

INFORME HISTÓRICO.

POLEN ATMOSFERICO EN

MADRID (ARGANZUELA)

AÑOS 2006-2019



INFORME HISTÓRICO.

POLEN ATMOSFERICO EN MADRID

(ARGANZUELA)

AÑOS 2006-2019



Autores

Adela Montserrat Gutiérrez Bustillo

Zuzana Ferencova

Jesús Rojo Úbeda

FACULTAD DE FARMACIA. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

INDICE

ANTECEDENTES	7
PARÁMETROS AEROBIOLÓGICOS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS	9
1. RESULTADOS DEL MUESTREO (2006-2019)	13
2. DIVERSIDAD DEL ESPECTRO POLÍNICO LOCAL	15
2.1. TIPOS POLÍNICOS IDENTIFICADOS	15
2.2. PROCEDENCIA DEL POLEN ATMOSFÉRICO	19
2.3. POLEN TOTAL ANUAL (PT)	21
3. ESPECTRO POLÍNICO ANUAL PARA CADA ESTACIÓN DE LA RED	25
4. CALENDARIO POLINICO. AÑOS 2006-2019	41
5. AEROBIOLOGÍA DE LOS TIPOS POLINICOS PRINCIPALES (TPP)	45

ANTECEDENTES

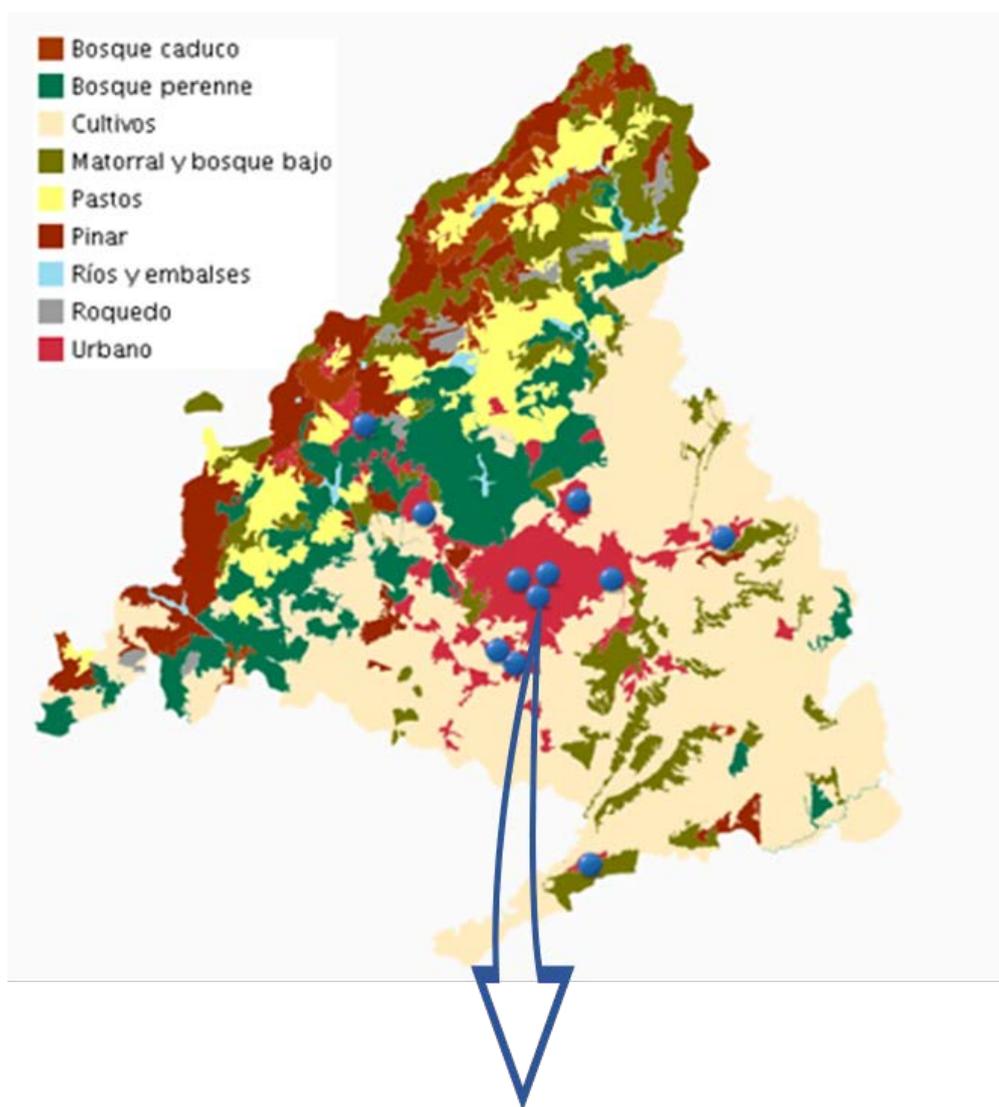
Conocidos los efectos que el polen tiene como desencadenante de procesos alérgicos y asmáticos, se planteó en la Comisión Regional de prevención y Control del Asma de la Comunidad de Madrid la necesidad de crear un dispositivo de vigilancia de los niveles polínicos diarios existentes a lo largo del año en el aire que respiramos. Para ello se creó en 1993 la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid.

El objetivo prioritario del establecimiento de una red de muestreo de polen para la región de Madrid, era el conocimiento del contenido polínico de su atmósfera, con lo que se puede obtener el espectro polínico que incide sobre la población afectada de polinosis en cada zona de nuestra área geográfica y en cada momento del año, datos de gran interés en relación con el diagnóstico y tratamiento de la afección, así como para la posible adopción de medidas preventivas. Desde entonces la Red Palinológica de la Comunidad de Madrid (RED PALINOCAM), viene informando a los madrileños de la diversidad y cantidad de polen presente en el aire por diversos medios y principalmente en la web <http://www.madrid.org/polen>.

Inicialmente la Red, la formaban nueve captadores y uno de ellos era el del Ayuntamiento de Madrid, situado entonces en la terraza del edificio de Barceló nº6 y dependiente de su Departamento de Control de la Contaminación Atmosférica. Posteriormente el captador fue trasladado a su emplazamiento actual en la terraza del Centro Dotacional de Arganzuela.

En el año 2001, los responsables del captador en el Ayuntamiento de Madrid solicitaron nuestra colaboración para realizar el análisis aerobiológico de las muestras de dicho captador, tarea que realizan los miembros del Grupo de Investigación que dirijo, 920538-Aerobiología.

En 2021 se nos solicitó este informe sobre el polen atmosférico del centro urbano de Madrid, con base en la serie histórica de datos del captador de Arganzuela. En él vamos a describir, la diversidad de tipos polínicos presentes, su incidencia y estacionalidad durante el periodo 2006-2019.



Estación de Arganzuela (Madrid Centro)

Red Palinocam. Mapa tomado del visor de los niveles de polen de la web donde aparecen las estaciones de muestreo que la integran.

https://gestiona3.madrid.org/spol_web_inter/BusquedaCaptadoresGISAccion.icm.

PARÁMETROS AEROBIOLÓGICOS Y ABREVIATURAS UTILIZADAS

Los datos aerobiológicos se presentan mediante tablas y gráficas, que hacen referencia a los parámetros aerobiológicos siguientes:

IPA Índice polínico anual: Es la suma de las concentraciones medias diarias a lo largo del año. Se expresa como número de granos de polen/año.

IPM Índice Polínico Mensual: Es la suma de las concentraciones medias diarias a lo largo de un mes. Se expresa como número de granos de polen/mes.

% PT: porcentaje de representación del IPA del tipo polínico respecto al polen total (PT) anual.

[] Max: concentración máxima diaria/año

Día Pico: día en el que se registra la máxima concentración diaria anual, del tipo polínico considerado

TP Tipo polínico

TPP Tipos Polínicos Principales: los 25 tipos de obligado reconocimiento en la red Palinocam.

TPS Tipos Polínicos Secundarios: resto de tipos morfológicos de polen identificados.

OTROS: apartado en el que se incluyen los granos de polen que no pertenecen a los tipos polínicos principales.

PNI: apartado en el que se incluyen todos aquellos granos de polen que no es posible adscribir a ningún tipo morfológico de polen, bien por desconocimiento del analista, bien porque estén deteriorados y no sea posible determinarlos con exactitud.

MAX 2006-2019 valor máximo, para un determinado tipo polínico, de la serie de datos del tipo polínico, para el periodo 2006-2019 en Arganzuela.

PROM 2006-2019 valor promedio, para un determinado tipo polínico, de la serie de datos del tipo polínico, para el periodo 2006-2019 en Arganzuela.

Para referirnos a los diferentes “tipos morfológicos de polen” identificados, tanto en él texto, como en las tablas y gráficas, se utilizan las abreviaturas siguientes.

Tipos polínicos identificados

ACAC	<i>Acacia</i> (Mimosas)
ACER	<i>Acer</i> (Arces)
AESC	<i>Aesculus</i> (Castaño de indias)
AILA	<i>Ailanthus</i> (Ailanto)
ALNU	<i>Alnus</i> (<i>Betulaceae</i> , alisos)
AMAR	<i>Amaranthaceae</i> (antes <i>Chenopodiaceae</i> / <i>Amaranthaceae</i>)
APIA	<i>Apiaceae</i> (= <i>Umbelliferae</i>)
AREC	<i>Arecaceae</i> (Palmeras)
ARTE	<i>Artemisia</i>
BEGO	<i>Begonia</i>
BETU	<i>Betula</i> (<i>Betulaceae</i> , abedules)
BRAS	<i>Brassicaceae</i> (= <i>Cruciferae</i>)
BUXU	<i>Buxus</i> (boj, setos)
CANN	<i>Cannabis</i> (cáñamo)
CARP	<i>Carpinus</i> (carpe)
CARY	<i>Caryophyllaceae</i>
CAST	<i>Castanea</i> (<i>Fagaceae</i> , castaño)
CELT	<i>Celtis</i> (almez, lodón)
CIST	<i>Cistaceae</i> (jaras)
CITR	<i>Citrus</i> (cítricos, naranjos, limoneros)
COMP	<i>Compositae</i> (= <i>Asteraceae</i>), excluido <i>Artemisia</i>
CORY	<i>Corylus</i> (<i>Betulaceae</i> , avellano)
CUPR	<i>Cupressaceae</i> / <i>Taxaceae</i>
CYPE	<i>Cyperaceae</i>
ECHI	<i>Echium</i> (chupamieles)
EPHE	<i>Ephedra</i> (efedra)
ERIC	<i>Ericaceae</i> (brezos, brecina, madroño)
EUCA	<i>Eucalyptus</i> (eucalipto)
FAGU	<i>Fagus</i> (<i>Fagaceae</i> , haya)
FORS	<i>Forsythia</i> (<i>Oleaceae</i>)
FRAX	<i>Fraxinus</i> (<i>Oleaceae</i> , fresno))
GINK	<i>Ginkgo biloba</i> (<i>Ginkgoaceae</i> , ginkgo)
GLED	<i>Gleditsia triacanthos</i> (Acacia de tres espinas)
HEDE	<i>Hedera helix</i> (hiedra)
JUGL	<i>Juglans</i> (nogal)
JUNC	<i>Juncaceae</i> (juncos)
LABI	<i>Labiatae</i> (Labiadas)
LARI	<i>Larix</i> (alerce)
LAUR	<i>Laurus</i> (laurel)
LIGU	<i>Ligustrum</i> (<i>Oleaceae</i> , aligustre)
LIQU	<i>Liquidambar</i> (Liquidámbar, árbol del ámbar, estoraque)
MERC	<i>Mercurialis</i>
MORA	<i>Moraceae</i> (Moreras)

Tipos polínicos identificados (cont.)

