



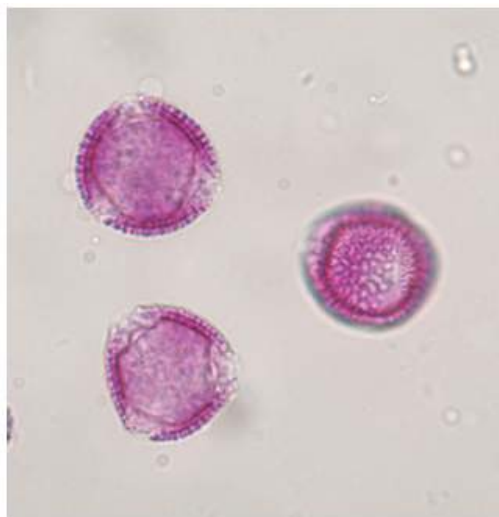
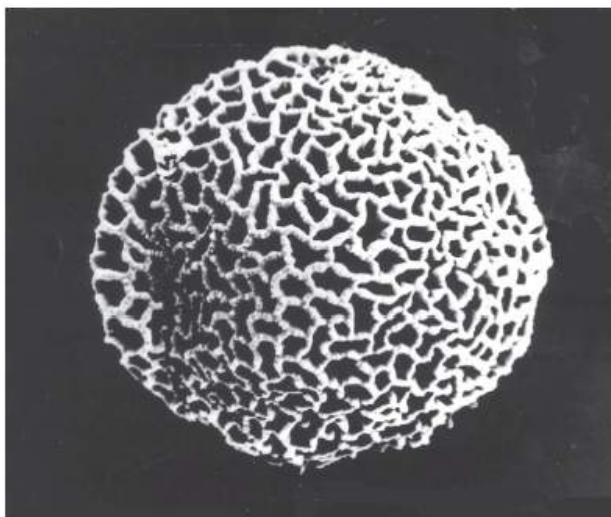
Ayuntamiento de Málaga
Área de Sostenibilidad Medioambiental

Estudio Aerobiológico de la Atmósfera de Málaga

Estación Málaga-Teatinos

Informe Enero-Septiembre 2020

Trabajo realizado gracias a un convenio de colaboración entre el Dpto. de Biología Vegetal de la Universidad de Málaga y el Excmo. Ayuntamiento de Málaga, Área de Sostenibilidad Medioambiental



Granos de polen de olivo vistos con el microscopio electrónico de barrido (izda) y con el microscopio óptico (dcha)

Investigador responsable:

Dra. M. Mar Trigo Pérez

Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Málaga



ÍNDICE

	Págs
1. Introducción	3
2. Metodología	3
3. Resultados	4
3.1. Apiaceae	7
3.2. Artemisia	8
3.3. Brassicaceae	9
3.4. Castanea	10
3.5. Chenopodiaceae-Amaranthaceae	11
3.6. Compuestas	12
3.7. Cupressaceae	13
3.8. Cyperaceae	14
3.9. Echium	15
3.10. Fraxinum	16
3.11. Mercurialis	17
3.12. Moraceae	18
3.13. Myrtaceae	19
3.14. Olea europaea	20
3.15. Palmae	21
3.16. Pinus	22
3.17. Plantago	23
3.18. Platanus	24
3.19. Poaceae (Gramíneas)	25
3.20. Populus	26
3.21. Quercus	27
3.22. Ricinus	28
3.23. Rumex	29
3.24. Urticaceae (Parietaria)	30
3.25. Urticaceae (Urtica membranacea)	31
3.26. Otros tipos polínicos	31
4. Conclusiones	32
5. Referencias	32
Anexo I	33



1. INTRODUCCIÓN

En el presente informe se incluyen los resultados obtenidos durante el periodo de muestreo que va desde el 1 de enero al 30 de septiembre de 2020, relativos al comportamiento que han seguido en la atmósfera de Málaga tanto el polen total como el de los principales tipos polínicos estudiados.

Debido al cierre del edificio de calle Dos Aceras, donde está instalado el aparato muestreador de polen, durante el estado de alarma y a causa de la pandemia provocada por el COVID19, se perdieron dos meses de muestreo, concretamente el periodo que va desde el 19 de marzo hasta el 20 de mayo, por lo que los datos incluidos en este informe corresponden para dicho periodo se han estimado en base a un algoritmo que tiene en cuenta los datos recolectados en años anteriores y los obtenidos para ese periodo para la estación Málaga-Teatinos. De esta manera puede realizarse el seguimiento de los diferentes tipos de polen sin interrupciones.

La metodología utilizada para los muestreos ha sido exactamente la misma que se ha venido aplicando anteriormente, como se expone a continuación, con lo que los resultados pueden ser comparables con los de años anteriores.

2. METODOLOGÍA

El muestreo se ha realizado mediante un captador volumétrico de tipo Hirst (1952), utilizándose un modelo Lanzoni VPSS 2000, situado unos 15 m sobre el nivel del suelo en la azotea del edificio de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga, en el Campus de Teatinos. Este aparato aspira un caudal de aire constante de 10 litros por minuto, similar al de una persona en estado de reposo.

Como material adhesivo se ha utilizado fluido de silicona uniformemente extendido sobre una cinta plástica transparente de Melinex® con la ayuda de un pincel grueso. Y como medio de montaje se ha empleado glicerogelatina ligeramente teñida con fucshina básica.

Para el análisis, tanto cualitativo como cuantitativo, se ha usado un microscopio binocular de la marca Nikon, provisto de regleta micrométrica para conocer las medidas de los diferentes pólenes. Para el recuento de los distintos tipos polínicos se han realizado cuatro barridos longitudinales por preparación, utilizándose un ocular 10X y un objetivo de 40 aumentos (0,45 mm de campo microscópico), según la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología, la REA (Domínguez *et al.*, 1991; Galán *et al.*, 2007).



Figura 1. Realización de los recuentos de polen con el microscopio óptico

Todos los recuentos han sido extrapolados al total de la preparación de tal forma que las concentraciones polínicas vienen expresadas en nº de granos de polen por metro cúbico de aire como valor medio diario. Los nombres de los pólenes estudiados corresponden a tipos polínicos y no a especies concretas.

3. RESULTADOS

Se ha detectado granos de polen en la atmósfera de Málaga durante todo el periodo de muestreo (Enero-Septiembre 2020), si bien los tipos polínicos que inciden a lo largo de dicho periodo varían en función de la época de floración de las plantas. Así en febrero las mayores concentraciones se deben fundamentalmente al polen de Cupressaceae, y en el mes de marzo es el polen de este taxón, junto con el de plátano de sombra, los que tienden a elevar las concentraciones. A partir de finales de marzo se incorporan a la atmósfera de Málaga gran cantidad de tipos polínicos primaverales, destacando entre éstos los de olivo, gramíneas, Pinus, Quercus (encinas y alcornoques), Plantago (llantenos) y Chenopodios (cenizos). Por su parte las Urticaceae (Urtica y Parietaria) estuvieron presentes en la atmósfera de Málaga a lo largo de todo el periodo analizado.

La concentración media diaria más elevada (día pico) se alcanzó el 1 de mayo, con un valor de 718 granos de polen /m³, mientras que la integral de polen total (sumatorio de las concentraciones medias diarias) de enero a septiembre de 2020 alcanzó un valor de 27.803 granos de polen/ m³.

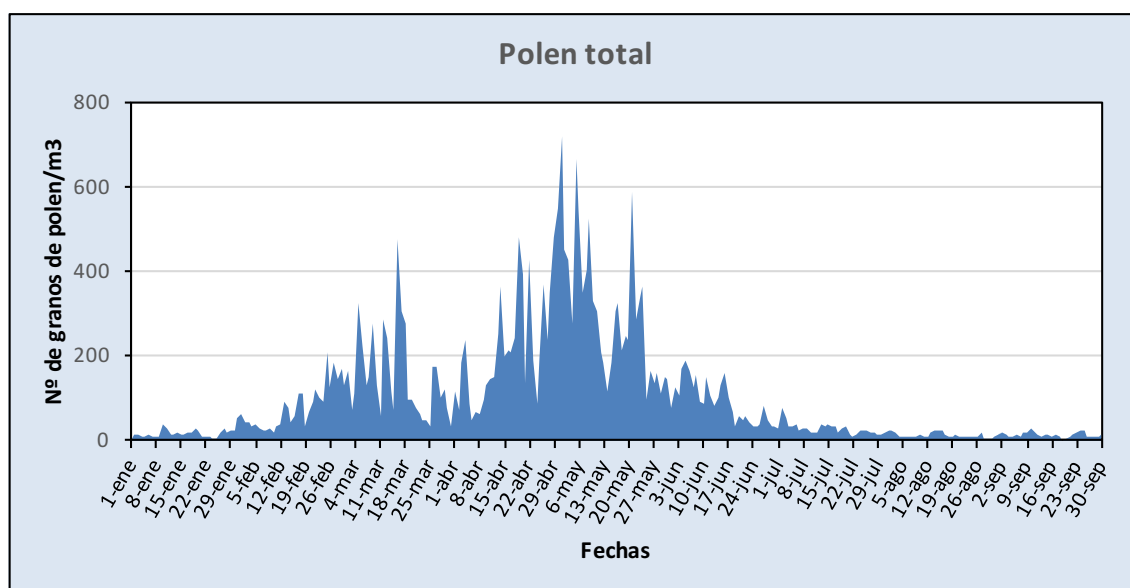


Figura 2. Comportamiento que ha tenido el polen total en la atmósfera de Málaga-Teatinos durante el periodo enero-septiembre 2020.

En la tabla 1 se aprecian los totales polínicos (índices polínicos mensuales) alcanzados por los diferentes táxones. El índice polínico, también llamado integral de polen anual, se obtienen a partir de la suma de las concentraciones medias diarias del periodo considerado.

	Integrales de polen mensual 2020									
Tipos polínicos	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	TOTAL
Acacia	0	1	4	1	0	0	0	0	0	6
Alnus	8	0	1	1	1	0	0	0	0	11
Apiaceae	0	0	1	2	15	104	14	12	14	162
Artemisia	10	22	3	1	1	4	1	12	34	88
Betula	0	1	3	10	11	1	0	0	0	26
Brassicaceae	0	8	24	18	10	8	0	1	0	69
Cannabis	0	0	2	0	0	2	14	7	0	25
Castanea	0	0	0	0	1	108	29	0	1	139
Casuarina	4	2	0	0	1	0	0	5	12	24
Chenop.-Amaranth.	11	14	40	198	268	104	42	61	68	806
Compuestas	0	1	3	8	25	25	12	5	5	84
Cupressaceae	115	1179	671	367	114	66	32	31	29	2604
Cyperus	0	0	2	1	13	31	5	0	0	52
Echium	0	0	9	24	30	7	0	0	1	71
Ericaceae	2	0	6	4	15	0	0	0	1	28
Fraxinus	30	17	16	3	2	0	4	1	0	73
Mercurialis	60	111	85	52	23	2	3	0	3	339
Moraceae	7	0	43	25	1	0	0	0	0	76
Myrtaceae	3	4	8	16	9	64	45	10	5	164
Olea europaea	7	14	459	2906	4576	276	59	22	20	8339
Palmae	18	14	57	30	14	12	78	27	17	267
Pinus	2	194	202	138	109	68	13	8	7	741
Pistacia	0	1	6	26	11	0	0	0	0	44
Plantago	0	11	60	263	461	81	8	1	1	886
Platanus	0	75	409	63	7	0	0	0	0	554
Poaceae	8	10	70	108	582	332	40	23	26	1199
Populus	0	36	27	9	5	0	0	0	0	77
Quercus	5	160	1642	1422	1334	171	44	19	14	4811
Ricinus	2	4	20	30	20	7	0	1	1	85
Rosaceae	0	2	3	18	10	0	0	0	0	33
Rumex	4	17	34	76	127	33	4	0	1	296
Salix	0	3	9	16	18	1	1	0	0	48
Ulmus	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
Urticaceae- Parietaria	167	252	595	686	1556	1130	324	76	84	4870
Urtica membranacea	7	32	85	112	68	4	3	5	7	323
Indeterminados/Otros	13	32	62	76	70	62	25	24	16	380
TOTAL	483	2217	4662	6712	9508	2703	800	351	367	27803

Tabla 1. Índices polínicos alcanzados por los diferentes pólenes en la atmósfera de Málaga durante el periodo considerado.

A continuación se estudia el comportamiento seguido durante el periodo considerado por los tipos polínicos que mayor incidencia han tenido en la atmósfera de la ciudad de Málaga, que son los que se relacionan a continuación, en orden



alfabético. Se ha tomado como criterio el haber alcanzado una integral de polen (sumatorio de las concentraciones medias diarias) igual o superior a 50 durante el periodo de enero a septiembre de 2020. Ténganse en cuenta las diferentes escalas de los gráficos incluidos, así como que para el periodo que va del 19 de marzo al 20 de mayo, las concentraciones son estimadas. Los datos representados corresponden a las concentraciones medias diarias, expresadas en nº de granos de polen por m³ de aire

Al final de este informe se incluye un anexo con fotografías, tanto al microscopio óptico como al microscopio electrónico de barrido (MEB) de la mayor parte de los tipos polínicos estudiados, ordenados alfabéticamente.



3.1. APIACEAE

Especies más representativas: *Ducus carota*, *Foeniculum vulgare*, *Crihtum maritimum*, entre otras especies

Familia a la que pertenecen: Apiaceae (Umbelíferas).

Nombre(s) vulgar(es): zanahoria silvestre, hinojo, hinojo marino, etc..

Comentario: las umbelíferas son especies frecuentes en bordes de caminos, cultivos y otros lugares ruderalizados, si bien algunas especies viven en acantilados marinos. En general, son hierbas, anuales o perennes que florecen fundamentalmente en primavera y verano y cuyo polen aparece en la atmósfera de manera muy esporádica.



Valores máximos: el máximo registrado fue de 16 granos de polen/m³ de aire (media diaria), y tuvo lugar el día 16 de junio.

Capacidad alergénica: el polen de umbelíferas, en general, presenta un grado de alergenidad bajo. Debido a las bajas concentraciones alcanzadas, es poco probable que sea causa de alergia en la población malagueña.

