polinización de *Rumex* se desarrolla coetáneamente al de las gramíneas.

El polen de estas especies debe de incluirse en el catálogo de pólenes fuertemente alergénicos, debiendo ser testados entre la población sensibilizada, ya que se trata de especies que habitan en los alrededores de la ciudad sobre medios muy alterados por el hombre y cuyas emisiones polínicas son detectadas durante un largo período del año.

No posee un perfil aerobiológico muy definido, observándose fuertes fluctuaciones cuantitativas interanuales. A pesar de ser especies con hábitos ruderales y arvenses no se ha observado un incremento en la producción polínica anual como ha sucedido con otros táxones de similares características. Sin embargo, esta creciente productividad ha sido advertida en algunos puntos de la geografía andaluza, tales como Córdoba (DOMÍNGUEZ et al., 1993) y Málaga (RECIO CRIADO, 1995).

VI.3.17 SALIX

Se trata de un tipo polínico de poca relevancia en la atmósfera de Granada con escasa representación en el contenido polínico aéreo, si bien su contribución al mismo es del 0,10%, cifra que lo sitúa en el puesto 24º del escalafón polínico granadino.

Pese a que algunos autores tales como FAEGRI & VAN DE PIJL (1979) consideran que estas especies poseen una polinización anemófila de forma accidental, no se le puede atribuir un comportamiento aerobiológico estable. Los registros polínicos son de carácter

intermitente, aislados temporalmente y sin cohesión, siendo difícil el establecimiento de un prototipo aerobiológico de *Salix*.

No obstante, se puede establecer marzo como el mes en el que se dan las máximas emisiones polínicas de *Salix* al aire, probablemente debido a la confluencia de fenologías florales de las distintas especies del género. Igualmente, durante este mes se registran los días pico, sin que exista un patrón fijo o definido en la consecución de dichas cifras en el transcurso de las estaciones polínicas.

Aunque las cantidades que se detecta de *Salix* en el aire son cuantitativamente poco significativas, algunos autores tales como DALEN & VOORHOST (1981) señalaron la existencia de reacciones cruzadas entre los pólenes del género *Salix* y los del género *Populus*. Atendiendo a que ambos géneros poseen una fenología floral coetánea, la actividad alérgica de *Salix* podría quedar enmascarada o ser confundida con la de *Populus*.

No existe una relación clara entre la dispersión de dicho polen en el aire y los parámetros meteorológicos, dicha observación también ha sido descrita por HERRERO VILLACORTA (1994).

El comportamiento aerobiológico, así como la cuantía total del tipo polínico *Salix* en Granada ha sido similar a la indicada por otros autores de la geografía peninsular DOMINGUEZ et al. (1984) en la ciudad de Córdoba, IGLESIAS et al. (1988) en Orense, RECIO et al. (1995) en Málaga.

VI.3.18 TILIA

Tilia desarrolla la fenofase polinizadora durante un período dilatado, iniciándola durante la primavera tardía (abril) y finalizándola en julio, si bien durante agosto se capturan algunos granos de polen que probablemente tienen su origen en procesos de reflotación.

Pese a que son árboles ampliamente cultivados en Granada, su carácter entomófilo impide que posean una alta representación en el espectro aéreo de la ciudad. Solamente

aportan el 0,07% del mismo, siendo el 27º taxon de máxima incidencia.

Aunque las máximas cuantías polínicas mensuales se logran durante junio, adquiere su máxima representación porcentual en el espectro durante los meses de julio y agosto debido a la escasa actividad polinizadora de los táxones en el período estival.

El hecho de presentar una polinización estrictamente entomófila, no impide a este taxon mostrar un comportamiento aerobiológico análogo durante el período de estudio, manteniendo con estabilidad la fecha de inicio, fin de la estación polínica, así como las fechas de máxima emisión polínica a la atmósfera.

Asimismo, se ha observado que el ligero retraso que sufre la polinización de 1993 al igual que otros táxones de porte arbóreo anemófilos, tiene su origen en las temperaturas extremadamente bajas que se sufren durante el período preestacional junto con las precipitaciones caídas durante los meses de abril y mayo, ya que aunque las anteras estén dispuestas para emitir el polen y dar comienzo a la estación polínica, la lluvia (PLA DALMAU, 1957) evita la emisión polínica.

La búsqueda de literatura científica que incluya al tipo *Tilia* como parte del espectro polínico ha sido casi infructuosa, encontrando dos citas para la Península Ibérica. En Orense (IGLESIAS et al., 1988) recogen cantidades moderadas durante el período comprendido entre finales de junio y principios de julio, mientras que PEREZ DE ZABALZA MADDOZ et al. (1984) indican que *Tilia* representa el 0,07% del espectro polínico de Pamplona.

VI.3.19 TYPHA

Se trata de un taxon de polinización típicamente estival, desarrollando su máxima emisión polínica fundamentalmente durante los meses de junio y julio. Correspondiéndose el mayor volumen polínico capturado con *T. dominguensis*

Posee una emisión polínica ínfima a la atmósfera de Granada, no superando la cifra anual de 11 granos/m³. Estos valores suponen porcentualmente el 0,02% del espectro aéreo

típico para Granada, es decir, se trata del taxon con menor incidencia del presente estudio, ocupando el puesto número 33°.

Pese a que el inicio y fin de la estación polínica, así como los períodos de máxima emisión polínica a la atmósfera se detectan a finales de junio y principios de julio, no podemos decir que el polen de *Typha* describa un patrón aerobiológico muy definido, estando sujeta su aparición a los vientos del tercer cuadrante (ver mapa). Asimismo, no presentan un patrón intradiario estable, apareciendo aleatoriamente en los muestreos horarios.

La bibliografía consultada sobre el espectro polínico de estaciones de muestreo próximas a la nuestra nos indica que el tipo polínico *Typha* posee una representación más elevada en el mismo, así como valores absolutos más elevados, debido probablemente a la existencia de zonas encharcadas en las proximidades de la estación, no obstante, al tratarse de las mismas especies las fenologías florales son similares a las halladas en Granada. Tal es el caso de DOMÍNGUEZ et al. (1984) en Córdoba, RECIO CRIADO (1995), RECIO et al. (1995) en Málaga y GONZALEZ MINERO & CANDAU (1995) en Huelva.

VI.3.20 UMBELLIFERAE

Umbelliferae es una familia de distribución casi cosmopolita que está integrada por gran variedad de especies. Gracias a esta propiedad el período de polinización es muy dilatado, debido a que cada una de las especies integrantes posee una fenología floral característica. No obstante, la dispersión polínica se centra fundamentalmente durante el período estival (julio).

Aunque este taxon posee una polinización típicamente entomófila, las cantidades polínicas que se dispersan por el aire son cunatitativamente muy importante, representando el 0,35% del espectro aéreo de Granada, es decir, es el 18° taxon de máxima incidencia en la atmósfera granadina. Puesto que la diversidad polínica del verano es escasa, el tipo polínico *Umbelliferae* adquiere valores porcentuales muy elevados, logrando hasta el 9% del contenido mensual de julio.

Asimismo, presenta un comportamiento aerobiológico análogo a lo largo de las tres estaciones estudiadas, mostrando fechas de inicio y fin, así como de consecución de cifras mayoritarias muy estables. No obstante, se observa que durante 1994, el comienzo de la estación polínica se adelanta con respecto a los años precedentes. Este hecho se debe al incremento de insolación como de temperatura acumulada que se experimentó durante dicho período. Este efecto ha estado muy generalizado entre los distintos táxones estudiados en el presente trabajo.

Puesto que se trata de especies con un comportamiento ruderal-arvense, su distribución es casi uniforme en el entorno granadino. No obstante, parece que su dispersión muestra una cierta asociación con los vientos del tercer cuadrante (mapa), si bien se ha observado que el movimiento de estos palinomorfos por el aire es debido a incrementos en la velocidad del viento, siendo frecuente la presencia de estas partículas en los muestreos cuando la velocidad se sitúa en el rango de 4 a 11 Km/h.

Aunque la presencia de estos pólenes en los muestreos aerobiológicos no es muy elevada, es común citarlo como componente habitual del espectro polínico de las distintas ciudades peninsulares. Los valores así como el comportamiento aerobiológico descrito por otros autores es similar al observado en Granada, tal es el caso de PEREZ DE ZABALZA MADOZ (1984), FERNÁNDEZ GONZALEZ (1990), en León, RUIZ VALENZUELA (1995) en Jaén, GONZALEZ MINERO & CANDAU (1995) en Huelva, RECIO et al. (1995) en Málaga.

VI.4 ESPECTRO POLINICO

El análisis del contenido polínico de la atmósfera en las áreas urbanas es cada vez más importante debido a la incidencia tan elevada que tienen determinados tipos polínicos sobre la población. Según Recio et al. (1995), entre las zonas que se encuentran más afectadas por los procesos de polinosis destaca el sur de la Península Ibérica.

Desde los primeros estudios aerobiológicos realizados en Granada (Fernández et al., 1990) se observa como, en general, en esta ciudad se registran niveles de polen a lo largo

de todo el año, sobre todo de aquellos tipos polínicos causantes de polinosis como es el olivo (Díaz de la Guardia et al., 1993), o las gramíneas (Díaz de la guardia et al., 1995). Los muestreos aerobiológicos continuados en esta ciudad nos permitirán elaborar un calendario polínico que sirva para conocer la evolución estacional de los táxones más característicos de su espectro polínico.

En las Tablas VI.1, VI.2, VI.3, VI.4, VI.5, VI.6 aparecen los 33 tipos polínicos más representativos de la atmósfera de Granada que, aunque se registra polen a lo largo del periodo anual, las mayores concentraciones se alcanzan desde Febrero hasta primeros de Julio. Durante estos meses, en 1992, se registró el 87,1% del polen total anual, mientras que en 1993 y 1994 el 90%.; por el contrario, el período anual con menor incidencia polínica está comprendido entre agosto y mediados de enero, con cifras relativas del 12,8% en el primer año y 9,4% en el segundo, y 9,96% en el tercero.

En la dinámica estacional se observan picos importantes que representan los periodos de polinización de los distintos táxones. El mes de Enero se caracteriza por unas concentraciones bajas, debidas al comienzo de la polinización de *Cupressaceae*, y a la presencia de otros tipos polínicos como *Artemisia*, *Fraxinus*, y *Urticaceae*. Los picos del mes de Febrero se deben fundamentalmente al polen de *Cupressaceae* que llegaron a alcanzar porcentajes mensuales del 83,3% en 1992, 83,7% en 1993 y el 81,43% en 1994. Este polen junto al de *Ulmus* que aparece en la segunda quincena, son los tipos polínicos invernales con mayor incidencia. Tambien se destaca el polen de *Urticaceae*, que a partir de este mes, y de forma constante alcanza niveles mensuales importantes.

Marzo se caracteriza por ser un mes en el que se alcanzan elevadas concentraciones de polen, ocasionadas fundamentalmente por la fuerte emisión polínica de *Platanus*, que obtuvo valores absolutos mensuales de 3.538 granos/m³ (1992) y 4.107 granos/m³ (1993) y 1.201 granos/m³ en 1994. Además se producen otros picos importantes debidos al polen de *Populus* y *Morus*; son tambien significativos los de *Cupressaceae*, *Pinus* y *Urticaceae*.

Durante el mes de Abril, y a pesar de que se registran fuertes precipitaciones (Figura V.3) disminuyen los niveles de polen, predominan los registros de *Quercus*, además de existir una gran variabilidad de tipos polínicos como *Morus*, *Pinus*, *Platanus* y otros herbáceos como *Urticaceae*, *Plantago* y *Poaceae*.

TAXON	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Acer	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Alnus	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Artemisia	70	16	0	26	185	22	47	231	186	4	210	386	1383
Castanea	0	0	0	0	0	10	46	0	0	0	0	0	56
Casuarina	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20	20	3	44
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	4	2	12
Composita	0	0	0	1	24	19	45	19	69	21	4	3	205
Corylus	5	6	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Cruciferae	0	0	0	23	7	2	0	0	0	0	0	0	32
Cupressace	473	4444	1377	60	45	20	42	12	6	59	110	110	6758
Cyperaceae	0	0	0	0	0	7	43	15	2	0	0	0	67
Chen/Ama	3	0	5	23	86	55	322	362	612	160	26	4	1658
Ericaceae	0	0	6	7	11	1	0	0	0	0	0	1	26
Fraxinus	44	62	75	28	0	0	0	0	0	0	11	62	282
Juglans	0	0	6	22	3	0	0	0	0	0	0	0	30
Ligustrum	0	0	0	0	4	85	91	3	5	0	0	0	188
Morus	0	0	1888	628	67	0	0	0	0	0	0	0	2583
Myrtaceae	0	0	0	0	0	2	44	22	0	0	0	0	68
Olea	0	0	0	70	8913	2327	100	98	21	4	0	0	11533
Pinus	0	6	375	182	284	29	49	14	5	0	0	0	944
Pistacia	0	0	0	31	6	0	0	0	0	0	0	0	38
Plantago	0	0	13	274	142	50	136	12	1	3	2	1	634
Platanus	0	0	3538	734	14	0	1	0	0	0	0	0	4287
Poaceae	0	0	36	157	667	338	335	154	68	26	0	3	1784
Populus	0	5	1066	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1076
Quercus	0	0	60	817	514	6	0	0	0	0	0	0	1397
Rumex	0	74	87	19	87	37	96	28	5	6	0	0	439
Salix	0	0	19	9	10	2	0	0	0	0	0	0	40
Tilia	0	0	0	1	7	13	2	2	0	0	0	0	25
Typha	0	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	0	9
Ulmus	5	576	171	0	0	0	0	0	0	0	0	0	752
Umbellifer	0	0	0	1	0	4	108	18	13	8	0	0	152
Urticaceae	55	148	283	288	268	257	422	111	46	144	511	484	3017
TOTAL	655	5337	9036	3406	11346	3291	1932	1103	1040	460	898	1059	39563

Figura VI.1 Sumas mensuales y anuales de las concentraciones medias diarias de polen (granos/m³) de los distintos táxones estudiados durante el año 1992.

TAXON	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Acer	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Alnus	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Artemisia	10.53	0.30	0.00	0.76	1.63	0.67	2.43	20.94	17.88	0.87	23.39	36.45	3.50
Castanea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	2.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
Casuarina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	4.35	2.23	0.28	0.11
Cedrus	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	1.09	0.45	0.19	0.03
Composita	0.00	0.00	0.00	0.03	0.21	0.58	2.33	1.72	6.63	4.57	0.45	0.28	0.52
Corylus	0.75	0.11	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Cruciferae	0.00	0.00	0.00	0.67	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Cupressace	71.13	83.26	15.24	1.76	0.40	0.61	2.17	1.09	0.58	12.83	12.25	10.39	17.08
Cyperaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	2.23	1.36	0.19	0.00	0.00	0.00	0.17
Chen/Ama	0.45	0.00	0.06	0.68	0.76	1.67	16.67	32.82	58.85	34.78	2.90	0.38	4.19
Ericaceae	0.00	0.00	0.07	0.22	0.10	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.07
Fraxinus	6.62	1.16	0.83	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	5.85	0.71
Juglans	0.00	0.00	0.07	0.63	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Ligustrum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	2.58	4.71	0.27	0.48	0.00	0.00	0.00	0.48
Morus	0.00	0.00	20.89	18.44	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.53
Myrtaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	2.28	1.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
Olea	0.00	0.00	0.00	2.06	78.56	70.70	5.18	8.89	2.02	0.87	0.00	0.00	29.15
Pinus	0.00	0.11	4.15	5.34	2.50	0.88	2.54	1.27	0.48	0.00	0.00	0.00	2.39
Pistacia	0.00	0.00	0.00	0.92	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
Plantago	0.00	0.00	0.14	8.04	1.25	1.52	7.04	1.09	0.10	0.65	0.22	0.09	1.60
Platanus	0.00	0.00	39.15	21.55	0.12	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.84
Poaceae	0.00	0.00	0.40	4.61	5.88	10.27	17.34	13.96	6.54	5.65	0.00	0.28	4.51
Populus	0.00	0.09	11.80	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72
Quercus	0.00	0.00	0.66	23.99	4.53	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.53
Rumex	0.00	1.39	0.96	0.56	0.77	1.12	4.97	2.54	0.48	1.30	0.00	0.00	1.11
Salix	0.00	0.01	0.21	0.26	0.09	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
Tilia	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.40	0.10	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Typha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.13	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Ulmus	0.75	10.79	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90
Umbellifer	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.12	5.59	1.63	1.25	1.74	0.00	0.00	0.38
Urticaceae	8.27	2.77	3.13	8.46	2.36	7.81	21.85	10.06	4.42	31.30	56.90	45.70	7.63
TOTAL	1.66	13.49	22.84	8.61	28.68	8.32	4.88	2.79	2.63	1.16	2.27	2.68	100

Figura VI.2 Porcentajes mensuales y anuales de los distintos táxones estudiados con respecto al polen total de 1992.

TAXON	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Acer	0	0	25	180	18	1	0	0	0	0	0	0	445
Alnus	1	6	6	3	0	0	0	0	0	0	0	4	20
Artemisia	132	44	9	0	0	2	8	60	34	24	65	64	441
Castanea	0	0	0	1	4	52	51	12	0	0	0	0	120
Casuarina	0	1	0	0	0	0	0	0	3	49	28	2	82
Cedrus	1	0	0	0	0	0	0	0	3	3	7	0	12
Composita	4	1	0	9	10	38	25	29	27	5	1	1	150
Corylus	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Cruciferae	0	0	0	13	8	1	0	0	0	0	0	0	22
Cupressace	529	4322	2768	138	37	12	10	5	10	64	58	175	8127
Cyperaceae	0	0	0	0	17	17	7	11	4	0	0	0	56
Chen/Ama	1	2	2	15	81	115	80	162	345	54	11	4	872
Ericaceae	0	1	8	9	8	1	0	0	0	0	0	0	27
Fraxinus	38	25	8	0	6	10	20	0	0	2	5	80	194
Juglans	0	0	8	24	2	0	0	0	0	0	0	0	36
Ligustrum	0	0	0	0	6	48	11	10	0	0	0	0	75
Morus	0	0	167	239	18	1	1	0	0	0	0	0	425
Myrtaceae	0	0	1	5	5	4	67	16	5	0	1	2	104
Olea	0	0	22	84	1944	8266	421	141	84	32	7	4	11006
Pinus	0	2	123	100	102	123	13	17	3	0	0	0	483
Pistacia	0	0	0	24	9	1	0	0	0	0	0	0	34
Plantago	0	0	10	57	161	96	14	7	3	0	0	0	347
Platanus	0	0	4107	364	1	0	0	0	0	0	0	0	4472
Poaceae	1	12	35	87	246	657	163	46	30	8	0	2	1287
Populus	1	45	871	23	0	0	0	0	0	0	0	0	940
Quercus	0	0	162	1762	1204	627	43	30	6	1	0	0	3835
Rumex	0	2	100	37	255	195	8	4	0	0	0	0	602
Salix	0	0	6	6	7	14	1	0	0	0	0	0	33
Tilia	0	0	0	0	0	17	8	7	3	0	1	0	35
Typha	0	0	0	0	0	6	4	1	0	0	0	0	11
Ulmus	12	309	107	3	0	0	0	0	0	0	0	0	430
Umbellifer	0	0	0	0	0	6	119	27	11	1	0	1	163
Urticaceae	258	445	837	648	645	550	274	105	56	41	242	310	4411
TOTAL	976	5216	9399	3829	4793	10859	1347	690	626	283	423	648	39089

Figura VI.3 Sumas mensuales y anuales de las concentraciones medias diarias de polen (granos/m³) de los distintos táxones estudiados durante 1993.

TAXON	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Acer	0.00	0.00	0.26	4.69	0.37	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.14
Alnus	0.10	0.12	0.06	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.05
Artemisia	13.51	0.85	0.10	0.00	0.00	0.02	0.58	8.69	5.39	8.49	15.31	9.91	1.13
Castanea	0.00	0.00	0.00	0.03	0.08	0.48	3.76	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
Casuarina	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	17.21	6.58	0.30	0.21
Cedrus	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.92	1.54	0.00	0.03
Composita	0.40	0.02	0.00	0.24	0.22	0.35	1.83	4.26	4.35	1.61	0.15	0.10	0.38
Corylus	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
Cruciferae	0.00	0.00	0.00	0.33	0.16	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Cupressace	54.15	82.85	29.45	3.61	0.77	0.11	0.72	0.76	1.66	22.46	13.78	27.03	20.79
Cyperaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.16	0.51	1.60	0.64	0.00	0.00	0.00	0.14
Chen/Ama	0.07	0.04	0.02	0.39	1.69	1.06	5.97	23.61	55.22	19.04	2.60	0.60	2.23
Ericaceae	0.00	0.01	0.09	0.24	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Fraxinus	3.89	0.47	0.08	0.00	0.14	0.10	1.49	0.00	0.00	0.69	1.07	12.31	0.50
Juglans	0.00	0.00	0.09	0.61	0.04	0.00	0.04	0.07	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09
Ligustrum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.44	0.82	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19
Morus	0.00	0.00	1.78	6.23	0.37	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.09
Myrtaceae	0.00	0.00	0.01	0.12	0.11	0.04	5.00	2.27	0.73	0.00	0.15	0.30	0.27
Olea	0.00	0.00	0.23	2.20	40.55	76.12	31.27	20.58	13.47	11.47	1.54	0.60	28.16
Pinus	0.00	0.04	1.30	2.62	2.14	1.13	0.96	2.46	0.42	0.00	0.00	0.00	1.24
Pistacia	0.00	0.00	0.01	0.63	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
Plantago	0.00	0.00	0.11	1.49	3.35	0.88	1.01	1.04	0.42	0.00	0.00	0.00	0.89
Platanus	0.00	0.00	43.70	9.50	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.44
Poaceae	0.13	0.22	0.37	2.27	5.14	6.05	12.12	6.70	4.77	2.76	0.00	0.30	3.29
Populus	0.07	0.87	9.27	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40
Quercus	0.00	0.00	1.72	46.01	25.11	5.78	3.18	4.44	0.94	0.46	0.00	0.00	9.81
Rumex	0.00	0.04	1.06	0.97	5.33	1.80	0.63	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	1.54
Salix	0.00	0.00	0.07	0.15	0.14	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Tilia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.63	0.95	0.42	0.00	0.15	0.00	0.09
Typha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.28	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Ulmus	1.20	5.93	1.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.10
Umbellifer	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	8.80	3.87	1.77	0.23	0.00	0.10	0.42
Urticaceae	26.43	8.52	8.91	16.93	13.45	5.07	20.30	15.29	8.91	14.67	57.11	47.84	11.28
TOTAL	2.50	13.34	24.05	9.79	12.26	27.78	3.45	1.76	1.60	0.72	1.08	1.66	100

Figura VI.4 Porcentajes anuales y mensuales de los distintos táxones estudiados con respecto al polen total durante 1993.

TAXON	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Acer	0	2	2365	21	22	1	0	0	0	0	0	0	2412
Alnus	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Artemisia	12	1	0	0	0	0	0	9	33	10	32	62	160
Castanea	0	0	0	4	0	107	43	20	7	0	0	0	181
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	2	154	5	0	161
Cedrus	18	0	0	0	0	0	0	1	0	9	5	2	35
Compositae	0	0	2	9	13	40	47	25	14	1	1	0	152
Corylus	0	10	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	17
Cruciferae	1	0	0	25	9	3	0	1	1	0	0	0	41
Cupressaceae	2062	5155	876	161	39	20	10	8	11	61	62	176	8642
Cyperaceae	0	0	0	0	6	27	12	16	3	0	0	0	65
Chen/Amar	1	0	16	15	63	63	64	180	218	90	36	6	751
Ericaceae	0	0	1	5	2	0	0	0	3	0	0	0	12
Fraxinus	25	10	14	0	0	0	0	0	0	0	0	5	54
Juglans	0	0	13	16	1	1	0	0	0	0	0	0	33
Ligustrum	0	0	0	0	24	8	6	0	0	0	0	0	39
Morus	0	0	238	101	2	0	0	0	0	0	0	0	341
Myrtaceae	1	0	0	2	0	30	48	9	4	3	1	0	98
Olea	0	0	0	150	14274	3382	237	95	65	6	0	0	18210
Pinus	1	5	148	143	62	28	10	7	5	0	0	0	410
Pistacia	0	0	0	31	8	0	0	0	0	0	0	0	40
Plantago	0	0	38	194	176	80	13	3	0	0	0	0	505
Platanus	0	0	1201	44	2	2	0	0	0	0	0	0	1249
Poaceae	7	11	44	90	746	612	73	34	13	3	0	1	1634
Populus	3	190	1824	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2019
Quercus	0	0	679	2821	625	82	28	27	7	1	0	0	4270
Rumex	0	1	23	57	47	33	8	3	1	1	0	0	174
Salix	0	0	27	8	9	7	0	0	0	0	0	0	52
Tilia	0	0	1	3	2	14	3	5	1	0	0	0	29
Typha	0	0	0	0	0	4	5	0	0	1	0	0	10
Ulmus	11	281	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298
Umbelliferae	1	0	0	2	9	49	36	13	9	1	0	0	120
Urticaceae	395	663	2337	300	440	444	141	103	36	54	151	162	5225
													0
TOTAL	2637	6331	9857	4208	16588	5040	785	559	433	395	293	414	47541

Figura VI.5 Sumas mensuales y anuales de las concentraciones medias diarias de polen (granos/m³) de los distintos táxones estudiados durante 1994.

TAXON	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Acer	0.00	0.03	23.99	0.50	0.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.07
Alnus	0.27	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
Artemisia	0.47	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	7.61	2.53	10.92	14.98	0.34
Castanea	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	2.13	5.42	3.58	1.61	0.00	0.00	0.00	0.38
Casuarina	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	38.99	1.71	0.00	0.34
Cedrus	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	2.28	1.71	0.48	0.07
Compositae	0.00	0.00	0.02	0.22	0.08	0.80	5.96	4.47	3.23	0.25	0.34	0.00	0.32
Corylus	0.00	0.15	0.00	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Cruciferae	0.04	0.00	0.00	0.59	0.06	0.07	0.06	0.18	0.34	0.00	0.00	0.00	0.09
Cupressaceae	78.21	81.43	8.89	3.82	0.24	0.41	1.33	1.43	2.54	15.44	21.16	42.51	18.18
Cyperaceae	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.54	1.52	2.86	0.69	0.00	0.00	0.00	0.14
Chen/Amar	0.02	0.00	0.16	0.35	0.38	1.24	8.13	32.20	50.29	22.78	12.29	1.45	1.58
Ericaceae	0.00	0.01	0.01	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00	0.00	0.00	0.03
Fraxinus	0.96	0.16	0.14	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.21	0.11
Juglans	0.00	0.00	0.13	0.38	0.01	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Ligustrum	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.16	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Morus	0.00	0.00	2.42	2.39	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72
Myrtaceae	0.02	0.01	0.00	0.05	0.00	0.59	6.05	1.61	0.92	0.76	0.34	0.00	0.21
Olea	0.00	0.00	0.00	3.56	86.05	67.10	30.24	17.00	15.00	1.52	0.00	0.00	38.30
Pinus	0.05	0.07	1.50	3.41	0.38	0.56	1.27	1.25	1.15	0.00	0.00	0.00	0.86
Pistacia	0.00	0.00	0.00	0.74	0.05	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
Plantago	0.00	0.00	0.38	4.61	1.06	1.58	1.70	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	1.06
Platanus	0.00	0.00	12.18	1.05	0.01	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.63
Poaceae	0.25	0.17	0.44	2.14	4.50	12.15	9.33	6.08	3.00	0.76	0.00	0.24	3.44
Populus	0.10	3.01	18.50	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.25
Quercus	0.00	0.00	6.89	67.03	3.77	1.63	3.54	4.83	1.61	0.25	0.00	0.00	8.98
Rumex	0.00	0.02	0.23	1.35	0.28	0.65	1.01	0.54	0.23	0.25	0.00	0.00	0.37
Salix	0.00	0.01	0.28	0.20	0.05	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11
Tilia	0.00	0.00	0.01	0.08	0.01	0.27	0.38	0.89	0.23	0.00	0.00	0.00	0.06
Typha	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.64	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.02
Ulmus	0.42	4.43	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
Umbelliferae	0.02	0.00	0.00	0.05	0.06	0.97	4.62	2.33	2.08	0.25	0.00	0.00	0.25
Urticaceae	14.98	10.47	23.71	7.13	2.65	8.81	17.91	18.43	8.31	13.67	51.54	39.13	10.99
TOTAL	5.55	13.32	20.73	8.85	34.89	10.60	1.65	1.18	0.91	0.83	0.62	0.87	100

Figura VI.6 Porcentajes mensuales y anuales de los distintos táxones estudiados con respecto al polen total durante 1994.

En Mayo y Junio las concentraciones polínicas de la atmósfera continúan bastante elevadas, debidas sobre todo al polen de *Olea*. Este alcanzó en los tres años estudiados, valores absolutos mensuales de 8.913, 8.266 granos/m³, 14.274 granos/m³ respectivamente. Además contribuyen al espectro polínico el polen de *Pinus* y el de *Quercus* y el de táxones herbáceos como *Poaceae* (que alcanza en estos meses las mayores concentraciones), *Plantago*, *Urticaceae* y comienza a aparecer los de *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*.

A lo largo del período estival (Julio, Agosto y Septiembre) se obtienen valores más bajos que en los meses anteriores; las concentraciones polínicas se deben a táxones como *Artemisia*, *Apiaceae*, *Ligustrum*, *Myrtaceae*, *Poaceae*, *Urticaceae* y sobre todo en Septiembre, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*. El mes de Octubre es el que presenta las concentraciones más bajas de todo el año, registrándose polen de táxones como *Casuarina*, *Cupressaceae*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* y *Urticaceae*. Por último, Noviembre y Diciembre son meses en los que destacan los niveles de polen de *Artemisia* y *Urticaceae*.