OLEA	<i>Olea</i> (<i>Oleaceae</i> , olivo)
PAPA	<i>Papaveraceae</i>
PAPI	<i>Papilionaceae</i> (=Leguminosae)
PHIL	<i>Philadelphus</i> (Celindo)
PINA	<i>Pinaceae</i>
PLAN	<i>Plantago</i> (Llantenes)
PLAT	<i>Platanus</i> (Plátano de paseo, sicomoro)
POAC	<i>Poaceae</i> (=Gramineae)
POLY	<i>Polygonaceae</i>
POPU	<i>Populus</i> (Chopos)
PRUN	<i>Prunus</i> (cerezos, almendros)
QUER	<i>Quercus</i> (<i>Fagaceae</i> , encinas, robles,...)
ROBI	<i>Robinia</i> (Falsa acacia)
ROSA	<i>Rosaceae</i>
RUBI	<i>Rubiaceae</i>
RUME	<i>Rumex</i> (Acederas, romazas)
SALI	<i>Salix</i> (Sauces)
SAMB	<i>Sambucus</i> (Saúco)
SOPH	<i>Sophora</i> (Acacia del Japón, sófora, árbol de las pagodas)
SYRI	<i>Syringa</i> (<i>Oleaceae</i> , lilos)
TAMA	<i>Tamarix</i> (Tarais, tarajes)
TILI	<i>Tilia</i> (Tilo)
TYPH	<i>Typha</i> (Espadañas, aneas o eneas)
ULMU	<i>Ulmus</i> (Olmos)
URTI	<i>Urticaceae</i> (ortigas, parietaria)
OTROS	Otros tipos polínicos identificados
PNI	Polen no identificado
PT	Polen total, suma de todos los tipos polínicos identificados

1. RESULTADOS DEL MUESTREO

La tabla 1.1 recoge el número de muestras válidas recogidas y analizadas por mes y año desde 2006 hasta 2019.

El promedio de muestras válidas del periodo es de 338 sobre el total de 365 (92;7%). Algunos años se ha llegado al 100%.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total año	% Muestras válidas
2006		14	30	30	30	30	31	28	30	31	28	30	312	85,5
2007	31	28	31	27	31	30	31	5	13	31	30	30	318	87,1
2008	24	29	22	22	31	28	31	31	11	27	30	31	317	86,8
2009	31	28	29	22	31	30	31	16	30	31	30	31	340	93,2
2010	31	26	31	28	30	25	31	31	30	31	30	30	354	97,0
2011	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	100,0
2012	31	29	31	30	31	30	28	31	30	31	29	30	361	98,9
2013	27	16	28	30	31	29	30	12	0	5	30	28	266	72,9
2014	31	28	31	30	28	28	31	31	30	30	15	31	344	94,2
2015	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	100,0
2016	31	29	31	30	29	28	31	31	28	31	30	31	360	98,6
2017	31	28	31	30	31	30	20	9	17	31	30	31	319	87,4
2018	31	28	31	30	31	30	31	21	28	31	30	31	353	96,7
2019	31	28	31	30	31	29	31	31	30	31	30	31	364	99,7

Tabla 1.1. Número de muestras válidas por mes y año.

Los resultados obtenidos mediante el análisis de las muestras al microscopio óptico fueron las concentraciones medias diarias, expresadas como número de granos de polen por metro cúbico de aire, de todos los tipos morfológicos de polen identificados y presentes en el aire (**Espectro polínico diario**). Todos estos datos integran la base de datos histórica con la que hemos elaborado este informe.

2. DIVERSIDAD DEL ESPECTRO POLÍNICO LOCAL

2.1 TIPOS POLÍNICOS IDENTIFICADOS

En este apartado analizamos todos los tipos polínicos identificados en el captador de Arganzuela durante 2006-219 separados en dos grupos. En el primer grupo incluimos los tipos polínicos de obligado reconocimiento según el “Manual calidad de la Red Palinocam”, son 25, se relacionan a continuación y nos referiremos a ellos como “Tipos polínicos principales, **TPP**” ya que se seleccionaron por su mayor presencia atmosférica y por su y alergenicidad. Son los siguientes:

Tipo polínico *Acer* (**ACER**)
Tipo polínico *Alnus* (**ALNU**)
Tipo polínico *Amaranthaceae* (antes *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*) (**AMAR**)
Tipo polínico *Artemisia* (**ARTE**)
Tipo polínico *Betula* (**BETU**)
Tipo polínico *Castanea* (**CAST**)
Tipo polínico *Compositae* (excluido *Artemisia*) (**COMP**)
Tipo polínico *Corylus* (**CORY**)
Tipo polínico *Cupressaceae/Taxaceae* (**CUPR**)
Tipo polínico *Ericaceae* (**ERIC**)
Tipo polínico *Eucalyptus* (**EUCA**)
Tipo polínico *Fraxinus* (**FRAX**)
Tipo polínico *Ligustrum* (**LIGU**)
Tipo polínico *Moraceae* (**MORA**)
Tipo polínico *Olea* (**OLEA**)
Tipo polínico *Pinaceae* (**PINA**)
Tipo polínico *Plantago* (**PLAN**)
Tipo polínico *Platanus* (**PLAT**)
Tipo polínico *Poaceae* (= *Gramineae*) (**POAC**)
Tipo polínico *Populus* (**POPU**)
Tipo polínico *Quercus* (**QUER**)
Tipo polínico *Rumex* (**RUME**)
Tipo polínico *Salix* (**SALI**)
Tipo polínico *Ulmus* (**ULMU**)
Tipo polínico *Urticaceae* (**URTI**)

No obstante, en los análisis diarios se identifican muchos otros tipos de polen que quedan reflejados en los informes de resultados, e incluidos en nuestra base de datos. Constituyen un segundo grupo de “Tipos polínicos secundarios, **TPS**” con escasa presencia, pero importantes para conocer la diversidad del polen atmosférico.

Durante el periodo 2006-2010 se han contabilizado un total de 850.343 granos de polen en la estación de Arganzuela (Madrid) y, se han conseguido identificar 66 tipos polínicos, 25 de ellos aparecen todos los años y son los **TPP**, que suman 826.286 granos de polen y representan el 96,88% del polen total (**PT**) y los 41 **TPS** que no aparecen todos los años y cuya incidencia es mucho menor, suman 19.706 granos de polen y suponen el 2,46% de **PT** (Figura 2.1, tabla 2.1). Por último, se incluye el polen no identificado (**PNI**) que fueron 4.351 granos y representan solo el 0,69% de **PT**. En esta categoría de **PNI** se incluyen todos aquellos granos de polen que no es posible adscribir a ningún tipo morfológico de polen, bien por desconocimiento del analista, bien porque estén deteriorados y no sea posible determinarlos con exactitud.

En la tabla 2.2 se relacionan los **TPP** ordenados de mayor a menor **IPA (Índice polínico anual)** que es la suma de las concentraciones medias diarias a lo largo del año, expresado como número de granos de polen/año, con el promedio del conjunto de años y su % sobre el **PT**.

En la tabla 2.3 se incluyen los **TPS** con su **IPA** y en la columna de la derecha el nº de años que han aparecido.

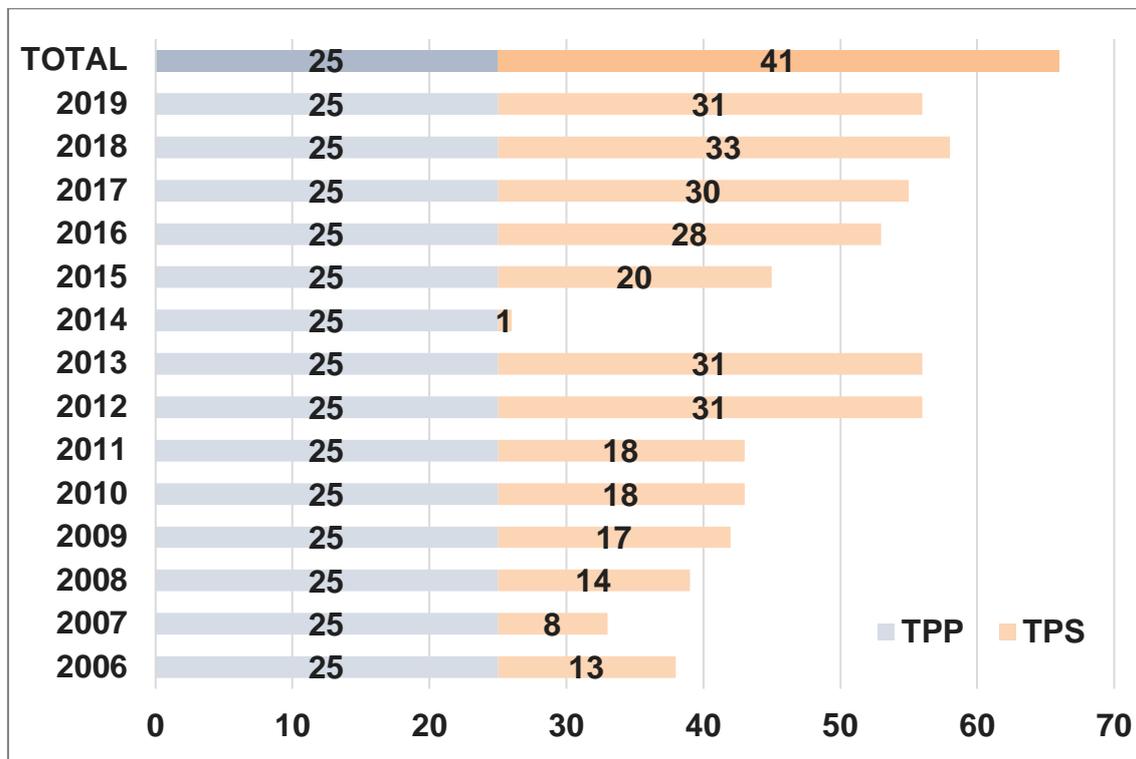


Figura 2.1. Número de tipos polínicos identificados anualmente desde 2006 a 2019.