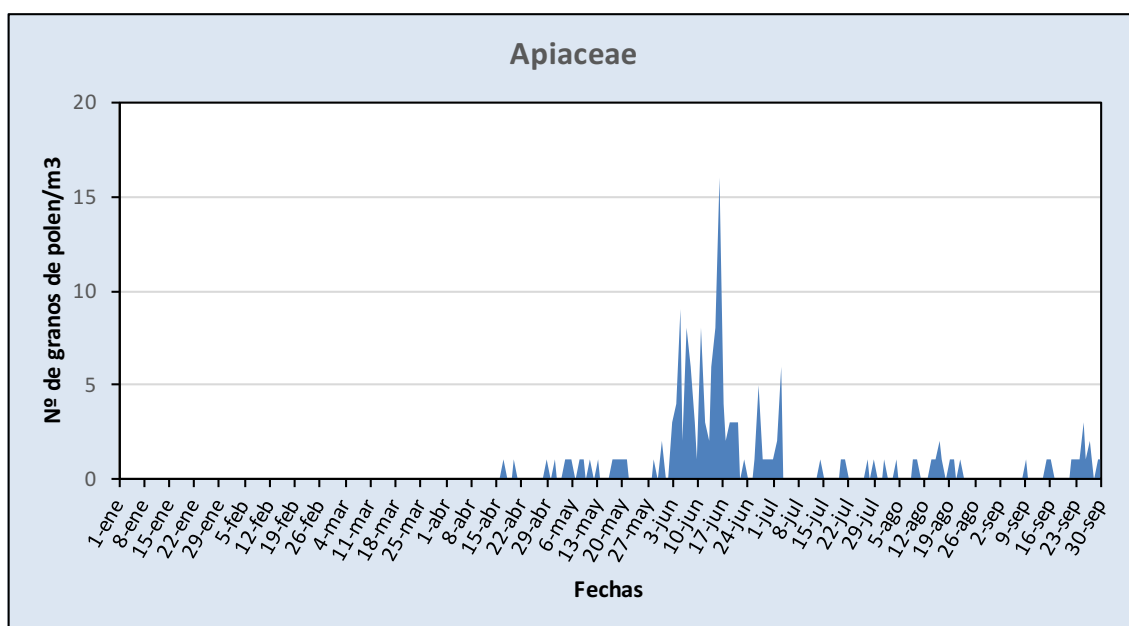


Figura 3. Comportamiento seguido por el polen de *Apiaceae* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre 2020.

3.2. ARTEMISIA

Especies más representativas: *Artemisia campestris* y *Artemisia barrelieri*.

Familia a la que pertenecen: Compositae (Compuestas).

Nombre(s) vulgar(es): artemisa.

Comentario: se trata de especies poco frecuentes en los alrededores de Málaga, cuyo polen se detecta ocasionalmente, aunque con una mayor incidencia en otoño, especialmente en los meses de noviembre y diciembre, y siempre en concentraciones bajas u, ocasionalmente, moderadas. Probablemente los granos de polen llegan a la ciudad transportados por vientos del este, procedentes de áreas situadas en la parte oriental de provincia, donde las artemisias son más abundantes.



Valores máximos: la concentración más elevada fue de 5 granos de polen/m³ de aire como valor medio diario, y se registró el día 10 de septiembre.

Capacidad alergénica: alta, si bien con los valores detectados es poco probable que sea causa de alergia entre la población.

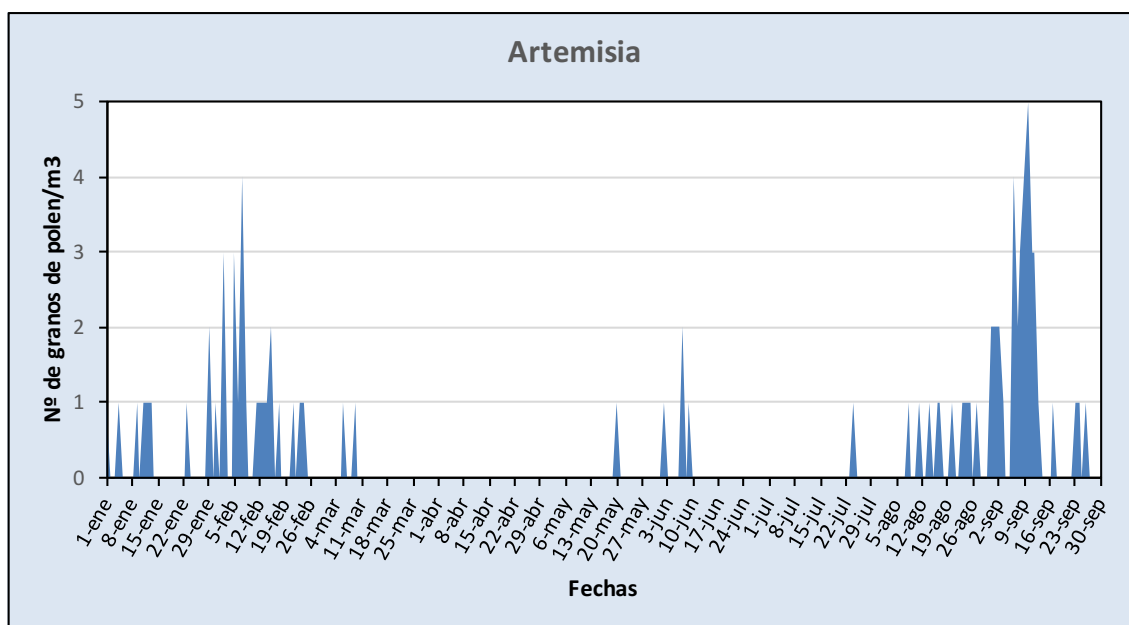


Figura 4. Comportamiento seguido por el polen de *Artemisia* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.3. BRASSICACEAE (CRUCÍFERAS)

Especies más representativas: *Alyssum*, *Brassica*, *Cakile*, *Diplotaxis*, *Moricandia*, *Sisymbrium*, *Sinapsis*, *Rapistrum* entre otros géneros.

Familia a la que pertenecen: Brassicaceae (Crucíferas).

Nombre(s) vulgar(es): jaramago, mostaza, rabanillo silvestre, oruga.

Comentario: la mayoría de las especies son hierbas anuales, en menor medida perennes y raramente pequeños arbustos. Algunas de estas especies, como las diversas variedades de *Brassica oleracea*, la popular col, se cultivan con frecuencia como hortalizas o para su aprovechamiento forrajero y extracción de aceite de sus semillas. El polen de crucíferas se ha detectado esporádicamente durante todo el periodo de estudio. Las concentraciones registradas son muy bajas, debido a su polinización eminentemente entomófila (por insectos).



Valores máximos: la máxima concentración registrada se eleva a tan sólo 3 granos de polen/m³ de aire (media diaria), obtenida el 27 de febrero y el 21 de mayo.

Capacidad alergénica: baja, es poco probable que sea causa de alergia entre la población.

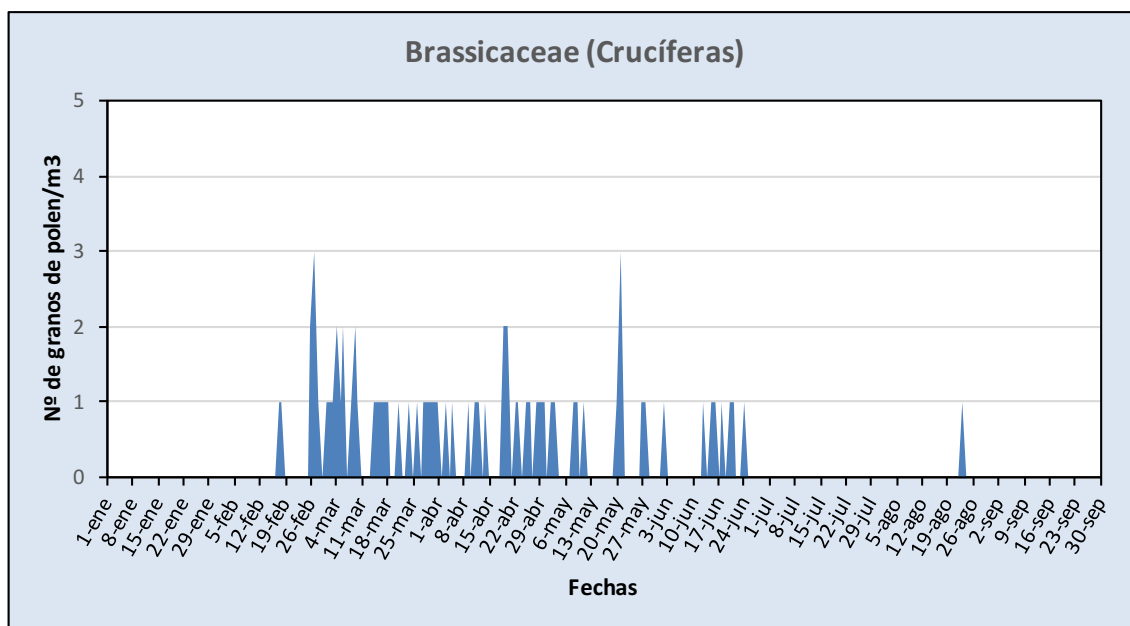


Figura 5. Comportamiento seguido por el polen de *Brassicaceae* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.4. CASTANEA

Especies más representativas: *Castanea sativa*.

Familia a la que pertenecen: Fagaceae.

Nombre(s) vulgar(es): castaño.

Comentario: el castaño es una especie poco frecuente en los alrededores de Málaga, por lo que suponemos que se trata de polen transportado a cierta distancia, ya que los árboles más cercanos se encuentran en los Montes de Málaga. Las concentraciones detectadas son bajas, registrándose fundamentalmente en los meses de junio y principios de julio, época de floración de esta especie. El índice polínico anual se situó en 76.



Valores máximos: el máximo registrado fue de 23 granos de polen/m³ de aire (media diaria), y tuvo lugar el día 27 de junio.

Capacidad alergénica: alta, si bien con los valores detectados es poco probable que sea causa de alergia.

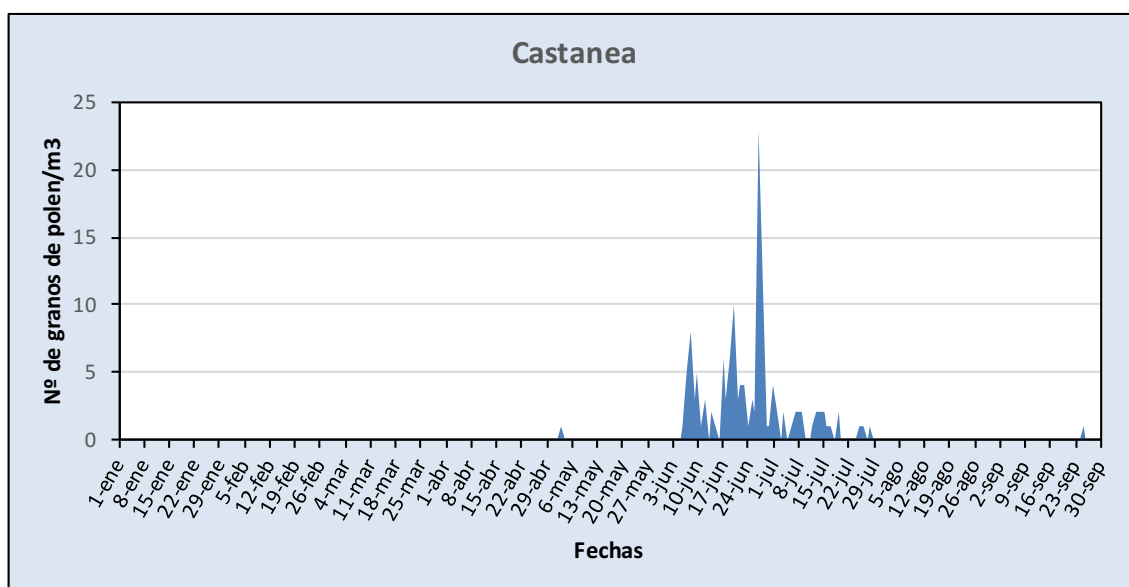


Figura 6. Comportamiento seguido por el polen de *Castanea* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.5. CHENOPODIACEAE-AMARANTHACEAE

Especies más representativas: *Chenopodium murale*, *Chenopodium opulifolium*, *Amaranthus viridis*, *Amaranthus blitoides*, *Beta vulgaris*, entre otras.

Familia a la que pertenecen: Chenopodiaceae y Amaranthaceae.

Nombre(s) vulgar(es): cenizos, amarantos, remolacha silvestre.

Comentario: se trata de especies herbáceas, muy frecuentes en todo tipo de lugares ruderalizados, como bordes de caminos, escombreras, solares abandonados, bordes de cultivos, etc. Su polen se ha detectado fundamentalmente desde principios de abril a finales de junio, si bien aparece esporádicamente en otras épocas del periodo estudiado. Las diferentes especies de Chenopodiaceae florecen y polinizan en primavera, mientras que Amaranthaceae suelen ser de floración estival, por lo que se prevé un ligero incremento de las concentraciones de este tipo polínico a finales de verano.



Valores máximos: la máxima concentración registrada se eleva a 36 granos de polen/m³ de aire (media diaria), obtenida el día 6 de mayo.

Capacidad alergénica: moderada. A la vista de las concentraciones registradas es probable que haya sido causa de trastornos alérgicos entre la población.