Los táxones con mayor incidencia en la atmósfera de Granada, obtuvieron diferente representación con respecto al polen total en los dos años, *Olea* (28,5%, 28,3%, 38,3%), *Cupressaceae* (16,7%, 21,0%, 18,2%) y *Platanus* (13,0%, 11,5%, 2,63%), seguidos de *Urticaceae* (7,5%, 11,4%, 9,97%), *Quercus* (3,5%, 9,9%, 8,98%), *Poaceae* (4,4%, 3,3%, 3,4%) y *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* (4,1%, 2,2%, 1,5%).

Aunque en los tres años de estudio las máximas concentraciones se obtienen durante el mismo periodo (Febrero-Julio), en ellos se aprecian diferencias importantes, tanto en lo referente a los valores totales anuales, como en los días en los que se consiguen los picos para algunos táxones.

Los meses de máxima concentración polínica coinciden con la polinización de los táxones cuantitativamente más importantes en la atmósfera de Granada. Durante 1992 fué el mes de mayo el que logró la máxima incidencia polínica anual (Tabla VI.1), con unos registros absolutos de 11.346 granos/m³ y cifras relativas del 28,7% sobre el contenido polínico total anual (Tabla VI.2). Durante 1993 (Tabla VI.3), el mayor pico mensual se produjo durante junio con un registro total de 10.859 granos/m³, es decir, 27,8% sobre el total anual (Tabla VI.4), mientras que en 1994, mayo es el mes de máxima incidencia anual con cifras absolutas de 16.588 granos/m³ (Tabla VI.5) y cifras relativas de 34,9% (Tabla VI.6).

La subida gradual que experimenta la temperatura media desde el mes de Febrero (Figura V.1), permite la acumulación de calor suficiente para que en los distintos táxones se inicie la estación polínica (FRENGUELI et. al. (1991). La polinización de táxones como *Olea* y *Poaceae* estuvo más adelantada en 1992 y 1994, registrándose los picos máximos en mayo, mientras que en 1993 y debido a las elevadas precipitaciones caídas en mayo (Figura VI.3) los picos máximos de estos dos táxones se detectaron en junio. El efecto negativo que ejerce la lluvia en el momento de la floración ha sido descrito por numerosos autores (MCDONAL, 1980; LEUSCHNER & BOEHM, 1981; SPIEKSMAN, 1986, etc.).

El diferente régimen de lluvias registrado en los tres años influyó notablemente en las concentraciones polínicas; en 1992 hubo fuertes precipitaciones sobre todo en el mes de Febrero, lo que provocó un incremento del polen de especies herbáceas sobre todo de *Poaceae* y *Plantago* durante la primavera, y también de algunos táxones arbóreos como *Pinus*, *Morus*, *Populus* y *Olea*. Sin embargo, el descenso de la temperatura media en el mes de abril de 1992, por debajo de 10°C hizo que las concentraciones de *Quercus* fueran mucho más bajas que en 1993. El fuerte incremento que experimentaron las temperaturas durante 1994 hizo que, en general, se adelantase el inicio de la floración de las especies vegetales, por contrapartida el descenso de precipitaciones preestacionales repercutió negativamente sobre la producción polínica.

En los tres años de estudio, marzo es el segundo mes en el que se alcanzan las concentraciones polínicas más importantes, debidas fundamentalmente al polen de *Platanus*, este árbol se caracteriza por tener una polinización corta e intensa que prácticamente se desarrolla en este mes. Durante 1992 se lograron valores absolutos de 9.031 granos/m³, lo que representó un 22,3%, y en 1993, el valor mensual fué ligeramente superior, 9.369 granos/m³ (24,1%).

El descenso tan fuerte que experimentan las concentraciones durante el período estival estaría propiciado por las altas temperaturas y la falta de precipitaciones durante ese período, esta disminución en los niveles polínicos es similar a la encontrada en otras ciudades de la región andaluza como Córdoba (GALÁN et al., 1989), Málaga (CABEZUDO et al., 1994 y RECIO et al., 1995), Sevilla (GONZÁLEZ ROMANO et al., 1993) y Jaén (RUÍZ VALENZUELA, 1995).

Por último, hay que indicar que, en los meses en los que las concentraciones

polínicas son más altas, los mayores registros se deben al polen de especies arbóreas (ALBA & DÍAZ DE LA GUARDIA, 1996), entre las que destacan *Olea*, *Cupressaceae*, *Platanus*, *Quercus*, *Populus*, *Morus* y *Pinus*.

Durante estos tres años, en general, se observa una clara dominancia del polen procedente de árboles sobre el que emiten las hierbas. Se han registrado valores totales de polen arbóreo superiores a los 30.000 granos/m³, mientras que los de polen herbáceo no superaron los 10.000 granos/m³. Por lo tanto, el primer grupo representa, en valores relativos promediados, el 80%, mientras que el segundo el 20% del total.

Durante 1992 el mes con más incidencia polínica arbórea es mayo, con registros de 10.402 granos/m³, mientras que son los meses de mayo y julio los que presentan una mayor incidencia del polen herbáceo con registros de 1.418 y 1.474 granos/m³, respectivamente. En el año 1993, los dos meses con mayor cantidad de polen arbóreo fueron marzo (8.406 granos/m³) y junio (9.176 granos/m³), mientras que para el polen de especies herbáceas, los picos máximos se producen durante mayo y junio.

En el año 1994, las cifras máximas de polen arbóreo se vuelven a situar en mayo con 15.078 granos/m³, mientras que los valores más altos de las especies herbáceas se registraron durante marzo (2.461 granos/m³), anticipándose con respecto a los años precedentes; a continuación se sitúan los meses de mayo y junio como los de mayor incidencia polínica herbácea.

A lo largo de cada año se van sucediendo los diferentes picos de polinización, correspondientes a los tipos polínicos de las especies que van floreciendo durante el periodo anual.

Los seis primeros meses (enero-junio) se caracterizan por un dominio absoluto del polen de las especies arbóreas sobre el de las especies herbáceas. Durante los meses de invierno se produce el principal período de polinización de la familia Cupresáceas, así como el de *Fraxinus* y *Ulmus*. En el polen de las especies herbáceas destaca el género *Artemisia* que, igualmente que los táxones anteriores, alcanza sus mayores concentraciones en este período. Las frecuentes precipitaciones que caen en estos meses (Figura V.3), provocan descensos muy rápidos en las concentraciones.

Durante los meses de primavera se produce un aumento de las temperaturas (Figura V.1), así como un aumento de la velocidad de los vientos locales (Figura V.6). Estas condiciones climáticas propician el comienzo de la época de polinización de la mayoría de las especies vegetales anemófilas, independientemente de su porte. Sin embargo, sigue existiendo un claro predominio polínico de las especies arbóreas. Durante los meses de marzo y abril se producen concentraciones de polen mayoritarias debidas principalmente al género *Platanus*, así como *Populus*, *Pinus*, *Quercus* y *Morus*. Dentro del tipo herbáceo se alcanzan concentraciones máximas de *Plantago*, *Rumex*, *Urticaceae*, etc.

El taxon arbóreo que predomina durante los meses de mayo y junio es el de *Oleaás impo*; no en vano, es la causa más importante de polinosis en la ciudad de Granada. Además, durante este período, se registran valores importantes de *Quercus*, *Castanea* y *Pinus*. Dentro del tipo herbáceo, cabe destacar por su carácter alergógeno las concentraciones polínicas de la familia *Poaceae*, y además, son importantes desde el punto de vista cuantitativo *Urticaceae*, *Rumex*, *Cyperaceae*, etc.

Los últimos seis meses del año (julio-diciembre), se produce un predominio del polen de las plantas herbáceas sobre el polen arbóreo; durante el verano y principios de otoño tiene una especial importancia el polen de las familias *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, coincidiendo la entrada de la estación otoñal con un aumento de las concentraciones polínicas del género *Artemisia* y de la familia Urticáceas.

El período primaveral es el de mayor cuantía polínica para ambos tipos; este hecho coincide con una serie de condiciones climáticas que favorecen la producción de polen y la polinización de la mayoría de las especies vegetales. Es decir, las lluvias caídas unos meses antes provocan en los vegetales una mayor productividad polínica. Asimismo, el proceso de maduración de anteras y dehiscencia está favorecido por el ligero aumento de las temperaturas, que oscilan entre 7 y 20 °C. El efecto directo de la temperatura sobre la producción de polen ya había sido considerado por numerosos autores (REISS & KOSTIC, 1976; LEJOLY GABRIEL & LEUSCHNER, 1983; GALAN & al., 1989; FERNANDEZ & al., 1990).

Por último, se origina un aumento significativo de la velocidad del viento, entre 1-1,8 m/s, que confiere más energía cinética a las partículas bióticas, facilitando su aerotransporte y asegurando, con mayor probabilidad, su éxito reproductivo.

Durante los meses estivales las Quenopodiáceas son las que contribuyen, en mayor medida, al espectro polínico herbáceo. Este comportamiento es similar al encontrado en las regiones más meridionales (BELMONTE & ROURE, 1991).

El polen arbóreo, en el año 1993, tiene un desfase de un mes con respecto al año anterior, probablemente debido a las precipitaciones caídas durante el mes de mayo que retrasaron la dehiscencia de las anteras, así como la emisión del polen a la atmósfera.

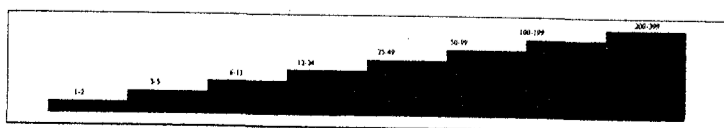
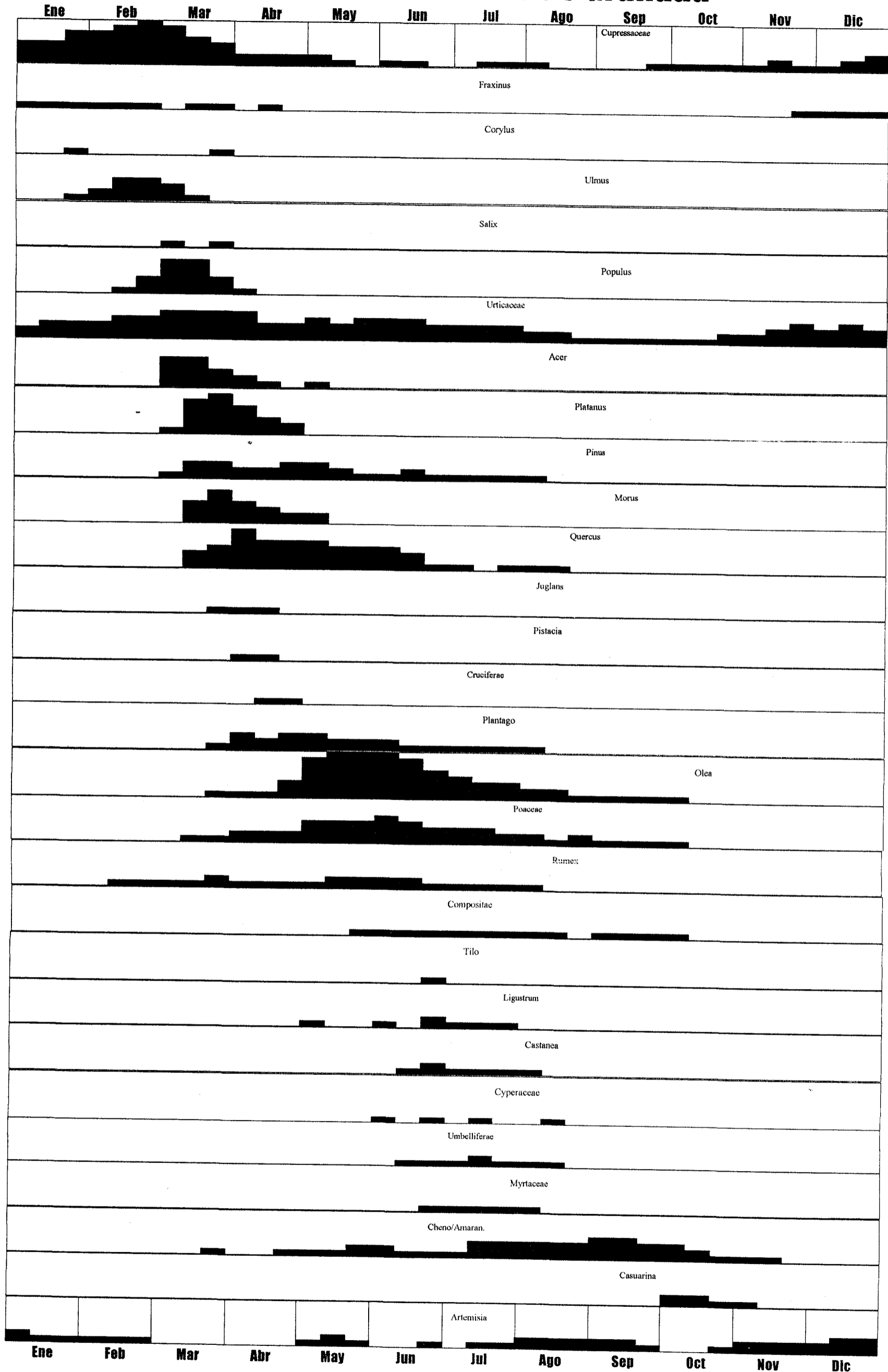
El adelanto de los picos máximos de polen herbáceo en el año 1994, se debió, sin duda, a las temperaturas tan elevadas que se dieron ese año, así como a las pocas precipitaciones caídas durante este mes y a las abundantes lluvias registradas en los meses anteriores (enero y febrero), ya que según HYDE (1952) la producción polínica de las especies herbáceas está determinada por las precipitaciones caídas durante la etapa de desarrollo vegetativo.

VI.5 CALENDARIO POLINICO DE GRANADA

Se presenta el calendario polínico para la ciudad de Granada. En él se incluyen un total de 28 táxones, quedando excluidos los táxones que no han superado el valor decenal de 1 granos/m³, ya que no se ajustan a la metodología propuesta por la Academia Europea de Alergología.

Los tipos polínicos se han ordenado siguiendo un criterio cronológico de fenología floral de las distintas especies vegetales emisoras.

Calendario Polínico de Granada



Representación del Calendario polínico de Granada, según el método de la Academia Europea de Alergología.

VII. CONCLUSIONES



VII. CONCLUSIONES

1. Se han estudiado un total de 33 tipos polínicos. Se ha estimado que dichos tipos polínicos son los más frecuentes e incidentes en la atmósfera de Granada, siendo factible la extrapolación de estos resultados a cualquier período distinto al del presente estudio. Si bien la composición porcentual del espectro polínico no es inamovible sino que sufre fluctuaciones debidas factores climatológicos extremos como son las heladas, sequía, incremento en insolación; ciclos de vecería; y a cambios del uso del suelo, sinantropía (antropozoogénesis).

2. Aunque se registra polen aerovagante a lo largo del período anual, se puede concluir que existe un período de máxima incidencia polínica que se desarrolla entre febrero y la primera quincena de julio, mientras que por el contrario existe un período, comprendido entre los meses de julio-agosto a enero, en que los registros experimentan un notable descenso. Este descenso se debe en primer lugar a las condiciones extremas que impone el período estival, de alta xericidad siendo poco probable que se lleve a cabo un desarrollo reproductivo y por otro lado motivado por la existencia de un período de dormición, de escasa o nula actividad, de las especies de porte arbóreo. Por el contrario el período de máxima emisión polínica se debe en primer lugar a un ascenso gradual de las temperaturas así como a la existencia de una período preestacional de lluvias que favorecen la formación, desarrollo y producción del grano de polen.

3. La primavera es la estación en la que se da la mayor confluencia de fenogías florales, siendo el período en el que existe la máxima diversidad polínica anual, estimándose que 20 de los tipos polínicos estudiados se dispersan en este corto período anual.

4. Durante el trienio de estudio se observa una clara dominancia del polen procedente de táxones arbóreos frente al que emiten los táxones herbáceos. Se han registrado valores totales anuales de polen de origen arbóreo superiores a los 30.000 granos/m³, mientras que los de polen de fuentes herbáceas no superan los 10.000 granos/m³. Por lo tanto, el primer grupo representa el 80% del espectro polínico mientras que el segundo el 20% del total.

5. En la dinámica anual se ha observado la existencia de clara sucesión de picos de máxima emisión, debidos a la gran variabilidad de fenofases de polinización de los distintos táxones. Durante el período invernal se produce la polinización de táxones tales como *Cupressaceae*, *Fraxinus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Populus*; durante la primavera *Urticaceae*, *Acer*, *Platanus*, *Pinus*, *Morus*, *Quercus*, *Juglans*, *Pistacia*, *Cruciferae*, *Plantago*, *Olea*, *Poaceae*, *Rumex*; en el período estival *Compositae*, *Tilia*, *Ligustrum*, *Castanea*, *Cyperaceae*, *Umbelliferae*, *Myrtaceae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisa*; y en el otoño fundamentalmente *Casuarina*. Si bien, la existencia de tipos polínicos representados por familias integradas por gran número de especies con fenologías florales diferentes, o amplia distribución determina un dilatado período de polinización, siendo frecuente su presencia durante varias estaciones (*Urticaceae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisia*, *Cupressaceae*, etc).

6. Las variables que más directamente afectan al espectro polínico son temperatura y precipitaciones, si bien la temperatura está directamente relacionado con la insolación e inversamente con la humedad. La temperatura es el parámetro meteorológico que mejor sintetiza e influye sobre la fenología floral, polinización, antesis y dispersión polínica. La lluvia por su parte, actúa en los períodos preestacionales determinando la producción polínica, mientras que en los períodos estacionales ejerce un efecto negativo sobre el contenido polínico.

7. El patrón horario de cada taxon está determinado de un lado por los ritmos de emisión del vegetal y de otro por las variables meteorológicas. Así mismo, la temperatura es el parámetro meteorológico que mejor explica esta dinámica, siendo inherente e inverso el

efecto que ejerce la humedad; secundariamente influye de forma decisiva los movimientos de las masas de aire.

8. Se han tificado dos patrones de variación intradiaria, uno característico de las especies arbóreas y otro característico de las especies herbáceas. El primero se caracteriza por ritmos diarios irregulares, así como por la obtención de máxima incidencia en las horas de la tarde-noche. El segundo se caracteriza por patrones regulares y heterogéneos con máxima emisión polínica durante las horas centrales del día, excepto en el caso de Poaceae.

9. El estudio de las tendencias productivas a largo plazo es aplicativo en el campo de la ecología y medioambiente, ya que grandes fluctuaciones anuales del polen en la atmósfera pueden ser un indicativo de un cambio en la flora local, por acidificación del medio, cambios en los usos del suelo, talas excesivas, repoblaciones, o a un fuerte incremento de la temperatura ambiental a causa del efecto invernadero.

10. Existe una relación directa entre el porcentaje que aporta cada taxon al espectro polínico con su representatividad en la cobertura vegetal (tanto natural como cultivada) si bien esta aportación está sujeta al caracter entomófilo o anemófilo de la fuente emisora, así como a la producción polínica total por individuo.

11. Se ha observado una ligera tendencia bianual en la producción polínica de las especies de porte arbóreo. Estos ciclos están directamente regulados por las características fisiológicas propias del vegetal, si bien las condiciones ambientales extremas (heladas, sequias) van a condicionar que éstos no sean perfectamente regulares, dejándose sentir su acción principalmente en una tendencia productiva decreciente.





VIII. BIBLIOGRAFIA

- AL-DOORY, Y., I.F. DOMSON, W.A. HOWARD & M.R. SLY (1980). Airborne fungi and pollen of the Washington, D. C., Metropolitan area. *Annals of Allergy* 45: 360-367.
- ALBA, F. & DÍAZ DE LA GUARDIA (1996c). Modelos de variación intradiurna del polen de especies arbóreas en Granada. *XI Simposio de palinología de la A.P.L.E.* Alcalá de Henares (España).
- ALBA, F. & C. DIAZ DE LA GUARDIA (1996a). El polen de las especies arbóreas y herbáceas en el espectro polínico de la atmósfera de Granada. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 9: 123-133.
- ALBA, F., L. ROMERO, C. DÍAZ DE LA GUARDIA & F. VALLE (1995). Analysis of micronutrients in olive pollen. *J. plant nutrition* 18 (10): 2247-2259.
- ALBA, F. & C. DÍAZ DE LA GUARDIA (1996b). Efecto de la temperatura del aire sobre la polinización de *Ulmus*, *Platanus* y *Olea* en Granada (España). *1th European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela (España).
- ALBA, F., C. DÍAZ DE LA GUARDIA, R. ALONSO & R. ROMERA (1994). Compoertamiento aerobiológico del polen de Cupresáceas (Granada). *X Simposio de Palinología de la A.P.L.E.* Valencia (España).
- ALCAZAR, P., C. GALAN, E. DOMINGUEZ & P. CARIÑANOS (1996). Efecto de la altura del captador en los registros polínicos de la familia *Urticaceae*. *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela (España).
- ALCAZAR, P. (1995). *Efecto de la altura en la localización de los muestreadores aerobiológicos para estudios sobre polen*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- ALONSO, R., C. DIAZ DE LA GUARDIA, A. GARCIA, Y. CARA, M. JIMENEZ & F. ALBA (1996). Análisis de la población infantil alérgica de la provincia de Granada (España). *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela (España).
- ANDERSEN, S.TH. (1980). Influence of climatic variation on pollen season severity in wind-pollinated trees and herbs. *Grana* 19: 47-52.
- ANTÉPARA, I., J.C. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ, P. GAMBOA, I. JÁUREGUI, G. GONZÁLEZ, I. URRUTIA, C. DE LA SOTA & F. MIGUEL DE LA VILLA (1994). Alergia al polen en el área de Bilbao. I. Calendario polínico. *Rev. Esp. Alergol. Inmunol. Clin.* 9(3): 147-157.
- ARIANO, R. (1988) Alergia respiratoria al polline di "*Cupressaceae*". *Foglia Allerg. Immunol. Clin.*
- ARIANO, R. (1985). Alergia al polline del Cipresso in Liguria. *Atti del 17^o Congr. Naz. Soc. It. Allerg. Immunol. Clin.* Milano.

- ARROBA, D., R. ARIANO, A. CORRADO NEGRINI (1992). A comparative study of pollen trends in Genoa and Sanremo (Italy) from 1981 to 1989. *Aerobiologia* 8: 365-368.
- ATKINSON H, & K.A. LARSSON (1990). A 10 yerars record of the arboreal pollen in Stockholm, Sweden. *Grana*, 29: 229-237.
- AUBERT, J., M. MALLEA, M. SOLER & J. CHARPIN (1970). Allergie aux pollens de Cupressacées. *Marseille Méd.* 107: 39-41.
- BAGNI, N., H. CHARPIN, R.R. DAVIES, N. NOLARD & E. STIX (1976). City spore concentrations in the European Economic Community (ECC). I. Grass pollen, 1973. *Clin. Allergy* 6: 61-68.
- BALLERO, M., G. PIU & P. SECHI (1986). Ricerche sulle concentrazioni aeropolliniche di "Cupressaceae" e "Pinaceae" nell'atmosfera di Cagliari e considerazioni sul loro potere allergizzante. *Aerobiologia* 2: 41.
- BANNIKOVA, V.A. & M.B. GUSIK (1983). Anthecological Characteristics of the Tribe *Phalaridae* (*Poaceae*). *Botanicheskij Zhurnal*, 68(12): 1221-1225.
- BARCELO COLL, J., G. NICOLAS RODRIGO, B. SABATER GARCIA & R. SANCHEZ TAMES (1987). *Fisiología vegetal*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- BARRY, R.G., R.J. CHORLEY (1985). *Atmósfera, tiempo y clima*. Ediciones Omega (4ª Edición), 500 pp.
- BELMOMTE, J., J.M. ROURE & J. FRANCH (1995a). Aerobiología de Baleares. Ciutat de Mallorca, Mao y Ciutadella. *REA*, 1: 65-73.
- BELMONTE, J., J.M. ROURE, & R. GARCIA (1995d). Aerobiología de Aragón. Huesca. *REA*, 1: 57-60.
- BELMONTE, J. & J.M. ROURE (1991). Characteristics of the aeropollen dynamics at several localities in Spain. *Grana* 30: 364-372.
- BELMONTE, J. (1988). Concentración polínica en la atmósfera de Barcelona. *Orsis* 3: 67-75.
- BELMONTE, J., ROURE, J.M. & X. MARCH (1995f). Aerobiología de Vigo. *REA*, 1: 119-122.
- BELMONTE SOLER, J. & J.M. ROURE (1985). Contenido polínico de la atmósfera de Cataluña. Resultados año 1983. *Ann. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 319-328.
- BELMONTE, J. & J.M. ROURE (1995). Calendario polínico 1994. *XVI European Congress of alergology and clinical inmonology*. Junio de 1995. Madrid (Spain).

- BELMONTE i SOLER, J. (1990). Análisis del contenido polínico atmosférico en Barcelona y Bellaterra, período 1983-1987. In: BLANCA, G., C. DÍAZ DE LA GUARDIA, M.C. FERNÁNDEZ, M. GARRIDO, M.I. RODRIGUEZ-GARCÍA & A.T. ROMERO (eds.). *Polen, esporas y sus aplicaciones*. VII Simposio de Palinología. Granada, pp. 369-376.
- BELMONTE, J., J.M. ROURE & M. LABORDA (1995e). Aerobiología de Aragón. Teruel. *REA*, 1:61-64.
- BELMONTE, J., J.M. ROURE, C. COLÁS, F. DUCE, & J.R. PORTILLO (1995c). Aerobiología de Aragón. Zaragoza. *REA*, 1: 51-55.
- BELMONTE, J., J.M. ROURE, J. BOTEY & A. CADAHÍA (1995b). Aerobiología de Catalunya. Pont de Suert, Girona, Bellaterra, Barcelona, Tarragona, Roquetes (Tortosa) y LLeida. *REA* 1: 87-102.
- BHATTACHARYA, K. & B.K. DATTA (1992). Anthesis and pollen release of some plants of West Bengal, India. *Grana*, 31: 67-71.
- BLACKLEY, C.H. (1973). *Experimentla Researches on the Causes and Nature of Catarrhus*. Ed. Assyivus. London.
- BLANCA, G. & C. MORALES (1991). *Flora del parque natural de la Sierra de Baza*. Granada.
- BOUSQUET, J., B. GUERIN, F.B. HEWITT MICHEL (1985). Allergy in the Mediterranean area. III: Cross reactivity among *Oleaceae* pollens. *Clinical allergy* 15: 439-448.
- BOUSQUET, J., P. COUR, B. GUERIN & F.B. MICHEL (1984). Allergy in Mediterranean area. I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier. *Clin. Allergy* 14: 249-258.
- BRICCHI, E., M. FORNACIARI, C. GIANNONI, F. GRECO, D. FASCINI, G. FRENGUELI, G. MINCIGRUCCI & B. ROMANO (1992). Fluctuations of grass pollen content in the atmosphere of East Perugia and meteorological correlations (year 1989). *Aerobiologia* 8: 401-406.
- BRYANT, R.M., J. EMBERLING & J. NORRIS-HILL (1989). Vertical variation in pollen abundance in North-Central London. *Aerobiologia*, 5: 123-137.
- BUENDIA GRACIA, E. (1994). ¿Que es la alergia?. *Amigos Fundación SEAIC*, 2:6-8.
- BURGOS, F. (1991). Pólenes y Medio Ambiente: Sensibilizaciones polínicas en Andalucía. *Actas XX Reunión de la Asociación de Alergólogos e Inmunólogos del Sur (AISUR)*: 134-141. Junio 1991, Huelva.
- CABEZUDO, B., M.M. TRIGO, M. RECIO & F.J. TORO (1994). Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: años 1992 y 1993. *Acta Bot. Malacitana* 19: 137-144.

- CABEZUDO, B., J.M. SANCHEZ-LAULHE, M.M. TRIGO, M. RECIO, F.J. TORO & F. POLVORINOS (1996). El polen de *Cannabis sativa* L. en la atmósfera de Málaga: un caso de transporte a larga distancia. *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela (Septiembre).
- CABEZUDO, B., M.M. TRIGO, M. RECIO (1995). Aerobiología de la costa del sol. *REA* 1: 47-49.
- CAIAFFA, M.F., L. MACCHIA & A. TURSI (1988). La pollinosi da *Cupressaceae*. In: *Atti 3^o Congr. Naz. Aerobiologia* 145-154. Assoc. Ital. Aerobiol., Pavia.
- CAIAFFA, M.F., G. BASILETTO, A.M. CARBONARA, E. GATTI, S. STRADA & A. TURSI (1987). Le pollinosi da "*Cupressaceae*" in Puglia: aspetti aerobiologici e clinici. *Atti del corso di Aerobiologia*. Bisceglie.
- CAIAFFA, M.F., L. MACCHIA, S. STRADA, G. BARILETTO, F. SCARPELLI & A. TURSI (1993). Airborne *Cupressaceae* pollen in Southern Italy. *Annals of Allergy* 71: 45-50.
- CAMBON, G. (1983). Caracteres du spectre pollinique de l'atmosphère de Valencia. *Actas IV Simposio Palinologia, APLE*. Barcelona.
- CANDAU, P., F. GONZALEZ MINERO, F. ROMERO (1994). Aeropalynology of *Fraxinus* (Ash) in an urban area of southwestern Spain. *Aerobiologia* 10:47-51.
- CANDAU, P. & M.L. GONZÁLEZ ROMANO (1995) Estaciones de Andalucía Occidental. Sevilla. En: CANDAU FERNÁNDEZ-MENSAQUE, P, F. GONZALEZ MINERO & M.L. GONZALEZ ROMANO. Aerobiología de Andalucía Occidental. Cadiz, Huelva y Sevilla. *REA*, 1:37-38.
- CANDAU, P., J. CONDE & A. CHAPARRO (1981). Palinología en *Oleaceae*, incidencias de su polen en el aire de Sevilla, clínica de las polinosis. *Botánica Macaronésica* 8-9: 89-102.
- CANDAU FERNÁNDEZ-MENSAQUE, P., F. GONZÁLEZ MINERO & M.L. GONZÁLEZ ROMANO (1995). Aerobiología de Andalucía Occidental. Cádiz, Huelva y Sevilla. *REA* 1: 33-38.
- CANDAU FERNÁNDEZ-MENSAQUE, P. & F. GONZÁLEZ MINERO (1995). Aerobiología de Mérida. *REA* 1: 107-108.
- CARAMIELLO, R., M.T. GALLESIO, C. SINISCALCO & F. LEONE (1991). *Cupressaceae* in Piedmont (Italy). Aerobiological data and clinical incidence in urban and extraurban environments. *Grana* 30: 109-112.
- CASTROVIEJO, S., M. LAÍNZ, G. LÓPEZ GONZÁLEZ, P. MONTSERRAT, F. MUÑOZ GARMENDIA, J. PAIVA & L. VILLAR (1986). *Flora ibérica. Plantas vasculares de*

la Península Ibérica e Islas Baleares. Real Jardín Botánico. Servicio de publicaciones del C.S.I.C. Madrid.