	TPP	% PT	TPS	% PT	PNI	% PT	PT
2006	21.656	96,40	238	1,06	571	2,54	22.465
2007	14.104	98,18	101	0,70	160	1,11	14.365
2008	21.893	98,17	215	0,96	192	0,86	22.300
2009	14.796	92,31	1.129	7,04	104	0,65	16.029
2010	54.204	96,99	1.537	2,75	143	0,26	55.884
2011	59.308	97,22	1.591	2,61	103	0,17	61.002
2012	69.814	97,45	1.617	2,65	207	0,29	71.638
2013	46.936	94,80	2.144	4,33	433	0,87	49.513
2014	93.350	96,30	3.310	3,41	272	0,28	96.932
2015	80.552	98,09	739	0,90	830	1,01	82.121
2016	62.556	97,57	1.218	1,90	342	0,53	64.116
2017	99.490	97,76	2.051	2,02	226	0,22	101.767
2018	66.736	97,22	1.645	2,40	264	0,38	68.645
2019	120.891	97,84	2.171	1,76	504	0,41	123.566

Tabla 2.1. Total anual (IPA) y porcentaje sobre el polen total (% PT) de los tipos polínicos principales (TPP), los tipos polínicos secundarios (TPS) y el polen no identificado (PNI), desde 2006 A 2019.

TPP	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	PROM	%PT
PLAT	6.312	1.870	10.106	2.862	20.903	16.840	28.704	10.469	18.845	19.947	20.234	44.689	20.752	54.344	19.777	32,56
CUPR	2.465	2.211	3.687	988	7.097	19.492	7.815	6.320	20.818	15.067	6.697	16.149	7.468	20.009	9.735	16,03
QUER	2.854	3.710	1.714	2.730	5.711	6.082	10.098	5.118	27.161	20.417	8.061	12.084	15.228	15.033	9.714	15,99
ULMU	1.947	292	623	270	1.778	4.438	7.961	1.428	5.290	1.177	2.753	7.835	2.340	10.695	3.488	5,74
POAC	2.450	2.740	1.108	1.691	4.108	3.501	2.452	5.898	4.317	3.797	6.064	2.406	2.735	2.554	3.273	5,39
PINA	353	449	329	1.377	1.388	733	2.576	4.406	5.275	5.915	4.437	2.769	5.450	5.663	2.937	4,84
OLEA	1.198	719	354	2.476	2.312	1.462	758	5.148	1.493	3.019	4.090	4.769	4.252	1.629	2.406	3,96
POPU	952	155	832	184	1.774	1.201	2.151	1.320	2.462	2.514	1.450	2.261	646	2.783	1.478	2,43
PLAN	331	446	329	256	1.024	711	672	1.661	1.480	2.284	2.138	974	1.820	1.287	1.101	1,81
MORA	625	151	429	243	1.621	841	751	721	1.865	799	1.435	1.513	1.692	1.913	1.043	1,72
ACER	524	301	1.153	183	3.219	814	2.542	291	236	1.004	182	871	160	451	852	1,40
FRAX	337	86	156	96	511	725	486	829	1.181	1.541	1.213	1.283	1.258	1.448	796	1,31
URTI	657	185	381	322	615	489	871	831	872	794	1.381	514	1.117	859	706	1,16
RUME	297	404	203	161	872	409	449	726	344	569	925	230	421	426	460	0,76
CHEN	70	50	100	235	290	409	400	210	419	465	363	344	478	533	312	0,51
COMP	32	22	39	111	205	198	180	425	262	250	309	145	239	280	193	0,32
ALNU	74	8	39	38	256	187	121	197	121	293	226	201	193	212	155	0,25
CAST	50	119	189	264	116	317	112	81	210	115	79	111	85	110	140	0,23
LIGU	4	130	15	11	14	46	431	286	195	110	93	31	45	25	103	0,17
ERIC	8	30	19	81	49	66	64	174	93	170	93	116	93	322	98	0,16
EUCA	19	11	49	117	67	141	39	100	204	48	153	31	22	110	79	0,13
SALI	54	3	8	48	111	72	64	180	66	158	67	84	66	75	75	0,12
BETU	27	6	18	17	86	72	52	92	37	15	66	31	74	55	46	0,08
ARTE	11	5	5	27	72	61	47	15	59	69	32	32	90	51	41	0,07
CORY	5	1	8	8	5	1	18	10	45	15	15	17	12	24	13	0,02

Tabla 2.2. IPA de los TPP ordenados de mayor a menor presencia atmosférica durante los años 2006-2019. En las columnas de la izquierda IPA promedio y porcentaje de representación sobre PT, para los años considerados.

FECHA	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	PROM	% PT	Nº AÑOS
ACAC				1	3		4	2		2	1	7	1	2	3	0,00	9
AESC	18	28	2	18	90	56	80	129		8	18	115	67	128	58	0,10	13
AILA			11	2				108			35	31	69	43	43	0,07	7
APIA	16	7	19	57	63	62	29	76		49	37	32	29	21	38	0,06	13
AREC								17			34	47	71	127	59	0,10	5
BRAS	35	2	14	10	139	31	122	207		105	93	111	150	74	84	0,14	13
BUXU								2				11	3	4	5	0,01	4
CANN			7	6			19	69		36	43	22	30	29	29	0,05	9
CARI							28								28	0,05	1
CARP							3					3		3	3	0,00	3
CELT							0	8			8	29	18	119	30	0,05	6
CIST					3		4	17			2	4	1	5	5	0,01	7
CITR													1	2	2	0,00	2
CYPE	5	30	27	66	87	102	40	151		56	102	59	141	75	72	0,12	13
ECHI	121	31	49	34	280	42	3	684		252	155	38	331	38	158	0,26	13
EPHE			6	5	1	1	1						1	1	2	0,00	7
FAGU						4	1	5		1	7				4	0,01	5
FORS	18				40		10			37			1		21	0,03	5
GLED						4	11	8			92	2	6	78	29	0,05	7
HEDE												2	6		4	0,01	2
JUGL	1	1	40				7	14		5	10	13	14	16	12	0,02	10
JUNC					1			3		4	6	4	14	2	5	0,01	7
LABI					1		3	9			3	2	3	3	3	0,01	7
LIQU						1	8	11		7	18	9	9	19	10	0,02	8
MERC	2	1	6	5				36			19	14	23	5	12	0,02	9
PAPA								63			23	79	91	9	53	0,09	5
PAPI							15	29			207	25	98	523	150	0,25	6
PHIL	3			589	564	461	577			2					366	0,60	6
PRIM						1	7								4	0,01	2
PRUN					25	12	8	11		13	13	12	7	23	14	0,02	9
ROBI	6		24	1						7	12	5	0	0	7	0,01	8
ROSA	6		2	3	13	1	131	21			14	9	8	1	19	0,03	11
RUBI								3					1		2	0,00	2
SAMB			1	308	82	768	1	2		77			42	12	144	0,24	9
SOPH							166	355			211	1.287	284	505	468	0,77	6
SYRI						2	9	5			1	1			4	0,01	5
TAMA	6	1		6	138	11	2	24		66					32	0,05	8
TILI	1		7	5	5	14	3	14		4	11	6	7	8	7	0,01	12
TYPH				13	2	18	21	29		2	24	34	24	72	24	0,04	10
VIOL							28								28	0,05	1
OTROS							276	32	3.310	6	19	38	94	224	500	0,82	8

Tabla 2.3. TPS ordenados de mayor a menor presencia atmosférica durante los años 2006-2019. En las tres columnas de la derecha aparecen los valores promedio del IPA y del porcentaje de representación sobre PT, y el número de años fueron registrados.

2.2 PROCEDENCIA DEL POLEN ATMOSFÉRICO

En el aire de las zonas urbanas de España, suelen identificarse entre 50 y 70 tipos polínicos, que como cabe esperar, proceden de árboles, arbustos o plantas herbáceas. El polen producido por los árboles ronda el 80-90 % del polen total anual. cuyas mayores concentraciones en la atmósfera las aporta el producido por los árboles ornamentales. A continuación, se sitúa el polen procedente de las plantas herbáceas (p. e. gramíneas), cuyo porcentaje puede variar entre el 5-15% del polen total. Por último, aparece el polen procedente de plantas con biotipo arbustivo con una representación muy escasa de alrededor del 1-5% del polen total.

En la Figura 2.2 se representan estos porcentajes para el polen registrado en Arganzuela durante los años 2006-2019.

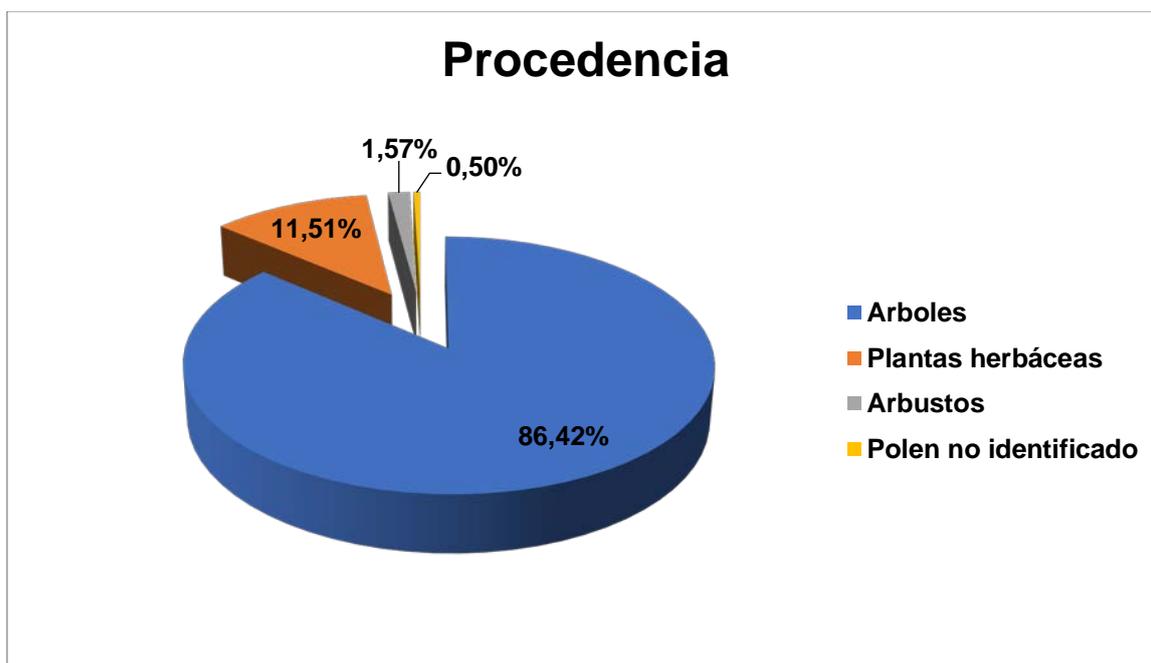


Figura 2.2. Porcentaje de representación del polen de origen arbóreo, herbáceo y arbustivo en el espectro polínico de Madrid (Arganzuela). Años 2006-2019.