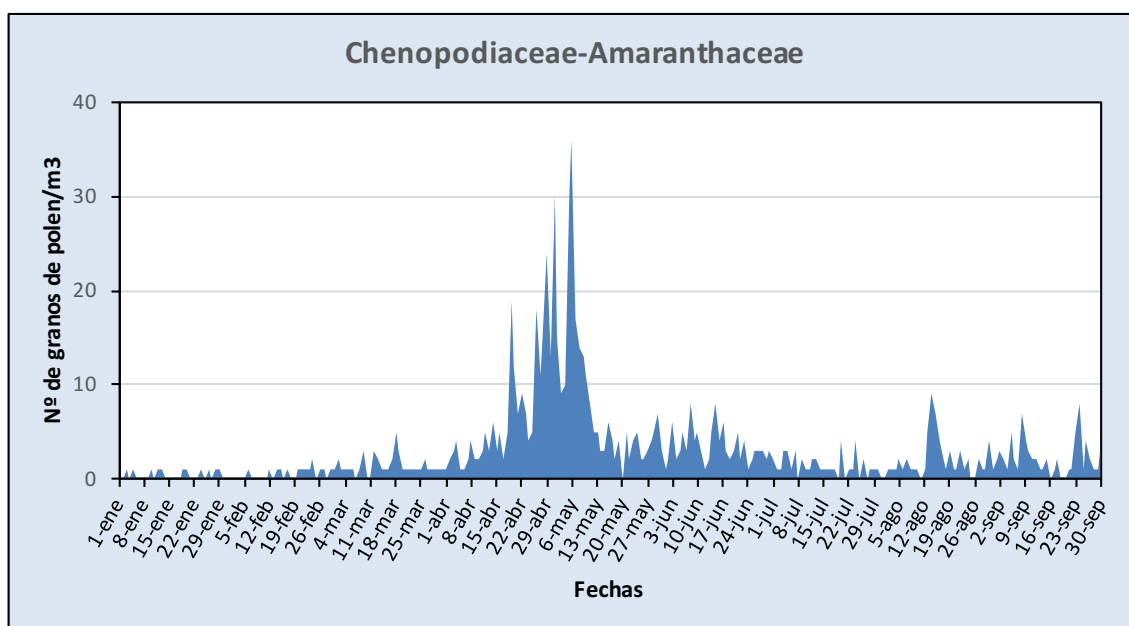


Figura 7. Comportamiento seguido por el polen de *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.6. COMPUESTAS

Especies más representativas: *Anacyclus radiatus*, *Andryala integrifolia*, *Anthemis arvensis*, *Calendula arvensis*, *Cardus* sp., *Centaurea pullata*, *Chrysanthemum coronarium*, *Cichorium intybus*., *Galactites tomentosa*, *Leontodon taraxacoides*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus* sp., *Siybum marianum*, entre otras muchas.

Familia a la que pertenecen: Compositae (compuestas)

Nombre(s) vulgar(es): margaritas, cardos y cerrajas.

Comentario: las compuestas constituyen una familia muy amplia de plantas que viven en bordes de caminos, campos incultos, baldíos, etc, pero también formando parte del matorral. Su polen se detecta durante casi todo el año en concentraciones bajas debido a que su polinización suele estar mediada por insectos. Son numerosas las especies que se cultivan como ornamentales.



Valores máximos: la máxima concentración registrada se eleva a tan sólo 3 granos de polen/m³ de aire (media diaria), obtenida esporádicamente durante varios días de los meses de mayo, junio y julio.

Capacidad alergénica: baja, es poco probable que sea causa de alergia entre la población.

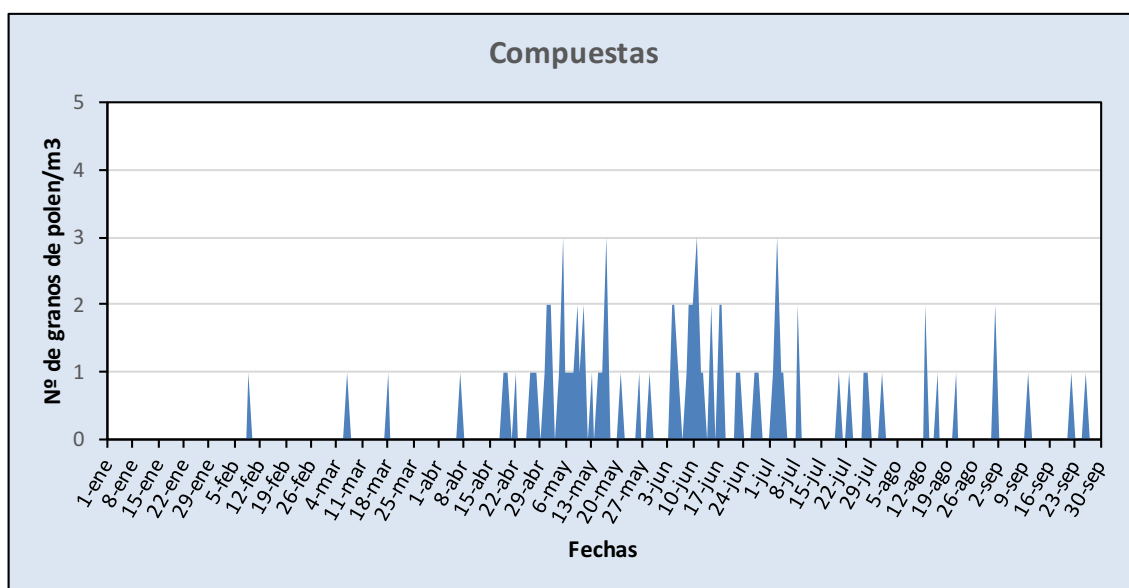


Figura 8. Comportamiento seguido por el polen de Compuestas en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.7. CUPRESSACEAE

Especies más representativas: *Cupressus sempervirens*, *Cupressus arizonica*, *Juniperus oxycedrus*, *Platycladus orientalis*, entre otros.

Familia a la que pertenecen: Cupressaceae.

Nombre(s) vulgar(es): cipreses, enebros, tuyas.

Comentario: se trata de especies arbóreas y arbustivas, generalmente utilizadas en jardinería como árboles o bien para formar setos. *Juniperus oxycedrus* (enebro) es una especie autóctona propia del matorral que acompaña a los bosques termo y mesomediterráneos. El polen de estas especies se detectan fundamentalmente durante los meses de febrero y marzo. Dado que *Cupressus arizonica* florece hacia finales de verano o en otoño, se prevé un ligero incremento de las concentraciones de este tipo polínico a partir de septiembre.



Valores máximos: la concentración máxima fue de 100 granos de polen/m³ de aire (media diaria), registrada el día 25 de febrero.

Capacidad alergénica: media. Teniendo en cuenta las elevadas concentraciones registradas, se considera posible causa de alergia entre la población.

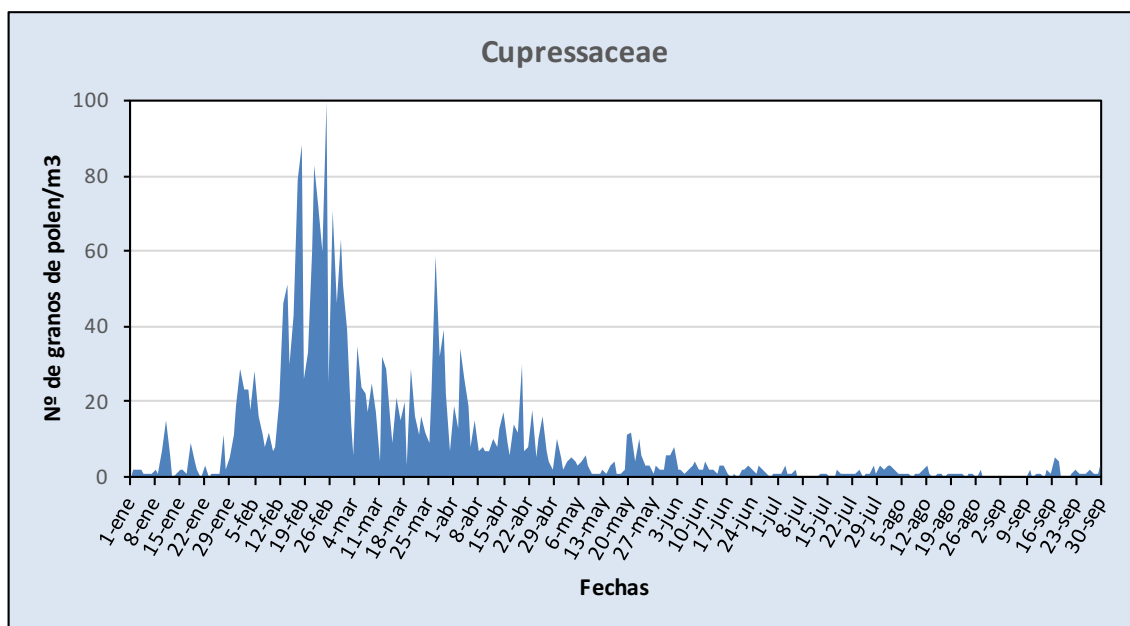


Figura 9. Comportamiento seguido por el polen de *Cupressaceae* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.8. CYPERACEAE

Especies más representativas: *Scyrrus holoschoenus* y diversas especies de *Carex* y *Cyperus*.

Familia a la que pertenecen: Cyperaceae.

Nombre(s) vulgar(es): junco churrero, carex, paragüitas.

Comentario: se trata de plantas herbáceas, anuales o perennes, que suelen vivir en terrenos húmedos o encharcados y también en cultivos de regadío. Algunas especies son cultivadas como ornamentales junto a estanques. Este tipo polínico apareció de manera esporádica y siempre en concentraciones bajas.



Valores máximos: la concentración máxima fue de tan sólo 3 granos de polen/m³ de aire (media diaria), registrada los días 8, 15 y 16 de junio.

Capacidad alergénica: media. Teniendo en cuenta las bajas concentraciones registradas, no se considera posible causa de alergia entre la población.

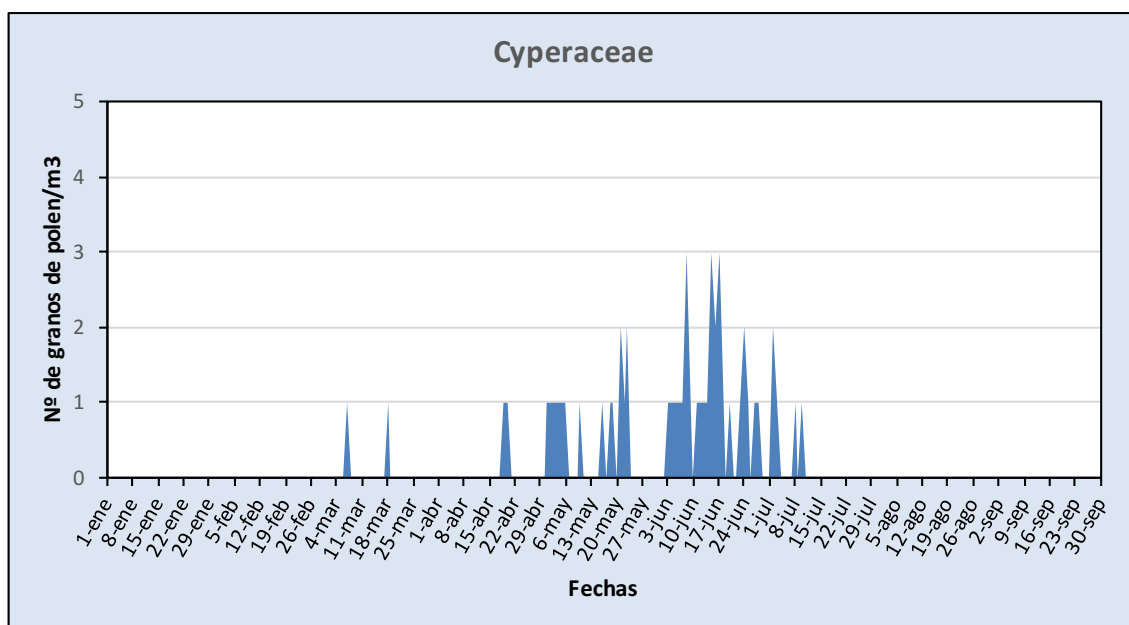


Figura 10. Comportamiento seguido por el polen de Cyperaceae en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.9. ECHIUM

Especies más representativas: *Echium plantagineum* y *Echium albicans*.

Familia a la que pertenecen: Boraginaceae.

Nombre(s) vulgar(es): viboreras.

Comentario: se trata de plantas herbáceas, anuales o perennes, muy frecuentes en los alrededores de Málaga. *E. plantagineum* vive en zonas alteradas y *E. albicans* en los taludes de rocas calizas. Este tipo polínico apareció de manera esporádica fundamentalmente durante la primavera y siempre en concentraciones bajas, ya que su polinización es eminentemente entomófila (por insectos).

Valores máximos: la concentración máxima registrada fue de 7 granos de polen/m³ de aire (media diaria), el día 1 de mayo.



Capacidad alergénica: baja. Es poco probable que el polen de estas especies sea causa de alergia para la población.

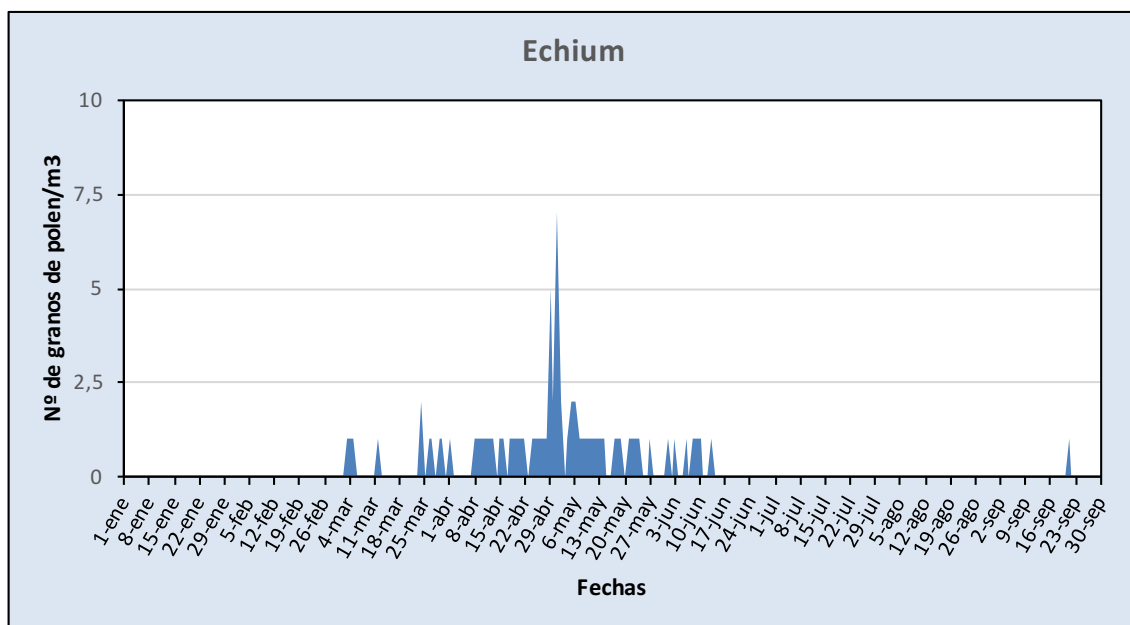


Figura 11. Comportamiento seguido por el polen de *Echium* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.10. FRAXINUS

Especies más representativas: *Fraxinus angustifolia*, *Fraxinus pennsylvanica*.