- CEPEDA, J.M. & P. CANDAU (1990). Contribución aeropalínológica al estudio de la influencia de los factores climáticos sobre la floración de *Platanus hybrida* Brot., *Citrus* sp. y *Olea europaea* L. In: BLANCA, G., C. DÍAZ DE LA GUARDIA, M.C. FERNÁNDEZ, M. GARRIDO, M.I. RODRIGUEZ-GARCÍA & A.T. ROMERO (eds.). *Polen, esporas y sus aplicaciones*. VII Simposio de Palinología. Granada, pp. 329-333.
- CIMIGNOLI, E., L. BROCCUCCI, C. CARNETTI, R. GERLI & F. SPINOZZI (1992). Isolation and partial characterization of *Cupressus sempervirens* allergens. *Aerobiologia* 8, 465-470.
- COMTOIS, P., P. ALCAZAR & D. NERON (1996). Pollen count statistics its relevance to precision. *1th European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela (España).
- CORBI, A.L. & J. CARREIRA. 1984. Identification and characterization of *Parietaria judaica* allergens. *Int. Archs Allergy appl. Immun.* 74: 318-323.
- COUR, P. & VAN CAMPO, M. (1980). Prevision de récoltes à partir de l'analyse du contenu pollinique de l'atmosphère. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 290: 1043-1046.
- COUR, P. & P. VILLEMUR (1985). Prévisions des récoltes de fruits. *5^o Colloque INRA-CTIFL*. Bordeaux.
- COUR, P. (1974). Nouvelles techniques de detection des flux et de la sédimentation des pollens et des spores à la surface du sol. *Pollen et Spores*, 16: 103-141.
- CVITANOVIC, S. & M. MARUSIC (1994). Hypersensitivity to pollen allergens on the Adriatic coast. *Journal of Investigational Allergology & Clinical Immunology* 4(2): 96-100.
- CHAPMAN, J.A. (1986). Aeroallergens of Southeastern Missouri, USA. *Grana Palynologica* 25: 235-246.
- D'AMATO, G. & F.T.M. SPIEKSMAN (1990). Allergenic pollen in Europe. *Grana* 30: 67-70.
- D'AMATO, G., J. MULLINS, N. NOLARD, F.T.M. SPIEKSMAN, R. WACHTER (1988). City spore concentrations in the European Economic Community (EEC). VII. *Oleaceae (Fraxinus, Ligustrum, Olea)*. *Clinical Allergy* 18: 541-547.
- DALEN, G. VAN & R. VOORHORST (1981). Allergen community in pollen from certain tree species. *Ann. Allergy* 46: 276-278.
- DARDER, J.B. & F. DURAN (1936). Los problemas de la alergia respiratoria. Estudio del factor polínico del aire de Barcelona. *Rev. Med. Barcelona*, 25: 291-332.

- DAVIES, R.R. (1971). *Air sampler for fungi, pollens and bacteria*. Ed. Academic. Press. London.
- DAVIES, R.R. & SMITH, L.P. (1973). Forecasting the start and severity of the hay fever season. *Clin. Allergy* 3: 263-267.
- DENNIS, F.G.J. (1984). *Flowering*. In: *Physiological Basis of Crop Growth and Development*. Ed. M.B. Tesar, American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Madison, Wisconsin, pp.237-263.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C. & G. BLANCA (1994). *Flora ornamental de Granada. Polen e incidencias en las alergias*. Granada.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C., R. ALONSO & I. BOCIO (1991). Análisis de las recetas de vacunas antialérgicas en la provincia de Granada. *Monogr. Fl. Béticas* 6: 83-98.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C., F. VALLE, R. ALONSO & R. ROMERA (1993). Annual, daily and diurnal variations in pollen from *Olea europaea* L. in the atmosphere of Granada (Spain). *J. Invest. Clin. Immunol.* 3(5): 251-257.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C. (1995). Aerobiología de Andalucía Oriental. *REA*, 1:43-45.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C., R. ALONSO, F. ALBA & F. VALLE (1995). Airborne grass pollen in Granada (Spain). *Aerobiologia* 11: 47-50.
- DÍAZ DE LA GUARDIA, C., L. RUIZ & J.F. MOTA (1996) Análisis polínico de la atmósfera en el sureste peninsular: Almería (período 1995-1996). *1st European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela. Septiembre.
- DOMINGUEZ, E., J.L. UBERA & C. GALAN (1984). *Polen alergógeno de Córdoba*. Córdoba.
- DOMINGUEZ, E. (1994). Analytical methods. In: ARIATTI & GALÁN (eds.) *Advanced Aerobiology Course*. Córdoba (Spain).
- DOMÍNGUEZ, E., C. GALÁN & F. INFANTE (1995). Aerobiología de Andalucía central. Córdoba. *REA*, 1: 39-42.
- DOMÍNGUEZ VILCHES, E., F. INFANTE, C. GALÁN, F. GUERRA & F. VILLAMANDOS (1993b). Variations in the concentrations of airborne *Olea* pollen and associated pollinosis in Córdoba (Spain): A study of the 10-years period 1982-1991. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3(3): 121-129.
- DOMÍNGUEZ VILCHES, E., C. GALÁN, F. GUERRA, F. VILLAMANDOS, F. INFANTE & A. MEDIAVILLA (1993a). Spring pollen and related allergies in southern Spain. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 3(5): 271-275.

- DOMÍNGUEZ VILCHES, E., C. GALÁN SOLDEVILLA, F. VILLAMANDOS DE LA TORRE & F. INFANTE GARCIA-PANTALEÓN (1991). Manejo y evaluación de los datos obtenidos en los muestreos aerobiológicos. *Monografías REA/EAN* 1: 1-18.
- DOMÍNGUEZ, E. (1995). Aerobiología de Andalucía. El olivo, *Olea europaea*. *REA* 1: 21-22.
- DOSKEY, P.V. & B.J. UROAGWU (1992). Macronutrient chemistry of pollen. *Commun. Soil. Sci. Plant. Anal.*, 23 (1-2): 15-23.
- DURAND, L. & P. COMTOIS (1989). A comparative study between the Cour and the Burkard samplers. In: COMTOIS, P. (eds.) *Aerobiology, health and environment*. A symposium: 93-101. Univ. Montreal, Montreal.
- DURHAM, O.C. (1946). The volumetric incidence of atmospheric allergens. A proposed standard method of gravity sampling counting. *J. Allerg.*, 17: 79-86.
- EAMON CONNER, H. (1986). Reproductive Biology in the Grasses. In: SODERSTROM, T.R., K.W. HILU, C.S. CAMPBELL & M.E. BARKWORTH. *Grass systematics and Evolution*. Ed. Smithsonian. pp 473.
- EL-GHAZALY, G., P.K. EL-GHAZALY, K.A. LARSSON & S. NILSSON (1993). Comparison of airborne pollen grains in Huddinge an Stockholm, Sweden. *Aerobiologia*, 9: 53-67.
- ELIAS CASTILLO, F. & L. RUIZ BELTRÁN (1977). Agroclimatología de España. *Cuadernos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias*, 7.
- EMBERLIN, J. & J. NORRIS-HILL (1991). Annual, daily and diurnal variation of *Urticaceae* pollen in North-central London. *Aerobiologia* 7: 49-57.
- EMBERLIN, J.C., J. NORRIS-HILL & R.H. BRYANT (1990). A candendar for tree pollen in London. *Grana*, 29: 301-309.
- ERDTMAN, G. (1952) *Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperm*. Estocolmo.
- ERIKSSON, N.E. (1978). Allergy to pollen from different deciduous trees in Sweden. *Allergy* 33: 299-309.
- ERIKSSON, N.E. & J.A. WIHL (1984). Springtime hay fever in Sweden. Sensitization to various tree pollen allergens. A multi-centre study. *Nordic Aerobiology*: 14-18.
- FAEGRI, K. & L. VAN DER PIJL (1979). *The principles of Pollinitation Ecology*. Pergamon Press.
- FAEGRI, K. & J. IVERSEN (1950). *Textbook of Pollen Analysis*. Copenhagen.

- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, D. & R.M. VALENCIA BARRERA (1995). Red Española de Aerobiología. Estación de la Universidad de León. *REA*, 1: 81-85.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, P. (1991). Análisis de las variaciones estacionales del contenido de polen en la atmósfera de Granada; incidencia en las alergias. *Memoria de Licenciatura*. Universidad de Granada.
- FERNÁNDEZ, P., C. DÍAZ DE LA GUARDIA & F. VALLE (1990). Análisis polínico en la atmósfera de Granada, resultados febrero-junio (años 1989 y 1990). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 5: 29-38.
- FERNÁNDEZ GONZÁLEZ, M.D. (1990). Estudio del contenido de polen y esporas de la atmósfera de la ciudad de León. *Tesis Doctoral*. Universidad de León.
- FISCHER, H. (1890). *Beiträge zur yergleichenden Morfphologie der Pollenkörner*. Breslau.
- FRENGUELI, G., F. FERRATI, B. ROMANO, E. BRICCHI, G. MINCIGRUCCI & F.T.M. SPIEKSMAN (1992). Temperatura influence on differentiation and realese of hazel pollen. *VIII International Palynological Congress*, Aix-en-Provence, France.
- FRENGUELI, G. (1994). Allergenic Pollen in Europe; Vegetation and Pollen relations. IN: ARIATI, A. & C. GALÁN (eds.). *Advanced Aerobiology Course*. Córdoba.
- FRENGUELI, G., F.T.H.M. SPIEKSMAN, E. BRICCHI, B. ROMANO, G. MINCIGRUCCI, A.H. NIKKELS, W. DANKAART & F. FERRANTI (1991). The influence of air temperature on the starting dates of the pollen season of *Alnus* and *Populus*. *Grana* 30: 196-200.
- FRENGUELI, G., E. BRICCHI, B. ROMANO, G. MINCIGRUCCI & F.T.M. SPIEKSMAN (1989). A predictive study on the beginning of the pollen season for Gramineae and *Olea europaea* L. *Aerobiologia* 5: 64-70.
- FRITZSCHE, J. (1837). Ueber den Pollen. *Memorias de las As. Cienc. S. Petersburgo*: 649-672
- GALAN, C. (1995). Aerobiología de Andalucía. Poáceas (gramíneas). *REA* 1: 25-26.
- GALAN, C., P. ALCAZAR, E. DOMINGUEZ, F. VILLAMANDOS & F. INFANTE (1995). Airborne pollen grain concentrations at two different heights. *Aerobiologia*, 11: 105-109.
- GALAN, C. (1995). Aerobiología de Andalucía. El girasol, *Helianthus annuus*. *REA* 1: 17-18.
- GALAN, C., J. CUEVAS, I. INFANTE, & E. DOMÍNGUEZ (1989). Seasonal and diurnal variation of pollen from Gramineae in the atmosphere of Córdoba (Spain). *Allergol. Immunopathol.* 17(5): 245-249.
- GALAN, C., J. CUEVAS, F. INFANTE & DOMÍNGUEZ (1990). Variación anual de la concentración de aeropolen de *Compositae* en la atmósfera de Córdoba. *An. Asoc.*

Palinol. Leng. Esp. 5: 19-28.

- GALÁN, C., F. INFANTE, E. RUIZ DE CLAVIJO & E. DOMINGUEZ (1988). Variación estacional y diaria de *Olea europaea* L. en la atmósfera de Córdoba en relación con los parámetros meteorológicos. *An. Asoc. Palinol. Esp.* 4:46-53.
- GALÁN, C., R. TORMO, J. CUEVAS, F. INFANTE & E. DOMÍNGUEZ (1991). Theoretical daily variation patterns of airborne pollen in the South-West of Spain. *Grana* 30: 201-209.
- GALÁN, C., F. INFANTE, E. RUIZ DE CLAVIJO, F. GUERRA, R. MIGUEL, E. DOMÍNGUEZ (1989). Allergy to pollen granis from Amaranthaceae and Chenopodiaceae in Córdoba, Spain. Annual and daily variation of pollen concentration. *Annals of Allergy*, 63(11): 435-438.
- GARCIA-RAMOS ALONSO, E., E. FERNANDEZ CALDAS, M.J. SELEZNICK & R.F. LOCKEY (1992). Respiratory allergies and skin test reactivity in high school students in Tenerife, Canary Island, Spain. *J. Invest. Allergol. Clin. Immunol.* 2(1): 19-26.
- GERVAIS, P. & B. MILLET (1978). *Atlas práctico de ecología médica aplicado a la alergología*. Schering Corporation. U.S.A.
- GOLDBERG, C., H. BUGH, L. MOSEHOLM & E.R. WEEKE (1988). Airborne pollen records in Denmark, 1977-86. *Grana* 27: 209-217.
- GONZALEZ MINERO, F.J. & P. CANDAU (1995). Análisis del contenido de la atmósfera de Huelva (1989-1992). *Acta Bot. Malacitana* 20: 71-81.
- GONZALEZ MINERO, F.J. & P. CANDAU (1995). Estaciones de Andalucía Occidental. Huelva. En: CANDAU FERNÁNDEZ-MENSAQUE, P, F. GONZALEZ MINERO & M.L. GONZALEZ ROMANO. *Aerobiología de Andalucía Occidental*. Cadiz, Huelva y Sevilla. *REA*, 1: 35-36.
- GONZÁLEZ ROMANO, M.L., P. CANDAU & F.J. GONZALEZ MINERO (1993). Estudio aeropolínico de Sevilla (1988-1990). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 6: 39-50.
- GRANT SMITH, E. (1984). *Sampling and identifying allergenic pollens and molds. An illustrated manual for physicians and lab technicians*. Ed. Blewstone press. San Antonio, Texas.
- GREGORY, P.H. (1973). *The microbiology of the atmosphere*. Ed. Leonard Hill. Plymouth.
- HALSE, R.R. (1984). Nomenclature of Allergenic Plants. *Ann. Allergy* 53: 291-307.
- HALWAY, M.H. (1994). Airborne pollen of Kuwait City, Kuwait, 1975-1987. *Grana* 33(6): 333-339.

- HARRINGTON, J.B. & B.R. WARR (1959). High efficiency pollen sampler for use in clinical allergy. *J. Allergy*, 30: 445-460.
- HARVEY, R. & J. MULLINS (1975). The incidence of meteorological factors on the air spora. *Grana* 32: 184-188.
- HERNANDEZ-CARDONA, A.M. (1981). *Las familias de fanerógamas de la flora ibérica*. Ediciones Omega. Barcelona.
- HERRERO VILLACORTA, B. (1994). Estudio del contenido de polen y esporas en la atmósfera de la ciudad de Palencia. *Tesis Doctoral*. Universidad de León.
- HEYWOOD, V.H. (1985). *Las plantas con flores*. 322 pp. Ed. Reverté, s.a. Barcelona.
- HIRST, J.M. (1952). An automatic volumetric spore-trap. *Ann. Appl. Biol.* 39 (2): 257-265.
- HYDE, H.A. (1944). Pollen analysis and the museums. *Museum Jour*: 145-149. Londres.
- HYDE, H.A. (1952). Studies in atmospheric pollen. V.A. daily census of pollen at Cardiff for six years 1943-1948. *New Phytol.* 51: 193-281.
- ICKOVIC, M.R. & M. TAIBAUDON (1991). Allergenic significance of *Fagaceae* pollen. In: G. D'AMATO et al. (eds.): *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Publications. Cambridge.
- IGARASHI, Y. (1979). Pollen and wind transport in central Hokkaido (I). *Journ.Fac.Sci.* 19(1-2):257-264.
- IGLESIAS, I., V. JATO & J. IZCO (1995). Aeropalinología en Galicia I. Estación de Orense. *REA*, 1: 109-115.
- IGLESIAS, I., V. JATO & J. IZCO (1988). Contenido polínico de la atmósfera de la ciudad de Orense. Primeros resultados (Marzo 1986-Marzo 1987). *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 4: 54-63.
- IGLESIAS, M.I., M.V. JATO, E. ALVAREZ, M.J. AIRA & A. SEGURA (1993). Variaciones anuales y diarias de la concentración de polen de la atmósfera de la ciudad de Orense. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 6: 103-112.
- IZCO, J., M. LADERO & C. SAENZ DE RIVAS (1972). Flora alérgica de España. Distribución, descripción e interés medico-alérgico de las especies responsables de síndromes alérgicos. *Anales Real Acad. Farmacia* 38(3): 521-570.
- JÄGER, S., T.TH.M. SPIEKSMAN & N. NOLARD (1991). Fluctuations and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types, monitored at Vienna, Leiden, and Bruselas. *Grana* 30: 309-312.

- JÄGER, S. 1991. Allergenic significance of *Ambrosia* (ragweed). In: D'AMATO, G. F. TH. M. SPIEKSMAN & S. BONINI (eds.) Allergenic pollen and pollinosis in Europe: 125-127. Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- JÄGER, S. (1989). Trends in the frequency of different pollen types in Vienna from 1976 to 1989. *Aerobiologia* 5: 9-16.
- JANSSEN, C.R. (1973). Local and regional pollen deposition. *14th Symposium of the British Ecol. Soc.* (Oxford)
- KÄPYLÄ, M. (1989). Adhesives and mounting media in aerobiological sampling. *Grana* 28: 215-218.
- KÄPYLÄ, M. (1984). Diurnal variation of tree pollen in the air in Finland. *Grana* 23: 167-176.
- KEYNAN, N., C. GELLER-BERNSTEIN, Y. WAISEL, A. BEJARANO, A. SHOMERILAN & R. TAMIR (1987). Positive skin tests to pollen extract of four species of *Pistacia* in Israel. *Clin. Allergy* 17: 243-249.
- KING, T.P. & P.S. NORMAN (1986). Standardized extracts weeds. *Clin. Rev. Allergy* 4: 425-433.
- KOTZAMANIDOU, P. & NILSSON, S. (1977). On the pollen incidence and phenology of some trees in southern and central Sweden, 1974-1975. A preliminary study. *Grana* 16: 195-198.
- KRAMER, P.J., T.T. KOZLOWSKI (1979). *Physiology of Woody Plants*. Academic Press New York, San Francisco, London, pp. 688-690.
- LAVEE, S. (1989). Involvement of plant growth regulators and endogenous growth substances in the control of alternate bearing. *Acta Hort.*, 239: 311-322.
- LEIFERMAN, K.M., & G.J. GLEICH (1976). The cross-reactivity of IgE antibodies with pollen allergens. I. Analyses of various species of grass pollens. *Jour. Allergy Clin. Immunol.* 58(1)2: 129-139.
- LEJOLY-GABRIEL, M. (1978). Recherches écologiques sur la pluie pollinique en Belgique. *Acta Geograph. Lovaniensia* 13: 1-279.
- LEUSCHNER, R.M. (1974). Luftpollenbestimmung in Basel während der Jahre 1969 und 1970. *Verhandl. Naturf. Ges. Basel.*, 84(2): 521-526.
- LEUSCHNER, R.M. & G. BOEHM (1981). Pollen and inorganic particles in the air of climatically very different places in Switzerland. *Grana* 20: 161-167.

- LEUSCHNER, R.M. (1996). Airborne Pollen In Basel (Switzerland) 1995: Comparison between two traps one sited on a roof and the other at the ground level. *1th European Symposium on Aerobiology*. Santiago de Compostela (España).
- LEWIS, W.H., P. VINAY & V.E. ZENGER (1983). *Airborne and allergen pollen of North America*. The Johns Hopkins Press, London.
- LEWIS, W.H. & W.E. VINAY (1979). North American pollinosis due to insect pollinated plants. *Ann. of Allergy* 42: 309-318.
- LIE, A.S.N. (1980). Effects of light and temperature on anthesis of *Holcus lanatus*, *Festuca rubra* and *Poa annua*. *Grana* 19:21-29.
- MACCHIA, L., M. ALIANI, M.F. CAIAFFA, A.M. CARBONARA, E. GATTI, S. STRADA & A. TURSI (1986). Monitoring of atmospheric conditions and forecast of olive pollen season. *3rd. International Conference on Aerobiology*. Basel.
- MANDRIOLI, P., M.G. NEGRINI, A.L. ZANOTI (1982). Airborne pollen from the Yugoslavian coast to the Po Valley (Italy). *Grana*, 21: 121-128.
- MANDRIOLI, P. (1994). Sampling techniques. In: ARIATTI, G. & GALAN, C. (eds.). *Course of Advances Aerobiology*. Córdoba.
- MANDRIOLI, P. (1987). Biometeorology and its relation to pollen count. *Advances in Aerobiology*, 37-42.
- MANDRIOLI, P., M.G. NEGRINI, G. CESARI & G. MORGAN (1984). Evidence for long range transport of biological and antropogenic aerosol particles in the atmosphere. *Grana*, 23(1): 43-53.
- MARTÍN, J. (1988). *Estudi del polen aerovagant de Barcelona*. Tesis Doctoral. Barcelona.
- MARTÍN ANDRÉS, A. & J.D. LUNA DEL CASTILLO (1994). *Bioestadística para las Ciencias de la Salud*. Ediciones Norma (4^a edición). Madrid.
- MARTÍN OROZCO, E., B. CÁRDABA, P. SCHMID, B. WÜTHRICH, C. LAHOZ, P. PALOMINO (1994). Alergenos comunes en *Olea europaea*, *Fraxinus excelsior* y *Betula verrucosa*. *Symposium Internacional Alergia a Polen de Olivo*. Jaén (España).
- MASON, J.C. (1979). Principal of atmospheric transport. In: EDMONDS (eds.) *Aerobiology. The ecological system approach*. Us/IBP Syntesis series. Downden, Hutchison, Ross, Inc.
- MATTHIESEN, F., H. IPSEN & H. LOWENSTEIN (1991). Pollen Allergens. In: G. D'AMATO, F.Th.M. SPIEKSMAN & S. BONNINI (eds.) *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*: 36-44. Blackwell Scientific Publications.

- MAUNSELL, K. (1971). The impact of aerobiology on allergy. *Acta allergologica*, 329-359.
- MAY, K.R. (1945). The cascade impactor: an instrument for sampling coarse aerosol. *J. Sci. Instrum.*, 22: 187-195.
- McDONALD, M.S. (1989). The effects of meteorological conditions on the concentration of airborne pollen over an estuarine area on West coast Ireland. *Pollen et spores* 21(1/2): 233-238.
- McDONALD, M.S. (1980). Correlation of air-borne grass pollen levels with meteorological data. *Grana*, 19: 53-56.
- MELHEM, T.S. & H. MAKINO (1978). Grãos de polen de plantas alergógenas. *Bol. Ig. Inst. Geociencias, usp*, 9:145-150.
- MELHEM, T.S., M.S. FERNANDES SILVESTRE & H. MAKINO. 1979. Grãos de polen de plantas alergógenas: *Compositae*. *Hoehnea* 8: 73-100.
- MENDES, E. & DA SILVA, L. 1965. *Alergia nas regiões tropicais*. Ed. Univ. São Paulo. Brasil.
- MICHEL, F.F., H. DHIVERT, J.P. MARTY, M.C. ALQUIE, P. COUR & B. GUERIN (1978). Pollinoses hivernales. *Rev. Fran. Allergol.* 18 (2): 83-88.
- MOLERO MESA, J., F. PÉREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Madrid.
- MOLERO-MESA, J. & F. PÉREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico*. 397 pp. Ed. Universidad de Granada. Granada.
- MONSERRAT, P. 1953. Plantas canarias susceptibles de producir polinosis, su distribución y épocas de polinización. *El museo canario* 45-48: 65-129.
- MONSERRAT, P. (1951). Análisis polínico del aire de Barcelona I. *Public. Inst. Biol. Aplic.*, 8:209-221.
- MOORE, P.D. & J.A. WEBB (1978). *An Illustrated Guide to Pollen Analysis*. Ed. Hodder & Stoughton.
- MORENO GRAU, S., C. ROSIQUE JIMENEZ, M. SUÁREZ CERVERA & L. GARCÍA MARCOS (1995). Cartagena: polen y esporas. *REA* 1: 123-129.
- MULLENDERS, W., M. DIRICKX, D. VAN DER HAEGEN, Y. BASTIN-SERVAIS & M. DESAIR COREMANS (1972). La pluie polinique à Louvain-Heverlee en 1971. *Louvain Med.* 91: 159-176.
- MUÑOZ MEDINA, J. (1949). Una introducción al estudio de los alérgenos polínicos de

Granada. *Actualidad Médica*. Granada.

- NEGRINI, D.C., D. ARROBA & N. D'ASTRE (1983). Indagine palinologica dell'atmosfera urbana di Genova e correlazioni meteorologiche. *Folia allergologica et immunologica*, 30: 375-384.
- NEWMARK, F.M. (1968). Pollen aerobiology, the need for research and compilation. *Annals of Allergy*, 26: 358-373.
- NILSSON, S. & S. PERSSON (1981). Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980. *Grana* 20: 179-182.
- NILSSON, S. (1992). Aerobiology: An interdisciplinary and limitless science. *Ind. J. Aerobiol.*, volumen especial: 23-27.
- NILSSON, S. & B. BERGGREN (1991). Various methods to determine air pollutants on pollen grain. *Grana*, 30: 553-556.
- NORRIS-HILL, J. & J. EMBERLIN (1991). Diurnal variation of pollen concentration in the air of north-central London. *Grana* 30: 229-234.
- OGDEN, E.C., G.S. RAYNOR, J. LEWIS, D. LEWIS & J.H. HAINES (1974). *Manual for sampling airborne pollen*. Ed. Hafner Press. New York.
- OGDEN, E.C. & G.S. RAYNOR (1967). A new sampler for airborne pollen: the rotoslide. *J. Allergy*, 40: 1-11.
- ORDMAN, D. (1970). Cypress pollinosis in South Africa study of seasonal hayfever and allergic conjunctivitis occurring in winter-spring period. *S. Afr. Med. J.* 19: 739-751.
- PANZANI, R., M. YASUEDA, T. SHIMIZU & T. SHIBA (1986b). Cross-reactivity between pollens of *Cupressus sempervirens* (common cypress) and *Cryptomeria japonica* (japanese cedar). *Ann. Allergy* 57: 26-30.
- PANZANI, R., R. ZERBONI & R. ADRIANO (1991). Allergenic significance of *Cupressaceae* pollen in some parts of the Mediterranean area. In: G. D'AMATO, F.T.M. SPIEKSMAN & S. BONINI (Eds.). *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Publications, pp. 79-86.
- PANZANI, R., G. CENTANNI & M. BRUNNEL (1986a). Increase of respiratory allergy to the pollens of cypresses in the South of France. *Ann. Allergy* 56: 460-463.
- PATHIRANE, L. (1975). Aerobiological Literature in Scientific Periodicals. *Grana* 15: 145-147.
- PATHIRANE, L. (1975). Graphical determination of the main pollen season. *Pollen et Spores* 17(4): 609-610.

- PEREZ ZABALZA MADDOZ, A.I., R. ALVAREZ CALVO & M.L. LOPEZ FERNANDEZ (1984). Contenido polínico anual de la atmósfera de Pamplona y su relación con las variables climatológicas diarias. *Anal. Asoc. Pal. Leng. Esp.* 1: 77-86.
- PEREZ, R., J.M. ROURE (1985). Relaciones entre la vegetación y su espectro polínico en Cataluña. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.* 2: 329-338.
- PERKINS, W.A. (1957). The rotorod sampler. *Second Semiannual Record. CLM 186.* Stanford Univ. California.
- PERRY, T.O. (1971). Dormancy of trees in winter. *Science*, 171: 29-36.
- PETERSEN, B.N. & I. SANDBERG (1981). Diagnostics in allergenic diasseases by correlating pollen/fungal spore counts with patinents scores of symptoms. *Grana* 20: 219-224.
- PINTO DA SILVA, Q.G. (1960). The incidence of *Olea* pollen in Portugal in five consecutive years. *Act. Allergol.*, 15: 107-112.
- PLA DALMAU, J.M. (1958). Aeropalinología gerundense. *An. Inst. Est. Gerundenses*, 12:63-88.
- PLA DALMAU, J.M. (1957). *Estudios palinológicos y precisiones morfológicas sobre los granos de polen de quinientas especies botánicas del extremo noreste de España.* Tesis Doctoral. Barcelona.
- PRADOS, M., R. ARAGÓN, M.I. CARRANCO (1994). La sensibilización al polen de *Olea* en la población del área de Mérida. *Symposium Internacional Alergia a Polen de Olivo.* Jaén (España).
- PROKUDIN, Y.N., V.I. SHATROVSKAYA & V.Y. VOLINA (1982). The flowering of the Species of *Poa*, *Alopecurus* and *Piptatherum* (*Poaceae*). *Botanicheskiy Zhurnal*, 67(12): 819-826.
- RAFAELLI, M. 1977. Note corologiche sulle specie italiane del genere *Parietaria* L. *Webbia* 31: 49-77.
- RANTIO-LEHTIMÄKI, A., A. KOIVIKKO, R. KUPIAS, Y. MÄKINEN & A. POHJOLA (1991). Significante of sampling height of airborne particles for aerobiological information. *Allergy*, 46:68-76.
- RAYNOR, G.S. & E.C. OGDEN (1970). The swing-shield: An improved shielding device for the intermitent rotoslide sampler. *J. Allergy*, 45: 329-332.
- RECIO, M., M.M. TRIGO, F.J. TORO & B. CABEZUDO (1995). Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: año 1994. *Acta Bot. Malacitana* 20: 83-90.
- RECIO CRIADO, M. (1995). Análisis polínico de la atmósfera de Málaga (1991-1994).