TPP	PROM 06_19	%PT	Nº AÑOS	Procedencia
PLAT	19.777	32,56	14	A
CUPR	9.735	16,03	14	A
QUER	9.714	15,99	14	A
ULMU	3.488	5,74	14	A
POAC	3.273	5,39	14	H
PINA	2.937	4,84	14	A
OLEA	2.406	3,96	14	A
POPU	1.478	2,43	14	A
PLAN	1.101	1,81	14	H
MORA	1.043	1,72	14	A
ACER	852	1,40	14	A
FRAX	796	1,31	14	A
URTI	706	1,16	14	H
RUME	460	0,76	14	H
CHEN	312	0,51	14	H
COMP	193	0,32	14	H

TPP	PROM 06_19	%PT	Nº AÑOS	Procedencia
ALNU	155	0,25	14	A
CAST	140	0,23	14	A
LIGU	103	0,17	14	AB
ERIC	98	0,16	14	AB
EUCA	79	0,13	14	A
SALI	75	0,12	14	A
BETU	46	0,08	14	A
ARTE	41	0,07	14	H
CORY	13	0,02	14	AB
ACAC	3	0,00	9	A
AESC	58	0,10	13	A
AILA	43	0,07	7	A
APIA	38	0,06	13	H
BRAS	84	0,14	13	H
BUXU	5	0,01	4	AB
CANN	29	0,05	9	H
CARI	28	0,05	1	H
CARP	3	0,00	3	A
CELT	30	0,05	6	A
CIST	5	0,01	7	AB
CITR	2	0,00	2	A
CYPE	72	0,12	13	H
ECHI	158	0,26	13	H
EPHE	2	0,00	7	AB
FAGU	4	0,01	5	A
FORS	21	0,03	5	AB
GLED	29	0,05	7	A
HEDE	4	0,01	2	AB
JUGL	12	0,02	10	A
JUNC	5	0,01	7	H
LABI	3	0,01	7	AB
LIQU	10	0,02	8	A
MERC	12	0,02	9	H
PALM	59	0,10	5	A
PAPA	53	0,09	5	H
PAPI	150	0,25	6	AB
PHIL	366	0,60	6	AB
PRIM	4	0,01	2	H
PRUN	14	0,02	9	A
ROBI	7	0,01	8	A
ROSA	19	0,03	11	AB
RUBI	2	0,00	2	H
SAMB	144	0,24	9	AB
SOPH	468	0,77	6	A
SYRI	4	0,01	5	AB
TAMA	32	0,05	8	AB
TILI	7	0,01	12	A
TYPH	24	0,04	10	H
VIOL	28	0,05	1	H
OTROS	500	0,82	8	

Tabla 2. 4. Tipos polínicos identificados, promedio, % de representación sobre PT, nº de años que estuvieron presentes, y procedencia

2.3 POLEN TOTAL ANUAL (PT)

En las siguientes tablas y gráficas se recogen los principales datos sobre el PT de todo el periodo. A lo largo de los catorce años que recoge este informe se han producido grandes variaciones interanuales. En la tabla 2.5 puede verse que los extremos de variación corresponden a los años 2007 (14.365 granos de polen año) y al año 2019 con 123.566 granos de polen año. El promedio del periodo es de 60.973 granos de polen año. La tendencia lineal es claramente ascendente. Las concentraciones máximas diarias se produjeron casi todos los años a finales de marzo o principios de abril, y debieron a la presencia del polen procedente de los plátanos de paseo.

Año/PT	IPA	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	22.465	957	3-abr.	53	66	246
2007	14.365	625	10-may.	47	44	274
2008	22.300	1.078	19-mar.	49	17	300
2009	16.029	710	22-may.	25	33	307
2010	55.884	4.832	7-abr.	11	17	337
2011	61.002	2.787	1-abr.	5	29	331
2012	71.638	3.602	27-mar.	5	6	355
2013	49.513	1.214	19-abr.	99	2	264
2014	96.932	3.260	28-mar.	21	1	343
2015	82.121	3.437	1-abr.	0	1	364
2016	64.116	2.870	7-abr.	6	18	342
2017	101.767	7.076	20-mar.	46	7	312
2018	68.645	3.211	18-abr.	12	9	344
2019	123.566	7.696	23-mar.	1	9	355

Tabla 2.5. Principales parámetros aerobiológicos para el Polen Total (PT), en los años 2006-2019. IPA, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0).

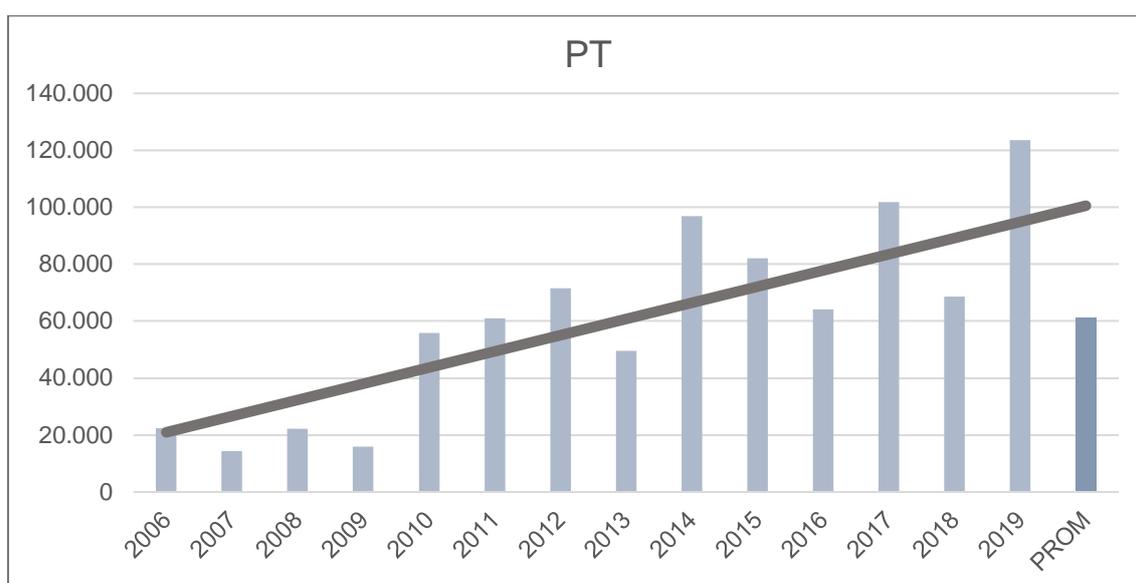


Figura 2.3. IPA del Polen Total (PT) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		2.167	7.563	6.611	5.292	491	96	78	62	50	30	25
2007	295	869	1.425	1.723	4.908	3.194	615	83	29	80	56	1.088
2008	2.265	1.943	8.998	4.469	1.964	1.323	779	354	40	73	44	48
2009	191	768	3.515	642	4.220	3.941	2.011	408	221	47	41	24
2010	851	3.382	5.984	25.386	12.586	4.485	1.357	508	111	254	523	457
2011	6.349	16.867	10.315	13.582	6.368	4.000	2.452	558	368	36	60	47
2012	241	6.765	35.438	7.414	14.263	3.950	980	1.131	566	210	126	554
2013	3.699	3.075	3.019	12.313	9.598	13.039	3.297	718	0	42	421	292
2014	10.350	6.720	18.258	26.573	22.216	4.246	3.158	1.443	396	309	546	2.717
2015	5.634	3.058	15.623	24.430	25.079	3.766	1.261	529	304	209	742	1.486
2016	2.051	6.880	9.638	17.728	12.836	11.991	1.749	674	271	114	92	92
2017	3.759	15.001	48.177	18.576	11.366	2.572	1.413	87	200	240	129	247
2018	1.709	6.137	3.337	23.492	18.926	11.901	935	476	574	668	213	277
2019	5.268	20.605	60.557	9.549	16.336	7.170	1.804	919	478	301	122	457
PROM	3.282	6.731	16.56	13.74	11.85	5.434	1.56	569	259	18	225	558

Tabla 2.6. Índice Polínico Mensual (IPM) para el Polen Total (PT) de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo.

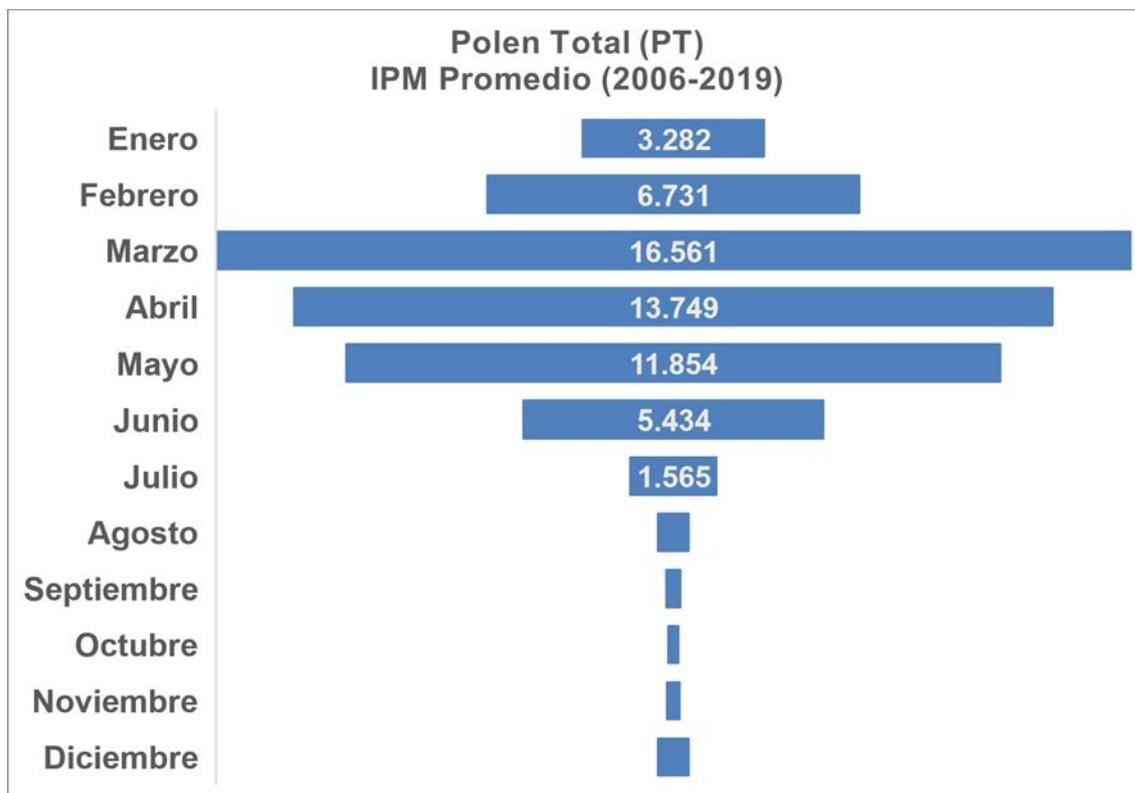


Figura 2.4. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el Polen Total (PT) de los años 2006-2019.