Familia a la que pertenecen: Oleaceae.

Nombre(s) vulgar(es): fresno.

Comentario: *F. angustifolia* un árbol, raro en la zona, que habita en bordes de ríos y arroyos y otras zonas húmedas. *F. pennsylvanica* a veces se cultiva como ornamental. El polen de estas especies se ha detectado de manera esporádica desde finales de noviembre, aunque en concentraciones bajas.

Valores máximos: el día que se detectó en mayor concentración fue el 10 de febrero, con 7 granos de polen/m³ de aire (media diaria).

Capacidad alergénica: moderada. Debido a las bajas concentraciones detectadas, es poco probable que el polen de esta especie sea causa de alergia entre la población de Málaga.

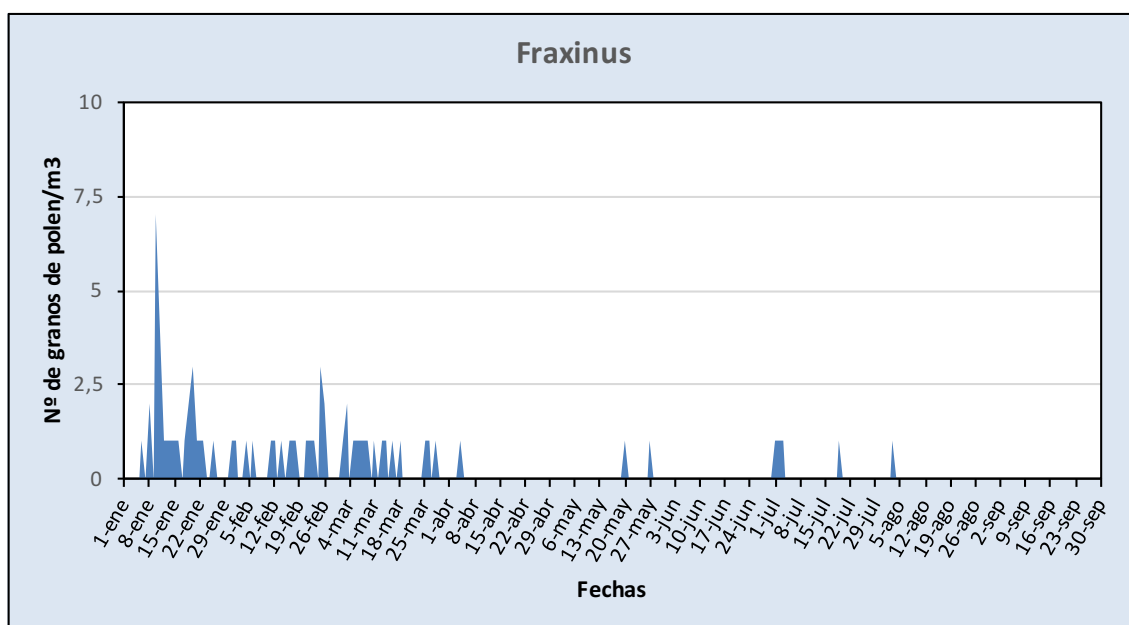


Figura 12. Comportamiento seguido por el polen de *Fraxinus* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.11. MERCURIALIS

Especies más representativas: *Mercurialis ambigua* y *Mercurialis tomentosa*

Familia a la que pertenecen: Euphorbiaceae.

Nombre(s) vulgar(es): Mercurial.

Comentario: este tipo polínico se detectó con mayor intensidad durante los meses de febrero, y marzo, aunque también apareció esporádicamente en enero, abril y mayo. Mientras que *M. tomentosa* es una planta que forma parte de los matorrales mediterráneos, *M. ambigua* es una hierba propia de solares abandonados, derribos y otros lugares ruderalizados.

Valores máximos: la máxima concentración registrada se eleva a 12 granos de polen/m³ de aire (media diaria), obtenida los días 31 de enero y 27 de febrero.



Capacidad alergénica: moderada. A la vista de las concentraciones registradas es poco probable que haya sido causa de trastornos alérgicos entre la población.

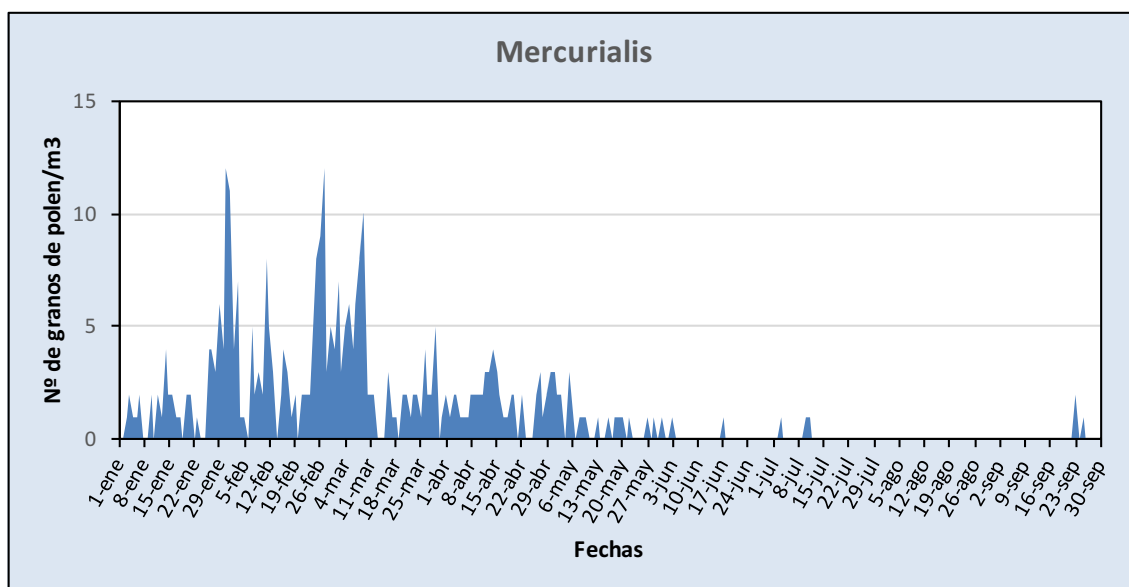


Figura 13. Comportamiento seguido por el polen de *Mercurialis* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.12. MORACEAE

Especies más representativas: *Morus alba*, *Morus nigra*.

Familia a la que pertenecen: Moraceae.

Nombre(s) vulgar(es): moreras.

Comentario: se trata de árboles que se cultivan para el aprovechamiento de sus frutos o bien con fines ornamentales en calles y jardines. El polen de *Morus* aparece en la atmósfera de Málaga de manera esporádica durante finales de invierno y principios de primavera, si bien durante el resto del año las concentraciones suelen ser totalmente nulas.



Valores máximos: las mayores concentraciones alcanzadas fueron de tan sólo 6 granos de polen/m³ de aire (media diaria) registrada el 14 de marzo.

Capacidad alergénica: baja. Es poco probable que el polen de estas especies sea causa de alergia para la población.

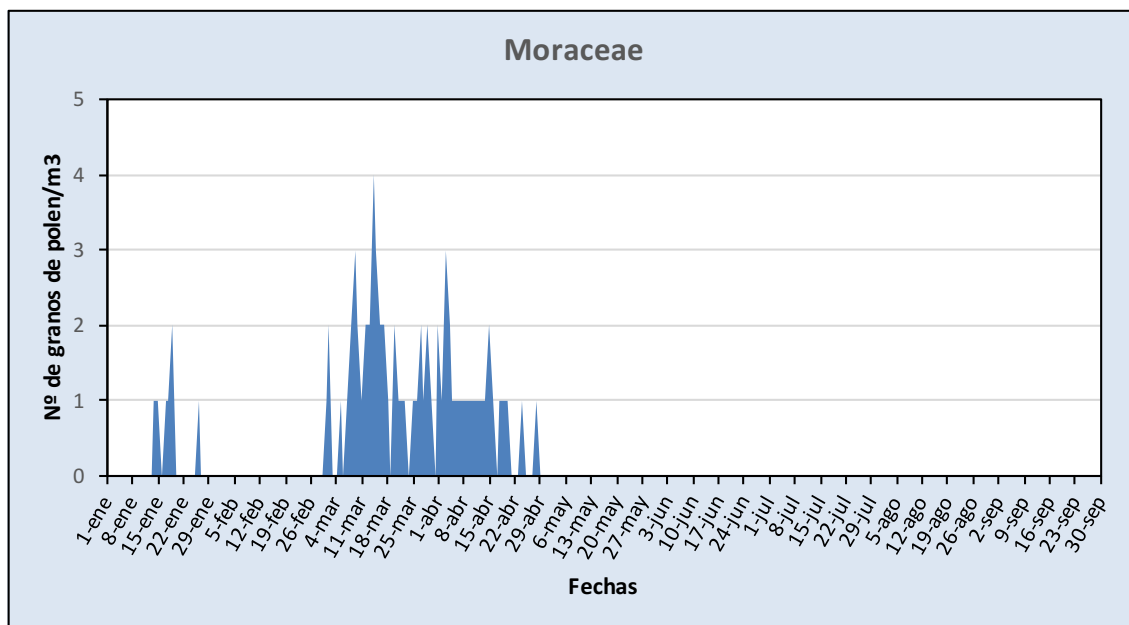


Figura 14. Comportamiento seguido por el polen de *Moraceae* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.13. MYRTACEAE

Especies más representativas: *Eucalyptus camaldulensis*, *Myrtus communis*, *Callistemon sp.*

Familia a la que pertenecen: Myrtaceae.

Nombre(s) vulgar(es): eucaliptos, mirtos, limpiatubos.

Comentario: este tipo polínico suele aparecer en la atmósfera de Málaga fundamentalmente a finales de primavera y principios de verano, resultado de la presencia de eucaliptos, mirtos y otras especies cultivadas como ornamentales, si bien las concentraciones no suelen ser muy elevadas.

Valores máximos: el día en el que se detectó en mayor cantidad fue el 16 de junio, con una concentración de 14 granos de polen/m³ de aire (media diaria).



Capacidad alergénica: moderada. A la vista de las concentraciones registradas es poco probable que haya sido causa de trastornos alérgicos entre la población.

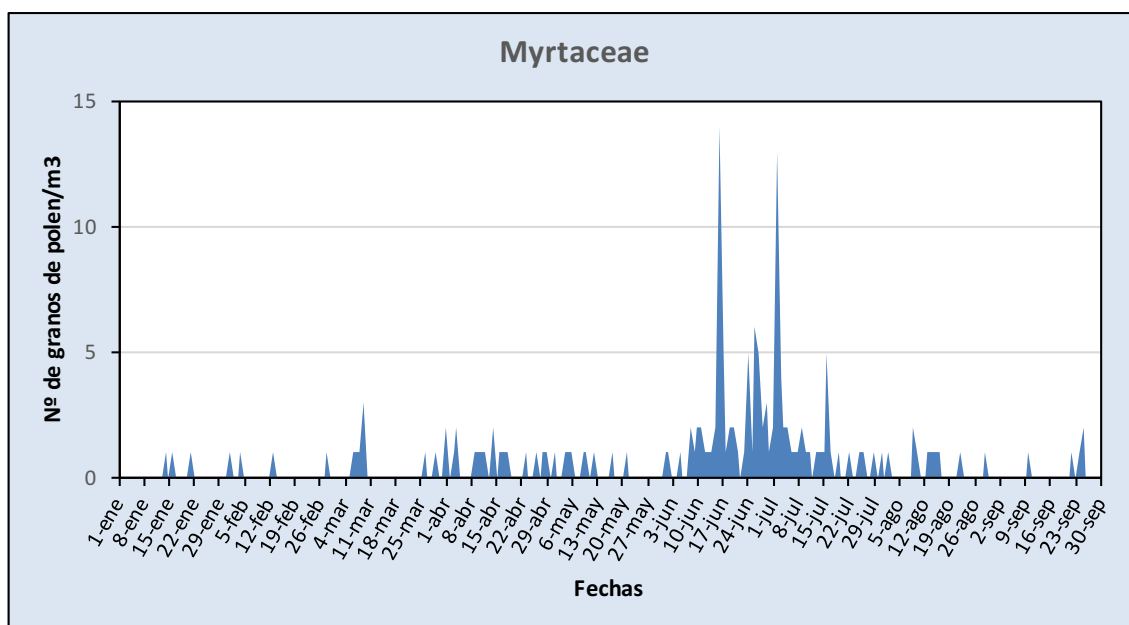


Figura 15. Comportamiento seguido por el polen de Myrtaceae en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.14. OLEA EUROPAEA

Especie más representativa: *Olea europaea*.

Familia a la que pertenece: Oleaceae.

Nombre(s) vulgar(es): olivo, acebuche.

Comentario: se trata de una especie muy comúnmente cultivada para la obtención tanto de sus frutos, la aceituna, como del llamado “aceite de oliva”. Se ha detectado en la atmósfera de Málaga desde principios de abril hasta principios de junio, fundamentalmente, con las mayores concentraciones durante los meses de abril y mayo.

Valores máximos: el día de máxima concentración tuvo lugar el 1 de mayo, con 482 granos de polen/m³ de aire (media diaria).



Capacidad alergénica: moderada, si bien las elevadas concentraciones habitualmente detectadas convierten a este tipo polínico en una de las principales causas de alergia entre la población.