Relación con los parámetros meteorológicos. *Tesis Doctoral*. Málaga.

- REMPE, H. (1937). Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubes durch die Luftströmungen. *Planta* 27: 93-147.
- RICHARD, P. (1985). Contribution aeropalynologique á l'étude de l'action des facteurs climatiques sur la floraison de l'orme (*Ulmus campestris*) et de l'if (*Taxus baccata*). *Pollen et Spores*, 27(1): 91-96.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1993). Bases para una nueva clasificación climática de la Tierra. *Folia Botanica Matritensis* 10.
- RIZZI LONGO, L., PIZZULIN SAULI, M., LARESE FILON, F. (1992). Comparison between airborne pollen in Trieste and at Lozzo di Cadore (Italy) in 1989. *Aerobiologia*, 8:385-391.
- RODRIGUEZ ARIZA, O. (1992). Las relaciones hombre-vegetación en el sureste de la Península Ibérica durante las edades del cobre y bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos. *Tesis Doctoral*. Granada.
- ROGER, C.A. (1993). Application of aeropalynological principles in Palaeoecology. *Review of Paleobotany and Palynology*, 79 : 133-140.
- ROLDÁN FERNÁNDEZ, A. (1988). *Notas para una climatología de Granada*. Servicio de publicaciones del Instituto Nacional de Meteorología, 45 pp.
- ROMERO GARCIA, A.T. 1980. *Las gramíneas de la provincia de granada*. Tesis de Licenciatura. Granada.
- ROTTOLI, P., R. ROTTOLI, V. BELTRAMI, R.M. REFINI, R. ZERBONI, P. CAMPO & M. MANFREDI (1984). Allergy to cypress pollen in Tuscany. *Proc. International Symposium on prevention of allergic Disease*. Florence. Abstracts Book, 120.
- ROURE, J. & J. BELMONTE (1988). Primeros resultados para el estudio de las relaciones entre la producción polínica y la producción de biomasa de las comunidades forestales. *Actas VI Simposio de Palinología, APLE*: 205-209. Salamanca.
- RUIZ VALENZUELA, L. (1995). Variación estacional y diaria de los niveles de polen en la ciudad de Jaén y su repercusión en las alergias. *Memoria de Licenciatura*. Universidad de Jaén.
- RUIZ DE CLAVIJO, E., C. GALÁN, F. INFANTE & E. DOMÍNGUEZ (1988). Variations of airborne winter pollen in southern Spain. *Allergol. et Immunopathol.* 16(3): 175-179.
- SÁENZ, C. (1978). *Polen y esporas*. Madrid.

- SANZ, B., F. VALLE, G. JALUT, T. GAUQUELIN & M. IGLESIAS (1996). Relación entre vegetación actual y lluvia polínica en la Hoya de Baza (Granada, España). *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 9: 97-122.
- SAUMANDE, J., P. SAUMANDE & J. GERMOUTY (1980). Le calendrier pollinique de Limoges. *Rev. Franc. Allergol.* 20: 83-91.
- SCHEPPEGRELL, W. (1917). Pollen grains and their distribution. *Arch. Intern. Med.*, 19: 955-959.
- SEOANE-CAMBA, J.A. & M. SUAREZ-CERVERA (1983). Sobre el sistema de filtración en la captación del polen y otras partículas aerovagantes. *Actas IV Simposio Palinología, APLE*. Barcelona.
- SHANON, H.I. (1943). *Compendio de alergia clínica*. Ed. Hachette S.A.
- SINGH, A.B. (1987). Airborne pollen types of allergenic significance in India. *Advances in aerobiology*: 61-64.
- SINGH, A.B. & C.R. BABU (1980). Studies on pollen Allergy in Delhi. *Allergy* 35: 311-317.
- SOLOMON, W.R. (1984). Aerobiology of pollinosis. *J. Allergy Clin. Immunol.* 74(4): 449-461.
- SOLOMON, W.R. (1976). Volumetric studies of aeroallergen prevalence. I. Pollens of weedy forbs at a Midwestern station. *Jour. Allergy Clin. Immunol.* 57: 318-327.
- SORSA, P. (1973). Preliminary report on atmospheric pollen studies in Finnish Lapland. *Bull. Ecol. Res. Comm.*, 18: 141-142.
- SPIEGEL, M.R. (1991). *Estadística*. Edita McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A. Madrid.
- SPIEKSMASMA, F.Th.M., G. FRENGUELI, A.H. NIKKELS, G. MINCIGRUCCI, L.O.M.J. SMITHUIS, E. BRICCHI, W. DANKAART & B. ROMANO (1989). Comparative study of airborne pollen concentration in central Italy and The Netherlands (1982-1985). Emphasis on *Alnus*, *Poaceae* and *Artemisia*. *Grana* 28:25-36.
- SPIEKSMASMA, F.T.M. (1991). Regional European Pollen Calendars. In: D'AMATO, G., F.T.M. SPIEKSMASMA & S. BONINI (eds) *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*: 49-65. Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- SPIEKSMASMA, F. Th.M., H. CHARPIN, N. NOLARD & E. STIX (1980). City spore concentration in the European Economic Community (EEC). *Clinical Allergy* 10: 319-320.
- SPIEKSMASMA, F.T.M. (1986). Airborne pollen concentrations in Leiden, The Netherlands, 1977-1981. III Herbs and weeds flowering in summer. *Grana* 25: 47-54.

- SPIEKSMASMA, F. Th.M. & P.G. VON WAHL (1991). Allergenic significance of *Artemisia* (mugwort) pollen. In D'AMATO, G., F.TH.M. SPIEKSMASMA & S. BONINI (eds.) Allergenic pollen and pollinosis in Europe: 121-124. Ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- SPIEKSMASMA, F.T.M., A. VAN DEN ASSEM & B.J.A. COLLETTE (1985). Airborne pollen concentrations in Leiden, The Netherlands, 1977-1981. II. *Poaceae* (grasses) variations and relation to hay fever. *Grana* 24: 88-108.
- SPIEKSMASMA, F.T.M., G. D'AMATO, J. MULLINS, N. NOLARD, R. WACHTER & E.R. WEEKE (1989). City spore concentrations in the European Economic Community (EEC). VI. *Poaceae* (grasses) 1982-1986. *Aerobiologia* 5: 38-43.
- SPIEKSMASMA, F. Th. (1985). Airborne pollen concentrations in Leiden, The Netherlands, 1977-1981. II. *Poaceae* (grasses) variations and relation to hay fever. *Grana* 24: 99-108.
- SPIEKSMASMA, F.TH.M. (1983). Airborne pollen concentration in Leiden. The Netherlands, 1977-1981. I. trees and shrubs flowering in the spring. *Grana* 22: 119-128.
- STANLEY, R.G. & H.F. LINSKENS (1974). *Pollen: Biology, Biochemistry, Management*. Berlin.
- SUAREZ CERVERA, M. & J.A. SEOANE CAMBA (1983). Estudio del contenido polínico de la atmósfera de Barcelona según un nuevo método de filtración. *Collectanea Bot.*, 14: 587-615.
- SUAREZ CERVERA, M. & J.A. SEOANE CAMBA (1985). Sobre el sistema de filtración automática en aerobiología. *An. Asoc. Palinol. Leng. Esp.*, 2: 307-317.
- SUBBA REDDI, C. & N.S. (1985). Relation of pollen release to pollen concentration in air. *Grana*, 24(2): 109-114.
- SUBBA REDDI, C. (1974). Volume incidence of airborne allergens. *Indian J. Med. Res.* 62: 1190-1194.
- SUBIZA MARTÍN, E., F.J. SUBIZA GARRIDO-LESTACHE & M. JEREZ LUNA (1988). Polinosis (I). *Palinología. Par*, 70:11-55.
- SUBIZA, J., J.L.SUBIZA, M. JEREZ, M.J.NARGANES, S. VARELA, J.A. JIMENEZ, M. CABRERA, E. SUBIZA (1994). ¿Es el polen de *Olea* una causa importante de fiebre del heno en Madrid? *Symposium Internacional Alergia a Polen de Olivo*. Jaén (España).
- SUBIZA MARTÍN, E., F.J. SUBIZA-LESTACHE & M. JEREZ LUNA (1986). Arboles, hierbas, y plantas de interés alergológico en España. In: A. BASOMBA RIBA et al. (eds.), *Tratado de Alergología e Inmunología Clínica* 13: 257-343. Madrid.

- SUBIZA, E. (1980). Incidencia de granos de polen en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico. *Allergol. et Immunopathol.* (suppl.7).
- SURINYACH, R., P. MONTSERRAT & R. FONT (1956). Epidemiología de las polinosis en Barcelona. *Anales Secc. Medicina* 42: 36-62.
- TAS, J. (1965). Hayfever due to the pollen of *Cupressus sempervirens*. Italian Mediterranean cypress. *Acta Allergol.* 20: 405-407.
- TAUBER, H. (1967). Investigations of the mode of pollen transfer in forested areas. *Review of Paleobotany and Palynology*, 3: 273-286.
- TORMO MOLINA, R., A. MUÑOZ RODRIGUEZ, I. SILVA PALACIOS & F. GALLARDO LOPEZ (1996). Pollen production in anemophilous trees. *Grana*, 35: 38-46.
- TORRES, J.A., E. ARROJO, E. CANO & F. VALLE (1995). Formaciones de *Pinus halepensis* en el Sector Subbético. *XV Jornadas de Fitosociología*. Palma de Mallorca (España)
- TRIGO, M.M. & I. FERNÁNDEZ (1994). Contribución al estudio polínico de especies ornamentales con interés alergógeno cultivadas en Málaga: Dicotiledóneas. *Acta Bot. Malacitana* 19: 145-168.
- URSING, B. (1968). Sugar beet pollen allergy as an occupational disease. *Acta Allergol.*, 23: 396-399.
- VALDÉS, B., S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALINDO (1987). *Flora de Andalucía Occidental*. Editorial Ketres. Barcelona.
- VALDÉS, B., M.J. DÍEZ & I. FERNÁNDEZ (1987). *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Edita Instituto de Desarrollo Regional de la Universidad de Sevilla; Excma. Diputación de Cádiz. Sevilla.
- VAN DER ASSEN, A. (1973). Airborne pollen in relation to pollinosis. *Bull. Ecol. Res. Comm.*, 18:181-196.
- VEGIS, A. (1964). Dormancy in higher plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 15: 185-224.
- WODEHOUSE, R.P. (1935) *Pollen Grains*. New York.
- WOLTER, J.H.B. & M.J.M. MARTENS (1987). Effects of air pollutants on pollen. *The Botanical Review*, 53: 372-414.
- WOOD, S.F. (1986). Review of hay fever. 1. *Family practice*, 3(1): 54-63.

ZAMBITO, M., T. FERRARA, C. TERMINI, S. CORRAO, G. PASSALACQUA & A. SILVA (1992). Graminae hay fever, an aerobiological an clinical investigation in Parlemo; Sicily. *Aerobiologia* 8: 341-344.

ANEXO I

Enero 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	3	11	15	7	3	3	0	0	0	0	2	1	5	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	3	6	2	0	3	1
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	7	6	3	3	2	12	0	50	18	2	2	1	5	14	3	0	0	3	5	1	3	1	10	3	8	48	26	12	8	37	180
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	3	1	2	1	1	1	2	2	3	0	0	1	2	1	2	0	0	3	4	1	2	0	1	1	0	3	2	3	0	1	1
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	2	1	4	1	3	3	1	0	2	1	0	2	0	2	1	2	4	2	9	0	1	0	0	0	0	1	3	0	0	4	6
TOTAL	15	19	24	12	9	19	3	52	23	3	4	5	12	17	6	4	4	12	18	5	7	1	12	4	8	56	38	17	8	50	188

Febrero 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artemisia	2	4	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Corylus	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressace	46	376	15	3	81	29	61	116	31	16	104	30	53	29	192	785	112	46	69	213	16	26	52	111	349	112	570	473	328
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fraxinus	1	4	2	0	0	0	0	1	1	1	3	0	1	2	0	2	2	1	3	4	8	4	5	1	3	2	2	8	1
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rumex	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	1	3	1	1	2	28	1	2	2	4	2	0	2	2	2	3	4	6	1
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	1	4	1	0	0	0	0	5	5	0	8	2	10	14	65	105	30	28	9	20	20	25	37	16	26	30	34	52	29
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Urticaceae	1	2	9	1	1	1	3	2	19	1	2	0	1	2	1	20	1	2	4	10	1	0	5	0	2	27	3	12	15
TOTAL	55	394	27	4	82	31	65	131	56	18	119	35	66	48	260	941	146	79	88	251	47	59	103	132	382	175	614	555	374

Marzo 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Alnus	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5	0	0	1	0	0	0	0	
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Corylus	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	4	0	0	1	4	0	1	0	
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressaceae	38	393	27	11	1	18	185	95	93	25	27	32	19	24	45	22	27	18	21	13	41	58	41	25	8	8	9	8	4	27	14	
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	5	5	0	0	4	0	1	0	2	5	10	0	4	1	1	6	5	2	15	1	2	
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	29	36	130	142	192	90	300	293	238	63	19	42	60	59	59	113	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	1	1	0	1	0	0	2	1	6	8	19	4	3	18	26	22	23	24	33	24	12	37	23	46	14	3	8	6	4	5	1	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	4	0	0	1	2	3	4	0	0	0	0	2	0	1	32	90	177	327	295	391	726	462	293	93	73	111	134	153	92	72	
Poaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	6	0	2	0	8	0	0	3	2	4	2	0	
Populus	0	0	0	0	0	0	22	36	62	73	69	63	56	72	145	44	32	48	120	37	51	35	52	26	3	3	12	3	1	0	1	
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	23	6	
Rumex	0	9	1	1	0	0	3	0	4	2	4	3	0	2	4	4	0	9	2	0	4	9	3	11	2	1	3	2	3	1	0	
Salix	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	10	40	9	5	1	1	52	42	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	0	0	0	0	0	1	1	31	3	21	14	25	19	45	35	4	1	0	5	0	6	3	0	14	9	1	2	4	13	25	1	
TOTAL	49	448	40	18	3	22	271	212	169	136	144	135	100	161	283	158	212	406	660	577	605	1180	881	673	194	114	202	229	295	239	217	

Abril 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	2	4	6	5	2
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	3	2	0	4	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Cupressaceae	0	2	8	2	0	3	0	1	0	0	4	3	3	3	0	1	5	1	2	2	3	3	0	2	3	2	1	2	1	3
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1	2	3	1	0	1	4	2	1	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	2	0	2	3	5	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	1	0	2	2	0	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	4	17	24	31	79	45	74	45	42	37	52	53	0	0	0	0	0	0	0	31	10	14	10	12	10	9	7	5	9	8
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	1	4	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	5	9	27	7	4
Pinus	0	1	2	1	1	15	1	1	6	4	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	24	37	16
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4	1	3	1	6	1	3	0	3	1	0	0	0	2	0	0	0
Plantago	0	0	0	1	0	9	0	5	2	0	5	12	0	4	5	4	8	5	19	21	12	21	8	13	24	23	16	15	26	16
Platanus	50	40	17	6	41	97	58	40	42	40	50	49	19	8	8	23	8	2	2	8	10	15	21	10	10	22	14	16	3	5
Poaceae	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	2	10	8	8	8	8	4	5	9	4	8	7	5	5	9	8	8	21	11
Populus	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	11	25	37	24	38	70	47	59	35	51	57	38	0	0	0	0	0	0	0	10	4	4	9	12	22	27	23	51	134	29
Rumex	0	1	2	1	1	1	3	5	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	6	15	9	13	6	20	0	23	11	8	4	5	4	31	21	10	5	11	11	26	7	3	8	2	0	6	10	8	2	3
TOTAL	74	102	102	79	167	264	185	187	147	151	201	189	41	63	46	53	39	30	47	112	57	79	67	57	92	109	153	164	247	97

Mayo 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artemisia	1	8	0	0	0	5	3	5	3	1	3	9	14	18	6	12	11	13	3	6	13	2	8	0	3	16	11	4	5	2	0	
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	2	0	1	3	0	1	0	2	0	0	0	1	6	0	1	1	0	0	0	0	
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cruciferae	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressace	2	4	4	1	1	1	1	1	1	2	4	2	4	2	2	1	2	4	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	1	2	0	0	1	2	5	4	4	3	4	2	6	5	1	3	9	4	0	1	3	2	3	2	2	5	1	2	1	2	6	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1
Morus	5	8	8	13	9	17	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	4	42	6	4	8	9	11	18	419	820	607	157	69	187	29	152	107	811	482	578	638	1306	234	241	259	229	427	336	355	227	141	
Pinus	26	4	7	13	2	46	17	23	12	4	10	9	15	4	4	18	27	9	3	6	5	2	3	4	5	3	1	0	1	0	1	
Pistacia	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	
Plantago	15	18	8	6	5	13	8	7	5	6	5	4	2	6	3	9	8	6	2	0	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	
Platanus	2	1	0	6	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poaceae	8	18	2	1	3	12	12	9	22	25	23	26	24	31	18	40	46	54	49	40	44	22	16	3	30	29	18	12	15	8	7	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	61	32	12	15	3	16	17	11	23	4	18	24	26	30	23	26	26	25	24	27	19	21	13	6	7	3	1	0	1	0	0	
Rumex	0	0	0	2	2	3	3	2	5	5	10	3	5	1	3	6	5	2	4	4	3	2	0	0	4	4	5	0	1	1	2	
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	2	1	2	7	7	4	5	13	10	6	6	6	8	13	11	28	14	29	4	13	15	8	5	1	4	8	4	10	4	10	10	
TOTAL	128	140	51	72	43	133	85	97	510	878	694	244	176	298	104	295	256	959	574	678	742	1368	283	270	319	303	469	364	385	252	170	

Junio 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	3	6	2	2
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	0	2
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	1	2	0	0	1	1	4	2	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	0	1	4	0	2	1	5	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	1
Chen/Amar	1	3	5	2	2	2	2	4	5	3	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	8	10
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	19	12	6	9	8	11	15
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	104	127	94	122	128	121	89	403	124	93	80	44	31	53	11	212	37	191	171	26	4	4	0	11	17	1	16	9	4	0
Pinus	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	1	3	0	0	0	3	0	3	8	3	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	2	4	1	4	0	1	4	2	0	0	6	2	0	0	1	0	3	1	5	2	0	0	2	1	0	1	0	0	5	3
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	6	11	12	7	22	12	16	11	40	17	21	9	7	5	0	2	5	3	6	8	2	0	2	4	16	16	23	27	17	11
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	1	1	2	6	5	5	0	3	6	6
Salix	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Urticaceae	4	9	3	3	10	3	5	12	9	4	10	8	9	11	3	1	1	6	9	11	2	4	8	9	6	15	16	15	38	13
TOTAL	120	158	122	139	167	141	122	447	180	120	120	67	50	69	16	220	51	204	192	48	14	10	21	47	69	55	81	73	98	65

Julio 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artemisia	0	1	1	2	2	0	3	1	0	0	1	2	4	3	3	6	0	1	1	1	1	0	0	0	2	3	2	1	0	4	2	
Castanea	1	5	10	1	0	5	4	4	1	0	2	0	0	5	0	5	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	1	1	1	0	1	6	2	0	2	1	0	4	1	2	3	0	0	3	2	0	2	0	2	2	2	2	1	0	1	1	1	3
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressaceae	0	1	0	0	0	2	3	0	0	0	1	5	10	1	0	0	2	3	2	1	0	0	0	4	3	0	2	2	0	0	0	
Cyperaceae	0	2	0	0	3	2	0	0	0	0	5	2	3	8	3	1	1	2	2	0	1	1	1	2	2	1	1	0	0	0	0	
Chen/Amar	5	6	0	6	5	13	3	1	3	6	13	14	10	31	15	14	11	14	15	5	4	5	3	25	18	13	11	6	10	15	22	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ligustrum	8	11	0	0	3	19	8	2	2	1	0	0	17	2	3	3	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0	3	0	0	1	2	
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	8	0	1	0	0	3	1	3	1	0	0	0	0	3	0	2	1	0	8	0	1	2	2	5	2	1	
Olea	2	4	6	11	3	0	0	0	2	4	3	1	0	0	3	4	4	1	5	5	4	3	1	4	5	3	1	3	8	5	5	
Pinus	3	3	2	1	0	0	0	0	2	2	1	0	8	4	3	2	4	2	3	1	0	0	0	2	0	0	2	3	0	1	0	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantago	5	3	0	11	11	3	1	3	3	1	8	5	14	5	4	11	0	4	6	8	4	3	4	4	1	3	0	0	5	5	1	
Platanus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poaceae	2	15	17	12	17	18	16	6	6	8	18	19	13	24	17	12	5	13	5	11	2	16	4	13	6	13	10	5	5	4	3	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rumex	3	3	9	5	5	6	3	1	1	4	4	3	12	0	4	2	0	3	4	3	1	1	0	1	4	1	2	5	4	1	1	
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Umbellifera	0	2	0	1	0	6	1	5	0	4	4	3	16	11	8	2	2	2	3	2	3	3	1	3	11	4	1	4	3	1	2	
Urticaceae	13	5	15	6	13	17	8	10	9	9	16	13	27	35	13	13	21	23	14	11	13	5	11	22	10	9	9	24	11	9	8	
TOTAL	43	62	63	56	63	105	52	34	32	40	80	72	138	132	79	75	50	72	67	49	38	38	28	90	66	52	46	56	52	49	50	

Agost 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	4	12	1	12	23	4	6	3	8	5	9	2	11	7	10	2	11	5	7	13	7	8	3	4	13	12	5	3	9	10	2
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	1	2	1	5	4	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	1	3	3	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae	4	1	2	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	18	17	3	22	14	5	11	17	13	5	15	16	9	3	5	10	10	20	17	3	7	12	11	11	3	19	20	5	17	2	22
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Myrtaceae	2	5	4	3	1	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Olea	5	3	2	6	8	3	0	2	5	15	2	3	3	2	4	1	4	3	5	2	1	3	1	1	6	0	3	2	1	0	2
Pinus	0	0	0	1	1	0	2	0	0	9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	2	1	0	0	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	3	5	6	15	5	8	5	3	4	5	0	8	3	1	2	3	3	0	2	9	2	5	1	5	14	12	11	6	2	3	3
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	3	2	1	3	2	1	0	1	4	2	2	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	1	1	1	0	2	1	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	1	0	2	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	6	6	4	13	11	5	3	4	5	1	2	1	3	1	2	1	1	3	4	2	1	3	5	3	2	5	7	1	0	2	4
TOTAL	49	56	27	77	70	31	33	35	46	54	34	38	30	18	25	19	32	32	37	29	21	31	22	25	38	50	46	18	29	17	33

Septiembre 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	6	12	7	10	6	4	4	8	10	5	12	8	13	6	9	12	5	4	2	1	8	8	10	4	4	2	5	0	1	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Compositae	1	0	2	0	0	0	1	3	0	0	0	1	13	14	2	7	4	3	0	3	6	0	1	2	3	3	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0
Cyperacea	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Chen/Amar	10	31	25	12	3	9	20	55	28	12	31	32	31	28	23	37	21	9	9	30	19	19	16	17	18	8	5	25	19	10
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	1	0	0	0	0	5	3	0	2	2	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	1	2	1	3	2	1	3	2	1	4	1	4	1	4	2	3	4	2	1	8	2	2	3	3	2	1	0	4	0	1
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	2	2	0	0	0
Urticaceae	3	2	0	5	0	1	5	2	2	0	3	1	1	1	2	3	0	0	1	1	2	0	1	0	0	0	1	1	3	5
TOTAL	23	48	36	30	11	22	39	72	43	24	49	46	60	56	38	62	36	18	20	44	37	29	33	26	31	20	14	32	25	16

Octubre 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Artemisia	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	16	0			
Cedrus	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Compositae	3	1	10	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Cupressaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	2	3	4	5	0	2	1	12	15	4	0	0	4	0	0		
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Chen/Amar	25	22	15	8	5	9	12	6	10	3	9	1	1	3	1	1	2	2	0	2	3	0	2	4	4	2	2	3	1	2	0			
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Olea	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poaceae	1	1	3	8	1	2	1	0	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	0	0	10	2	0	1	0	0	0	1	3	0	2	0	2	1	0	2	7	4	2	6	12	19	13	9	10	8	8	19	3	0	0	
TOTAL	32	26	38	26	11	13	14	7	13	5	16	2	6	5	6	6	2	8	11	10	11	9	19	24	30	26	20	11	9	41	3	0		

Noviembr 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	4	22	32	27	2	2	8	13	0	1	2	3	2	0	1	10	5	1	8	10	6	0	4	11	19	12	5
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	1	2	3	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	1	0
Cedrus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	2	1	4	4	15	6	3	4	0	0	5	21	3	1	2	6	1	0	0	1	1	6	5	1	4	4	3	1	1	5
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	3	1	1	3	1	2	2	0	0	8	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	1	1
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	0	0	15	4	8	14	5	15	6	21	7	11	10	31	12	1	6	6	18	26	38	14	27	14	32	19	20	42	47	42
TOTAL	5	6	24	13	48	53	40	23	8	30	35	33	15	35	19	9	9	13	28	32	40	28	42	24	36	27	41	67	62	53

Diciembr 92

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	2	0	1	1	1	1	3	1	2	17	49	32	15	8	8	1	0	16	21	19	28	18	40	32	19	4	0	2	21	18	6
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	0	0	0	1	3	0	1	5	1	0	0	2	0	2	1	0	1	0	0	1	15	11	35	5	4	3	0	12	5	2	0
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amor	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	1	1	2	5	2	3	0	2	2	2	0	2	0	0	1	1	4	8	1	3	8	8	2	0	1	1	1	1	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	12	5	4	3	14	32	29	5	1	5	52	10	28	4	3	0	70	12	3	21	37	2	19	26	19	14	14	24	3	8	5
TOTAL	16	6	6	6	20	40	36	16	7	25	103	46	43	16	14	1	73	30	28	49	81	34	102	71	44	21	15	39	31	29	11

Enero 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Artemisia	2	4	4	3	7	14	1	3	5	3	3	1	4	3	6	9	12	2	8	5	6	6	3	6	1	1	3	3	3	3	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	2	0	2	2	1	5	3	1	7	6	1	4	5	28	55	51	34	17	8	18	16	14	28	32	29	74	34	12	14	14	13
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	3	1	2	3	3	2	0	3	1	3	1	1	1	3	3	0	3	1	1
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	1	3	2	1
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	0	0	1	1	5	8	3	4	5	8	5	7	6	8	6	13	8	9	18	5	6	19	18	17	19	6	16	8	10	10	7
TOTAL	4	5	9	6	16	27	7	8	18	17	8	12	18	40	69	75	58	30	34	30	30	43	50	58	53	85	56	23	33	30	22

Febrero 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	3	0	1	2	1	4	1	5	0	0	0	1	3	5	1	1	1	1	0	7	3	1	3	0	1	0	0	0	
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressaceae	34	8	18	2	23	76	121	25	31	301	23	41	56	244	177	82	91	69	353	587	1085	416	142	21	27	97	158	14	
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Fraxinus	2	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	10	0	1	0	1	2	1	
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	3	1	0	0	2	1	0	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	1	0	4	3	5	5	1	5	3	5	1	0	
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ulmus	4	1	2	2	2	6	6	2	5	10	8	20	19	25	10	5	18	14	15	21	52	14	10	1	8	7	19	3	
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Urticaceae	3	6	2	15	21	14	24	11	10	7	10	21	27	30	20	21	15	18	23	36	41	12	8	14	17	10	6	0	
TOTAL	47	16	23	22	50	102	154	43	48	319	43	84	106	303	209	124	128	103	392	655	1185	460	170	38	57	122	193	19	

Marzo 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	16	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	0	1
Alnus	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Artemisia	0	1	0	0	2	2	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	1	0	0	1	3	1	0	0	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	1	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	30	10	5	54	924	130	76	146	106	178	95	72	65	17	51	189	226	78	78	58	51	12	28	27	9	5	6	16	5	14	5
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Fraxinus	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	3
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	35	8	30	17	33	14	8	6
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	5	3	1	3	7	
Pinus	0	0	0	1	1	1	1	0	2	3	3	1	6	1	8	4	4	5	8	11	16	3	7	2	3	3	8	10	4	6	1
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	6	1	1	1	73	120	371	326	296	605	174	971	309	333	54	45	132	144	95	46
Poaceae	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	3	1	2	0	0	0	1	1	3	1	
Populus	3	0	1	5	5	3	7	3	6	3	4	6	5	4	31	63	158	134	149	80	54	15	50	23	14	6	12	9	7	6	6
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	18	23	29	11	7	9	12	37	16	
Rumex	0	0	0	1	14	0	1	1	5	3	4	1	1	1	1	5	5	0	1	2	1	6	10	3	5	11	6	3	1	2	8
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	1	2	0	8	12	18	12	14	13	6	4	2	3	2	2	1	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	1	2	6	19	21	42	30	49	41	23	30	21	4	18	3	35	40	17	67	51	41	51	16	30	33	19	21	19	15	35	37
TOTAL	37	15	12	90	981	196	132	215	176	219	148	113	87	45	114	369	556	625	633	499	771	271	1125	455	443	142	130	237	212	213	138