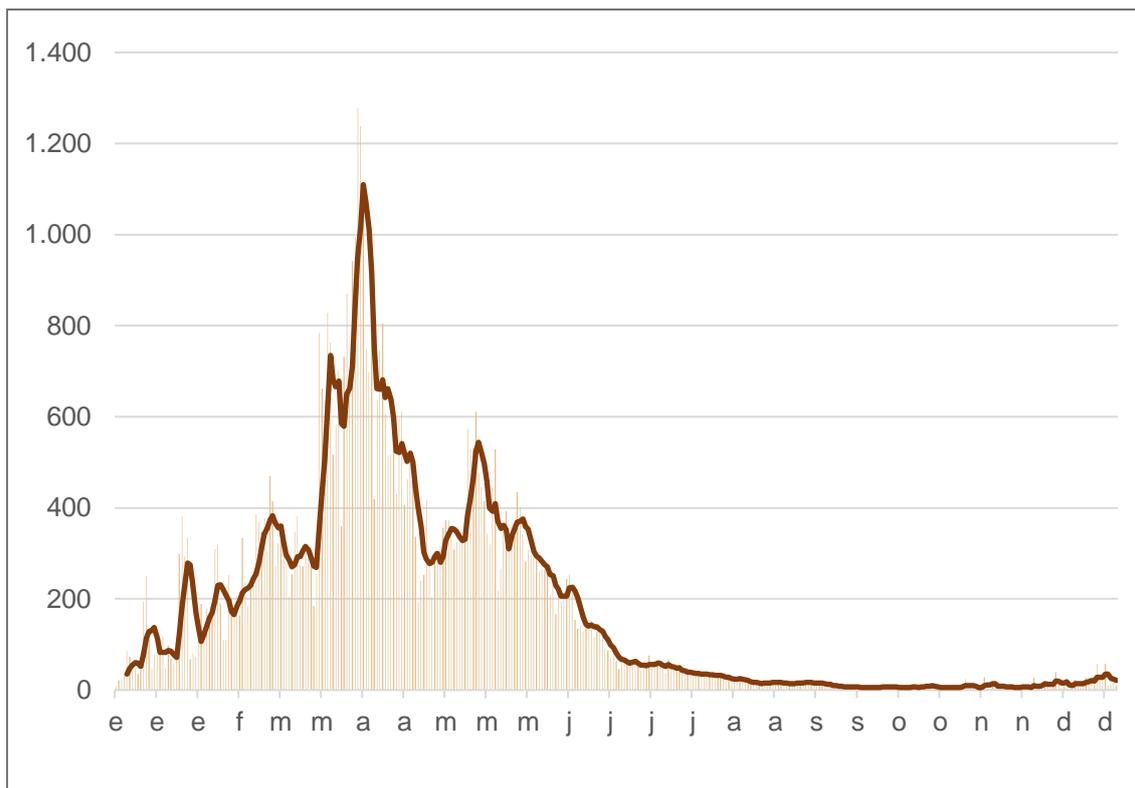


Figura 2.5. Promedio de los valores diarios de Polen Total (PT) y línea de tendencia de media móvil de cinco días. Años 2006-2019.

Todos los días del año el polen está presente en la atmósfera del centro de Madrid, pero hay enormes diferencias cuantitativas y cualitativas según la época, en invierno y primavera es muy abundante y más escaso en verano y otoño. En invierno y primavera florecen la mayoría de los árboles ornamentales (cupresáceas, fresnos, olmos, chopos, plátanos de paseo) que aporta grandes cantidades de polen que transporta el viento. En primavera y comienzos del verano florecen las gramíneas y otras plantas herbáceas de polinización anémofila, así como encinas y olivos. Las mayores concentraciones de polen se localizan a lo largo de los seis primeros meses del año, recogándose más del 90 % del polen total anual. Los meses de octubre y noviembre son los que registran los niveles más bajos del año, (Tabla 2.6 y figuras 2.5 y 2.6).

La figura 2.6 representa la contribución de los diez tipos polínicos con mayor incidencia atmosférica al PT. En la base aparece el área gris (resto) que corresponde a los demás tipos polínicos. Luego siguen las áreas ordenadas de mayor a menor incidencia de los tipos polínicos mayoritarios.

El polen de los plátanos de paseo es claramente mayoritario, le sigue el polen de encinas y robles, y en tercer lugar el polen producido por las cupresáceas, principalmente cipreses ornamentales. En estos tres casos es muy clara la tendencia ascendente.

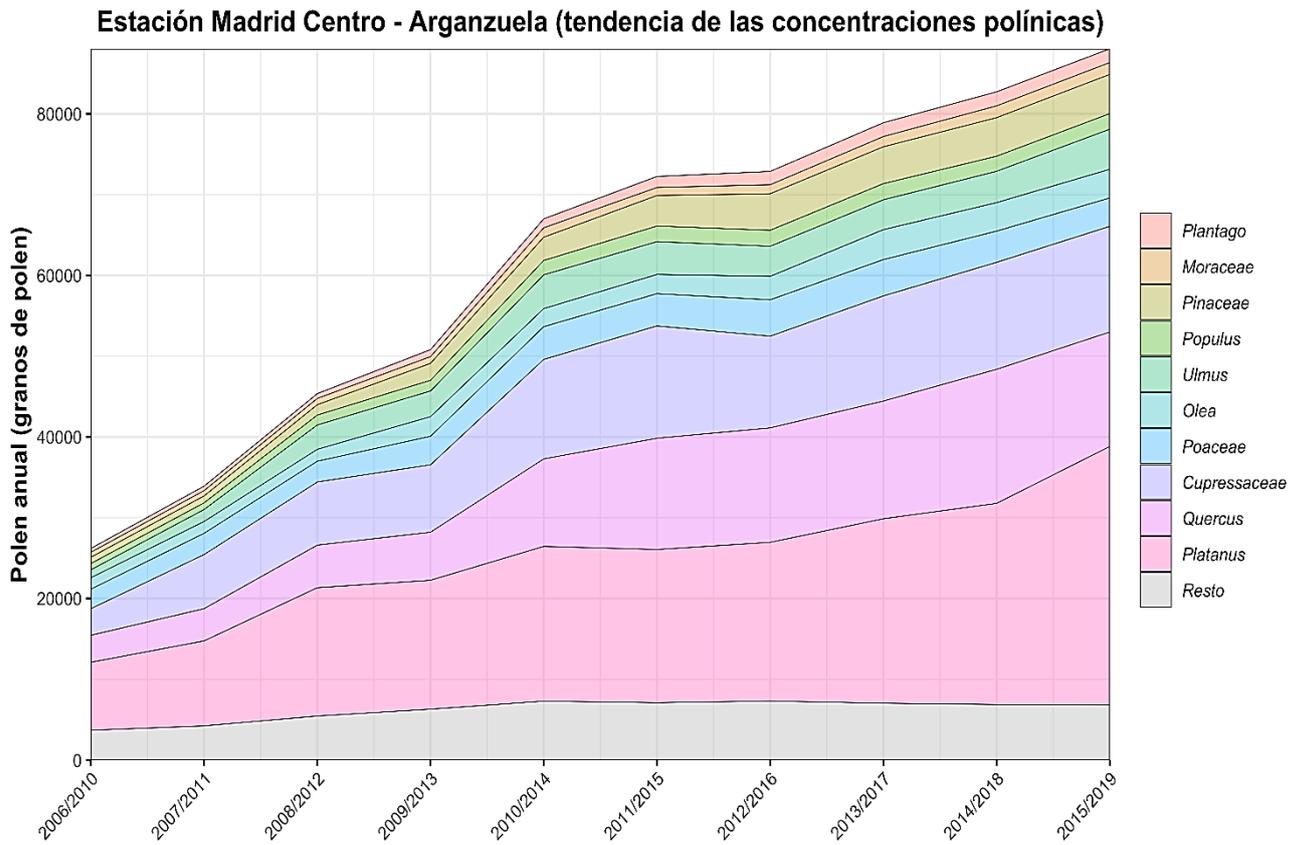


Figura 2.6. Representa la tendencia para todo el periodo de los diez tipos polínicos de mayor incidencia atmosférica. Para cada TP se representa la media móvil cada cinco años, como muestra el eje X. Años 2006-2019.

3. **ESPECTRO POLÍNICO ANUAL EN MADRID (ARGANZUELA). AÑOS 2006-2019.**

Con “espectro polínico anual” nos referimos a la diversidad de tipos polínicos identificados y a su incidencia atmosférica, en cada año del periodo 2006-2019, en la estación aerobiológica de (Madrid centro). Para cada año, hemos realizado una tabla con el índice polínico mensual (**IPM**) y anual (**IPA**) de los 25 tipos polínicos principales (**TPP**), de **OTROS** que incluye todos los tipos polínicos secundarios, del polen no identificado (**PNI**) y del polen total (**PT**). Los 25 TPP aparecen ordenados de mayor a menor incidencia atmosférica, considerando el promedio de todo el periodo.