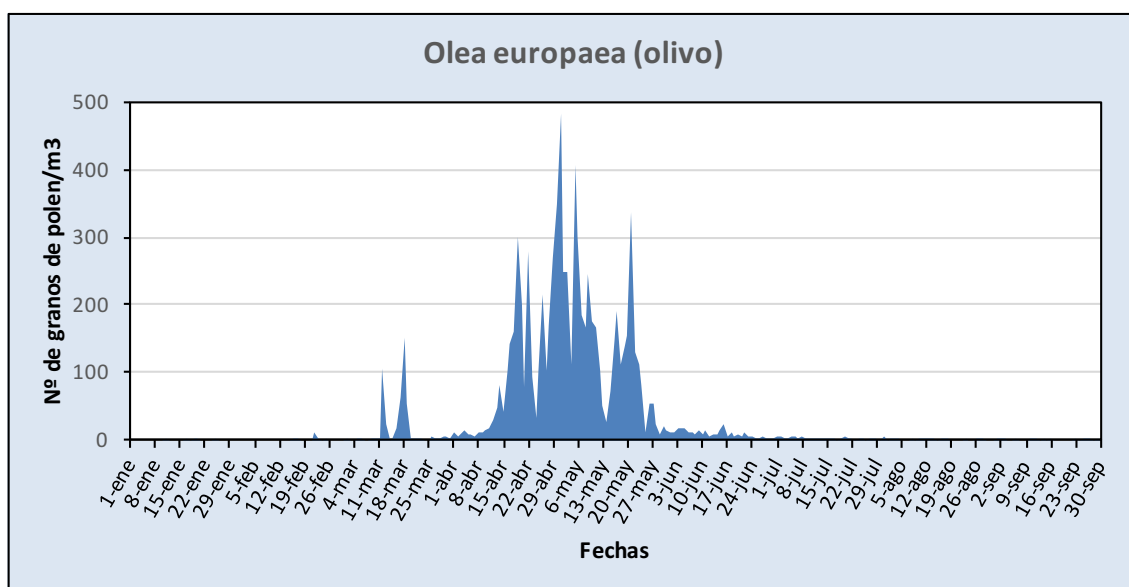


Figura 16. Comportamiento seguido por el polen de *Olea europaea* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.15. PALMAE

Especies más representativas: *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Washingtonia robusta*, *Chamaerops humilis*, entre otras muchas especies cultivadas en Málaga.

Familia a la que pertenecen: Palmae (palmáceas).

Nombre(s) vulgar(es): palmera de canarias, palmera datilera, palmito, etc.

Comentario: se trata de especies cultivadas como ornamentales en jardinería. La única especie autóctona presente en la zona es el palmito (*Chamaerops humilis*). El polen de estas plantas se detecta de manera esporádica prácticamente a lo largo de todo el año, en niveles bajos.



Valores máximos: el máximo valor se registró el día 15 de julio, con 8 granos de polen/m³ de aire (media diaria).

Capacidad alergénica: baja. Salvo circunstancias puntuales, los valores detectados hacen muy poco probable que el polen de estas especies tenga alguna incidencia en la población de Málaga.

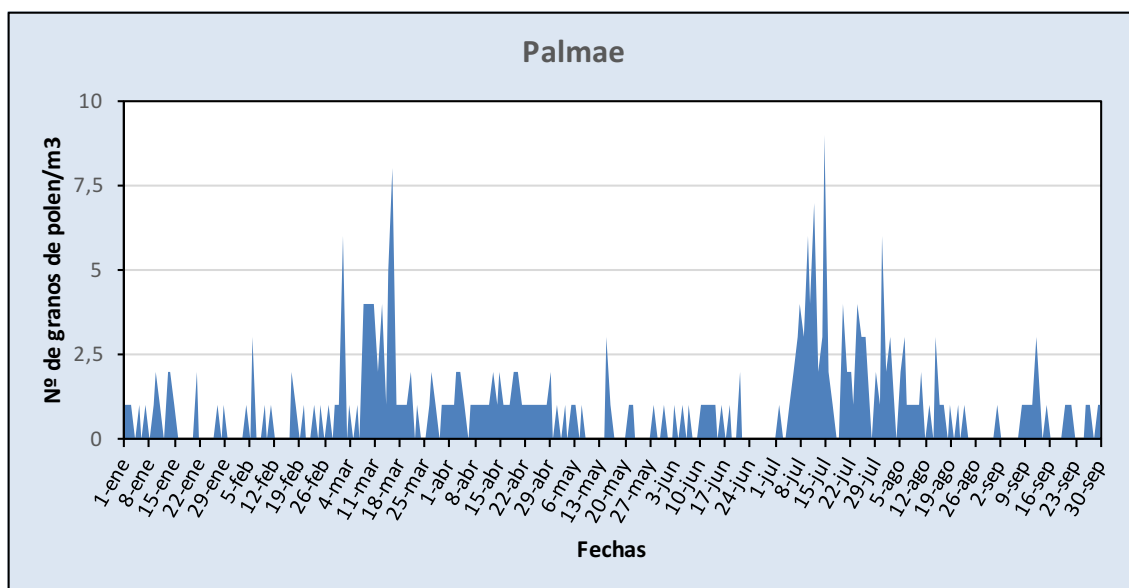


Figura 17. Comportamiento seguido por el polen de palmeras en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.16. PINUS

Especies más representativas: *Pinus halepensis*, *Pinus pinea*, *Pinus pinaster*.

Familia a la que pertenecen: Pinaceae.

Nombre(s) vulgar(es): pino de Alepo, pino piñonero, pino resinero.

Comentario: se trata de árboles muy utilizados para la repoblación forestal, muy frecuentes en las sierras de los alrededores. El polen de pino se ha detectado fundamentalmente desde mediados de febrero hasta mediados de marzo, siendo a principios de marzo cuando se detectaron las concentraciones más elevadas. No obstante fueron varios picos los que se sucedieron en el tiempo, debido a la floración de las distintas especies.

Valores máximos: el día de máxima concentración media diaria fue el 27 de febrero, con 33 granos de polen/m³ de aire.



Capacidad alergénica: el polen de pino tiene una baja incidencia alergógena, por lo que es poco probable que sea causa de afecciones entre la población.

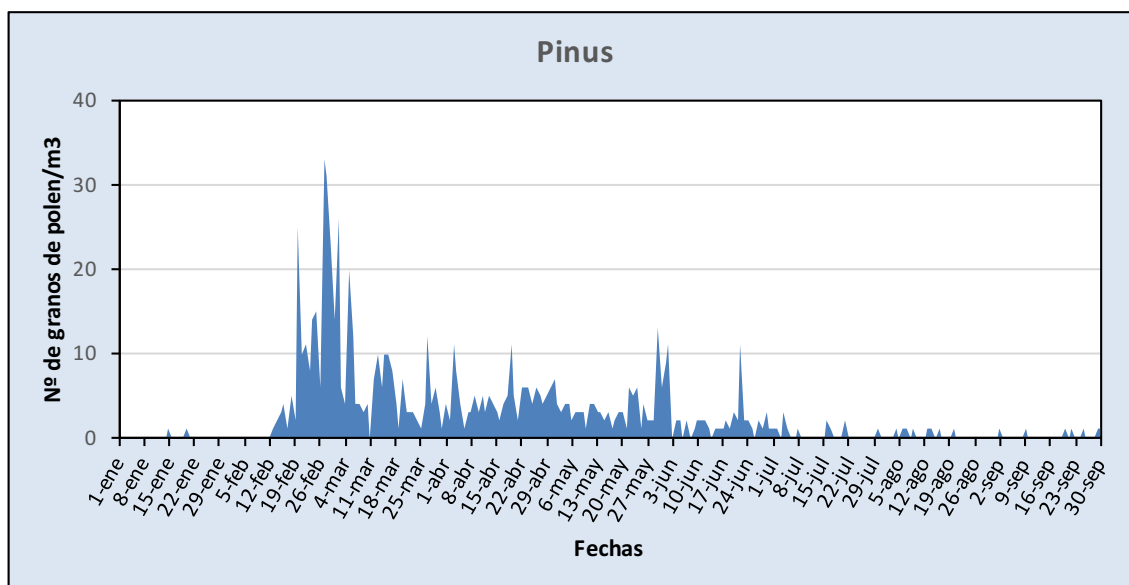


Figura 18. Comportamiento seguido por el polen de *Pinus* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.17. PLANTAGO

Especies más representativas: *Plantago lagopus*, *Plantago coronopus*, *Plantago afra*, *Plantago psyllium*, entre otras.

Familia a la que pertenecen: Plantaginaceae.

Nombre(s) vulgar(es): plantagos, llantenos.

Comentario: se trata de especies herbáceas muy frecuentes en bordes de caminos, solares abandonados, cultivos y otros lugares nitrificados. Su polen se ha detectado en la atmósfera de Málaga fundamentalmente desde mediados de abril a mediados de mayo y en menor medida en marzo y junio.



Valores máximos: el pico máximo detectado ocurrió el 6 de mayo en que se obtuvo un valor de 58 granos de polen/m³ de aire (media diaria).

Capacidad alergénica: moderada. Es posible que aquéllas personas sensibles a este tipo polínico hayan desarrollado sintomatología alérgica en los días de mayor concentración de polen.

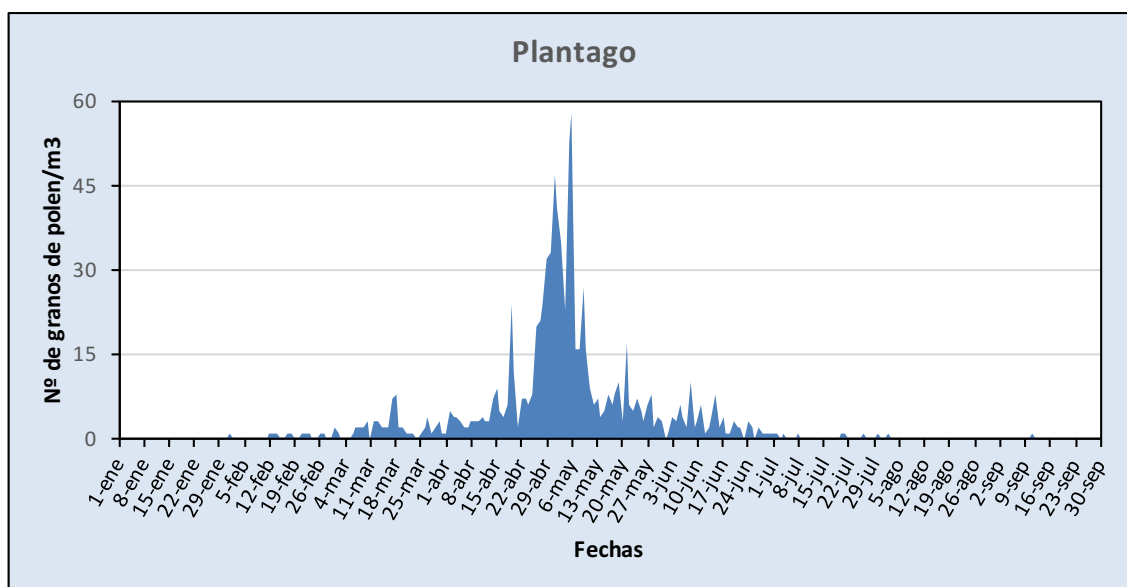


Figura 19. Comportamiento seguido por el polen de *Plantago* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.18. PLATANUS

Especie más representativa: *Platanus hybrida*.

Familia a la que pertenece: Platanaceae.

Nombre(s) vulgar(es): plátano de sombra.

Comentario: se trata de una especie caducifolia muy frecuentemente cultivada como árbol de paseo. Presenta un periodo de polinación muy corto pero intenso. Las mayores concentraciones se detectaron durante el mes de marzo, alcanzándose valores muy elevados en un corto periodo de tiempo (días).

Valores máximos: el pico máximo de concentración se detectó el 8 de marzo con 44 granos de polen/m³ de aire (media diaria), estando este valor por debajo de lo que suele detectarse en la estación Málaga-Centro.



Capacidad alergénica: de moderada a alta, según autores. Debido a las concentraciones detectadas, debe considerarse una especie de riesgo como causa de polinosis entre la población de Málaga.

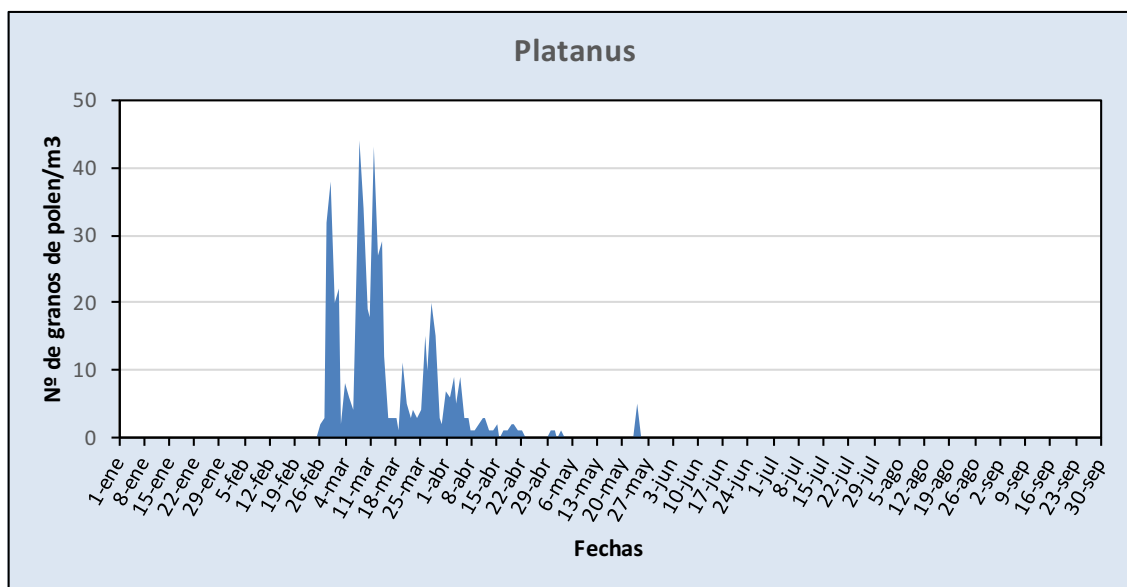


Figura 20. Comportamiento seguido por el polen de *Platanus* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.19. POACEAE (GRAMÍNEAS)

Especies más representativas: *Poa annua*, *Dactylis glomerata*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, diversas especie de *Bromus* entre otras muchas.

Familia a la que pertenecen: Poaceae (gramíneas).

Nombre(s) vulgar(es): gramíneas, en general.

Comentario: la familia Poaceae está ampliamente representada en Málaga y sus alrededores por diferentes especies que suelen formar parte tanto de los herbazales como del matorral e incluso de los jardines. Presentan un periodo de polinación muy amplio, habiéndose detectado las mayores concentraciones de polen desde mediados de abril hasta finales de junio, si bien ha estado presente en la atmósfera durante gran parte del periodo estudiado.