Abril 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	25	10	15	30	14	2	11	7	4	5	8	12	5	6	6	6	4	1	2	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	1	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	4	2	4	6	7	2	3	10	10	6	3	3	1	1	5	4	9	12	12	6	5	1	5	6	3	0	0	4	0	1
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	1	0	1	0	0
Ericaceae	1	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	3	3	1	0	0	2	2	1	3	0	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	8	3	10	35	19	23	29	27	24	17	6	10	5	4	1	3	1	7	1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	1	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Olea	9	5	7	7	5	4	5	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	3	7	5	2	2	0	7	3	0	0
Pinus	1	2	1	5	5	2	8	2	9	4	0	1	1	1	10	14	12	8	6	2	1	2	1	2	0	1	1	1	0	0
Pistacia	0	1	0	1	3	4	1	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	7	3	0	4	1	1	3	5	3	6	3	2	1	2	1	2	3	2	1	0	0	5	0	2	0	0	0	1	1	1
Platanus	56	38	34	43	56	29	37	18	10	10	1	3	5	4	11	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	4	18	20	6	5	1	3	1	0	0	0	0	1	0	3	7	6	3	2	2	1	1	0	1	1	1	0	1
Populus	6	3	1	3	3	1	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	61	19	48	99	60	47	30	54	111	305	305	56	40	59	53	47	21	21	14	18	23	126	32	74	9	8	6	10	1	3
Rumex	4	1	1	1	1	3	5	0	4	0	4	0	1	3	0	1	1	1	0	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0
Salix	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	66	14	20	34	45	45	48	73	70	32	23	20	9	29	3	1	25	17	8	14	4	10	12	7	1	1	7	4	5	4
TOTAL	253	108	149	289	242	171	191	210	263	390	362	112	69	112	90	82	81	79	59	50	48	168	61	96	15	11	23	25	8	10

Mayo 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	3	1	2	0	2	1	1	2	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	1	1	8	4	3	1	3	3	6	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	3	3
Chen/Amar	1	0	2	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	4	6	2	1	1	1	1	5	5	12	3	10	9	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Fraxinus	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	0	0
Juglans	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	1	0	0
Morus	0	1	12	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Olea	1	7	3	2	1	2	29	31	8	18	24	13	67	31	65	86	85	84	49	51	55	52	31	47	16	30	79	128	139	424	286
Pinus	0	3	26	5	1	0	6	5	21	0	1	1	0	2	0	7	1	0	1	1	13	0	2	0	0	1	1	1	0	0	4
Pistacia	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	3	6	3	1	0	3	6	5	1	2	2	2	5	4	14	8	3	5	10	7	14	9	6	3	5	2	3	5	13	10
Platanus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	5	5	3	2	0	5	8	2	1	1	1	1	5	5	7	10	6	6	15	12	5	10	6	10	5	4	19	30	39	18
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	11	28	40	62	12	5	14	69	151	12	26	40	10	18	18	38	104	35	20	29	62	14	102	14	7	7	17	24	59	102	54
Rumex	0	0	0	2	0	0	1	8	5	7	11	16	8	12	5	5	21	9	10	12	18	12	7	9	3	6	7	12	9	16	23
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	5	29	31	17	1	24	26	22	23	26	10	6	12	10	4	23	36	17	17	18	46	24	16	36	20	10	16	21	27	25	45
TOTAL	19	78	136	108	20	32	94	158	225	69	78	80	104	85	108	191	269	161	113	143	227	128	185	122	61	71	134	228	276	636	456

Junio 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	3	10	5	0	0	0	0	0	0	5	5	11	5	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	1	3	0	1	3	4	1	1	1	0	3	2	0	1	1	0	0	1	0	2	3	1	3	3	1	1	1	1	0	1
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	3	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Cyperaceae	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	3	6	3	8	12	11	3	3	13	6	2	3	3	5	2	1	1	0	1	2	3	5	0	3	1	2	7	3	0	4
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	26	6	0	0	1	0	0	2	4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	1	1	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
Olea	143	279	410	428	683	385	167	194	178	193	390	605	633	343	324	458	386	430	251	248	100	88	121	89	390	95	100	52	58	43
Pinus	4	0	2	1	3	1	0	0	0	0	3	7	12	8	5	23	9	13	9	11	1	1	0	2	1	6	1	0	0	1
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	10	10	11	6	10	11	2	1	6	3	5	0	2	0	0	2	6	2	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	19	35	28	27	77	23	5	10	15	18	40	32	43	23	29	45	22	18	18	27	10	2	7	10	26	16	6	16	5	6
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	40	42	63	65	34	27	14	11	3	6	39	49	50	32	19	27	15	15	23	8	2	3	1	3	18	8	5	3	1	2
Rumex	19	14	27	5	14	8	5	1	3	6	16	14	8	8	10	6	6	5	3	2	1	3	3	2	3	1	3	0	1	0
Salix	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	0	2	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2	3	0	2	1	1	3	1	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1
Urticaceae	30	41	37	33	21	14	11	9	15	17	16	24	38	25	22	31	12	25	18	19	6	9	7	3	14	13	13	9	8	10
TOTAL	297	438	583	573	857	484	209	235	237	254	514	743	799	451	421	606	466	512	327	328	133	115	145	126	463	157	152	87	77	69

Julio 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artemisia	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1
Castanea	1	4	4	1	0	0	4	3	0	0	1	2	3	3	2	3	0	0	0	0	2	3	2	0	0	2	3	0	3	0	3	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	3	0	5	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	3	
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressaceae	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	5	1	3	1	1	1	1	3	0	2	1	1	4	4	0	0	3	5	5	5	5	3	7	2	3	3	3	3	1	3	5	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fraxinus	0	0	1	0	0	0	0	2	1	2	2	0	1	1	1	0	1	1	2	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ligustrum	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Myrtaceae	4	0	1	1	1	1	1	1	3	1	6	3	2	4	1	1	5	8	2	1	8	3	1	0	1	1	0	3	1	2	1	
Olea	28	40	48	19	25	18	15	11	8	25	12	4	7	6	6	5	3	10	20	9	6	18	9	6	10	6	9	8	14	5	9	
Pinus	0	1	2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantago	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poaceae	9	10	9	6	7	6	5	9	5	5	6	5	3	7	8	5	5	4	3	4	8	3	5	1	4	1	3	3	11	4	2	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Quercus	4	6	3	1	2	4	0	0	0	1	1	1	3	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2	1	1	3	1	1	
Rumex	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Salix	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	
Typha	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Umbellifera	2	1	0	0	1	1	2	1	1	0	2	9	7	14	14	12	6	1	4	3	6	10	6	3	1	2	1	4	1	2	2	
Urticaceae	5	5	11	14	22	5	12	6	12	5	3	12	5	15	14	11	11	8	8	17	8	4	10	8	2	9	10	5	6	6	4	
TOTAL	62	69	91	48	64	38	41	37	31	43	40	40	37	57	49	42	37	41	49	43	49	52	44	23	26	28	31	31	42	29	33	

Agost 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	3	1	3	5	5	1	0	0	1	1	1	0	5	9	12	7
Castanea	3	2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	1	1	1	3	2	0	2	3	1	1	2	3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	3	1	1	1	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	
Chen/Amar	3	2	2	1	6	5	3	5	6	3	1	3	3	3	8	5	1	1	8	9	12	12	0	10	8	5	5	5	8	17	4
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	2	4	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	1	2	1	3	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
Olea	5	1	7	16	9	6	6	3	3	4	7	7	2	5	6	6	1	1	12	8	3	1	1	5	2	7	2	3	0	3	2
Pinus	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	2	1	1	1	5	0	3	0	1	2	2	3	2	1	1	2	0	3	1	3	3	2	1	1	0	1	0	1	1	3	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	2	1	1	3	1	2	1	0	0	4	3	2	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	2	1	0	1	0
Rumex	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	3	0	0	4	4	1	0	0	1	1	0	1	2	0	1	1	0	2	2	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
Urticaceae	6	6	3	6	5	6	5	3	4	4	1	2	2	2	5	4	3	3	4	5	6	5	4	3	1	3	1	3	1	1	2
TOTAL	29	16	23	43	37	27	23	12	17	22	19	21	19	15	25	21	9	17	36	35	25	24	7	24	15	23	10	19	21	40	17

Septiemb 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	3	12	5	0	1	2	1	0	0	1	0	3	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
Compositae	1	0	0	1	1	3	3	1	0	1	2	2	1	1	1	1	0	2	3	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	1
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	1	0	3	1	0	0	1	1
Cyperaceae	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	3	8	19	17	20	21	16	18	17	8	14	14	9	5	9	19	14	6	11	14	21	10	5	5	10	6	8	6	3	9
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	1	5	3	5	3	2	3	4	4	1	4	3	5	3	3	2	3	5	2	3	2	4	5	1	3	1	2	2	1	1
Pinus	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	2	1	1	2	3	1	3	2	2	0	1	1	1	1	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Urticaceae	5	1	3	4	3	2	4	2	2	3	2	1	0	1	3	2	2	1	5	3	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
TOTAL	12	32	33	28	28	31	31	26	24	16	25	25	18	14	16	27	23	16	25	25	30	25	14	10	20	13	12	9	6	13

Octubre 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	4	1	1	8	6	1
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	3	5	1	0	1	6	5	5	5	3	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	3	1	5
Cedrus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressaceae	5	0	0	0	6	1	2	1	17	5	4	6	7	0	2	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	3	5	4	1	5	3	1	1	3	2	2	2	1	1	1	3	1	3	2	1	3	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	1	4	3	1	1	1	1	0	3	0	2	1	2	0	1	1	1	0	1	0	2	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Urticaceae	1	0	0	0	1	1	0	0	2	2	6	0	0	2	1	3	1	1	0	2	2	1	0	2	1	1	2	2	0	3	6
TOTAL	12	11	8	6	19	6	5	3	30	14	21	14	14	4	9	9	3	4	6	4	9	3	3	4	7	8	3	5	12	14	12

Noviembr 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artemisia	3	3	0	0	0	4	1	0	1	12	5	5	1	5	7	3	4	2	3	0	0	0	1	1	1	1	3	1	1	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	8	3	4	0	1	2	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	7	1	1	0	1	2	0	0	3	1	12	2	1	4	10	3	4	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	3	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	1	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	3	2	1	1	3	1	5	8	2	3	13	2	53	18	10	8	8	5	7	9	9	3	5	12	7	10	11	4	13	4
TOTAL	27	8	9	1	5	11	6	13	7	17	29	10	56	30	27	15	18	8	14	9	10	4	9	16	9	14	17	6	14	5

Diciembr 93

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0
Artemisia	1	2	9	1	3	3	2	3	1	3	6	13	5	1	0	3	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	0	1	1	5	3	0	1	1	5	3	10	8	7	1	1	0	0	0	9	5	9	14	0	1	2	2	1	2	0	20	64
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	1	0	2	3	3	1	4	1	2	1	5	7	14	5	5	1	1	1	2	5	5	1	3	2	3	1	2	1	0	0	3
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Olea	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbellifera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	1	7	6	19	20	10	10	18	18	5	7	19	8	10	3	3	5	5	13	8	14	6	8	3	3	5	3	5	13	27	28
TOTAL	3	11	21	29	29	14	18	23	25	10	28	47	34	18	8	7	8	7	26	20	27	23	12	6	9	8	11	8	14	49	95

Enero 94

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alnus	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	2	3	1	
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	1	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	3	3	4	3	3
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressace	54	25	16	18	1	17	2	0	5	112	6	1	19	14	242	6	95	47	1	1	1	5	6	10	21	355	275	72	292	173	172
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Fraxinus	5	1	2	1	0	0	0	6	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	1	
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Myrtaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pinus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Poaceae	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ulmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3	7
Umbelliferae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Urticaceae	21	25	5	3	9	10	5	9	10	4	0	15	27	15	8	11	3	6	4	8	2	8	12	10	10	24	33	26	25	19	30
TOTAL	162	54	22	23	11	30	7	16	14	119	7	16	49	32	255	20	99	53	5	8	4	15	22	22	34	384	312	101	325	202	215

Febrero 94

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Acer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Artemisia	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corylus	5	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cupressace	146	176	585	10	3	9	3	1	1	39	222	640	268	85	100	51	56	73	13	307	210	412	190	47	163	1234	70	41
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Platanus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poaceae	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	2	3	0	0	5	9	5	4	13	7	11	13	19	34	15	47
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	6	7	14	0	2	1	1	8	16	10	16	30	18	45	12	3	7	11	11	24	8	4	7	8	3	8	0	1
Umbelliferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	57	30	21	2	3	7	4	1	11	29	41	40	30	16	10	1	50	19	28	17	26	31	34	28	42	53	29	5
TOTAL	214	215	624	13	8	18	9	11	29	83	281	712	320	148	123	56	119	115	58	352	258	455	243	97	228	1334	115	94

Marzo 94

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Acer	18	10	10	27	57	426	30	167	124	394	88	273	58	53	74	232	63	20	23	17	24	73	12	45	3	25	4	6	1	8	0	
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Castanea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Casuarina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cedrus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Corylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cruciferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Cupressace	5	16	146	195	51	70	22	41	44	31	17	8	15	9	6	19	13	10	6	6	4	13	3	70	26	10	5	3	0	10	1	
Cyperaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	5	1	1	0	0
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fraxinus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	2	3	
Ligustrum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Morus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	11	10	16	13	17	15	26	24	16	14	12	19	25	15	0	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pinus	0	0	0	2	1	4	1	5	3	5	3	7	4	7	8	12	7	7	5	8	6	7	6	9	9	1	5	1	8	3	2	
Pistacia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plantago	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	3	0	1	0	0	1	3	9	1	1	5	3	
Platanus	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0	13	7	32	34	37	117	108	128	91	109	96	96	51	117	59	14	31	2	32	19	4	
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	2	4	5	2	0	0	3	2	2	2	0	0	5	2	1	3	1	
Populus	100	94	147	259	182	263	100	147	67	69	59	47	61	63	49	29	28	21	12	9	4	7	2	2	0	3	0	0	0	0	0	
Quercus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	18	19	28	37	18	12	16	14	33	78	8	11	6	54	193	19	19	53	34	0	
Rumex	0	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	4	0	0	1	2	0	
Salix	0	0	1	2	2	1	0	1	3	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	3	0	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Typha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ulmus	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Umbelliferae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Urticaceae	3	66	183	138	138	73	101	84	96	104	64	73	116	66	70	107	130	68	61	97	93	32	27	51	35	30	49	59	39	47	38	
TOTAL	127	187	491	624	436	840	255	448	342	609	244	430	315	254	278	563	378	282	227	287	278	329	129	335	165	161	326	109	124	181	104	

ANEXO II

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Ene-92	11.6	3.6	-4.4	6.8	95	66	36	0.0	1.2	90
02-Ene-92	14.4	5.4	-3.6	6.5	94	61	27	0.0	2.0	90
03-Ene-92	13.2	5.6	-2.0	7.6	96	62	26	0.0	0.0	-1
04-Ene-92	11.2	3.3	-4.6	6.8	95	64	33	0.0	0.0	-1
05-Ene-92	11.8	3.7	-4.4	7.0	94	64	34	0.0	1.0	45
06-Ene-92	13.4	4.7	-4.0	7.0	96	66	36	0.0	1.7	90
07-Ene-92	15.0	6.7	-1.6	5.7	96	61	26	0.0	0.3	180
08-Ene-92	13.2	8.8	4.4	0.0	60	59	36	0.0	0.7	180
09-Ene-92	12.2	5.9	-0.4	0.2	89	74	59	0.0	1.3	270
10-Ene-92	9.4	2.6	-4.2	4.5	96	72	48	0.0	0.5	270
11-Ene-92	9.4	2.1	-5.2	5.7	96	68	40	0.0	0.6	315
12-Ene-92	9.4	3.7	-2.0	2.3	96	76	58	0.0	0.2	225
13-Ene-92	14.0	7.2	0.4	5.2	90	63	35	0.0	0.9	270
14-Ene-92	13.2	8.3	3.4	0.0	90	67	44	0.0	0.0	-1
15-Ene-92	12.4	7.5	2.6	5.5	95	73	50	0.0	0.4	180
16-Ene-92	12.4	5.3	-1.8	7.5	93	64	36	0.0	0.2	180
17-Ene-92	11.8	3.8	-4.2	7.1	96	70	44	0.0	0.0	-1
18-Ene-92	13.4	4.8	-3.8	7.1	98	68	40	0.0	0.8	270
19-Ene-92	12.6	4.8	-3.0	5.7	99	67	35	0.0	0.5	270
20-Ene-92	12.4	3.9	-4.6	6.9	94	68	43	0.0	1.2	270
21-Ene-92	8.0	1.8	-4.4	3.7	95	77	60	0.0	0.2	225
22-Ene-92	10.8	3.1	-4.6	6.2	95	68	42	0.0	0.2	225
23-Ene-92	6.4	0.4	-5.6	5.3	87	56	26	0.0	3.0	360
24-Ene-92	10.0	0.7	-8.6	8.8	87	56	25	0.0	0.2	180
25-Ene-92	14.6	4.5	-5.6	8.4	90	55	20	0.0	1.4	45
26-Ene-92	13.4	4.4	-4.6	7.9	94	60	26	0.0	1.0	315
27-Ene-92	12.4	3.9	-4.6	8.1	92	60	29	0.0	0.8	180
28-Ene-92	9.0	2.5	-4.0	1.2	85	72	60	0.0	0.8	60
29-Ene-92	12.6	7.1	1.6	4.0	87	66	45	10.3	2.5	360
30-Ene-92	13.8	6.6	-0.6	8.1	88	63	39	0.0	1.3	30
31-Ene-92	13.4	6.4	-0.6	8.0	89	62	35	0.0	0.0	-1
01-Feb-92	14.4	6.9	-0.6	8.2	88	57	28	0.0	1.6	90
02-Feb-92	15.0	7.5	0.0	9.0	84	52	21	0.0	1.3	135
03-Feb-92	15.0	6.6	-1.8	9.3	86	47	9	0.0	0.0	-1
04-Feb-92	16.6	6.5	-3.6	8.0	87	48	10	0.0	0.0	-1
05-Feb-92	17.8	6.7	-4.4	8.9	82	48	14	0.0	0.2	180
06-Feb-92	19.2	8.1	-3.0	9.2	82	45	8	0.0	0.2	180
07-Feb-92	19.2	8.6	-2.0	9.2	84	49	15	0.0	0.4	180
08-Feb-92	17.0	7.7	-1.6	8.4	88	55	25	0.0	1.6	135
09-Feb-92	17.2	7.5	-2.2	7.3	94	62	31	0.0	0.8	270
10-Feb-92	18.4	7.9	-2.6	7.7	88	52	16	0.0	0.5	270
11-Feb-92	20.6	8.6	-1.4	9.2	84	45	7	0.0	0.3	270
12-Feb-92	19.2	8.4	-2.4	8.6	78	44	10	0.0	1.1	270
13-Feb-92	15.6	8.2	0.8	9.6	87	54	21	0.2	2.5	360
14-Feb-92	18.8	8.1	-2.6	8.9	84	50	16	0.0	0.2	270
15-Feb-92	20.6	9.0	-2.6	8.3	75	40	6	0.0	0.4	270
16-Feb-92	20.6	10.8	1.0	5.6	68	41	15	0.0	0.4	10
17-Feb-92	17.2	10.5	3.8	0.5	81	60	40	0.1	0.6	230
18-Feb-92	12.6	9.6	6.6	6.2	90	78	67	9.7	2.2	225
19-Feb-92	8.6	7.0	5.4	0.0	88	83	79	25.8	1.7	300
20-Feb-92	9.6	5.8	2.0	5.5	91	70	50	11.2	3.1	20
21-Feb-92	11.0	5.7	0.4	4.3	88	64	41	0.0	0.8	360
22-Feb-92	11.6	5.6	-0.4	7.3	87	58	29	0.0	2.9	180
23-Feb-92	15.0	7.0	-1.0	7.5	87	58	30	0.0	2.6	30
24-Feb-92	10.0	7.5	5.0	0.0	87	74	61	6.7	0.8	135
25-Feb-92	14.0	8.9	3.8	2.1	89	71	54	0.0	1.3	270
26-Feb-92	15.8	7.8	-0.2	9.1	90	54	18	0.0	0.0	-1
27-Feb-92	16.8	8.6	0.4	8.8	90	58	26	0.0	0.8	180
28-Feb-92	16.6	8.5	0.4	6.1	90	56	22	0.0	1.4	40
29-Feb-92	15.6	10.5	5.4	0.0	74	55	37	0.0	3.6	45

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Mar-92	17.0	11.1	5.2	0.0	84	57	30	0.0	2.5	90
02-Mar-92	14.6	11.8	9.0	0.0	76	61	47	0.4	3.9	45
03-Mar-92	15.4	11.2	7.0	1.6	77	61	46	0.0	2.9	45
04-Mar-92	15.8	10.4	5.0	0.0	89	66	44	0.0	0.5	20
05-Mar-92	16.0	11.0	6.0	0.0	88	67	46	0.2	0.6	340
06-Mar-92	17.6	11.5	5.4	2.7	90	60	30	0.0	1.7	270
07-Mar-92	20.4	11.8	3.2	6.8	92	58	25	0.0	0.9	270
08-Mar-92	22.6	12.5	2.4	9.2	87	45	4	0.0	1.3	270
09-Mar-92	19.2	10.5	1.8	8.3	87	58	30	0.0	1.7	180
10-Mar-92	18.8	12.5	6.2	8.9	87	55	24	0.0	0.3	180
11-Mar-92	20.2	10.4	0.6	8.1	92	52	12	0.0	1.0	180
12-Mar-92	20.2	11.4	2.6	8.1	84	49	15	0.0	0.3	180
13-Mar-92	20.6	11.1	1.6	7.9	88	52	17	0.0	1.6	220
14-Mar-92	21.8	11.4	1.0	9.6	85	48	12	0.0	0.9	270
15-Mar-92	23.4	12.6	1.8	10.0	82	45	8	0.0	1.0	270
16-Mar-92	23.2	13.0	2.8	12.0	81	48	16	0.0	1.1	270
17-Mar-92	24.6	13.6	2.6	9.5	86	48	10	0.0	1.1	270
18-Mar-92	24.4	14.5	4.6	7.4	84	48	12	0.1	1.2	270
19-Mar-92	20.8	12.3	3.8	8.9	93	52	12	0.0	0.8	270
20-Mar-92	23.4	12.6	1.8	10.8	93	52	12	0.0	0.9	150
21-Mar-92	26.0	14.1	2.2	10.3	82	47	10	0.0	0.8	280
22-Mar-92	27.0	15.4	3.8	10.8	87	48	8	0.0	2.7	270
23-Mar-92	24.8	14.6	4.4	8.1	73	43	13	0.0	6.6	270
24-Mar-92	13.6	8.4	3.2	7.0	70	47	23	0.0	5.0	45
25-Mar-92	10.4	5.4	0.4	5.3	84	57	30	0.2	3.2	270
26-Mar-92	12.6	5.0	-2.6	2.9	80	52	25	0.3	5.3	315
27-Mar-92	12.4	8.0	3.6	10.9	85	51	17	0.7	3.1	45
28-Mar-92	15.4	7.0	-1.4	9.9	90	58	27	0.0	2.6	270
29-Mar-92	15.8	7.0	-1.8	2.6	90	61	33	0.0	5.3	270
30-Mar-92	14.4	10.3	6.2	6.7	92	66	40	10.5	5.7	270
31-Mar-92	12.0	7.3	2.8	8.5	92	62	33	13.5	3.3	150
01-Abr-92	14.0	9.3	4.6	5.0	86	64	42	0.5	3.5	270
02-Abr-92	16.0	12.0	8.0	0.8	85	66	47	2.1	2.0	220
03-Abr-92	12.4	10.4	8.4	0.3	90	71	52	10.4	4.9	180
04-Abr-92	13.4	10.0	6.6	2.2	90	68	47	7.3	2.6	180
05-Abr-92	13.8	10.0	6.2	2.2	89	65	41	0.8	1.7	40
06-Abr-92	14.6	8.5	2.4	5.7	90	65	40	3.6	2.6	270
07-Abr-92	17.6	12.7	7.8	5.9	90	67	44	5.8	4.1	270
08-Abr-92	12.8	10.7	8.6	3.7	88	69	51	3.0	6.3	270
09-Abr-92	16.2	9.3	2.4	8.7	90	59	28	0.0	1.8	45
10-Abr-92	18.8	10.4	2.0	9.1	88	51	14	0.0	1.8	320
11-Abr-92	21.2	11.4	1.6	9.4	88	50	13	0.0	1.1	270
12-Abr-92	24.2	13.4	2.6	10.3	89	50	12	0.0	1.4	250
13-Abr-92	24.2	13.4	2.6	11.4	85	47	10	0.0	1.1	170
14-Abr-92	24.2	14.2	4.2	11.4	81	45	10	0.0	1.6	270
15-Abr-92	22.6	13.5	4.4	10.1	90	53	16	0.0	1.8	300
16-Abr-92	19.8	13.5	7.2	11.9	75	40	5	0.0	4.0	45
17-Abr-92	18.4	11.9	5.4	12.0	34	23	12	0.0	6.8	45
18-Abr-92	25.4	15.8	6.2	12.3	64	40	16	0.0	2.4	270
19-Abr-92	26.0	15.2	4.4	11.8	82	46	11	0.0	1.6	180
20-Abr-92	26.4	15.4	4.4	11.9	84	47	10	0.0	1.1	160
21-Abr-92	27.6	16.4	5.2	12.0	87	47	7	0.0	1.9	160
22-Abr-92	27.6	17.1	6.6	8.2	76	46	16	0.0	1.5	270
23-Abr-92	28.2	17.8	7.4	9.7	85	49	13	0.0	1.3	250
24-Abr-92	28.4	17.8	7.2	10.2	92	52	12	0.0	1.5	250
25-Abr-92	28.6	18.6	8.6	10.2	83	49	16	0.0	1.1	270
26-Abr-92	30.0	19.8	9.6	11.1	88	51	14	0.0	0.7	270
27-Abr-92	30.4	19.9	9.4	10.9	83	46	10	0.0	1.6	290
28-Abr-92	29.8	19.4	9.0	11.8	79	45	12	0.0	1.8	270
29-Abr-92	27.4	17.6	7.8	12.3	76	42	9	0.0	1.3	40
30-Abr-92	24.8	15.4	6.0	11.2	92	53	14	0.0	2.3	30

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-May-92	26.0	18.6	9.6	12.0	66	38	11	0.0	2.8	45
02-May-92	20.4	14.4	8.4	9.3	81	54	28	0.0	5.7	20
03-May-92	14.4	10.0	5.6	5.0	65	51	37	0.0	5.7	40
04-May-92	20.8	14.9	9.0	8.3	72	53	34	0.0	5.0	45
05-May-92	22.2	13.6	5.0	6.5	92	59	26	0.0	1.4	180
06-May-92	26.2	17.9	9.6	9.7	85	49	13	0.0	1.4	45
07-May-92	23.8	15.1	6.4	6.9	79	51	24	0.0	2.9	180
08-May-92	24.2	16.2	8.2	8.5	77	49	22	0.8	2.5	180
09-May-92	26.4	16.2	6.0	11.5	92	55	19	0.0	1.6	270
10-May-92	29.6	19.0	8.4	14.0	86	49	12	0.0	1.4	270
11-May-92	30.8	19.6	8.4	11.8	76	40	5	0.0	0.8	270
12-May-92	29.8	19.4	9.0	12.0	71	42	14	0.0	0.5	180
13-May-92	30.4	21.5	12.6	11.5	59	35	11	0.0	2.4	135
14-May-92	28.6	22.1	15.4	7.1	77	50	23	1.7	1.7	45
15-May-92	29.6	20.8	12.0	12.3	83	52	20	0.0	2.6	135
16-May-92	30.0	21.3	12.6	11.7	80	50	20	0.0	2.5	180
17-May-92	31.2	20.1	9.0	12.4	88	48	8	0.0	1.8	45
18-May-92	32.0	20.8	9.6	12.3	69	39	10	0.0	2.1	270
19-May-92	29.4	20.4	11.4	4.4	73	44	15	0.0	2.4	225
20-May-92	30.6	21.5	12.4	10.8	80	48	16	0.0	2.2	270
21-May-92	31.0	22.1	13.2	8.6	86	48	11	0.0	2.3	180
22-May-92	25.6	19.6	13.6	12.2	92	59	26	0.5	3.8	270
23-May-92	21.0	14.8	8.6	2.7	86	63	40	4.6	2.4	225
24-May-92	23.4	17.8	12.2	9.0	87	55	23	0.0	3.1	315
25-May-92	27.2	17.3	7.4	10.2	91	53	15	0.0	2.3	180
26-May-92	28.2	19.6	11.0	8.4	78	44	10	0.0	1.5	180
27-May-92	26.6	17.6	8.6	12.3	79	46	13	0.0	3.6	315
28-May-92	24.6	16.8	9.0	9.5	90	58	27	0.0	2.7	270
29-May-92	26.0	19.6	13.6	6.7	83	56	29	0.0	2.0	315
30-May-92	24.6	19.6	14.6	2.5	83	59	36	0.0	2.1	270
31-May-92	28.4	20.0	13.6	10.1	88	55	22	0.0	2.2	270
01-Jun-92	23.0	17.6	12.2	10.0	79	53	27	0.0	5.5	270
02-Jun-92	24.0	17.2	10.4	10.8	70	45	21	0.0	3.2	315
03-Jun-92	23.2	16.0	8.8	12.1	87	53	19	0.8	3.1	270
04-Jun-92	23.4	16.5	9.6	12.7	87	52	18	0.0	2.7	225
05-Jun-92	25.4	16.0	6.6	13.0	85	45	4	0.0	2.0	270
06-Jun-92	22.6	14.9	7.2	8.7	84	51	18	0.0	3.3	270
07-Jun-92	23.0	14.5	6.0	10.9	75	46	18	0.0	3.3	270
08-Jun-92	25.4	16.4	7.4	13.0	85	49	14	0.0	1.9	225
09-Jun-92	21.0	16.7	12.4	8.4	84	51	19	0.0	5.9	270
10-Jun-92	22.4	14.4	6.4	12.0	74	43	13	0.0	1.2	315
11-Jun-92	24.4	16.2	8.0	9.2	86	53	21	0.0	3.4	270
12-Jun-92	22.2	18.0	13.8	3.1	80	61	43	0.6	2.2	270
13-Jun-92	21.8	17.7	13.6	2.8	90	61	33	0.0	2.4	180
14-Jun-92	20.8	17.0	13.2	0.8	90	67	44	3.3	2.6	270
15-Jun-92	19.4	13.6	7.8	3.7	92	70	49	4.0	1.8	225
16-Jun-92	24.6	15.9	7.2	9.4	92	61	30	0.0	3.1	270
17-Jun-92	25.2	19.3	13.4	7.1	85	59	34	2.8	3.1	270
18-Jun-92	26.0	19.7	13.4	9.5	89	63	38	0.1	2.4	270
19-Jun-92	29.6	22.0	14.4	10.8	89	53	18	0.0	1.3	315
20-Jun-92	30.0	21.7	13.4	5.2	88	57	26	0.6	1.0	270
21-Jun-92	18.8	16.6	14.4	0.0	90	75	60	6.6	1.6	210
22-Jun-92	18.4	16.2	14.0	0.0	90	82	74	20.3	1.0	270
23-Jun-92	19.6	15.1	10.6	7.9	88	61	34	0.0	2.7	270
24-Jun-92	25.4	16.9	8.4	11.5	90	57	25	0.0	1.7	320
25-Jun-92	27.2	19.1	11.0	8.3	88	55	22	0.0	0.4	180
26-Jun-92	30.4	20.8	11.2	12.9	85	47	10	0.0	2.2	150
27-Jun-92	32.0	21.6	11.2	12.5	80	45	9	0.0	1.9	180
28-Jun-92	33.0	22.9	12.8	11.5	78	43	8	0.0	2.4	225
29-Jun-92	32.4	23.1	13.8	10.5	83	47	12	0.0	1.9	220
30-jun-92	28.6	22.5	16.4	11.3	76	47	19	0.0	2.2	270