2006	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>		0	3.119	3.179	8	4	0	0	2	0	0	0	6.312
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>		559	1.760	32	27	6	4	3	3	32	27	12	2.465
<i>Quercus</i>		3	194	1.077	1.487	80	5	5	2	1	0	0	2.854
<i>Ulmus</i>		1.173	767	5	1	0	0	0	0	0	0	1	1.947
<i>Poaceae</i>		53	187	214	1.770	141	40	22	13	4	0	6	2.450
<i>Pinaceae</i>		2	21	59	245	19	3	2	0	1	1	0	353
<i>Olea</i>		0	0	20	1.057	120	0	0	0	1	0	0	1.198
<i>Populus</i>		4	936	12	0	0	0	0	0	0	0	0	952
<i>Plantago</i>		0	3	187	133	3	3	2	0	0	0	0	331
<i>Moraceae</i>		0	5	601	19	0	0	0	0	0	0	0	625
<i>Acer</i>		0	14	507	3	0	0	0	0	0	0	0	524
<i>Fraxinus</i>		269	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	337
<i>Urticaceae</i>		16	200	390	38	7	0	1	1	1	0	3	657
<i>Rumex</i>		3	36	85	167	4	0	2	0	0	0	0	297
<i>Artemisia</i>		0	0	0	6	1	5	31	22	5	0	0	70
<i>Compositae</i>		0	2	1	23	4	1	0	1	0	0	0	32
<i>Alnus</i>		60	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
<i>Castanea</i>		0	0	0	1	31	14	4	0	0	0	0	50
<i>Ericaceae</i>		0	1	1	3	2	0	0	0	1	0	0	8
<i>Ligustrum</i>		0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4
<i>Eucalyptus</i>		0	0	0	2	7	9	1	0	0	0	0	19
<i>Salix</i>		0	27	27	0	0	0	0	0	0	0	0	54
<i>Betula</i>		0	9	14	4	0	0	0	0	0	0	0	27
<i>Amaranthaceae</i>		0	0	0	0	0	1	0	8	2	0	0	11
<i>Corylus</i>		2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5
OTROS		0	18	47	151	17	3	2	0	0	0	0	238
PNI		23	180	152	147	41	8	3	10	2	2	3	571
Polen total		2.167	7.563	6.611	5.292	491	96	78	62	50	30	25	

Tabla 3.1. Año 2006. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2007	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	0	713	1.125	25	2	1	0	0	3	1	0	1.870
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	247	573	173	15	19	24	4	4	2	41	38	1.071	2.211
<i>Quercus</i>	0	0	0	116	2.698	865	25	1	3	0	2	0	3.710
<i>Ulmus</i>	1	200	90	1	0	0	0	0	0	0	0	0	292
<i>Poaceae</i>	20	18	95	60	1.200	985	331	18	6	4	3	0	2.740
<i>Pinaceae</i>	0	0	3	54	136	205	9	5	6	22	8	1	449
<i>Olea</i>	0	0	0	1	298	412	8	0	0	0	0	0	719
<i>Populus</i>	0	4	142	9	0	0	0	0	0	0	0	0	155
<i>Plantago</i>	0	0	0	29	173	176	62	6	0	0	0	0	446
<i>Moraceae</i>	0	0	0	111	38	0	2	0	0	0	0	0	151
<i>Acer</i>	0	0	183	88	4	26	0	0	0	0	0	0	301
<i>Fraxinus</i>	24	58	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	86
<i>Urticaceae</i>	0	3	10	75	41	34	19	0	1	1	1	0	185
<i>Rumex</i>	0	1	0	12	181	166	41	1	0	1	0	1	404
<i>Artemisia</i>	0	0	0	0	13	5	8	2	4	8	0	10	50
<i>Compositae</i>	0	0	0	0	7	14	1	0	0	0	0	0	22
<i>Alnus</i>	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	25	60	34	0	0	0	0	119
<i>Ericaceae</i>	0	0	0	0	14	14	2	0	0	0	0	0	30
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	0	128	2	0	0	0	0	0	130
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	11
<i>Salix</i>	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Betula</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	6
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	5
<i>Corylus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
OTROS	0	0	0	1	29	52	16	2	1	0	0	0	101
PNI	0	6	14	20	32	61	19	4	2	0	1	1	160
Polen total	295	869	1.425	1.723	4.908	3.194	615	83	29	80	56	1.088	

Tabla 3.2. Año 2007. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2008	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	2	7.597	2.486	4	0	1	2	3	11	0	0	10.106
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	2.102	912	562	22	11	17	12	3	2	5	11	28	3.687
<i>Quercus</i>	0	0	56	489	694	321	76	48	2	13	9	6	1.714
<i>Ulmus</i>	57	554	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623
<i>Poaceae</i>	3	8	0	10	266	377	326	91	10	10	5	2	1.108
<i>Pinaceae</i>	2	5	74	41	62	101	15	15	3	6	3	2	329
<i>Olea</i>	0	0	0	5	192	127	16	12	0	0	1	1	354
<i>Populus</i>	0	321	459	52	0	0	0	0	0	0	0	0	832
<i>Plantago</i>	5	1	0	56	130	96	31	7	2	1	0	0	329
<i>Moraceae</i>	1	4	89	316	13	4	1	1	0	0	0	0	429
<i>Acer</i>	0	0	55	701	350	46	0	1	0	0	0	0	1.153
<i>Fraxinus</i>	67	82	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	156
<i>Urticaceae</i>	0	0	49	189	57	46	23	7	2	3	2	3	381
<i>Rumex</i>	4	20	2	15	59	79	22	2	0	0	0	0	203
<i>Artemisia</i>	1	5	0	3	8	8	20	41	7	6	1	0	100
<i>Compositae</i>	0	0	0	0	10	11	7	4	3	1	3	0	39
<i>Alnus</i>	21	16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	1	127	61	0	0	0	0	189
<i>Ericaceae</i>	0	0	3	6	2	2	3	3	0	0	0	0	19
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	7	3	4	1	0	0	0	0	15
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	1	2	33	11	0	1	1	0	49
<i>Salix</i>	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	0	0	8
<i>Betula</i>	0	0	11	6	0	1	0	0	0	0	0	0	18
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	5
<i>Corylus</i>	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
OTROS	0	0	5	18	68	63	30	28	0	3	0	0	215
PNI	2	13	10	46	28	17	31	15	6	11	7	6	192
Polen total	2.265	1.943	8.998	4.469	1.964	1.323	779	354	40	73	44	48	

Tabla 3.3. Año 2008. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2009	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	0	2.648	124	19	26	27	6	10	2	0	0	2.862
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	104	406	315	22	24	59	12	5	2	12	11	16	988
<i>Quercus</i>	9	1	64	209	976	1.051	292	61	45	12	9	1	2.730
<i>Ulmus</i>	5	209	46	8	2	0	0	0	0	0	0	0	270
<i>Poaceae</i>	8	8	20	12	501	738	328	40	28	4	2	2	1.691
<i>Pinaceae</i>	7	0	24	15	523	738	48	4	8	4	4	2	1.377
<i>Olea</i>	0	0	3	2	1.773	586	80	19	10	2	1	0	2.476
<i>Populus</i>	0	60	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0	184
<i>Plantago</i>	0	0	6	17	64	127	34	5	3	0	0	0	256
<i>Moraceae</i>	0	0	108	121	12	0	2	0	0	0	0	0	243
<i>Acer</i>	0	0	80	55	48	0	0	0	0	0	0	0	183
<i>Fraxinus</i>	17	55	17	6	0	0	1	0	0	0	0	0	96
<i>Urticaceae</i>	7	16	28	5	46	120	69	11	13	4	2	1	322
<i>Rumex</i>	2	0	0	1	57	91	6	3	1	0	0	0	161
<i>Artemisia</i>	0	0	0	0	31	29	53	53	67	2	0	0	235
<i>Compositae</i>	0	0	0	0	27	54	23	3	2	1	1	0	111
<i>Alnus</i>	25	9	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	38
<i>Castanea</i>	0	0	0	2	1	134	124	1	2	0	0	0	264
<i>Ericaceae</i>	0	0	0	1	23	50	6	1	0	0	0	0	81
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	0	7	3	1	0	0	0	0	11
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	4	21	85	4	2	1	0	0	117
<i>Salix</i>	0	1	15	6	25	1	0	0	0	0	0	0	48
<i>Betula</i>	0	0	13	0	1	3	0	0	0	0	0	0	17
<i>Amaranthaceae</i>	0	1	0	0	0	0	1	7	12	0	6	0	27
<i>Corylus</i>	0	0	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0	8
OTROS	0	0	3	14	50	89	790	176	5	1	0	1	1.129
PNI	7	2	7	10	11	14	26	8	11	2	5	1	104
Polen total	191	768	3.515	642	4.220	3.941	2.011	408	221	47	41	24	

Tabla 3.4. Año 2009. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2010	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	2	7.597	2.486	4	0	1	2	3	11	0	0	10.106
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	2.102	912	562	22	11	17	12	3	2	5	11	28	3.687
<i>Quercus</i>	0	0	56	489	694	321	76	48	2	13	9	6	1.714
<i>Ulmus</i>	57	554	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	623
<i>Poaceae</i>	3	8	0	10	266	377	326	91	10	10	5	2	1.108
<i>Pinaceae</i>	2	5	74	41	62	101	15	15	3	6	3	2	329
<i>Olea</i>	0	0	0	5	192	127	16	12	0	0	1	1	354
<i>Populus</i>	0	321	459	52	0	0	0	0	0	0	0	0	832
<i>Plantago</i>	5	1	0	56	130	96	31	7	2	1	0	0	329
<i>Moraceae</i>	1	4	89	316	13	4	1	1	0	0	0	0	429
<i>Acer</i>	0	0	55	701	350	46	0	1	0	0	0	0	1.153
<i>Fraxinus</i>	67	82	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	156
<i>Urticaceae</i>	0	0	49	189	57	46	23	7	2	3	2	3	381
<i>Rumex</i>	4	20	2	15	59	79	22	2	0	0	0	0	203
<i>Artemisia</i>	1	5	0	3	8	8	20	41	7	6	1	0	100
<i>Compositae</i>	0	0	0	0	10	11	7	4	3	1	3	0	39
<i>Alnus</i>	21	16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	39
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	1	127	61	0	0	0	0	189
<i>Ericaceae</i>	0	0	3	6	2	2	3	3	0	0	0	0	19
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	7	3	4	1	0	0	0	0	15
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	1	2	33	11	0	1	1	0	49
<i>Salix</i>	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	0	0	8
<i>Betula</i>	0	0	11	6	0	1	0	0	0	0	0	0	18
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	5
<i>Corylus</i>	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
OTROS	0	0	5	18	68	63	30	28	0	3	0	0	215
PNI	2	13	10	46	28	17	31	15	6	11	7	6	192
Polen total	2.265	1.943	8.998	4.469	1.964	1.323	779	354	40	73	44	48	