Valores máximos: el día de máxima concentración polínica del periodo estudiado correspondió al 21 de mayo con 42 granos de polen/m³ de aire (media diaria).



Capacidad alergénica: alta. Si bien las concentraciones de este año no han sido muy elevadas, debemos considerar a este taxón como una de las principales causas de alergia entre la población de Málaga.

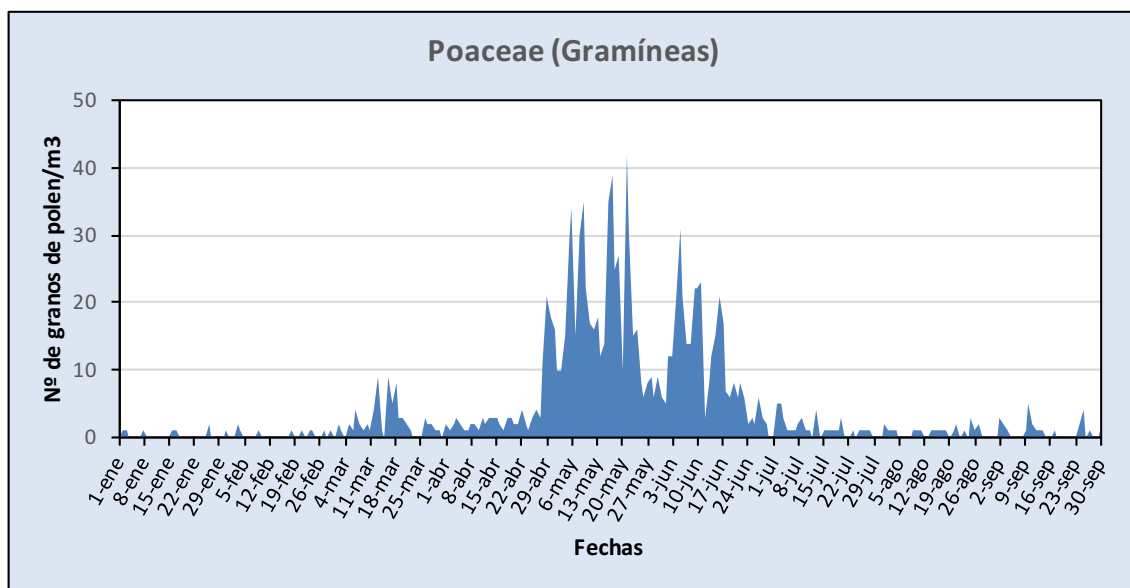


Figura 21. Comportamiento seguido por el polen de *Poaceae* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.20. POPULUS

Especies más representativas: *Populus alba*, *Populus nigra*.

Familia a la que pertenecen: Salicaceae.

Nombre(s) vulgar(es): chopos, álamos.

Comentario: los chopos o álamos son especies arbóreas, caducifolias, que habitan en márgenes de ríos y arroyos, pero que también son frecuentemente cultivados como árboles de paseo. El polen de estas especies se detecta en Málaga esporádicamente desde finales de febrero a principios de abril.

Valores máximos: la concentración máxima detectada fue de tan sólo 74 granos de polen/m³ de aire (media diaria), los días 13,14 y 18 de febrero.



Capacidad alergénica: baja. Dadas las concentraciones detectadas, es poco probable que el polen de estas especies sean causa de polinosis entre la población.

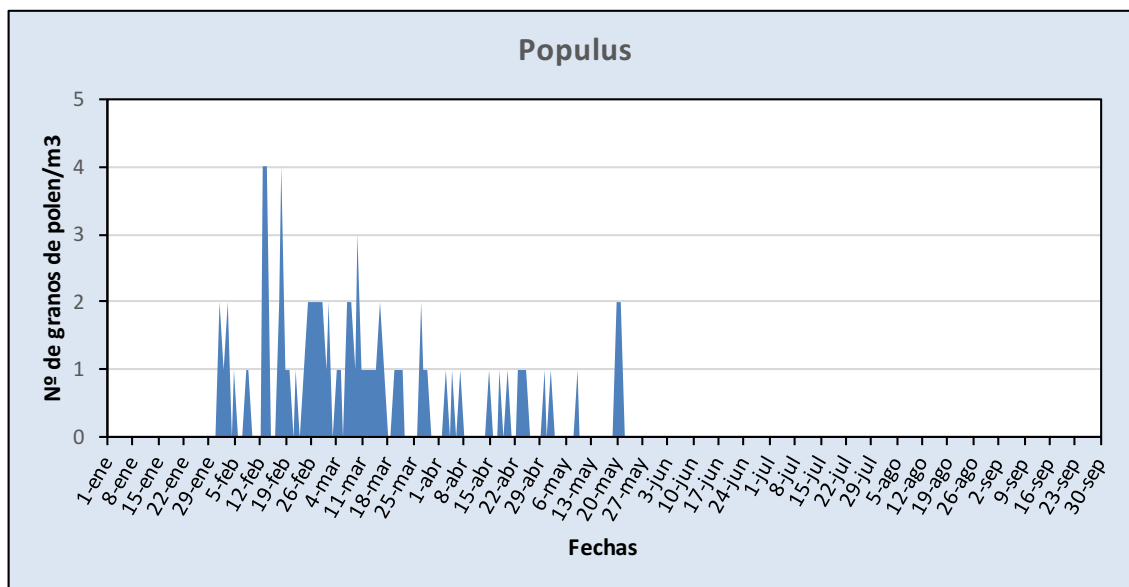


Figura 22. Comportamiento seguido por el polen de *Populus* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.21. QUERCUS

Especies más representativas: *Quercus rotundifolia*, *Quercus suber*, *Quercus faginea*, *Quercus coccifera*.

Familia a la que pertenecen: Fagaceae.

Nombre(s) vulgar(es): encinas, alcornoques, quejigos, coscoja.

Comentario: son especies arbóreas o arbustivas que forman los bosques típicos mediterráneos cercanos a Málaga, o bien parte del matorral. Presentan un periodo de polinación que se centra fundamentalmente en los meses de marzo, abril y mayo, a menudo con una elevada incidencia en la atmósfera.



Valores máximos: el 16 de marzo se registró la concentración máxima del período estudiado, con 365 granos de polen/m³ de aire (media diaria).

Capacidad alergénica: baja, pero debido a las concentraciones alcanzadas debe tenerse en cuenta a la hora de determinar posibles causas puntuales de polinosis entre la población.

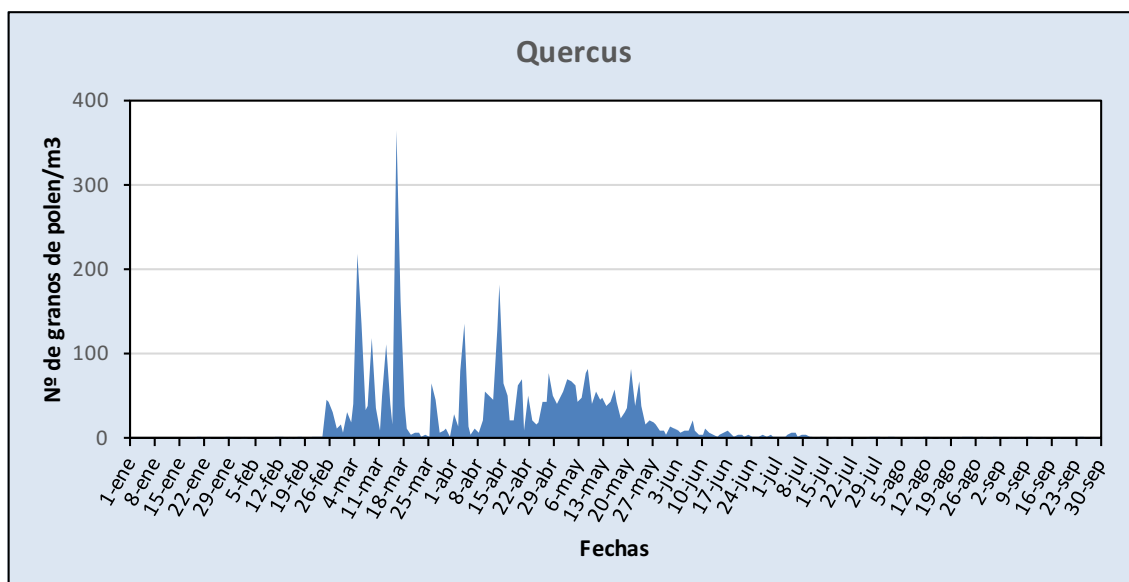


Figura 23. Comportamiento seguido por el polen de *Quercus* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.22. RICINUS

Especies más representativas: *Ricinus communis*.

Familia a la que pertenecen: Euphorbiaceae.

Nombre(s) vulgar(es): ricino.

Comentario: se trata de un arbusto de tallo leñoso que fue introducido desde África, pero que se encuentra naturalizado en las regiones cálidas de todo el mundo, comportándose como ruderal nitrófila. El polen de ricino apareció en la atmósfera de Málaga durante todo el periodo de muestreo, aunque es durante la primavera cuando se alcanzan los mayores niveles.

Valores máximos: el 14 de abril se registraron las concentraciones máximas del período estudiado con tan sólo 4 granos de polen/m³ de aire (media diaria).

Capacidad alergénica: baja, salvo casos puntuales, es poco probable que constituya causa de alergia en la población.

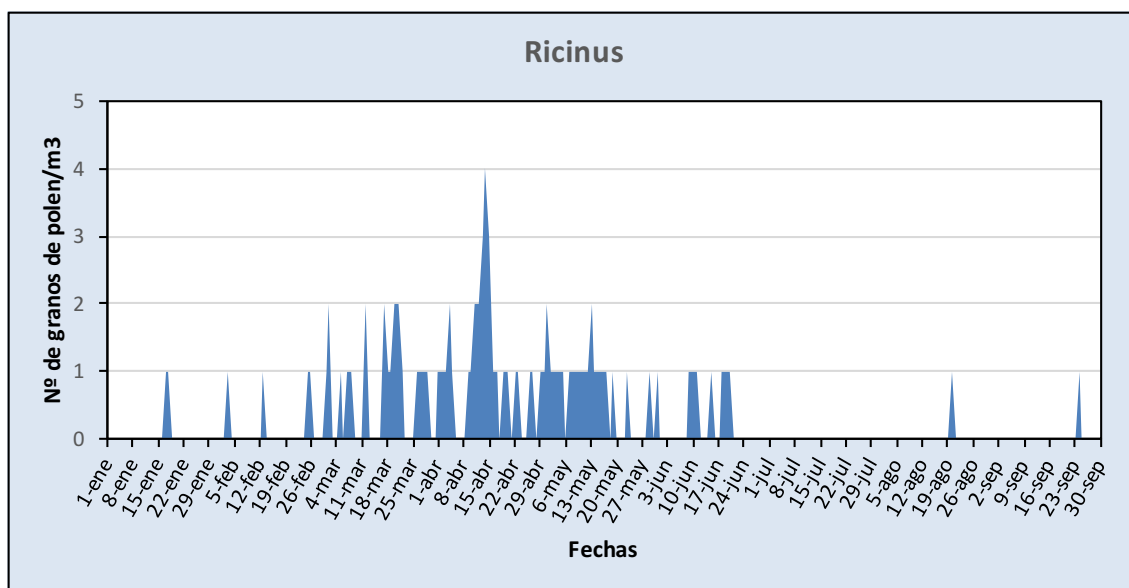


Figura 24. Comportamiento seguido por el polen de *Ricinus* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.23. RUMEX

Especies más representativas: *Rumex induratus*, *Rumex bucephalophorus*, *Rumex pulcher*, entre otras.

Familia a la que pertenecen: Polygonaceae.

Nombre(s) vulgar(es): acedera, romaza.

Comentario: se trata de especies herbáceas, anuales o perennes, o subarborescentes, frecuentes en bordes de caminos, cultivos y otros lugares ruderalizados, pero también formando parte de comunidades propias de taludes de carretera. Su polen se ha detectado en la atmósfera de Málaga en concentraciones bajas fundamentalmente durante los meses de marzo, abril y mayo, aunque de manera esporádica ha estado presente en el aire durante casi todo el periodo estudiado.

Valores máximos: el pico máximo de concentración se detectó el 30 de abril con 15 granos de polen/m³ de aire (media diaria).



Capacidad alergénica: moderada. Aunque su incidencia no ha sido muy elevada, es posible que determinadas personas sensibles a este tipo polínico hayan manifestado síntomas durante el período de polinación máxima.

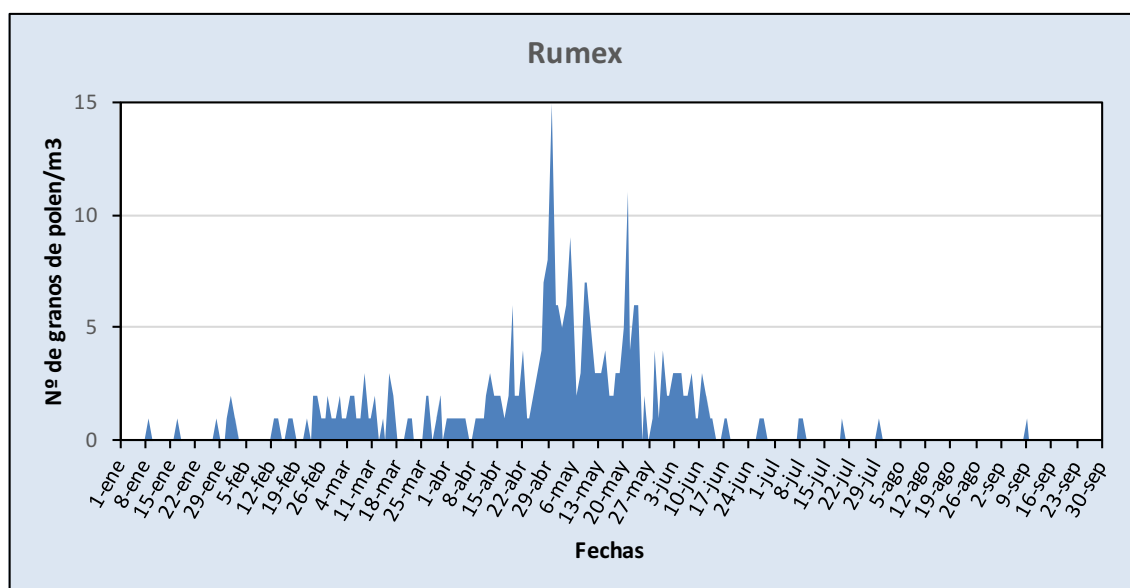


Figura 25. Comportamiento seguido por el polen de *Rumex* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.24. URTICACEAE (PARIETARIA)

Especies más representativas: *Urtica dioica*, *U. urens*, *Parietaria judaica*, *Parietaria mauritanica*.