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Jul-92	30.2	21.8	13.4	13.5	86	49	12	0.0	2.5	315
02-Jul-92	30.2	21.3	12.4	12.7	96	59	23	0.0	2.3	140
03-Jul-92	33.6	24.2	14.8	13.2	82	46	10	0.0	2.5	150
04-Jul-92	35.6	25.2	14.8	13.1	77	44	12	0.0	1.8	270
05-Jul-92	32.0	23.3	14.6	12.8	74	43	13	0.0	2.0	280
06-Jul-92	29.4	23.0	16.6	10.6	77	50	23	0.0	3.1	180
07-Jul-92	27.4	21.4	15.4	3.5	80	56	32	0.6	1.4	180
08-Jul-92	29.2	20.8	12.4	7.8	83	51	20	0.0	0.8	180
09-Jul-92	31.6	22.1	12.6	10.6	72	44	16	0.0	1.2	320
10-Jul-92	32.0	22.8	13.6	11.3	72	42	12	0.0	3.2	270
11-Jul-92	33.4	23.6	13.8	12.8	65	36	8	0.0	2.3	270
12-Jul-92	35.0	24.7	14.4	12.8	77	42	8	0.0	0.8	180
13-Jul-92	36.6	26.1	15.6	13.0	70	38	5	0.0	1.5	160
14-Jul-92	36.6	26.4	16.2	12.0	68	40	12	0.0	2.6	160
15-Jul-92	36.6	27.0	17.4	12.7	64	33	2	0.0	1.8	150
16-Jul-92	33.4	24.0	14.6	5.6	82	50	19	1.5	2.7	290
17-Jul-92	35.4	24.0	12.6	11.5	85	45	6	0.0	1.5	160
18-Jul-92	34.6	23.6	12.6	12.6	68	37	5	0.0	2.6	170
19-Jul-92	36.2	27.1	18.0	12.2	66	38	10	0.0	1.3	180
20-Jul-92	36.6	26.6	16.6	12.3	60	36	12	0.0	2.9	270
21-Jul-92	34.4	25.5	16.6	12.9	68	36	4	0.0	1.9	290
22-Jul-92	35.8	24.9	14.0	13.1	75	41	8	0.0	1.7	160
23-Jul-92	35.4	24.7	14.0	13.1	68	39	10	0.0	2.1	270
24-Jul-92	35.6	25.6	15.6	12.4	80	46	12	0.0	1.9	180
25-Jul-92	36.4	26.5	16.6	12.4	78	42	7	0.0	0.7	90
26-Jul-92	36.0	26.3	16.6	12.2	80	45	10	0.0	2.1	160
27-Jul-92	36.8	26.9	17.0	7.7	85	45	6	0.0	1.1	360
28-Jul-92	36.6	25.5	14.4	12.6	72	40	7	0.0	2.8	160
29-Jul-92	36.0	25.8	15.6	12.2	65	37	10	0.0	2.0	180
30-Jul-92	34.0	25.7	17.4	7.7	64	41	18	0.2	1.3	270
31-Jul-92	36.6	26.6	16.6	9.8	82	45	9	0.0	3.8	180
01-Ago-92	36.8	29.0	21.2	11.6	64	37	10	0.0	3.7	180
02-Ago-92	38.0	28.9	19.8	9.6	62	35	8	0.0	1.4	160
03-Ago-92	34.4	26.7	19.0	4.0	60	37	14	0.0	0.9	320
04-Ago-92	38.2	27.6	17.0	8.7	72	41	10	0.0	0.4	180
05-Ago-92	38.2	29.2	20.2	11.9	56	34	12	0.0	3.4	180
06-Ago-92	38.6	27.9	17.2	11.9	70	40	10	0.0	1.9	90
07-Ago-92	38.0	27.7	17.4	10.9	73	42	10	0.0	3.4	180
08-Ago-92	32.0	25.6	19.2	8.4	63	46	29	0.0	5.1	270
09-Ago-92	28.6	20.3	12.0	12.7	68	42	16	0.0	1.6	330
10-Ago-92	33.4	21.7	10.0	12.5	78	46	13	0.0	1.8	310
11-Ago-92	34.4	22.9	11.4	12.4	72	41	10	0.0	1.2	180
12-Ago-92	35.4	24.0	12.6	12.5	79	45	11	0.0	1.1	290
13-Ago-92	35.6	24.5	13.4	12.2	82	44	6	0.0	1.9	270
14-Ago-92	32.8	22.4	12.0	12.4	74	41	8	0.0	1.0	270
15-Ago-92	34.6	22.9	11.2	12.1	68	43	19	0.0	1.7	360
16-Ago-92	36.0	24.8	13.6	12.3	80	47	13	0.0	1.6	180
17-Ago-92	38.6	26.6	14.6	11.9	80	43	6	0.0	0.8	180
18-Ago-92	38.4	27.1	15.8	10.4	60	32	4	0.0	2.7	180
19-Ago-92	35.8	28.1	20.4	9.3	95	56	16	0.0	3.3	160
20-Ago-92	31.4	23.7	16.0	12.3	84	51	17	0.0	2.2	270
21-Ago-92	33.8	23.7	13.6	11.9	82	47	12	0.0	1.9	270
22-Ago-92	33.4	23.2	13.0	8.8	80	45	10	0.0	1.8	300
23-Ago-92	37.8	25.5	13.2	11.4	83	46	8	0.0	0.7	360
24-Ago-92	39.4	27.4	15.4	5.7	68	37	5	0.0	3.3	150
25-Ago-92	39.8	29.3	18.8	10.7	68	36	5	0.0	2.7	180
26-Ago-92	32.4	23.8	15.2	12.0	83	51	18	0.0	2.9	270
27-Ago-92	35.0	24.6	14.2	11.7	77	43	8	0.0	1.5	270
28-Ago-92	32.6	22.3	12.0	7.8	82	42	2	0.2	2.7	270
29-Ago-92	24.0	18.3	12.6	11.3	90	54	18	0.0	4.0	360
30-Ago-92	29.0	18.5	8.0	11.9	86	50	13	0.0	0.5	270
31-Ago-92	28.2	19.2	10.2	11.8	79	51	23	0.0	2.6	270

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Sep-92	31.6	22.1	12.6	10.0	93	55	17	0.0	1.7	210
02-Sep-92	32.4	23.2	14.0	9.9	87	52	16	0.0	1.4	270
03-Sep-92	34.8	23.7	12.6	10.2	82	50	17	0.0	0.4	320
04-Sep-92	35.4	24.5	13.6	9.9	77	40	3	0.0	1.3	180
05-Sep-92	34.2	23.5	12.8	10.0	75	41	7	0.0	2.3	150
06-Sep-92	34.2	23.6	13.0	10.0	80	44	8	0.0	2.1	180
07-Sep-92	32.2	22.3	12.4	9.5	77	49	20	0.0	1.3	270
08-Sep-92	30.4	21.5	12.6	9.6	82	49	16	0.0	2.0	270
09-Sep-92	30.6	20.1	9.6	9.9	74	43	12	0.0	1.4	290
10-Sep-92	33.2	22.8	12.4	9.7	72	43	13	0.0	2.2	180
11-Sep-92	32.4	22.2	12.0	9.4	86	51	16	0.0	1.3	270
12-Sep-92	31.6	22.0	12.4	5.8	76	53	30	0.0	0.8	160
13-Sep-92	34.4	25.1	15.8	8.5	86	51	16	0.0	1.7	270
14-Sep-92	37.0	26.9	16.8	8.2	76	38	0	0.0	2.5	270
15-Sep-92	35.6	24.3	13.0	9.4	65	37	8	0.0	1.4	160
16-Sep-92	34.4	24.4	14.4	9.0	86	51	16	0.0	4.1	150
17-Sep-92	36.2	24.7	13.2	8.1	85	43	0	0.0	1.5	180
18-Sep-92	34.0	25.0	16.0	2.5	72	39	5	0.0	1.0	90
19-Sep-92	32.2	22.3	12.4	8.7	80	48	15	0.0	1.9	270
20-Sep-92	32.0	21.7	11.4	8.4	87	49	10	0.0	0.7	180
21-Sep-92	27.6	20.5	13.4	8.2	81	57	33	0.0	3.0	270
22-Sep-92	23.6	17.8	12.0	5.8	80	51	22	0.0	2.2	270
23-Sep-92	27.4	17.2	7.0	9.3	82	49	15	0.0	1.3	360
24-Sep-92	28.0	18.4	8.8	8.8	79	50	21	0.0	2.6	180
25-Sep-92	25.6	19.2	12.8	5.7	89	61	33	2.6	1.4	180
26-Sep-92	20.2	14.8	9.4	0.8	90	67	43	12.3	2.1	180
27-Sep-92	19.0	13.7	8.4	8.2	73	51	29	0.0	1.9	270
28-Sep-92	24.2	14.5	4.8	9.2	90	55	20	0.0	0.0	-1
29-Sep-92	25.0	16.7	8.4	4.7	89	53	17	0.0	0.2	360
30-Sep-92	28.6	18.5	8.4	9.2	87	50	13	0.0	0.0	-1
01-Oct-92	29.6	19.5	9.4	9.1	87	50	13	0.0	0.3	210
02-Oct-92	29.0	19.5	10.0	8.4	88	50	12	0.0	0.9	300
03-Oct-92	27.2	18.6	10.0	9.3	84	50	15	0.0	0.9	360
04-Oct-92	21.6	15.5	9.4	8.4	75	44	13	0.0	4.9	360
05-Oct-92	21.6	13.6	5.6	8.6	79	49	18	0.0	1.4	320
06-Oct-92	22.6	13.9	5.2	8.9	88	53	18	0.0	0.9	310
07-Oct-92	23.4	13.7	4.0	6.3	85	52	18	0.0	1.2	180
08-Oct-92	18.0	13.6	9.2	1.0	90	75	60	18.7	1.4	240
09-Oct-92	16.2	12.4	8.6	1.0	90	72	53	1.2	2.0	200
10-Oct-92	18.0	13.4	8.8	5.4	87	62	37	3.8	1.2	270
11-Oct-92	16.4	13.2	10.0	0.4	87	64	40	14.4	2.0	270
12-Oct-92	15.0	10.7	6.4	5.9	90	63	36	0.5	1.5	270
13-Oct-92	18.0	11.1	4.2	8.8	90	63	35	0.0	1.5	270
14-Oct-92	21.0	12.1	3.2	9.6	89	53	17	0.0	0.0	-1
15-Oct-92	17.0	10.6	4.2	0.7	86	60	32	0.4	0.3	180
16-Oct-92	17.0	14.2	11.4	0.0	90	80	70	26.6	2.7	220
17-Oct-92	15.4	10.7	6.0	9.4	72	56	40	0.0	4.1	270
18-Oct-92	15.2	9.6	4.0	0.0	90	74	57	4.9	0.2	140
19-Oct-92	20.6	16.0	11.4	3.5	88	70	52	8.7	3.1	210
20-Oct-92	17.6	13.3	9.0	2.6	87	76	65	5.4	1.8	220
21-Oct-92	15.2	10.5	5.8	3.7	89	63	37	0.0	1.9	270
22-Oct-92	14.4	8.5	2.6	7.1	90	61	32	0.0	1.4	270
23-Oct-92	18.6	10.9	3.2	9.1	90	66	41	0.0	0.6	270
24-Oct-92	21.4	12.8	4.2	9.3	90	64	38	0.0	0.2	270
25-Oct-92	22.8	13.8	4.8	9.4	89	56	23	0.0	0.0	-1
26-Oct-92	23.4	14.2	5.0	8.7	89	56	22	0.0	0.6	270
27-Oct-92	19.4	12.0	4.6	6.3	90	67	44	0.0	0.7	270
28-Oct-92	19.0	15.1	11.2	4.0	88	69	49	0.0	1.7	270
29-Oct-92	19.0	15.7	12.4	1.2	89	76	63	3.2	0.8	290
30-Oct-92	18.6	13.6	8.6	4.4	89	71	53	1.2	3.2	270
31-Oct-92	12.8	8.2	3.6	6.9	89	62	35	0.0	2.4	320

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Nov-92	13.2	6.8	0.4	8.3	91	54	18	0.0	1.3	320
02-Nov-92	16.6	8.3	0.0	8.4	90	53	15	0.0	2.1	320
03-Nov-92	21.2	13.6	6.0	8.2	82	55	27	0.0	1.7	290
04-Nov-92	22.0	12.6	3.6	8.1	91	58	25	0.0	0.0	-1
05-Nov-92	21.6	13.4	5.2	8.4	89	59	29	0.0	0.0	-1
06-Nov-92	20.8	12.4	4.0	7.8	92	62	32	0.0	0.0	-1
07-Nov-92	19.8	11.5	3.2	4.9	92	62	32	0.0	1.5	50
08-Nov-92	18.6	12.8	7.0	4.9	91	66	41	2.7	1.0	40
09-Nov-92	17.6	12.5	7.4	5.0	91	68	44	4.9	0.0	-1
10-Nov-92	18.0	11.6	5.2	5.5	93	68	42	0.0	0.2	150
11-Nov-92	19.6	11.4	3.2	6.3	92	64	36	0.0	0.9	270
12-Nov-92	18.6	12.3	6.0	7.7	92	67	41	0.0	0.7	270
13-Nov-92	19.6	11.7	3.8	8.2	92	64	36	0.0	0.8	260
14-Nov-92	19.0	11.2	3.4	6.0	93	69	45	0.0	0.0	-1
15-Nov-92	15.0	9.5	4.0	2.2	94	79	64	8.5	1.0	230
16-Nov-92	13.4	8.7	4.0	7.5	92	67	42	0.0	2.4	330
17-Nov-92	12.2	7.3	2.4	2.2	92	74	55	0.0	1.0	350
18-Nov-92	16.0	8.9	1.8	6.7	93	75	56	0.0	1.9	250
19-Nov-92	14.0	9.4	4.8	4.6	93	77	61	0.0	0.0	-1
20-Nov-92	18.0	10.4	2.8	6.0	96	64	32	0.0	0.2	180
21-Nov-92	18.6	9.4	0.2	7.6	94	62	30	0.0	0.2	180
22-Nov-92	19.6	9.6	-0.4	8.3	92	55	17	0.0	0.2	200
23-Nov-92	18.0	8.8	-0.4	7.4	93	57	21	0.0	0.2	200
24-Nov-92	18.4	8.7	-1.0	7.4	93	56	20	0.0	0.0	-1
25-Nov-92	17.6	8.4	-0.8	7.8	91	56	20	0.0	0.5	170
26-Nov-92	19.2	9.4	-0.4	7.9	93	58	22	0.0	0.0	-1
27-Nov-92	20.2	10.1	0.0	7.5	92	55	18	0.0	0.2	210
28-Nov-92	18.0	9.7	1.4	5.7	88	58	27	0.0	0.4	200
29-Nov-92	14.4	7.0	-0.4	3.0	93	66	38	0.0	0.0	-1
30-Nov-92	15.6	7.2	-1.2	6.6	94	63	32	0.0	0.2	170
<hr/>										
01-Dic-92	15.6	9.2	2.8	3.2	91	62	33	0.0	0.2	230
02-Dic-92	14.8	8.9	3.0	1.9	93	76	58	0.0	0.0	-1
03-Dic-92	16.0	12.0	8.0	3.5	92	68	43	0.6	3.1	270
04-Dic-92	15.4	11.9	8.4	1.0	90	76	62	4.9	1.8	270
05-Dic-92	14.0	9.4	4.8	3.2	87	67	46	2.6	5.4	270
06-Dic-92	14.6	8.3	2.0	6.8	93	70	46	0.0	0.2	180
07-Dic-92	14.2	10.3	6.4	4.4	92	70	48	0.6	4.0	270
08-Dic-92	10.6	6.3	2.0	8.3	69	49	29	0.0	3.8	360
09-Dic-92	13.4	6.4	-0.6	8.5	84	53	22	0.0	2.5	30
10-Dic-92	13.2	7.3	1.4	3.1	82	61	39	0.0	0.6	180
11-Dic-92	13.0	6.9	0.8	7.0	86	63	40	0.0	0.7	20
12-Dic-92	14.2	6.6	-1.0	7.3	90	62	34	0.0	0.5	30
13-Dic-92	12.6	5.3	-2.2	7.0	88	56	24	0.0	0.3	160
14-Dic-92	11.4	4.2	-3.0	2.7	86	64	42	0.0	0.0	-1
15-Dic-92	11.0	7.2	3.4	0.0	86	75	63	1.0	0.9	150
16-Dic-92	11.0	9.0	7.0	2.1	87	71	54	6.8	2.6	270
17-Dic-92	11.8	6.6	1.4	7.1	86	69	51	0.0	1.6	270
18-Dic-92	14.4	6.5	-1.4	6.5	89	62	35	0.0	1.1	160
19-Dic-92	12.6	6.5	0.4	1.9	84	64	43	0.0	0.0	-1
20-Dic-92	15.8	8.7	1.6	6.4	86	61	35	0.0	0.7	90
21-Dic-92	12.6	7.7	2.8	0.4	88	72	56	0.0	0.2	230
22-Dic-92	15.0	10.4	5.8	5.5	86	65	44	0.4	1.6	110
23-Dic-92	15.0	9.7	4.4	6.3	86	63	39	0.0	2.5	50
24-Dic-92	12.6	7.1	1.6	1.6	88	67	45	0.0	0.2	180
25-Dic-92	13.4	7.0	0.6	4.7	88	67	45	0.0	0.2	250
26-Dic-92	11.2	5.4	-0.4	2.2	90	71	52	0.0	0.2	70
27-Dic-92	13.0	7.7	2.4	0.9	90	69	48	0.2	0.0	-1
28-Dic-92	12.6	10.3	8.0	7.2	88	62	36	0.0	0.3	160
29-Dic-92	10.8	4.2	-2.4	6.2	86	59	32	0.0	0.3	180
30-Dic-92	10.0	4.0	-2.0	7.3	77	56	35	0.0	0.6	190
31-Dic-92	9.6	2.8	-4.4	9.6	88	59	30	0.0	0.2	240

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Ene-93	10.4	3.1	-4.2	8.0	92	73	54	0.0	0.40	180
02-Ene-93	11.4	5.2	-1.0	7.1	92	71	49	0.0	0.42	180
03-Ene-93	10.4	3.2	-4.0	7.5	100	71	42	0.0	0.67	315
04-Ene-93	10.8	1.9	-7.0	7.6	100	71	42	0.0	0.31	135
05-Ene-93	16.0	5.5	-5.0	7.7	99	63	27	0.0	0.71	135
06-Ene-93	15.1	5.4	-4.2	7.6	100	65	29	0.0	0.34	90
07-Ene-93	16.1	5.7	-4.7	7.9	98	63	29	0.2	0.31	180
08-Ene-93	15.6	4.3	-7.1	7.6	99	65	31	0.0	0.22	315
09-Ene-93	15.0	4.1	-6.8	7.4	98	65	32	0.0	0.21	135
10-Ene-93	15.9	5.2	-5.6	7.8	98	65	32	0.0	0.28	90
11-Ene-93	12.3	2.9	-6.6	7.6	100	69	38	0.0	0.41	90
12-Ene-93	13.3	3.8	-5.8	7.7	100	73	46	0.0	0.28	135
13-Ene-93	17.1	6.1	-5.0	7.8	100	68	36	0.0	0.38	180
14-Ene-93	20.3	7.4	-5.6	7.9	99	63	27	0.0	0.30	135
15-Ene-93	18.2	6.8	-4.7	7.9	100	63	27	0.0	0.31	90
16-Ene-93	19.3	7.4	-4.6	8.0	98	63	28	0.0	0.41	90
17-Ene-93	17.4	7.0	-3.5	8.0	100	67	35	0.0	0.38	135
18-Ene-93	17.1	6.1	-5.0	7.8	100	67	35	0.0	0.29	270
19-Ene-93	15.6	5.7	-4.3	6.9	100	70	41	0.0	0.20	90
20-Ene-93	17.5	6.8	-3.9	7.9	100	66	32	0.0	0.27	90
21-Ene-93	16.5	6.2	-4.2	8.0	100	67	34	0.0	0.44	135
22-Ene-93	15.2	6.5	-2.3	7.8	97	67	38	0.0	0.29	180
23-Ene-93	17.2	6.6	-4.1	7.6	100	64	29	0.0	0.33	180
24-Ene-93	17.3	5.7	-6.0	8.1	98	63	29	0.0	0.36	135
25-Ene-93	17.2	5.4	-6.3	8.2	95	62	30	0.0	0.28	135
26-Ene-93	18.0	6.4	-5.3	8.4	92	63	34	0.0	0.51	135
27-Ene-93	16.1	5.8	-4.5	8.1	100	70	41	0.0	0.39	135
28-Ene-93	16.5	5.7	-5.1	7.8	100	66	33	0.0	0.49	135
29-Ene-93	11.4	5.5	-0.4	3.8	99	75	51	0.0	0.91	180
30-Ene-93	13.4	7.8	2.2	7.4	96	74	52	0.0	0.42	135
31-Ene-93	15.1	8.5	1.8	5.3	96	70	45	0.0	0.73	315
01-Feb-93	14.2	8.9	3.5	7.7	95	73	51	0.0	1.24	90
02-Feb-93	14.6	8.9	3.1	7.0	100	75	51	0.0	1.01	90
03-Feb-93	10.6	6.7	2.8	6.4	98	80	63	0.0	0.76	135
04-Feb-93	14.4	6.5	-1.4	7.6	100	73	47	0.0	0.48	180
05-Feb-93	15.4	6.2	-3.0	7.7	100	72	44	0.0	0.45	270
06-Feb-93	16.6	7.8	-1.0	8.5	100	70	41	0.0	0.55	225
07-Feb-93	16.7	7.3	-2.2	7.3	98	66	35	0.0	0.64	180
08-Feb-93	14.8	5.7	-3.5	7.2	100	72	45	0.0	0.55	180
09-Feb-93	16.6	6.5	-3.6	8.6	100	69	39	0.0	0.75	180
10-Feb-93	14.8	8.6	2.4	7.4	92	69	47	1.0	1.30	180
11-Feb-93	13.1	7.8	2.4	4.1	100	78	57	3.4	0.38	45
12-Feb-93	16.5	10.0	3.4	6.5	100	72	45	0.2	0.36	180
13-Feb-93	17.1	7.7	-1.7	7.7	99	68	38	0.0	0.38	180
14-Feb-93	17.4	7.6	-2.2	8.8	99	67	36	0.0	0.57	180
15-Feb-93	16.7	7.7	-1.4	9.0	99	67	35	0.0	0.58	180
16-Feb-93	15.9	6.8	-2.3	8.4	100	65	31	0.0	0.72	225
17-Feb-93	16.2	5.2	-5.9	9.1	99	62	26	0.0	0.59	315
18-Feb-93	18.4	6.6	-5.2	9.2	98	62	26	0.0	0.61	180
19-Feb-93	19.1	7.5	-4.1	9.3	98	63	29	0.0	0.44	225
20-Feb-93	21.7	8.8	-4.2	9.3	96	62	28	0.0	0.79	180
21-Feb-93	19.6	8.2	-3.2	9.2	100	69	38	0.0	0.51	270
22-Feb-93	18.5	8.5	-1.5	9.3	92	62	33	0.0	1.00	315
23-Feb-93	14.8	5.6	-3.6	7.6	99	72	45	0.0	0.73	270
24-Feb-93	11.6	7.6	3.7	5.7	85	70	55	0.0	0.46	315
25-Feb-93	14.0	7.3	0.6	7.5	95	70	46	0.0	0.68	315
26-Feb-93	14.4	6.3	-1.9	8.9	100	66	32	0.0	1.21	45
27-Feb-93	9.1	5.1	1.1	7.6	97	78	59	5.2	2.59	45
28-Feb-93	5.9	1.6	-2.7	8.0	86	69	52	0.0	2.05	315

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Mar-93	5.7	-0.4	-6.5	8.8	100	68	36	0.0	1.26	315
02-Mar-93	6.2	-1.2	-8.6	8.0	100	74	49	0.0	0.53	135
03-Mar-93	14.6	4.6	-5.5	9.5	97	64	31	0.0	0.59	315
04-Mar-93	19.7	8.3	-3.2	9.8	96	64	33	0.0	1.06	180
05-Mar-93	16.4	7.6	-1.3	8.8	90	62	35	0.0	1.27	180
06-Mar-93	15.8	9.1	2.3	8.6	98	75	53	0.0	0.88	225
07-Mar-93	18.4	8.2	-2.1	9.7	100	69	38	0.0	0.77	225
08-Mar-93	18.4	11.1	3.7	9.2	97	69	42	0.0	0.94	315
09-Mar-93	18.9	9.1	-0.8	9.3	97	67	38	0.0	1.01	180
10-Mar-93	19.3	9.6	-0.2	9.3	100	67	35	0.0	1.06	180
11-Mar-93	17.0	9.5	1.9	9.8	93	66	39	2.2	1.28	225
12-Mar-93	16.8	9.2	1.5	9.0	98	69	41	0.0	1.51	180
13-Mar-93	13.1	8.6	4.0	4.7	94	79	64	3.6	1.44	180
14-Mar-93	13.8	9.5	5.2	7.2	99	77	55	5.1	0.77	135
15-Mar-93	20.8	10.3	-0.2	10.0	100	67	34	0.2	0.87	315
16-Mar-93	22.6	12.6	2.5	9.5	95	64	34	0.0	1.04	315
17-Mar-93	23.6	12.9	2.1	10.2	98	66	34	0.0	0.92	180
18-Mar-93	23.5	12.5	1.5	10.0	97	63	29	0.0	1.04	180
19-Mar-93	24.4	15.5	6.5	10.3	77	55	33	0.0	0.89	270
20-Mar-93	25.0	14.2	3.4	10.2	98	65	33	0.0	0.93	270
21-Mar-93	24.4	16.8	9.2	9.0	81	59	38	0.0	1.31	315
22-Mar-93	24.0	13.5	2.9	10.6	93	64	35	0.0	0.91	180
23-Mar-93	25.0	15.1	5.2	9.9	94	64	34	0.0	1.10	180
24-Mar-93	25.8	16.2	6.6	10.2	94	62	31	0.0	1.23	270
25-Mar-93	13.6	9.6	5.6	2.9	98	84	70	13.8	1.23	315
26-Mar-93	18.4	9.7	0.9	10.7	100	69	38	0.0	0.70	270
27-Mar-93	22.0	10.0	-2.1	10.6	99	59	19	0.2	0.66	180
28-Mar-93	21.0	10.9	0.7	10.2	98	65	32	0.0	1.12	270
29-Mar-93	21.6	11.1	0.5	10.6	98	66	34	0.0	0.99	180
30-Mar-93	23.4	12.3	1.2	10.7	98	65	32	0.0	0.80	225
31-Mar-93	23.4	12.6	2.7	10.5	98	64	31	0.0	0.86	270
01-Abr-93	19.2	11.7	4.1	10.4	93	68	44	0.0	1.48	315
02-Abr-93	20.2	11.3	2.3	10.6	87	58	30	0.0	0.93	315
03-Abr-93	23.5	11.6	-0.4	9.9	97	64	31	0.0	0.90	315
04-Abr-93	23.5	13.1	2.6	10.9	91	66	41	0.0	0.92	315
05-Abr-93	25.5	14.9	4.2	10.7	98	65	32	0.0	0.96	270
06-Abr-93	27.4	15.1	2.8	11.0	95	59	23	0.0	0.86	270
07-Abr-93	28.2	15.6	3.0	11.0	94	61	29	0.0	0.76	180
08-Abr-93	28.5	15.8	3.0	10.6	96	61	26	0.0	0.95	270
09-Abr-93	28.0	16.6	5.1	10.9	90	62	34	0.0	0.99	270
10-Abr-93	21.3	14.7	8.1	10.6	92	66	41	0.0	1.80	270
11-Abr-93	18.4	10.3	2.1	11.1	100	60	21	0.0	1.22	270
12-Abr-93	15.2	11.1	6.9	7.6	95	72	49	0.6	1.61	270
13-Abr-93	17.1	10.5	3.9	10.7	87	64	42	0.0	1.28	270
14-Abr-93	15.7	8.4	1.0	7.8	100	69	39	13.8	0.85	315
15-Abr-93	15.1	9.2	3.2	8.0	100	72	44	6.4	1.63	315
16-Abr-93	16.5	8.2	-0.2	9.5	100	66	32	0.0	1.45	45
17-Abr-93	20.5	9.8	-1.0	11.5	99	65	31	0.0	0.85	180
18-Abr-93	23.4	12.3	1.1	11.5	100	62	25	0.0	0.78	180
19-Abr-93	23.9	12.7	1.5	11.4	96	61	26	0.0	1.00	180
20-Abr-93	22.7	13.2	3.7	11.2	92	60	29	0.0	1.37	180
21-Abr-93	19.2	14.5	9.7	7.7	72	54	36	0.0	2.04	180
22-Abr-93	21.5	12.0	2.4	11.6	96	65	35	0.0	1.04	270
23-Abr-93	22.2	12.5	2.8	11.0	92	61	30	0.6	2.52	270
24-Abr-93	13.5	8.9	4.2	7.7	98	72	47	5.0	1.62	270
25-Abr-93	10.0	7.0	3.9	4.7	96	83	70	8.8	1.77	270
26-Abr-93	14.2	9.1	4.0	9.7	100	73	47	2.6	0.90	270
27-Abr-93	18.2	11.8	5.4	10.0	97	69	41	0.0	1.04	270
28-Abr-93	11.6	8.0	4.4	7.6	98	80	63	4.2	1.31	180
29-Abr-93	16.3	11.1	5.8	9.6	99	73	47	11.4	1.05	270
30-Abr-93	17.2	11.6	6.0	6.5	97	72	47	2.6	0.48	270