Tabla 3.5. Año 2010. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2011	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	2	0	7.096	9.547	52	36	50	18	26	3	9	1	16.840
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	5.892	11.833	1.496	65	52	54	45	7	9	4	15	20	19.492
<i>Quercus</i>	5	1	21	1.932	3.588	252	174	65	33	5	6	0	6.082
<i>Ulmus</i>	257	3.966	208	6	0	0	0	0	0	0	0	1	4.438
<i>Poaceae</i>	21	111	54	94	655	1.896	540	84	40	4	2	0	3.501
<i>Pinaceae</i>	0	3	13	195	190	218	73	22	11	4	4	0	733
<i>Olea</i>	0	0	0	16	1.247	140	32	14	8	1	4	0	1.462
<i>Populus</i>	0	207	955	39	0	0	0	0	0	0	0	0	1.201
<i>Plantago</i>	0	0	9	77	219	333	60	7	4	1	1	0	711
<i>Moraceae</i>	0	0	20	808	13	0	0	0	0	0	0	0	841
<i>Acer</i>	0	0	194	599	7	14	0	0	0	0	0	0	814
<i>Fraxinus</i>	98	558	59	1	0	0	0	0	0	0	0	9	725
<i>Urticaceae</i>	15	29	110	13	63	161	54	28	3	2	2	9	489
<i>Rumex</i>	0	0	3	27	110	246	19	2	1	0	1	0	409
<i>Artemisia</i>	0	0	5	6	25	43	79	71	170	5	5	0	409
<i>Compositae</i>	1	1	0	0	33	81	41	22	16	2	0	1	198
<i>Alnus</i>	46	132	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	187
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	233	79	4	0	1	0	0	317
<i>Ericaceae</i>	0	0	1	6	24	31	3	0	0	0	1	0	66
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	0	16	25	4	1	0	0	0	46
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	0	47	85	8	1	0	0	0	141
<i>Salix</i>	0	9	16	33	13	1	0	0	0	0	0	0	72
<i>Betula</i>	9	14	18	30	0	0	0	0	0	0	0	1	72
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	1	9	1	0	1	15	27	0	7	0	61
<i>Corylus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
OTROS	2	2	18	69	56	180	1.070	186	7	1	0	0	1.591
PNI	1	1	8	10	20	18	22	1	11	3	3	5	103
Polen total	6.349	16.867	10.315	13.582	6.368	4.000	2.452	558	368	36	60	47	

Tabla 3.6. Año 2011. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2012	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	2	23.501	4.891	169	46	14	15	20	34	5	7	28.704
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	113	2.287	4.720	97	100	39	19	5	16	23	18	378	7.815
<i>Quercus</i>	0	0	4	136	7.451	1.647	303	296	146	46	18	51	10.098
<i>Ulmus</i>	11	4.177	3.708	45	14	2	0	2	0	0	0	2	7.961
<i>Poaceae</i>	9	51	85	44	1.308	614	128	78	61	26	11	37	2.452
<i>Pinaceae</i>	2	4	302	260	1.128	645	96	51	31	16	35	6	2.576
<i>Olea</i>	0	0	0	0	421	284	21	18	3	4	2	5	758
<i>Populus</i>	0	23	2.037	85	4	1	0	0	0	0	0	1	2.151
<i>Plantago</i>	0	0	18	59	411	79	29	40	28	7	0	1	672
<i>Moraceae</i>	0	0	197	477	76	1	0	0	0	0	0	0	751
<i>Acer</i>	0	0	295	1.018	1.222	4	0	3	0	0	0	0	2.542
<i>Fraxinus</i>	76	146	231	13	1	2	1	1	0	0	0	15	486
<i>Urticaceae</i>	9	19	163	138	319	99	42	17	10	8	19	28	871
<i>Rumex</i>	0	0	7	24	306	89	10	6	5	2	0	0	449
<i>Artemisia</i>	0	1	2	3	36	31	43	112	142	19	6	5	400
<i>Compositae</i>	1	0	1	9	48	49	12	37	13	6	1	3	180
<i>Alnus</i>	14	34	63	1	0	3	1	0	0	2	0	3	121
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	38	70	4	0	0	0	0	112
<i>Ericaceae</i>	0	0	5	9	31	8	4	5	1	0	0	1	64
<i>Ligustrum</i>	0	0	10	6	262	108	26	10	4	5	0	0	431
<i>Eucalyptus</i>	0	0	1	3	5	7	14	6	3	0	0	0	39
<i>Salix</i>	0	5	27	26	4	2	0	0	0	0	0	0	64
<i>Betula</i>	0	0	17	17	15	2	0	0	0	1	0	0	52
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	2	0	0	0	1	10	22	1	8	3	47
<i>Corylus</i>	0	4	10	0	0	0	0	0	2	2	0	0	18
OTROS	0	7	13	31	866	132	119	389	48	6	2	4	1.617
PNI	6	5	19	22	66	18	27	26	11	2	1	4	207
Polen total	241	6.765	35.438	7.414	14.263	3.950	980	1.131	566	210	126	554	

Tabla 3.7. Año 2012. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2013	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	0	70	9.170	686	216	183	51	0	4	62	27	10.469
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	3.061	1.272	854	160	175	449	135	4	0	8	40	162	6.320
<i>Quercus</i>	40	24	26	701	2.988	1.028	208	46	0	5	36	16	5.118
<i>Ulmus</i>	13	1.137	257	18	3	0	0	0	0	0	0	0	1.428
<i>Poaceae</i>	56	42	48	190	1.719	3.028	681	86	0	5	20	23	5.898
<i>Pinaceae</i>	10	6	37	359	1.171	2.175	408	35	0	3	188	14	4.406
<i>Olea</i>	0	0	0	19	431	4.036	583	57	0	2	14	6	5.148
<i>Populus</i>	0	16	1.095	201	5	0	0	0	0	0	0	3	1.320
<i>Plantago</i>	0	1	10	213	912	399	98	17	0	2	8	1	1.661
<i>Moraceae</i>	0	0	0	384	333	4	0	0	0	0	0	0	721
<i>Acer</i>	0	0	174	48	47	22	0	0	0	0	0	0	291
<i>Fraxinus</i>	308	437	31	46	4	0	0	0	0	0	0	3	829
<i>Urticaceae</i>	49	88	194	209	48	136	74	15	0	1	10	7	831
<i>Rumex</i>	0	2	40	69	319	251	34	7	0	1	3	0	726
<i>Artemisia</i>	1	0	2	15	7	40	90	53	0	1	0	1	210
<i>Compositae</i>	0	2	2	5	99	153	119	28	0	2	12	3	425
<i>Alnus</i>	147	28	17	1	3	1	0	0	0	0	0	0	197
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	13	62	6	0	0	0	0	81
<i>Ericaceae</i>	0	1	12	24	57	64	12	3	0	0	1	0	174
<i>Ligustrum</i>	1	0	0	0	1	218	45	16	0	1	1	3	286
<i>Eucalyptus</i>	0	0	1	0	3	3	79	11	0	0	3	0	100
<i>Salix</i>	0	6	40	99	32	3	0	0	0	0	0	0	180
<i>Betula</i>	0	0	21	36	33	2	0	0	0	0	0	0	92
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	1	0	0	2	1	7	0	0	3	1	15
<i>Corylus</i>	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	10
OTROS	4	3	48	270	392	720	430	256	0	5	8	8	2.144
PNI	7	8	36	73	130	76	55	20	0	2	12	14	433
Polen total	3.699	3.075	3.019	12.313	9.598	13.039	3.297	718	0	42	421	292	

Tabla 3.8. Año 2013. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2014	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	2	4	8.076	10.421	149	81	29	27	10	35	5	6	18.845
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	9.803	2.091	5.309	98	248	147	15	10	5	110	419	2.563	20.818
<i>Quercus</i>	18	14	73	11.653	13.857	1.106	108	152	89	29	21	41	27.161
<i>Ulmus</i>	79	3.827	1.317	47	3	4	5	1	3	0	1	3	5.290
<i>Poaceae</i>	37	76	75	158	2.554	828	404	95	40	26	9	15	4.317
<i>Pinaceae</i>	10	7	104	1.310	2.738	926	80	49	15	17	15	4	5.275
<i>Olea</i>	3	0	0	0	1.151	288	32	11	6	1	1	0	1.493
<i>Populus</i>	0	28	2.372	61	1	0	0	0	0	0	0	0	2.462
<i>Plantago</i>	1	3	11	500	628	172	99	48	9	3	4	2	1.480
<i>Moraceae</i>	0	0	87	1.770	8	0	0	0	0	0	0	0	1.865
<i>Acer</i>	0	0	213	15	0	5	0	1	0	0	0	2	236
<i>Fraxinus</i>	299	545	257	70	0	0	0	0	0	0	1	9	1.181
<i>Urticaceae</i>	25	43	193	183	130	112	60	33	6	15	35	37	872
<i>Rumex</i>	1	4	10	61	153	83	21	4	7	0	0	0	344
<i>Artemisia</i>	1	0	0	4	24	53	61	155	98	22	0	1	419
<i>Compositae</i>	2	1	7	10	80	67	27	42	12	11	2	1	262
<i>Alnus</i>	51	52	12	2	2	0	0	0	0	1	0	1	121
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	111	82	17	0	0	0	0	210
<i>Ericaceae</i>	0	0	5	14	53	19	0	0	1	0	0	1	93
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	128	25	26	13	3	0	0	0	195
<i>Eucalyptus</i>	1	2	0	0	7	21	159	9	2	2	0	1	204
<i>Salix</i>	1	6	19	39	1	0	0	0	0	0	0	0	66
<i>Betula</i>	0	0	4	27	5	0	0	0	0	1	0	0	37
<i>Amaranthaceae</i>	3	1	0	0	0	1	1	17	18	4	13	1	59
<i>Corylus</i>	1	4	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45
OTROS	3	2	50	112	263	183	1.863	722	65	26	11	10	3.310
PNI	9	10	24	18	33	14	86	37	7	6	9	19	272
Polen total	10.350	6.720	18.258	26.573	22.216	4.246	3.158	1.443	396	309	546	2.717	