Familia a la que pertenece: Urticaceae.

Nombre(s) vulgar(es): ortigas, parietarias.

Comentario: se trata de plantas herbáceas, anuales o perennes que viven en lugares nitrificados con un cierto grado de humedad. Su polen se encuentra presente en la atmósfera de Málaga durante todo el periodo estudiado, habiéndose detectado los picos de concentración más importantes en febrero y mayo. Este tipo polínico lo presentan las especies del género *Parietaria*, pero también algunas ortigas (género *Urtica*).



Valores máximos: el pico de concentración máxima se detectó el 24 de mayo con 190 granos de polen/m³ de aire (media diaria). Los valores registrados son más elevados que los detectados en la estación Málaga-Teatinos.

Capacidad alergénica: alta. Se ha calculado que concentraciones polínicas por encima de los 15 granos de polen/m³ de aire son suficientes para desencadenar trastornos alérgicos. Debe considerarse como una de las principales causas de polinosis invernall en la zona de estudio.

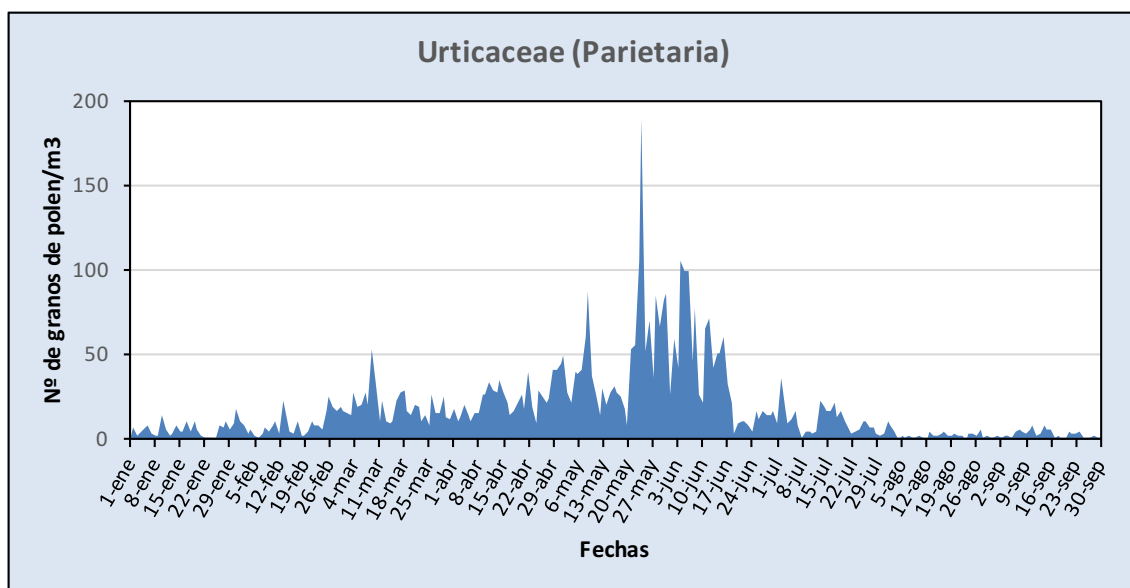


Figura 26. Comportamiento seguido por el polen de *Parietaria* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.25. URTICACEAE (URTICA MEMBRANACEA)

Especies más representativas: *Urtica membranacea*.

Familia a la que pertenece: Urticaceae.

Nombre(s) vulgar(es): ortiga.

Comentario: incluimos en este tipo polínico una sola especie perteneciente a la familia Urticaceae, *Urtica membranacea*, a la que podemos separar del resto de representantes de esta familia por presentar un tipo polínico diferente. Se trata de plantas herbáceas, anuales o perennes que viven en lugares nitrificados con un cierto grado de humedad. Su polen se encuentra presente en la atmósfera de Málaga durante todo el invierno y primavera, si bien los niveles fueron más elevados a partir de finales de febrero.



Valores máximos: la concentración máxima registrada fue de 13 granos de polen/m³ de aire (media diaria), valor obtenido el día 20 de abril.

Capacidad alergénica: alta. Aunque las concentraciones registradas no son muy elevadas, el poder alergénico de los granos de polen de esta especie hacen sospechar su posible incidencia dentro de la población.

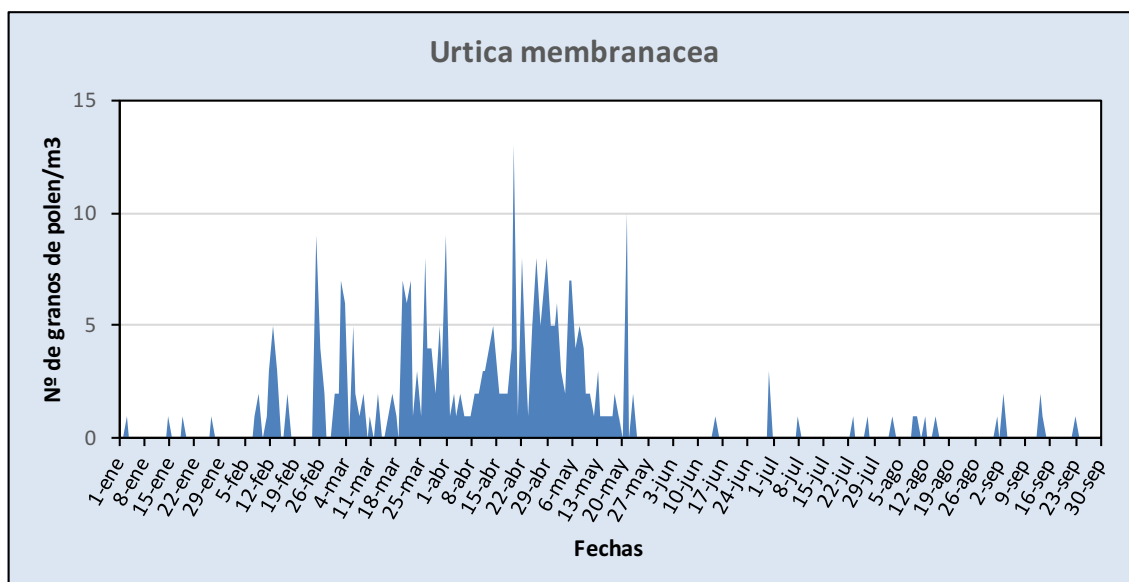


Figura 27. Comportamiento seguido por el polen de *Urtica membranacea* en la atmósfera de Málaga-Centro durante el periodo enero-septiembre de 2020.

3.26. OTROS TIPOS POLÍNICOS

Además de los tipos polínicos anteriormente estudiados, se detectaron otros en la atmósfera de Málaga que no han llegado a alcanzar los 50 granos de polen como valor de la integral de polen del periodo estudiado (suma de las concentraciones medias diarias).

Dichos tipos polínicos aparecen en la tabla 1 pero, debido a su escasa incidencia y a su aparición esporádica, no han sido tratados de manera independiente en el presente informe. Son los que reseñamos a continuación: *Acacia*, *Alnus*, *Betula*, *Cannabis*, *Casuarina*, *Ericaceae*, *Pistacia*, *Rosaceae*, *Salix* y *Ulmus*.

4. CONCLUSIONES

Durante el periodo que va de enero a septiembre de 2020, ambos inclusive, se han detectado en la atmósfera de Málaga numerosos tipos polínicos a los que se les ha realizado el seguimiento durante todo el periodo de estudio. Algunos de ellos son pólenes típicamente invernales, como el caso de *Cupressaceae* y de *Plátano de sombra*, a los que se unen otras especies que presentan un periodo de polinación más amplio, como es el caso de *Parietaria*, *Urtica membranacea* y *Pinus*.

Con el inicio de la primavera comienzan a detectarse otros tipos polínicos como es el caso de *olivo*, *gramíneas*, *Quercus*, *Chenopodiaceae-Amaranthaceae*, *Rumex*, *Plantago* o *Mercurialis*, elevando las concentraciones atmosféricas y la posible incidencia de polinosis en la población malagueña.

El espectro polínico se completa con una gran variedad de tipos de menor incidencia y de los que no se espera que lleguen a ser causa alguna de polinosis en la población (Tabla 1).

Los tipos polínicos más frecuentes en la atmósfera de Málaga (estación Teatinos) durante el periodo estudiado, por orden de abundancia, son los siguientes: *Olea europaea* (olivo), *Parietaria*, *Quercus* (encinas y alcornoques), *Cupressaceae* (ciprés), *Gramíneas*, *Plantago*, *Chenopodiáceas-Amarantáceas*, *Pinus* y *Platanus*.

5. REFERENCIAS

GALÁN, C., CARIÑANOS, P., ALCÁZAR, P. & DOMÍNGUEZ, E. (2007). Spanish Aerobiological Network (REA): Management and Quality Manual. Ed. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, Spain.

HIRST, J.M. (1952). An automatic volumetric spore trap. *Ann Appl Biol* 39: 257-265.



Anexo I: Principales tipos polínicos vistos con el microscopio electrónico de barrido (izquierda) y con el microscopio óptico (derecha), en orden alfabético.