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-May-93	16.6	11.5	6.4	6.2	97	75	54	14.0	0.85	90
02-May-93	20.9	12.1	3.3	10.3	99	69	40	0.0	0.64	225
03-May-93	25.1	14.7	4.2	11.1	98	65	32	0.0	0.98	270
04-May-93	25.7	17.7	9.7	11.3	77	54	31	0.0	1.69	270
05-May-93	15.0	11.9	8.7	7.0	96	82	69	2.0	1.04	315
06-May-93	22.4	15.2	7.9	10.2	97	66	35	7.6	0.86	270
07-May-93	22.5	14.8	7.1	11.9	97	65	33	0.0	0.99	180
08-May-93	26.0	15.7	5.3	12.1	97	62	27	0.0	1.15	180
09-May-93	26.0	17.9	9.8	8.0	86	62	39	0.2	1.76	315
10-May-93	22.2	15.0	7.8	9.8	98	67	37	0.0	1.51	270
11-May-93	23.0	13.7	4.3	11.1	98	65	32	0.0	1.28	180
12-May-93	18.3	13.9	9.5	7.0	94	78	62	24.6	1.18	270
13-May-93	17.5	12.5	7.5	10.0	93	73	53	3.2	1.57	270
14-May-93	19.1	14.3	9.4	10.5	95	70	45	0.0	1.19	270
15-May-93	20.8	14.6	8.3	11.6	94	69	44	0.0	1.24	270
16-May-93	26.4	15.6	4.6	12.4	98	62	27	0.0	0.83	180
17-May-93	25.9	16.4	6.8	12.2	92	62	32	0.0	1.52	270
18-May-93	22.4	15.5	8.6	10.5	89	67	45	0.0	1.75	270
19-May-93	19.1	12.7	6.3	12.3	97	66	36	0.0	1.65	270
20-May-93	23.2	13.5	3.7	12.5	94	61	29	0.0	0.89	270
21-May-93	25.8	15.1	4.4	12.4	96	63	31	0.0	1.20	225
22-May-93	27.3	16.5	5.6	12.2	97	64	31	0.0	0.91	225
23-May-93	19.8	14.4	8.9	4.7	97	80	63	5.6	1.21	90
24-May-93	25.4	18.6	11.7	11.0	98	73	49	0.8	1.62	270
25-May-93	24.2	18.8	13.3	9.9	91	66	41	1.0	1.64	270
26-May-93	22.0	16.4	10.8	10.9	77	59	42	0.0	1.76	225
27-May-93	21.9	14.4	6.8	12.4	93	68	44	0.0	1.40	270
28-May-93	27.9	16.0	4.0	12.3	96	59	23	0.0	1.03	270
29-May-93	28.7	17.0	5.2	11.6	92	63	34	0.0	1.28	270
30-May-93	27.5	18.4	9.3	12.0	90	62	34	0.0	1.12	270
31-May-93	30.7	18.8	6.9	12.3	96	62	29	0.0	1.28	180
01-Jun-93	29.7	20.0	10.4	12.3	85	60	35	0.0	1.56	270
02-Jun-93	31.9	19.5	7.0	12.4	94	61	28	0.0	0.86	270
03-Jun-93	33.0	20.6	8.1	12.7	91	59	27	0.0	1.07	270
04-Jun-93	31.4	20.6	9.7	12.6	87	60	34	0.0	1.48	270
05-Jun-93	29.0	19.7	10.4	10.8	95	65	36	0.0	1.42	270
06-Jun-93	25.5	16.9	8.2	10.7	96	67	38	0.0	1.29	270
07-Jun-93	26.0	17.6	9.2	10.8	96	66	37	0.0	0.99	270
08-Jun-93	26.4	19.9	13.4	10.7	91	66	41	0.4	0.78	225
09-Jun-93	24.9	17.4	9.8	12.0	87	60	34	0.0	1.40	270
10-Jun-93	27.6	19.3	10.9	12.7	97	67	37	0.0	1.60	270
11-Jun-93	27.1	16.6	6.1	12.8	91	61	32	0.0	1.33	270
12-Jun-93	30.2	18.6	6.9	12.7	88	59	31	0.0	1.02	180
13-Jun-93	33.3	21.0	8.6	12.7	88	59	31	0.0	0.97	180
14-Jun-93	34.8	22.9	10.9	12.5	88	59	30	0.0	0.94	180
15-Jun-93	36.6	24.6	12.6	12.4	90	59	28	0.0	1.05	180
16-Jun-93	34.8	24.2	13.5	12.1	89	60	31	0.0	1.00	180
17-Jun-93	34.1	23.6	13.1	11.3	86	60	35	0.0	0.84	180
18-Jun-93	33.8	23.9	13.9	11.0	89	62	35	0.0	0.68	270
19-Jun-93	35.2	24.4	13.6	11.0	68	44	19	0.0	0.84	270
20-Jun-93	34.0	24.3	14.6	12.6	63	40	16	0.0	1.25	270
21-Jun-93	27.9	20.0	12.0	13.2	94	64	34	0.0	2.69	270
22-Jun-93	25.4	17.2	9.0	12.6	95	68	42	0.0	1.31	270
23-Jun-93	28.8	20.0	11.1	12.6	95	65	35	0.0	1.15	270
24-Jun-93	31.6	20.5	9.3	11.5	91	61	32	0.0	1.27	180
25-Jun-93	33.9	24.4	14.8	10.9	75	53	32	0.0	1.43	225
26-Jun-93	35.1	23.2	11.3	12.5	94	62	30	0.0	0.82	225
27-Jun-93	37.6	25.2	12.7	11.6	95	63	31	0.0	1.71	180
28-Jun-93	29.9	22.5	15.0	12.5	93	62	31	0.0	1.84	270
29-Jun-93	30.1	20.1	10.0	12.6	96	66	37	0.0	1.22	270
30-Jun-93	32.5	22.3	12.0	12.6	86	59	33	0.0	1.35	270

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Jul-93	36.6	25.4	14.2	12.7	88	59	31	0.0	1.40	270
02-Jul-93	30.6	19.9	9.2	11.2	84	59	35	0.0	1.27	180
03-Jul-93	32.3	23.6	14.8	11.9	95	65	35	0.0	1.18	225
04-Jul-93	33.9	23.4	12.9	12.4	93	65	37	0.0	0.75	225
05-Jul-93	36.6	25.4	14.2	12.4	97	61	25	0.0	1.15	270
06-Jul-93	38.9	25.9	12.9	10.5	81	52	23	0.0	0.91	270
07-Jul-93	37.5	26.4	15.2	12.4	89	57	26	0.0	1.19	180
08-Jul-93	36.1	25.5	14.9	12.2	94	62	31	0.0	1.37	180
09-Jul-93	37.6	27.3	17.0	11.3	85	58	31	0.0	1.24	270
10-Jul-93	28.9	21.3	13.7	12.3	77	57	37	0.0	1.57	270
11-Jul-93	33.2	22.2	11.2	12.6	93	60	28	0.0	1.04	180
12-Jul-93	33.1	22.4	11.7	12.5	95	64	34	0.0	1.06	180
13-Jul-93	34.6	23.7	12.8	12.3	91	61	32	0.0	1.16	180
14-Jul-93	35.5	23.9	12.2	12.4	90	60	31	0.0	1.13	180
15-Jul-93	37.1	25.4	13.7	12.5	94	61	29	0.0	1.17	180
16-Jul-93	39.3	26.3	13.3	12.4	92	59	27	0.0	0.79	180
17-Jul-93	39.9	27.0	14.0	12.2	91	59	28	0.0	1.07	270
18-Jul-93	38.8	26.0	13.2	12.6	83	53	23	0.0	0.87	270
19-Jul-93	39.3	26.3	13.3	12.5	83	54	26	0.0	1.17	270
20-Jul-93	36.8	25.0	13.2	12.4	90	58	27	0.0	1.25	270
21-Jul-93	32.0	23.3	14.6	12.1	93	68	44	0.0	1.36	180
22-Jul-93	34.3	24.7	15.1	12.2	97	63	29	0.0	1.10	180
23-Jul-93	35.0	24.7	14.3	11.9	88	59	31	0.0	1.12	180
24-Jul-93	39.8	27.7	15.5	11.6	86	55	25	0.0	0.77	180
25-Jul-93	40.0	27.9	15.7	12.0	81	52	24	0.0	1.14	270
26-Jul-93	37.8	24.5	11.2	12.3	84	52	21	0.0	1.18	225
27-Jul-93	35.9	24.2	12.5	12.1	95	62	30	0.0	1.01	180
28-Jul-93	36.7	26.3	15.8	12.1	93	60	28	0.0	1.17	180
29-Jul-93	38.2	26.2	14.1	12.0	85	56	28	0.0	1.20	180
30-Jul-93	35.6	26.1	16.6	12.0	70	40	10	0.0	1.41	270
31-Jul-93	36.0	23.9	11.7	12.2	89	59	30	0.0	1.21	180
01-Ago-93	34.7	25.5	16.3	11.9	94	65	36	0.0	1.34	180
02-Ago-93	36.7	25.7	14.6	11.8	97	63	30	0.0	0.98	180
03-Ago-93	38.3	27.5	16.6	11.6	90	58	26	0.0	1.08	180
04-Ago-93	40.1	29.2	18.3	11.2	75	49	24	0.0	1.55	180
05-Ago-93	40.6	29.3	18.0	11.4	75	51	27	0.0	1.25	180
06-Ago-93	40.7	29.9	19.1	10.7	71	48	26	0.0	1.26	180
07-Ago-93	38.7	28.3	17.9	11.3	77	53	29	0.0	1.73	225
08-Ago-93	36.8	24.9	12.9	12.0	86	54	22	0.0	1.04	270
09-Ago-93	37.3	23.5	9.7	11.8	92	59	27	0.0	1.15	270
10-Ago-93	37.9	25.6	13.2	10.1	95	59	24	3.6	0.81	225
11-Ago-93	35.3	24.0	12.7	11.9	96	60	24	0.0	1.36	180
12-Ago-93	36.9	23.7	10.4	11.9	91	55	19	0.0	1.05	270
13-Ago-93	35.8	24.1	12.3	11.7	89	58	28	0.0	1.07	270
14-Ago-93	34.1	23.4	12.6	11.7	93	57	22	0.0	1.68	225
15-Ago-93	35.6	21.9	8.1	11.9	95	60	25	0.0	0.85	180
16-Ago-93	33.3	23.4	13.4	11.4	91	64	38	0.0	1.06	180
17-Ago-93	34.9	25.4	15.9	11.3	96	64	32	0.0	0.96	180
18-Ago-93	33.1	24.6	16.0	11.3	93	66	40	0.0	0.84	180
19-Ago-93	39.9	29.6	19.3	10.5	86	54	23	0.0	1.75	180
20-Ago-93	40.3	28.9	17.5	10.6	68	46	25	0.0	1.73	180
21-Ago-93	36.6	26.5	16.3	11.2	90	61	32	0.0	0.87	270
22-Ago-93	35.8	25.8	15.7	10.3	90	57	25	0.0	0.90	270
23-Ago-93	34.9	23.6	12.2	10.3	91	59	28	0.0	0.86	270
24-Ago-93	29.8	23.0	16.1	10.5	89	62	35	0.0	1.33	270
25-Ago-93	27.2	19.0	10.8	10.5	93	68	43	0.0	1.10	270
26-Ago-93	23.9	15.1	6.2	11.4	96	65	35	0.0	1.40	270
27-Ago-93	27.0	17.0	6.9	10.7	97	65	33	0.0	0.94	270
28-Ago-93	29.1	18.1	7.1	11.2	92	60	29	0.0	0.78	270
29-Ago-93	29.8	19.1	8.3	11.2	97	66	35	0.0	0.95	180
30-Ago-93	31.7	21.4	11.0	10.8	93	63	34	0.0	0.98	225
31-Ago-93	33.5	23.1	12.6	9.2	89	62	36	0.0	0.74	225

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Sep-93	35.9	25.5	15.1	10.4	91	61	31	0.0	0.74	180
02-Sep-93	34.7	24.1	13.5	10.6	96	65	34	0.0	0.94	180
03-Sep-93	31.8	22.5	13.2	10.7	97	67	37	0.0	1.36	270
04-Sep-93	30.9	22.2	13.4	10.7	91	66	41	0.0	1.25	270
05-Sep-93	31.5	21.6	11.6	10.8	97	64	32	0.0	0.94	270
06-Sep-93	29.7	20.4	11.0	10.7	94	61	28	0.0	1.01	270
07-Sep-93	30.2	19.8	9.4	10.6	91	61	32	0.0	0.90	270
08-Sep-93	29.7	19.8	9.8	11.0	95	65	36	0.0	1.21	270
09-Sep-93	27.0	18.6	10.2	10.9	95	64	34	0.0	1.06	270
10-Sep-93	29.5	17.9	6.2	10.4	95	60	26	0.0	0.79	270
11-Sep-93	30.9	19.2	7.5	10.6	95	61	28	0.0	0.59	270
12-Sep-93	30.8	19.2	7.5	10.7	96	61	27	0.0	1.09	270
13-Sep-93	22.7	15.2	7.7	10.5	90	62	34	0.0	1.43	270
14-Sep-93	24.7	14.7	4.6	10.8	95	63	31	0.0	0.74	270
15-Sep-93	29.6	18.1	6.5	10.5	94	67	40	0.0	1.03	270
16-Sep-93	30.8	20.3	9.7	10.4	98	65	32	0.0	0.86	270
17-Sep-93	29.3	19.0	8.9	9.8	96	64	32	0.0	1.06	270
18-Sep-93	25.8	18.9	12.0	7.8	96	66	37	0.8	1.13	270
19-Sep-93	28.8	20.0	11.2	9.8	96	65	35	0.0	0.62	225
20-Sep-93	30.4	19.8	9.2	10.3	96	65	34	0.0	0.70	180
21-Sep-93	30.7	20.3	9.8	10.4	95	64	34	0.0	1.04	180
22-Sep-93	25.7	18.0	10.2	9.2	93	62	32	0.2	1.52	270
23-Sep-93	19.5	12.5	5.5	7.5	97	68	39	1.2	1.14	270
24-Sep-93	22.9	12.4	1.9	10.4	98	63	29	0.0	1.06	270
25-Sep-93	25.9	14.5	3.0	9.9	98	64	30	0.0	0.62	270
26-Sep-93	26.1	15.0	3.8	10.1	96	64	32	0.0	0.92	270
27-Sep-93	25.1	15.1	5.1	10.0	94	60	26	0.0	0.91	270
28-Sep-93	24.5	13.3	2.0	9.8	95	61	28	0.0	0.84	270
29-Sep-93	26.0	13.1	0.1	10.2	98	63	29	0.0	0.63	270
30-Sep-93	25.0	14.6	4.2	10.2	98	66	35	0.0	1.40	270
01-Oct-93	17.7	10.7	3.6	6.8	89	76	64	0.0	0.78	270
02-Oct-93	17.7	12.7	7.6	7.8	97	71	45	2.4	2.05	270
03-Oct-93	22.5	13.6	4.6	10.0	97	67	38	0.0	1.46	270
04-Oct-93	28.7	15.8	2.8	10.0	100	64	28	0.0	0.64	270
05-Oct-93	21.0	14.8	8.5	6.5	97	75	54	1.0	1.33	270
06-Oct-93	20.4	14.5	8.6	8.5	97	69	42	0.0	0.75	270
07-Oct-93	13.5	9.6	5.6	2.3	95	83	71	13.8	0.42	135
08-Oct-93	19.2	12.4	5.5	9.3	95	68	42	0.0	0.64	135
09-Oct-93	23.4	17.1	10.8	8.1	85	63	42	0.0	1.58	180
10-Oct-93	22.8	17.4	12.0	4.6	96	76	56	0.4	1.23	180
11-Oct-93	19.7	11.6	3.4	6.4	98	69	41	0.2	1.93	180
12-Oct-93	19.4	14.9	10.3	8.4	96	70	45	0.2	1.35	225
13-Oct-93	16.2	12.9	9.5	4.5	89	72	55	2.6	2.20	180
14-Oct-93	17.5	12.1	6.6	7.3	95	69	44	0.0	0.50	315
15-Oct-93	19.7	11.6	3.4	9.4	98	69	41	0.2	0.79	180
16-Oct-93	15.9	12.7	9.4	4.6	94	73	52	2.4	1.81	180
17-Oct-93	19.3	11.8	4.3	8.1	94	69	44	0.0	0.36	270
18-Oct-93	22.6	12.7	2.7	9.3	100	67	35	0.0	0.46	270
19-Oct-93	22.3	12.6	2.8	9.3	98	67	37	0.2	0.65	135
20-Oct-93	23.7	13.9	4.0	9.0	98	67	37	0.0	0.53	135
21-Oct-93	22.5	13.8	5.1	9.2	98	66	34	0.0	0.83	270
22-Oct-93	20.6	10.0	-0.6	9.3	98	60	23	0.0	1.07	90
23-Oct-93	17.1	8.4	-0.3	9.3	92	59	27	0.0	1.05	135
24-Oct-93	18.7	7.9	-2.9	9.2	99	64	30	0.0	0.43	315
25-Oct-93	18.1	7.6	-2.9	8.4	99	66	33	0.0	0.56	270
26-Oct-93	13.4	9.4	5.3	4.6	97	78	60	1.0	0.33	270
27-Oct-93	16.9	11.7	6.4	4.7	97	74	52	16.4	0.80	270
28-Oct-93	16.8	9.3	1.7	9.0	98	68	38	0.4	0.47	270
29-Oct-93	18.0	9.0	0.0	7.9	99	70	41	0.0	0.37	90
30-Oct-93	17.0	11.1	5.1	3.7	96	77	59	8.6	0.47	135
31-Oct-93	19.7	14.7	9.6	7.6	96	71	47	10.2	1.08	180

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Nov-93	17.9	14.3	10.7	6.5	91	74	57	0.6	2.12	180
02-Nov-93	16.6	13.2	9.7	5.3	95	78	62	11.2	0.63	270
03-Nov-93	15.0	10.2	5.4	1.8	95	77	60	17.2	1.98	180
04-Nov-93	14.6	8.8	3.0	7.7	98	72	47	0.0	1.11	315
05-Nov-93	15.3	11.2	7.0	4.7	94	76	59	0.4	0.82	270
06-Nov-93	14.3	9.4	4.5	7.0	92	69	47	0.4	0.86	180
07-Nov-93	15.3	9.4	3.4	6.4	97	75	54	1.2	0.70	270
08-Nov-93	16.7	10.0	3.2	7.3	98	73	49	1.0	0.74	180
09-Nov-93	16.4	10.4	4.3	6.3	97	73	49	1.0	0.30	135
10-Nov-93	19.4	11.9	2.2	8.3	98	68	39	0.2	0.42	135
11-Nov-93	17.4	11.1	4.7	7.2	96	70	44	0.0	0.20	135
12-Nov-93	10.7	7.4	4.1	0.2	97	87	77	6.0	0.27	135
13-Nov-93	19.8	12.6	5.4	7.5	97	73	49	0.2	0.33	135
14-Nov-93	18.4	10.9	3.4	7.7	98	74	50	0.4	0.58	90
15-Nov-93	17.7	12.1	6.4	5.8	96	77	58	0.0	0.70	135
16-Nov-93	16.8	10.4	3.9	6.3	97	73	49	0.0	0.41	270
17-Nov-93	16.6	9.4	2.1	7.9	98	70	43	0.2	0.34	180
18-Nov-93	15.3	7.4	-0.6	7.7	99	70	42	0.0	0.35	45
19-Nov-93	14.7	7.8	0.8	7.2	97	69	42	0.0	0.46	270
20-Nov-93	12.4	6.8	1.1	6.3	98	78	59	0.2	0.52	270
21-Nov-93	12.7	5.6	-1.6	7.9	99	29	49	0.2	0.44	270
22-Nov-93	12.4	4.8	-2.9	7.8	99	73	47	0.0	0.37	315
23-Nov-93	14.3	8.1	1.8	7.1	95	72	50	0.2	0.30	135
24-Nov-93	15.5	8.7	1.8	6.5	98	71	45	0.0	0.50	180
25-Nov-93	15.5	8.1	0.7	6.9	98	71	45	0.4	0.46	90
26-Nov-93	15.7	7.2	-1.4	7.7	99	70	42	0.0	0.32	90
27-Nov-93	15.4	6.6	-2.3	7.8	99	68	38	0.2	0.45	315
28-Nov-93	8.8	4.8	0.8	2.4	96	79	63	1.2	0.37	315
29-Nov-93	15.6	9.2	2.8	5.9	98	80	62	0.2	0.65	270
30-Nov-93	13.3	8.0	2.7	3.8	98	78	59	1.2	0.73	315
01-Dic-93	8.7	5.4	2.0	2.3	91	77	64	0.0	1.56	315
02-Dic-93	17.1	7.3	-2.6	8.1	99	67	35	0.0	0.60	180
03-Dic-93	19.5	8.2	-3.1	7.8	99	64	29	0.2	0.32	270
04-Dic-93	19.4	8.1	-3.3	7.9	98	63	29	0.0	0.19	90
05-Dic-93	20.0	8.3	-3.5	8.0	97	63	29	0.0	0.25	135
06-Dic-93	13.4	5.8	-1.9	5.7	98	76	55	0.0	0.34	135
07-Dic-93	15.0	6.4	-2.3	7.5	100	73	46	0.2	0.37	135
08-Dic-93	17.3	6.7	-3.9	7.7	99	65	31	0.4	0.29	135
09-Dic-93	17.7	6.1	-5.6	7.7	97	62	28	0.0	0.19	90
10-Dic-93	17.3	6.2	-5.0	7.7	96	63	31	0.0	0.32	90
11-Dic-93	18.6	7.2	-4.3	7.8	96	63	31	0.0	0.38	135
12-Dic-93	20.8	8.2	-4.5	7.7	98	63	29	0.0	0.38	90
13-Dic-93	12.2	4.5	-3.3	5.8	98	75	52	0.0	0.42	90
14-Dic-93	11.6	6.3	1.0	4.6	97	79	62	1.2	1.18	270
15-Dic-93	10.7	3.5	-3.8	7.4	100	73	47	0.0	0.70	270
16-Dic-93	11.7	2.9	-5.9	7.7	99	73	47	0.4	0.48	135
17-Dic-93	11.6	2.7	-6.2	7.4	99	73	47	0.0	0.26	135
18-Dic-93	10.9	2.5	-6.0	5.8	99	74	49	0.2	0.18	90
19-Dic-93	16.5	5.3	-5.9	7.6	99	64	30	0.0	0.24	135
20-Dic-93	20.2	8.8	-2.6	7.5	96	65	34	0.0	0.35	90
21-Dic-93	15.3	6.4	-2.6	7.5	100	75	50	0.0	0.65	270
22-Dic-93	13.8	7.5	1.1	5.6	92	71	51	0.0	0.50	135
23-Dic-93	14.3	4.7	-5.0	7.5	100	67	34	0.2	0.40	135
24-Dic-93	10.8	1.8	-7.3	6.8	98	72	47	0.0	0.75	315
25-Dic-93	7.1	3.2	-0.7	3.6	98	82	66	0.0	1.00	270
26-Dic-93	8.1	5.6	3.1	0.7	98	87	77	7.2	0.64	135
27-Dic-93	10.4	7.5	4.6	0.3	94	86	77	0.0	0.60	135
28-Dic-93	10.0	5.2	0.4	4.0	96	82	67	0.0	0.60	135
29-Dic-93	13.6	10.2	6.8	5.0	94	81	68	0.0	0.55	135
30-Dic-93	18.2	8.8	-0.7	7.4	99	72	46	0.2	0.39	135
31-Dic-93	18.8	9.0	-0.9	6.9	99	69	39	0.0	0.24	135

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Ene-94	18.7	10.0	1.2	7.5	97	69	42	0.0	0.48	135
02-Ene-94	17.3	7.3	-2.7	8.0	99	70	41	0.2	0.33	135
03-Ene-94	12.4	5.8	-0.8	7.6	97	84	70	0.0	0.22	90
04-Ene-94	11.0	6.0	1.0	7.6	97	77	56	3.4	0.61	180
05-Ene-94	11.2	4.6	-2.0	7.7	96	74	52	0.0	0.61	180
06-Ene-94	9.3	4.2	-1.0	0.1	99	83	67	38.0	1.95	180
07-Ene-94	8.0	4.6	1.2	7.5	98	72	45	2.8	0.99	315
08-Ene-94	8.3	3.0	-2.3	6.3	99	79	59	0.0	0.47	270
09-Ene-94	12.6	7.4	2.1	5.6	98	81	63	0.2	0.58	135
10-Ene-94	10.4	6.4	2.3	4.7	92	78	64	12.8	2.89	270
11-Ene-94	8.9	5.2	1.4	5.3	97	78	59	0.0	0.68	315
12-Ene-94	14.3	9.5	4.7	5.7	97	82	66	0.0	0.40	135
13-Ene-94	12.9	6.8	0.6	4.8	98	79	60	0.2	0.30	270
14-Ene-94	17.1	7.7	-1.8	7.7	98	71	44	0.0	0.28	270
15-Ene-94	11.4	6.3	1.1	5.8	95	71	46	0.0	1.34	315
16-Ene-94	10.0	4.7	-0.6	6.4	96	72	47	0.0	0.84	315
17-Ene-94	9.1	3.9	-1.4	8.0	90	67	43	0.0	2.43	45
18-Ene-94	6.4	1.9	-2.7	5.9	82	63	43	0.0	3.39	45
19-Ene-94	7.5	3.1	-1.4	6.5	94	77	60	0.0	0.48	135
20-Ene-94	11.3	3.5	-4.4	8.3	98	65	31	0.0	0.73	135
21-Ene-94	10.1	2.7	-4.7	8.2	97	65	34	0.0	0.78	270
22-Ene-94	11.9	4.1	-3.7	7.8	96	71	46	0.0	0.45	180
23-Ene-94	11.5	3.5	-4.5	8.1	99	72	44	0.4	0.33	135
24-Ene-94	13.8	4.2	-5.5	8.1	98	65	32	0.0	0.30	135
25-Ene-94	17.5	6.8	-3.9	8.3	98	65	32	0.0	0.30	135
26-Ene-94	18.7	7.1	-4.6	8.4	98	65	32	0.2	0.52	135
27-Ene-94	18.3	7.0	-4.3	8.5	98	65	32	0.0	0.34	270
28-Ene-94	19.6	7.6	-4.4	8.6	94	60	26	0.0	0.35	270
29-Ene-94	21.3	9.0	-3.3	8.5	94	61	27	0.0	0.48	90
30-Ene-94	19.5	8.1	-3.3	8.7	99	64	29	0.0	0.56	90
31-Ene-94	18.4	7.2	-4.1	8.6	98	65	32	0.0	0.42	225
01-Feb-94	18.8	7.5	-3.8	8.4	99	65	31	0.2	0.41	180
02-Feb-94	17.6	6.9	-3.9	8.2	98	65	32	0.0	0.53	135
03-Feb-94	13.6	7.3	0.9	2.9	97	66	35	7.2	1.76	135
04-Feb-94	4.7	1.6	-1.5	6.5	99	80	61	2.4	2.12	270
05-Feb-94	7.2	1.6	-4.1	8.6	98	73	48	0.6	0.81	315
06-Feb-94	10.4	2.0	-6.4	8.1	96	69	41	0.0	0.34	270
07-Feb-94	10.9	5.3	-0.3	7.3	95	79	63	2.0	1.03	270
08-Feb-94	9.7	3.8	-2.2	8.5	88	65	41	0.0	2.55	315
09-Feb-94	15.9	6.0	-3.9	8.9	93	62	30	0.0	0.73	135
10-Feb-94	16.4	5.7	-5.1	8.7	94	63	32	0.0	0.42	135
11-Feb-94	19.4	7.9	-3.6	8.8	99	66	32	0.0	0.43	135
12-Feb-94	17.6	7.3	-3.0	8.5	99	64	29	0.0	0.70	135
13-Feb-94	15.3	6.3	-2.8	8.6	96	64	32	0.0	0.63	135
14-Feb-94	9.6	6.2	2.8	6.7	92	74	55	0.8	1.25	270
15-Feb-94	12.9	5.1	-2.7	7.4	97	72	46	2.4	1.50	180
16-Feb-94	7.2	5.2	3.2	1.1	96	86	75	7.8	1.32	270
17-Feb-94	14.6	6.6	-1.4	8.6	99	76	52	0.2	0.93	270
18-Feb-94	13.2	6.9	0.5	6.3	99	77	54	0.0	0.70	270
19-Feb-94	13.7	5.5	-2.8	9.1	100	73	47	0.2	0.49	270
20-Feb-94	16.3	9.2	2.0	6.9	96	69	41	0.2	0.88	135
21-Feb-94	19.5	8.8	-1.9	9.2	99	68	36	0.0	0.59	135
22-Feb-94	18.6	9.6	0.6	9.0	99	62	26	0.2	1.24	180
23-Feb-94	16.2	7.2	-1.9	7.7	93	72	52	0.0	0.96	270
24-Feb-94	16.9	8.6	0.3	9.4	97	71	44	0.0	0.68	270
25-Feb-94	23.6	10.7	-2.3	9.5	99	60	20	0.0	0.60	270
26-Feb-94	24.2	13.1	1.9	7.8	94	60	26	1.6	2.05	180
27-Feb-94	13.0	8.7	4.4	6.9	95	75	55	5.0	1.03	270
28-Feb-94	10.4	6.7	2.9	5.8	97	76	54	22.4	2.33	180