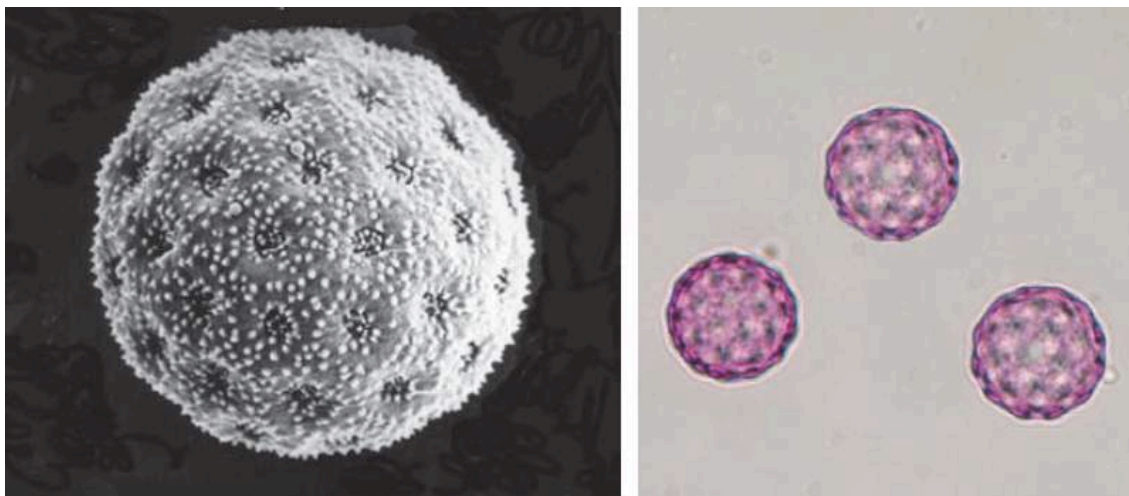


Figura 28. Tipo polínico Chenopodiaceae-Amaranthaceae

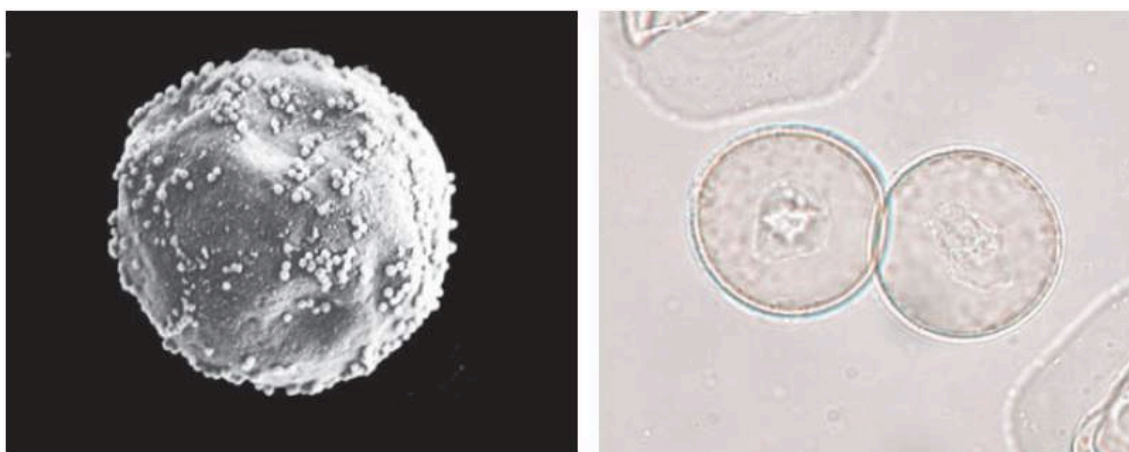


Figura 29. Tipo polínico Cupressaceae

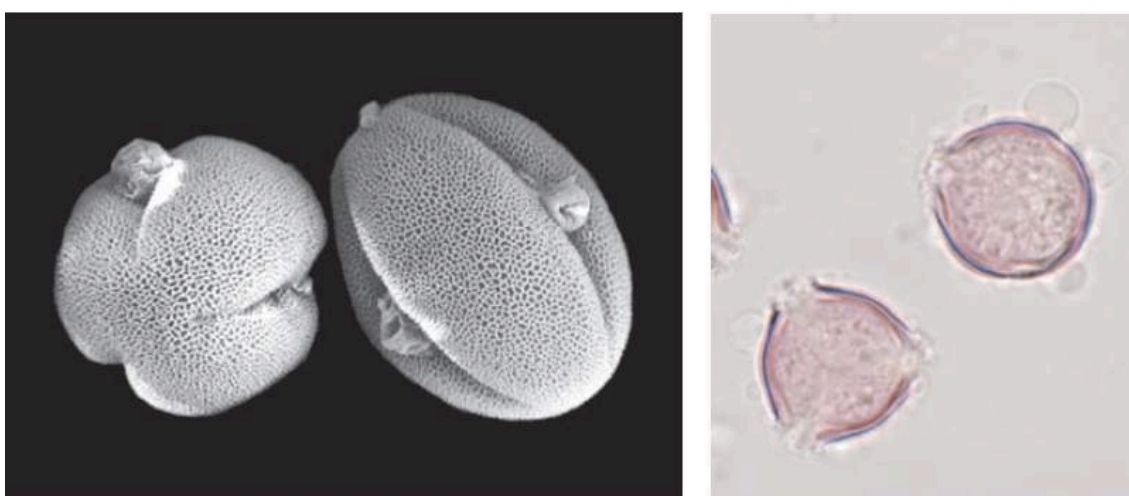


Figura 30 Tipo polínico Mercurialis

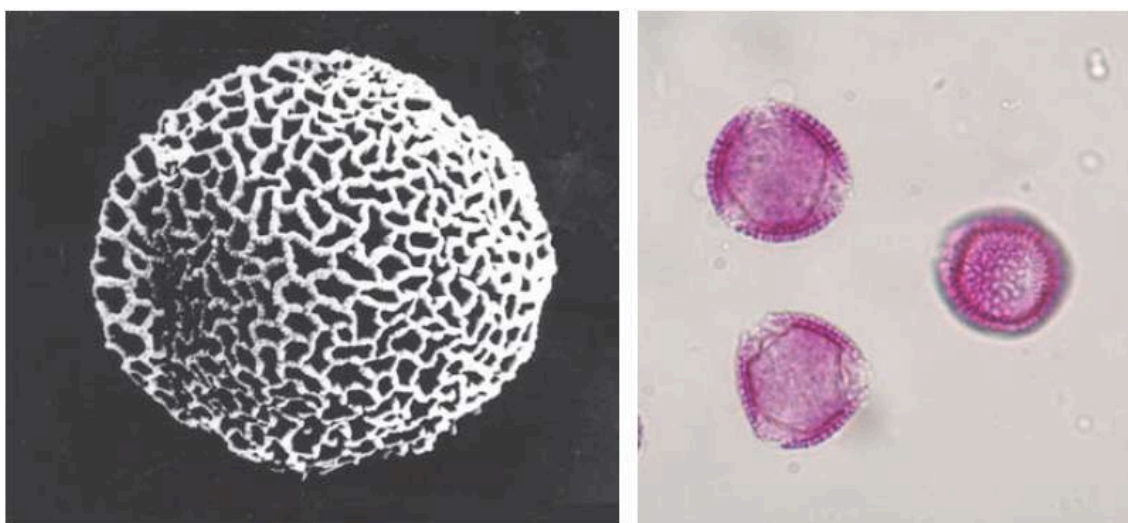


Figura 31. Tipo polínico *Olea europaea*

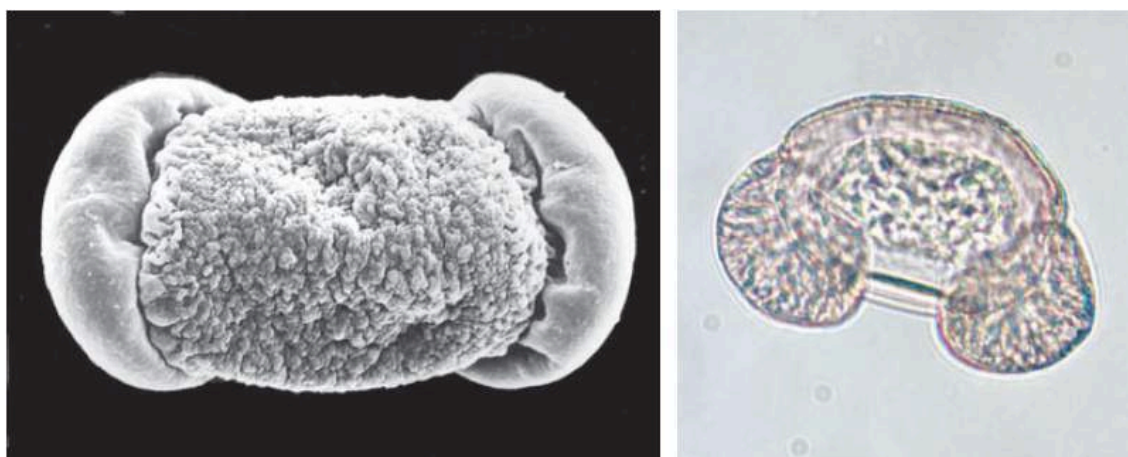


Figura 32. Tipo polínico *Pinus*



Figura 33. Tipo polínico *Plantago*

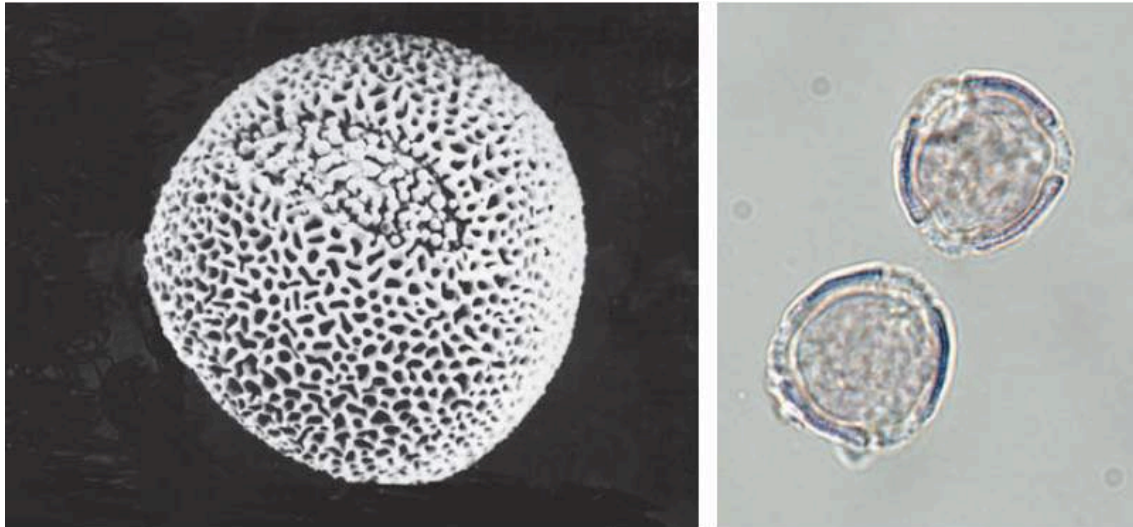


Figura 34. Tipo polínico Platanus

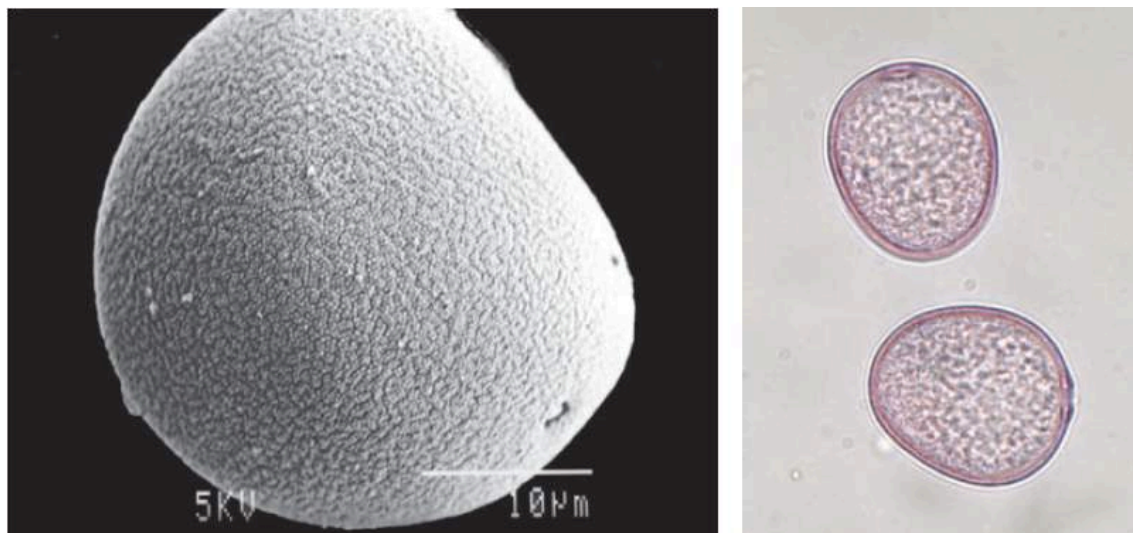


Figura 35. Tipo polínico Poaceae (Gramíneas)

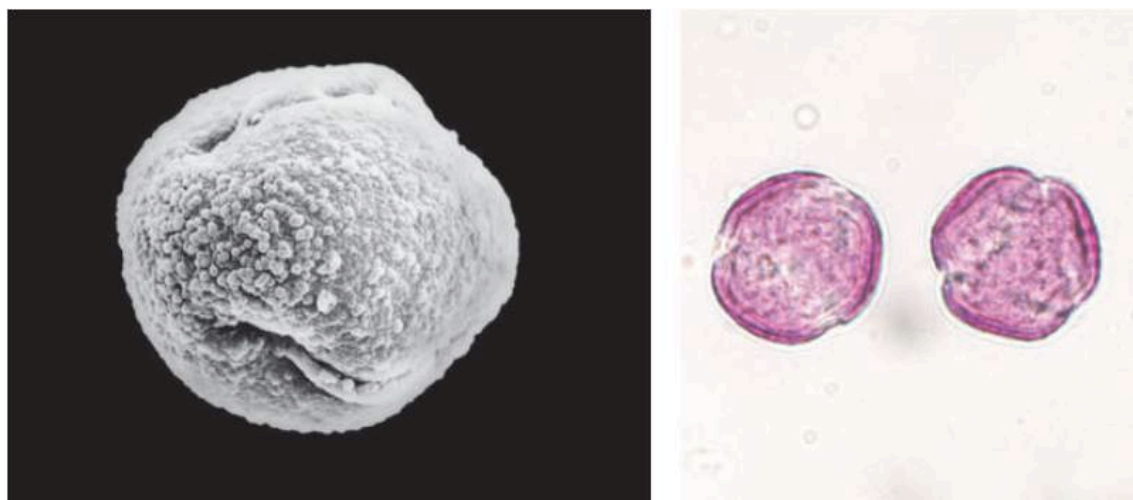


Figura 36. Tipo polínico Quercus

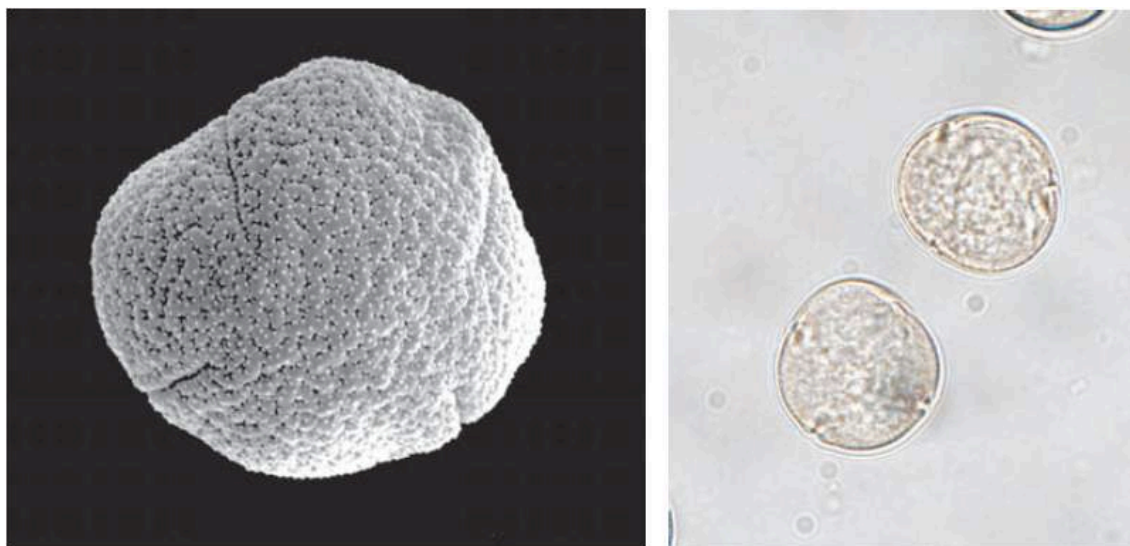


Figura 37. Tipo polínico Rumex

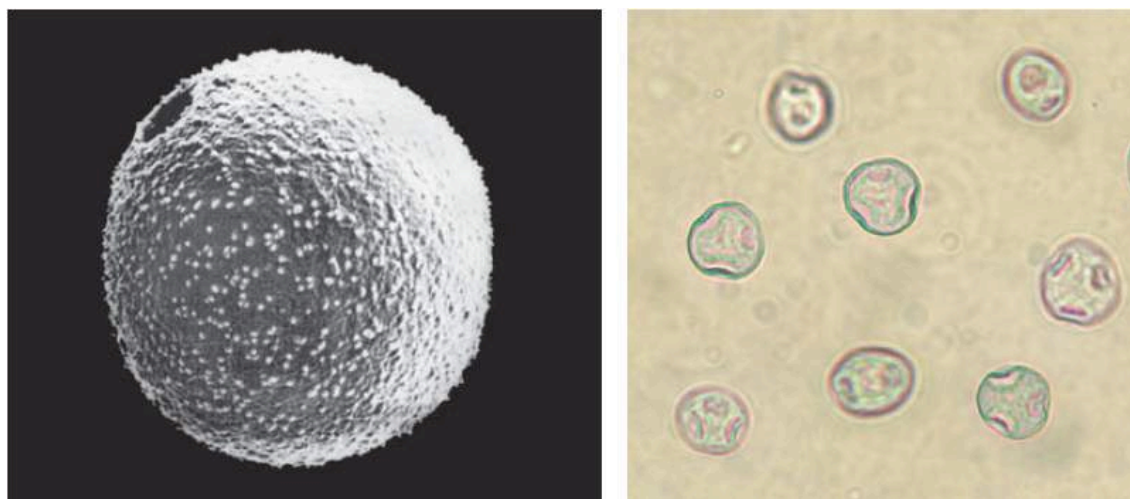


Figura 38. Tipo polínico Urticáceas-Parietaria