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Mar-94	14.7	8.8	2.9	8.7	98	73	47	0.0	1.61	45
02-Mar-94	18.6	9.4	0.1	9.7	94	68	41	0.0	0.90	270
03-Mar-94	20.1	9.9	-0.4	9.8	99	69	39	0.2	0.55	180
04-Mar-94	20.8	11.1	1.3	9.6	98	69	40	0.0	0.89	180
05-Mar-94	20.2	10.7	1.2	9.3	98	68	37	0.4	0.52	180
06-Mar-94	17.9	11.3	4.6	9.0	95	71	46	0.6	0.65	180
07-Mar-94	19.7	10.7	1.6	9.6	97	66	35	0.0	0.64	180
08-Mar-94	20.1	10.0	-0.1	9.8	96	62	27	0.0	0.70	180
09-Mar-94	21.5	10.4	-0.7	10.0	97	62	26	0.0	0.45	180
10-Mar-94	18.8	9.4	-0.1	9.3	97	68	38	0.0	0.87	180
11-Mar-94	17.2	9.3	1.3	8.9	98	72	45	0.0	0.82	225
12-Mar-94	19.9	9.7	-0.5	8.4	99	68	37	0.2	0.45	270
13-Mar-94	18.1	9.4	0.6	8.5	97	70	42	0.0	0.50	180
14-Mar-94	17.1	9.1	1.0	9.9	98	71	44	0.0	0.83	180
15-Mar-94	21.1	10.5	-0.1	10.2	98	65	31	0.2	0.81	180
16-Mar-94	22.4	10.6	-1.2	10.4	98	61	24	0.0	0.95	180
17-Mar-94	22.6	11.1	-0.5	10.2	95	65	34	0.0	0.68	270
18-Mar-94	23.5	11.9	0.2	10.3	94	63	31	0.0	0.73	270
19-Mar-94	23.2	12.0	0.7	10.1	96	64	31	0.0	1.23	270
20-Mar-94	21.2	11.0	0.7	10.2	97	64	31	0.0	0.85	270
21-Mar-94	20.5	10.3	0.1	10.6	95	65	34	0.0	0.88	270
22-Mar-94	22.1	11.2	0.3	8.9	98	67	35	5.2	1.28	180
23-Mar-94	22.3	11.5	0.6	10.5	98	66	34	0.2	0.70	180
24-Mar-94	25.1	14.3	3.5	10.1	93	62	30	0.0	0.91	180
25-Mar-94	24.7	14.5	4.3	8.0	88	59	29	0.0	0.70	135
26-Mar-94	19.6	11.9	4.2	10.0	93	67	41	0.0	1.31	270
27-Mar-94	21.0	12.2	3.3	10.3	98	68	38	0.0	0.94	270
28-Mar-94	22.2	12.9	3.5	9.6	95	66	37	0.0	0.72	180
29-Mar-94	22.4	12.6	2.8	8.4	98	67	35	0.0	1.22	180
30-Mar-94	24.4	15.5	6.5	10.5	76	54	32	0.0	1.55	270
31-Mar-94	22.9	13.6	4.2	9.8	94	64	34	0.0	0.77	270
01-Abr-94	18.7	12.5	6.2	9.7	89	70	51	0.0	1.11	270
02-Abr-94	17.0	8.5	0.0	11.0	86	61	36	0.0	1.47	315
03-Abr-94	18.3	9.0	-0.4	10.8	81	56	30	0.0	1.84	270
04-Abr-94	22.4	11.1	-0.3	10.9	86	59	32	0.0	0.98	270
05-Abr-94	20.6	11.3	2.0	10.9	94	63	32	0.0	1.25	270
06-Abr-94	21.3	10.4	-0.6	11.0	88	60	31	0.0	0.89	270
07-Abr-94	21.6	11.2	0.7	11.0	87	61	34	0.0	1.06	270
08-Abr-94	24.5	12.3	0.0	11.0	96	63	30	0.0	0.81	270
09-Abr-94	24.9	11.5	-1.8	10.6	94	60	26	0.0	0.92	270
10-Abr-94	17.9	10.7	3.4	9.9	84	67	50	0.0	1.54	270
11-Abr-94	16.0	10.3	4.5	11.2	94	60	25	0.0	2.48	45
12-Abr-94	22.6	11.1	-0.4	11.3	67	46	25	0.0	1.00	180
13-Abr-94	23.8	11.3	-1.3	10.7	92	58	24	0.0	0.94	180
14-Abr-94	13.5	7.8	2.1	9.1	96	75	53	2.2	0.91	315
15-Abr-94	11.5	8.4	5.2	4.8	98	81	63	26.2	0.99	315
16-Abr-94	9.9	4.2	-1.5	10.3	94	69	44	0.2	1.58	315
17-Abr-94	15.9	6.3	-3.1	11.6	99	65	30	0.0	0.90	270
18-Abr-94	17.3	7.4	-2.5	9.3	99	65	31	0.0	1.06	270
19-Abr-94	12.6	8.7	4.8	3.6	94	77	60	0.0	0.92	270
20-Abr-94	14.3	9.5	4.7	8.5	94	71	47	1.0	0.83	270
21-Abr-94	16.9	10.3	3.7	10.3	95	67	38	0.0	0.97	270
22-Abr-94	16.7	8.0	-0.8	10.2	99	69	39	0.0	1.80	225
23-Abr-94	16.7	12.0	7.2	8.9	95	71	47	3.4	1.28	180
24-Abr-94	15.2	10.0	4.8	9.4	95	68	41	1.8	1.61	270
25-Abr-94	18.4	10.7	2.9	11.5	98	65	32	0.0	1.25	270
26-Abr-94	25.4	12.9	0.3	11.8	96	63	29	0.0	0.58	270
27-Abr-94	25.1	14.6	4.1	11.8	95	62	29	0.0	1.20	180
28-Abr-94	25.4	14.8	4.1	11.8	93	61	29	0.0	1.18	180
29-Abr-94	28.0	15.8	3.6	11.9	94	61	28	0.0	1.00	180
30-Abr-94	25.0	15.1	5.2	11.8	94	63	32	0.0	1.34	180

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-May-94	26.2	15.1	3.9	12.0	92	60	28	0.0	1.02	180
02-May-94	31.3	17.6	3.9	12.0	93	57	20	0.0	0.72	135
03-May-94	32.8	19.2	5.5	11.8	85	55	24	0.0	1.08	180
04-May-94	30.3	19.3	8.3	10.8	83	57	31	0.0	0.93	270
05-May-94	28.9	19.1	9.2	9.1	87	60	33	0.0	0.97	180
06-May-94	31.9	19.8	7.7	10.9	95	61	26	0.0	1.19	180
07-May-94	25.4	18.2	11.0	11.4	87	64	40	0.4	1.63	270
08-May-94	23.1	15.6	8.1	11.8	81	54	26	0.0	1.31	270
09-May-94	21.3	12.8	4.2	11.5	87	65	42	0.0	1.42	270
10-May-94	26.3	15.2	4.1	11.9	94	66	37	0.0	0.98	225
11-May-94	17.8	11.9	5.9	11.1	96	67	38	0.0	1.62	270
12-May-94	21.3	11.5	1.6	11.4	96	67	36	0.0	1.15	270
13-May-94	15.1	10.1	5.1	6.0	98	70	42	10.0	1.85	180
14-May-94	18.9	10.3	1.6	12.2	99	69	38	0.2	1.23	225
15-May-94	23.5	13.7	3.9	11.5	94	63	32	1.2	1.43	225
16-May-94	20.3	14.3	8.2	11.2	92	69	45	1.4	1.16	270
17-May-94	16.7	11.6	6.5	7.9	96	74	51	4.6	1.27	270
18-May-94	17.0	11.9	6.7	10.8	96	70	44	5.2	1.08	270
19-May-94	21.6	12.4	3.2	11.7	98	68	37	0.4	1.20	270
20-May-94	22.8	15.9	8.9	11.6	91	64	37	0.2	0.96	270
21-May-94	27.1	15.8	4.4	12.4	98	65	32	0.0	1.10	270
22-May-94	27.8	17.9	8.0	12.0	95	61	27	0.0	1.21	270
23-May-94	24.7	17.8	10.9	9.7	93	61	29	0.0	1.07	225
24-May-94	25.7	18.7	11.7	11.1	95	68	41	1.6	0.79	270
25-May-94	28.0	17.9	7.7	12.0	96	64	32	0.0	1.31	270
26-May-94	29.9	18.6	7.2	12.2	95	57	19	0.0	0.85	270
27-May-94	30.4	21.4	12.3	11.7	87	60	32	0.2	1.47	270
28-May-94	31.4	19.2	6.9	12.5	92	58	24	0.0	1.28	270
29-May-94	31.6	19.6	7.5	11.2	85	57	29	0.0	1.70	180
30-May-94	32.8	23.9	14.9	10.6	73	52	31	0.0	2.14	180
31-May-94	36.4	24.2	12.0	11.3	85	56	26	0.0	1.41	180
01-Jun-94	33.8	23.1	12.4	9.0	73	54	35	0.0	1.80	225
02-Jun-94	27.7	17.1	6.4	12.6	95	61	26	0.0	1.21	270
03-Jun-94	30.7	18.1	5.5	12.6	89	57	24	0.0	0.85	270
04-Jun-94	35.0	21.1	7.2	12.4	83	54	25	0.0	0.74	225
05-Jun-94	36.4	23.5	10.6	12.2	84	55	26	0.0	0.90	180
06-Jun-94	34.2	23.9	13.6	12.0	61	41	21	0.0	0.29	180
07-Jun-94	33.0	25.5	18.0	12.0	75	46	17	0.0	1.00	225
08-Jun-94	32.2	22.3	12.4	12.0	74	48	21	0.0	2.31	225
09-Jun-94	30.8	21.3	11.8	10.5	83	60	37	0.0	1.16	180
10-Jun-94	30.5	21.3	12.0	12.2	94	63	32	0.0	1.17	180
11-Jun-94	31.6	22.2	12.8	12.5	76	54	31	0.0	1.20	180
12-Jun-94	29.0	19.1	9.2	12.6	93	61	29	0.0	1.72	180
13-Jun-94	25.0	17.3	9.5	11.4	93	66	39	0.0	1.30	180
14-Jun-94	28.6	18.8	9.0	12.6	91	60	29	0.0	1.28	180
15-Jun-94	31.1	19.1	7.1	12.5	87	57	26	0.0	1.20	180
16-Jun-94	29.5	20.4	11.3	11.7	73	53	33	0.0	0.94	180
17-Jun-94	30.3	23.3	14.3	12.5	70	53	35	0.0	1.50	225
18-Jun-94	30.0	19.4	8.7	12.8	93	62	31	0.0	1.16	225
19-Jun-94	32.6	21.4	10.1	12.8	79	52	24	0.0	1.09	225
20-Jun-94	33.0	21.5	10.0	12.7	90	60	30	0.0	1.31	225
21-Jun-94	33.8	21.9	10.0	12.5	89	58	27	0.0	1.50	180
22-Jun-94	31.0	21.2	11.3	12.5	90	62	34	0.0	1.43	180
23-Jun-94	35.6	22.0	8.3	12.5	91	60	28	0.0	1.13	180
24-Jun-94	33.1	22.8	12.5	12.4	85	59	32	0.0	1.38	225
25-Jun-94	27.4	19.4	11.4	12.4	94	60	26	0.0	1.53	270
26-Jun-94	32.4	19.2	5.9	12.7	88	57	25	0.0	0.96	180
27-Jun-94	32.9	21.0	9.0	12.8	88	59	30	0.0	1.10	180
28-Jun-94	34.7	22.2	9.7	12.7	91	60	29	0.0	1.18	180
29-Jun-94	38.7	25.0	11.2	12.5	89	57	24	0.0	1.10	135
30-Jun-94	40.5	26.4	12.3	12.3	81	53	25	0.0	1.34	180

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Jul-94	40.3	26.9	13.6	11.7	77	52	27	0.0	1.49	135
02-Jul-94	41.5	28.2	14.9	12.0	70	48	26	0.0	1.28	180
03-Jul-94	41.1	28.9	16.6	12.3	80	53	26	0.0	1.38	225
04-Jul-94	41.9	28.1	14.3	12.1	87	56	24	0.0	1.23	225
05-Jul-94	40.4	27.4	14.3	12.0	81	53	24	0.0	1.28	225
06-Jul-94	37.2	25.6	14.0	12.1	82	54	26	0.0	1.45	225
07-Jul-94	38.6	25.3	12.0	12.2	84	54	24	0.0	1.18	225
08-Jul-94	36.1	24.1	12.1	12.5	85	56	27	0.0	1.34	225
09-Jul-94	35.5	23.0	10.4	12.5	91	59	26	0.0	1.13	135
10-Jul-94	38.8	25.3	11.7	12.3	89	55	21	0.0	0.82	225
11-Jul-94	40.5	26.7	12.9	11.8	83	56	28	0.0	1.10	135
12-Jul-94	37.2	24.5	11.7	12.3	87	57	26	0.0	1.28	225
13-Jul-94	36.7	24.0	11.2	12.2	96	61	25	0.0	0.95	180
14-Jul-94	36.6	25.2	13.7	9.5	85	55	25	0.0	1.68	135
15-Jul-94	37.4	27.3	17.2	10.4	76	52	27	0.2	2.47	135
16-Jul-94	35.9	26.4	16.9	12.0	84	58	31	0.0	1.89	225
17-Jul-94	36.8	24.6	12.4	12.1	93	60	27	0.0	1.38	225
18-Jul-94	39.3	25.5	11.7	12.3	89	56	22	0.0	1.21	225
19-Jul-94	40.2	26.1	11.9	11.9	87	55	23	0.0	1.78	225
20-Jul-94	37.2	25.8	14.3	12.1	83	54	24	0.0	1.74	225
21-Jul-94	35.0	21.7	8.4	12.4	83	54	24	0.0	1.17	225
22-Jul-94	35.0	21.7	8.4	12.0	83	54	24	0.0	1.10	225
23-Jul-94	34.3	23.4	12.4	12.2	95	62	29	0.0	1.10	225
24-Jul-94	34.8	24.3	13.7	12.1	92	59	26	0.0	1.10	225
25-Jul-94	32.0	20.9	9.0	13.2	92	63	26	0.0	1.10	225
26-Jul-94	32.8	20.9	9.0	12.1	92	63	34	0.0	1.23	180
27-Jul-94	34.3	23.4	12.4	11.9	95	62	29	0.0	0.99	180
28-Jul-94	34.8	24.3	13.7	11.9	92	59	26	0.0	1.18	180
29-Jul-94	31.6	21.3	10.9	12.0	89	60	30	0.0	1.21	180
30-Jul-94	29.9	19.5	9.1	10.6	95	64	32	0.0	1.57	180
31-Jul-94	24.9	17.1	9.3	12.0	95	63	31	0.0	1.51	225
01-Ago-94	27.9	17.6	7.2	11.3	95	63	30	0.0	0.95	225
02-Ago-94	31.8	19.9	8.0	12.0	91	60	28	0.0	1.03	180
03-Ago-94	30.9	20.7	10.4	11.6	91	60	29	0.0	1.23	180
04-Ago-94	31.3	22.2	13.0	11.5	87	61	34	0.0	1.56	180
05-Ago-94	35.3	23.3	11.3	11.7	94	60	25	0.0	1.11	225
06-Ago-94	34.6	25.1	15.6	10.5	85	56	27	0.0	1.00	180
07-Ago-94	35.2	23.4	11.5	11.8	87	57	26	0.0	1.22	180
08-Ago-94	32.9	20.4	7.8	12.0	93	58	22	0.0	0.95	225
09-Ago-94	27.9	17.2	6.4	11.9	88	60	31	0.0	1.74	225
10-Ago-94	25.0	15.7	6.4	11.9	95	65	34	0.0	1.08	225
11-Ago-94	30.9	17.8	4.6	11.7	94	61	27	0.0	0.90	225
12-Ago-94	37.6	28.0	18.4	11.5	60	39	18	0.0	0.90	-1
13-Ago-94	36.8	25.8	14.8	11.6	59	40	22	0.0	0.80	-1
14-Ago-94	26.6	22.6	18.6	11.6	75	59	42	0.6	1.00	135
15-Ago-94	35.4	27.5	19.6	11.6	91	65	39	0.0	1.20	135
16-Ago-94	38.6	28.4	18.2	11.6	88	57	25	0.0	0.85	135
17-Ago-94	39.0	28.8	18.6	11.6	76	47	17	0.0	0.98	225
18-Ago-94	35.8	22.1	8.3	11.6	85	52	19	0.0	0.83	225
19-Ago-94	35.3	24.3	13.2	11.1	78	51	24	0.0	0.96	225
20-Ago-94	34.1	25.2	16.3	10.4	57	43	28	0.0	1.92	225
21-Ago-94	36.4	23.9	11.3	11.4	82	55	28	0.0	1.01	225
22-Ago-94	34.9	24.9	14.8	11.1	81	55	28	0.0	1.66	135
23-Ago-94	32.4	20.9	9.4	11.5	91	56	20	0.0	1.12	135
24-Ago-94	29.1	18.1	7.1	11.5	87	57	26	0.0	1.28	180
25-Ago-94	30.5	17.3	4.0	11.5	85	55	25	0.0	0.74	-1
26-Ago-94	32.4	19.5	6.5	11.4	88	57	26	0.0	0.94	-1
27-Ago-94	33.1	20.6	8.0	11.3	88	58	27	0.0	0.79	135
28-Ago-94	35.7	21.5	7.3	10.2	89	57	24	0.0	0.88	180
29-Ago-94	36.4	23.9	11.3	11.0	82	55	28	0.0	0.80	225
30-Ago-94	34.0	22.0	10.0	11.0	90	58	25	0.0	0.88	-1
31-Ago-94	32.0	21.0	10.0	8.1	93	59	25	0.0	0.90	-1

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Sep-94	28.8	16.9	4.9	10.8	94	60	25	0.0	0.99	225
02-Sep-94	31.3	18.0	4.7	10.9	94	57	20	0.0	0.78	180
03-Sep-94	29.6	18.2	6.8	10.9	91	60	28	0.0	1.13	225
04-Sep-94	29.1	18.2	7.3	10.4	90	59	27	0.0	1.27	225
05-Sep-94	26.3	16.3	6.2	10.5	91	63	35	0.0	1.14	180
06-Sep-94	29.0	17.5	5.9	10.8	96	62	28	0.0	0.84	180
07-Sep-94	28.9	17.6	6.2	10.8	94	60	25	0.0	0.91	225
08-Sep-94	26.1	17.0	7.9	10.9	84	54	23	0.0	1.11	225
09-Sep-94	27.9	15.1	2.2	10.9	92	57	22	0.0	0.80	225
10-Sep-94	29.0	16.2	3.3	10.9	92	60	27	0.0	0.70	225
11-Sep-94	30.0	17.5	4.9	10.9	91	60	28	0.0	0.97	225
12-Sep-94	29.2	17.5	5.8	10.1	91	59	26	0.0	0.96	225
13-Sep-94	24.8	15.4	6.0	10.2	90	61	32	0.0	1.57	225
14-Sep-94	20.1	12.1	4.0	10.4	92	62	31	0.0	1.05	225
15-Sep-94	21.6	10.4	-0.9	10.7	93	59	24	0.0	0.93	225
16-Sep-94	24.1	11.6	-0.9	10.7	92	61	30	0.0	0.65	225
17-Sep-94	25.2	13.8	2.4	10.7	95	65	35	0.0	0.83	180
18-Sep-94	23.5	13.5	3.5	10.5	97	63	29	0.0	0.75	180
19-Sep-94	24.3	17.3	10.2	10.6	95	61	27	0.0	0.68	180
20-Sep-94	27.0	18.5	10.0	10.5	93	58	22	0.0	0.91	225
21-Sep-94	15.9	13.5	11.0	7.5	95	72	48	0.2	0.95	225
22-Sep-94	15.3	11.2	7.0	9.9	97	64	30	2.2	1.00	270
23-Sep-94	19.5	14.4	9.2	7.6	94	69	44	2.8	0.89	180
24-Sep-94	22.7	15.5	8.2	10.2	97	64	31	0.4	1.00	180
25-Sep-94	26.6	18.2	9.8	9.3	94	62	30	0.0	0.71	225
26-Sep-94	26.0	15.8	5.5	10.2	95	62	28	0.0	0.84	225
27-Sep-94	26.8	16.3	5.8	10.1	93	63	32	0.0	1.09	180
28-Sep-94	27.8	17.3	6.8	8.1	94	65	35	0.0	0.66	225
29-Sep-94	19.3	15.6	11.8	8.1	95	79	62	4.2	0.42	270
30-Sep-94	24.3	17.2	10.0	8.1	96	67	38	1.0	0.54	225
01-Oct-94	25.5	16.6	7.6	7.4	95	64	32	0.0	0.58	180
02-Oct-94	26.3	17.2	8.1	8.4	96	67	37	3.0	0.52	90
03-Oct-94	26.9	17.7	8.4	9.8	96	64	32	0.0	0.74	225
04-Oct-94	27.8	17.5	7.2	9.4	95	62	29	0.0	0.75	225
05-Oct-94	28.0	17.9	7.7	9.4	95	63	31	0.0	0.92	180
06-Oct-94	25.0	16.8	8.5	9.3	94	68	41	0.0	1.22	90
07-Oct-94	25.0	17.7	10.4	9.1	92	67	42	0.4	1.05	90
08-Oct-94	27.1	17.3	7.5	9.3	96	66	35	0.0	0.71	180
09-Oct-94	24.3	17.7	11.1	7.4	95	72	49	1.0	0.34	180
10-Oct-94	23.6	17.5	11.4	6.0	95	72	49	3.0	0.70	225
11-Oct-94	27.2	17.6	8.0	9.6	96	63	30	0.2	0.58	225
12-Oct-94	28.1	18.3	8.4	9.2	95	65	35	0.0	0.60	225
13-Oct-94	28.9	18.9	8.9	8.9	95	64	33	0.0	0.83	180
14-Oct-94	27.1	19.8	12.4	7.6	90	63	35	0.0	0.78	180
15-Oct-94	26.4	19.1	11.8	7.6	95	66	37	0.0	0.62	225
16-Oct-94	23.8	17.4	11.0	6.7	93	69	45	0.0	0.54	225
17-Oct-94	24.4	15.4	6.4	9.3	96	66	36	0.0	0.85	225
18-Oct-94	23.3	17.7	8.1	8.6	94	68	41	0.0	1.15	180
19-Oct-94	20.4	15.5	10.5	7.4	93	76	59	17.4	0.64	270
20-Oct-94	17.6	13.9	10.2	7.2	91	73	54	0.0	0.58	225
21-Oct-94	20.9	15.5	10.0	7.5	96	69	42	0.2	0.98	270
22-Oct-94	23.6	16.9	10.2	7.9	95	70	45	0.0	0.73	225
23-Oct-94	20.2	15.1	10.0	7.9	94	70	45	5.8	1.04	225
24-Oct-94	21.9	14.7	7.5	9.2	96	68	39	0.0	0.58	90
25-Oct-94	24.9	15.2	5.5	8.6	96	65	34	0.2	0.40	225
26-Oct-94	26.5	16.6	6.6	8.4	96	63	29	0.0	0.40	90
27-Oct-94	22.6	16.0	9.3	8.0	92	69	45	0.2	1.04	180
28-Oct-94	19.3	13.7	8.1	6.5	94	78	61	2.8	0.39	135
29-Oct-94	24.1	14.5	4.9	9.1	97	67	37	0.2	0.38	90
30-Oct-94	24.8	15.1	5.4	8.8	96	66	35	0.0	0.43	180
31-Oct-94	26.1	17.4	8.7	8.1	95	65	35	0.2	0.46	135

FECHA	TM	T	Tm	HS	HM	H	Hm	P	Veloc.	Direcc.
01-Nov-94	24.5	16.0	7.4	8.0	96	68	39	0.0	0.35	135
02-Nov-94	23.1	14.5	5.8	8.2	96	69	42	0.0	0.60	225
03-Nov-94	22.8	14.1	5.3	6.2	96	67	38	0.2	1.75	180
04-Nov-94	15.9	11.2	6.4	3.8	94	75	56	21.8	1.62	270
05-Nov-94	14.4	9.2	3.9	7.4	92	71	50	2.6	0.82	135
06-Nov-94	18.4	9.5	0.5	7.7	98	70	41	0.0	0.41	135
07-Nov-94	18.0	12.9	7.8	6.0	95	75	55	0.8	0.45	225
08-Nov-94	20.7	14.2	7.7	7.3	96	71	45	0.0	0.55	135
09-Nov-94	17.9	13.8	9.7	2.1	95	78	60	3.2	1.40	180
10-Nov-94	20.0	14.5	9.0	7.9	95	73	50	0.0	0.68	270
11-Nov-94	21.8	14.2	8.3	8.0	96	73	49	0.0	1.08	270
12-Nov-94	19.9	13.2	6.5	4.7	96	73	57	0.0	0.89	270
13-Nov-94	21.3	13.7	6.0	8.5	94	65	35	0.0	1.09	270
14-Nov-94	22.1	12.2	2.2	8.2	97	66	34	0.0	0.41	135
15-Nov-94	24.7	13.8	2.8	8.3	97	63	29	0.2	0.33	90
16-Nov-94	22.8	12.3	1.8	8.1	97	64	31	0.0	0.29	135
17-Nov-94	19.5	10.3	1.2	7.0	97	72	47	0.2	0.29	90
18-Nov-94	24.0	14.3	4.6	7.6	97	64	30	0.2	0.27	270
19-Nov-94	25.5	14.5	3.4	8.0	95	62	29	0.0	0.31	135
20-Nov-94	25.5	14.9	4.2	7.7	95	63	31	0.0	0.26	90
21-Nov-94	25.0	14.8	4.5	8.1	96	64	32	0.0	0.34	135
22-Nov-94	23.7	13.3	2.9	8.1	97	66	34	0.2	0.31	90
23-Nov-94	22.3	12.2	2.1	8.0	96	67	37	0.0	0.39	90
24-Nov-94	21.8	11.7	1.6	8.0	97	66	34	0.2	0.31	90
25-Nov-94	22.3	11.9	1.5	8.0	97	66	34	0.2	0.39	90
26-Nov-94	21.8	11.4	0.9	8.1	98	65	32	0.0	0.33	270
27-Nov-94	20.7	9.7	-1.3	8.2	97	65	32	0.0	0.36	135
28-Nov-94	18.9	8.6	-1.7	7.7	96	68	39	0.2	0.53	180
29-Nov-94	19.5	10.3	1.0	7.3	97	68	39	0.0	0.38	90
30-Nov-94	22.8	12.3	1.7	7.7	97	64	30	0.0	0.39	90
01-Dic-94	21.5	10.8	0.1	7.8	97	66	34	0.0	0.66	90
02-Dic-94	20.2	11.8	3.4	7.3	94	67	40	0.0	0.72	135
03-Dic-94	21.1	12.6	4.1	7.6	98	69	39	0.0	0.60	135
04-Dic-94	20.3	10.8	1.2	7.6	98	69	39	0.4	0.51	270
05-Dic-94	19.4	10.0	0.5	7.5	97	70	42	0.0	0.33	135
06-Dic-94	21.1	10.8	0.5	7.7	98	68	38	0.0	0.48	135
07-Dic-94	18.0	10.3	2.6	5.1	96	73	50	1.2	0.53	135
08-Dic-94	17.0	9.8	2.6	7.2	96	73	49	0.0	0.55	135
09-Dic-94	16.7	7.6	-1.6	7.7	98	70	42	0.2	0.42	135
10-Dic-94	20.5	10.0	-0.6	7.3	97	69	41	0.2	0.42	135
11-Dic-94	18.7	9.3	-0.2	7.1	98	67	36	0.0	0.36	90
12-Dic-94	20.2	10.0	-0.2	7.3	95	64	32	0.0	0.38	135
13-Dic-94	20.6	9.9	-0.9	7.5	97	63	29	0.4	0.35	135
14-Dic-94	18.0	8.3	-1.4	7.6	98	68	38	0.0	0.33	135
15-Dic-94	9.4	5.1	0.7	1.4	97	86	75	0.0	0.23	90
16-Dic-94	10.8	7.9	4.9	3.7	92	80	67	0.0	0.29	135
17-Dic-94	13.1	7.3	1.5	6.5	96	70	44	0.0	0.66	135
18-Dic-94	13.5	6.4	-0.8	6.4	98	74	49	0.0	0.56	270
19-Dic-94	13.7	6.5	-0.7	5.8	98	75	51	0.2	0.94	315
20-Dic-94	13.6	4.1	-5.4	7.7	95	64	32	0.0	0.82	135
21-Dic-94	12.5	6.0	-6.0	7.6	95	66	36	0.0	0.40	180
22-Dic-94	13.5	4.4	-4.7	5.6	96	71	45	0.2	0.68	270
23-Dic-94	8.2	1.8	-4.6	7.4	97	65	33	0.6	0.60	-1
24-Dic-94	9.6	0.7	-8.2	7.3	95	67	38	0.0	0.50	-1
25-Dic-94	10.0	1.1	-7.8	7.2	94	70	45	0.0	0.50	-1
26-Dic-94	11.0	1.7	-7.6	7.2	89	64	39	0.0	0.60	-1
27-Dic-94	10.0	0.8	-8.4	7.1	89	64	38	0.0	0.44	-1
28-Dic-94	10.0	1.0	-8.0	7.0	95	70	45	0.0	0.44	-1
29-Dic-94	13.0	4.1	-4.9	7.0	96	69	42	0.0	0.40	135
30-Dic-94	17.1	11.4	5.6	3.8	95	77	58	0.2	0.44	135
31-Dic-94	15.4	11.4	7.4	3.5	95	81	67	0.0	0.68	135