Tabla 3.9. Año 2014. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2015	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	0	0	6.118	13.701	85	21	9	3	1	0	6	3	19.947
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	4.657	1.781	5.784	266	360	73	43	18	19	100	613	1.353	15.067
<i>Quercus</i>	104	26	55	5.910	13.133	843	147	93	44	25	21	16	20.417
<i>Ulmus</i>	8	704	440	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1.177
<i>Poaceae</i>	34	39	187	302	2.224	540	314	67	43	17	16	14	3.797
<i>Pinaceae</i>	4	5	54	598	4.132	887	86	45	40	22	26	16	5.915
<i>Olea</i>	0	0	0	10	2.284	717	8	0	0	0	0	0	3.019
<i>Populus</i>	0	8	1.688	805	10	3	0	0	0	0	0	0	2.514
<i>Plantago</i>	0	0	10	710	1.254	171	101	18	9	7	4	0	2.284
<i>Moraceae</i>	0	0	3	771	23	1	1	0	0	0	0	0	799
<i>Acer</i>	0	0	545	300	155	4	0	0	0	0	0	0	1.004
<i>Fraxinus</i>	641	374	398	108	0	0	0	0	0	0	1	19	1.541
<i>Urticaceae</i>	16	11	109	318	160	80	33	9	9	1	16	32	794
<i>Rumex</i>	0	0	5	108	413	29	5	2	2	1	4	0	569
<i>Artemisia</i>	0	0	2	5	47	45	140	145	63	11	7	0	465
<i>Compositae</i>	1	0	0	12	106	30	45	19	17	8	7	5	250
<i>Alnus</i>	158	97	32	0	0	0	0	0	0	0	0	6	293
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	1	50	54	10	0	0	0	0	115
<i>Ericaceae</i>	0	0	6	5	141	12	4	1	1	0	0	0	170
<i>Ligustrum</i>	0	0	1	4	20	30	53	2	0	0	0	0	110
<i>Eucalyptus</i>	0	0	4	0	2	15	23	4	0	0	0	0	48
<i>Salix</i>	0	6	50	99	1	2	0	0	0	0	0	0	158
<i>Betula</i>	0	0	2	9	4	0	0	0	0	0	0	0	15
<i>Amaranthaceae</i>	0	0	0	0	0	0	4	12	37	6	3	7	69
<i>Corylus</i>	3	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	15
OTROS	0	0	43	159	266	105	114	47	3	1	1	0	739
PNI	8	7	78	202	258	108	77	34	16	10	17	15	830
Polen total	0	0	6.118	13.701	85	21	9	3	1	0	6	3	19.947

Tabla 3.10. Año 2015. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2016	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	4	1	5.814	13.606	538	147	63	25	20	11	2	3	20.234
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	1.505	3.327	1.370	96	117	136	23	6	2	31	40	44	6.697
<i>Quercus</i>	16	25	63	1.159	4.286	2.258	164	37	41	7	3	2	8.061
<i>Ulmus</i>	7	2.303	405	36	0	0	2	0	0	0	0	0	2.753
<i>Poaceae</i>	36	69	118	98	2.527	2.587	496	81	36	5	5	6	6.064
<i>Pinaceae</i>	5	12	124	341	1.146	2.516	164	47	22	26	21	13	4.437
<i>Olea</i>	0	1	3	16	1.325	2.593	119	26	7	0	0	0	4.090
<i>Populus</i>	0	22	1.016	394	18	0	0	0	0	0	0	0	1.450
<i>Plantago</i>	0	0	21	493	1.081	489	38	11	3	2	0	0	2.138
<i>Moraceae</i>	0	0	16	607	808	4	0	0	0	0	0	0	1.435
<i>Acer</i>	4	1	99	76	0	2	0	0	0	0	0	0	182
<i>Fraxinus</i>	338	793	51	24	0	0	0	0	0	0	0	7	1.213
<i>Urticaceae</i>	59	129	381	496	144	103	42	10	0	5	5	7	1.381
<i>Rumex</i>	0	6	16	61	361	457	16	4	2	0	1	1	925
<i>Artemisia</i>	0	1	0	13	27	53	77	118	63	10	1	0	363
<i>Compositae</i>	0	1	4	7	78	156	29	20	9	4	1	0	309
<i>Alnus</i>	44	152	23	7	0	0	0	0	0	0	0	0	226
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	20	53	5	1	0	0	0	79
<i>Ericaceae</i>	1	1	17	13	11	46	2	0	1	0	1	0	93
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	5	13	48	22	5	0	0	0	93
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	1	0	145	6	0	1	0	0	153
<i>Salix</i>	0	6	24	19	18	0	0	0	0	0	0	0	67
<i>Betula</i>	0	0	1	16	37	12	0	0	0	0	0	0	66
<i>Amaranthaceae</i>	1	3	0	0	0	6	8	4	9	1	0	0	32
<i>Corylus</i>	0	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
OTROS	17	4	50	110	237	294	218	229	39	7	7	6	1.218
PNI	14	15	15	40	71	99	42	23	11	4	5	3	342
Polen total	2.051	6.880	9.638	17.728	12.836	11.991	1.749	674	271	114	92	92	

Tabla 3.11. Año 2016. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2017	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	4	2	37.441	6.919	164	66	21	1	25	25	12	9	44.689
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	3.226	7.316	4.887	168	157	65	12	3	17	71	40	187	16.149
<i>Quercus</i>	13	13	53	8.091	3.358	477	30	3	14	12	9	11	12.084
<i>Ulmus</i>	8	6.496	1.244	63	11	4	4	0	1	1	1	2	7.835
<i>Poaceae</i>	44	106	150	164	1.332	506	51	7	16	22	5	3	2.406
<i>Pinaceae</i>	20	15	366	1.073	939	277	11	2	10	27	23	6	2.769
<i>Olea</i>	0	3	0	135	4.262	340	12	3	8	3	2	1	4.769
<i>Populus</i>	0	32	2.105	122	2	0	0	0	0	0	0	0	2.261
<i>Plantago</i>	0	1	40	244	489	138	34	4	10	8	1	5	974
<i>Moraceae</i>	0	0	450	1.050	12	1	0	0	0	0	0	0	1.513
<i>Acer</i>	0	0	755	109	5	2	0	0	0	0	0	0	871
<i>Fraxinus</i>	307	772	195	3	0	0	0	0	0	1	1	4	1.283
<i>Urticaceae</i>	16	84	225	23	71	66	10	3	5	6	1	4	514
<i>Rumex</i>	1	10	36	31	111	33	3	1	1	2	1	0	230
<i>Artemisia</i>	0	1	1	11	79	78	59	24	57	25	6	3	344
<i>Compositae</i>	1	4	4	6	46	45	11	2	6	15	3	2	145
<i>Alnus</i>	102	93	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	201
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	97	13	0	0	0	0	1	111
<i>Ericaceae</i>	0	5	7	40	52	12	0	0	0	0	0	0	116
<i>Ligustrum</i>	0	1	0	0	1	27	2	0	0	0	0	0	31
<i>Eucalyptus</i>	0	1	0	1	2	22	3	0	0	1	1	0	31
<i>Salix</i>	0	6	41	33	4	0	0	0	0	0	0	0	84
<i>Betula</i>	0	5	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0	31
<i>Amaranthaceae</i>	1	1	0	0	0	0	0	1	16	4	6	3	32
<i>Corylus</i>	4	3	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17
OTROS	1	8	127	211	214	285	1.133	33	9	12	14	4	2.051
PNI	11	23	35	52	55	31	4	0	5	5	3	2	226
Polen total	3.759	15.001	48.177	18.576	11.366	2.572	1.413	87	200	240	129	247	

Tabla 3.12. Año 2017. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2018	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	9	4	30	19.548	907	101	16	4	79	45	6	3	20.752
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	1.475	2.792	2.146	154	82	173	13	5	35	286	107	200	7.468
<i>Quercus</i>	6	9	10	838	12.856	1.392	26	8	31	44	6	2	15.228
<i>Ulmus</i>	31	1.995	291	18	1	0	0	0	1	2	0	1	2.340
<i>Poaceae</i>	3	32	72	112	741	1.563	101	30	46	23	2	10	2.735
<i>Pinaceae</i>	7	21	24	623	1.333	3.080	107	54	51	101	36	13	5.450
<i>Olea</i>	0	0	0	12	389	3.708	84	19	27	13	0	0	4.252
<i>Populus</i>	1	9	377	257	1	0	0	0	1	0	0	0	646
<i>Plantago</i>	1	1	2	90	942	734	21	13	5	8	2	1	1.820
<i>Moraceae</i>	0	0	4	895	791	2	0	0	0	0	0	0	1.692
<i>Acer</i>	1	2	30	121	6	0	0	0	0	0	0	0	160
<i>Fraxinus</i>	128	1.028	73	21	0	0	0	0	0	0	1	7	1.258
<i>Urticaceae</i>	11	61	184	468	134	170	25	18	11	3	8	24	1.117
<i>Rumex</i>	0	0	6	26	202	173	9	0	3	2	0	0	421
<i>Artemisia</i>	1	1	0	14	19	76	87	105	133	41	1	0	478
<i>Compositae</i>	1	0	2	4	44	92	44	17	19	12	3	1	239
<i>Alnus</i>	21	167	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	34	49	1	0	1	0	0	85
<i>Ericaceae</i>	0	1	5	7	21	42	11	2	1	1	0	2	93
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	1	5	25	7	4	3	0	0	45
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	0	2	10	5	2	3	0	0	22
<i>Salix</i>	0	1	18	38	9	0	0	0	0	0	0	0	66
<i>Betula</i>	0	0	2	25	47	0	0	0	0	0	0	0	74
<i>Amaranthaceae</i>	3	0	0	0	0	1	5	12	26	18	24	1	90
<i>Corylus</i>	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
OTROS	3	2	51	205	352	492	273	153	75	35	2	2	1.645
PNI	2	4	5	16	48	61	29	23	24	27	15	10	264
Polen total	1.709	6.137	3.337	23.492	18.926	11.901	935	476	574	668	213	277	

Tabla 3.13. Año 2018. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

2019	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	IPA
<i>Platanus</i>	8	10	48.906	5.053	135	35	52	72	52	8	5	8	54.344
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	4.323	10.482	4.169	255	385	108	32	19	10	39	21	166	20.009
<i>Quercus</i>	19	3	233	2.273	8.700	3.512	187	28	41	24	10	3	15.033
<i>Ulmus</i>	35	8.968	1.585	71	9	0	6	10	4	0	1	6	10.695
<i>Poaceae</i>	50	131	138	80	1.278	568	160	64	56	20	2	7	2.554
<i>Pinaceae</i>	28	17	673	435	3.063	1.146	135	68	38	25	28	7	5.663
<i>Olea</i>	0	0	0	8	561	924	110	19	3	3	0	1	1.629
<i>Populus</i>	0	167	2.562	54	0	0	0	0	0	0	0	0	2.783
<i>Plantago</i>	0	0	17	115	912	148	39	36	13	5	2	0	1.287
<i>Moraceae</i>	0	0	954	833	119	4	3	0	0	0	0	0	1.913
<i>Acer</i>	0	4	434	6	7	0	0	0	0	0	0	0	451
<i>Fraxinus</i>	634	556	181	19	0	0	0	0	0	0	1	57	1.448
<i>Urticaceae</i>	14	120	208	74	94	46	31	27	15	38	31	161	859
<i>Rumex</i>	0	0	8	36	278	80	13	7	0	4	0	0	426
<i>Artemisia</i>	1	0	3	6	16	99	136	106	119	45	1	1	533
<i>Compositae</i>	4	0	8	7	121	73	45	13	8	1	0	0	280
<i>Alnus</i>	114	80	8	4	0	1	0	0	0	0	0	5	212
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	55	51	2	2	0	0	0	110
<i>Ericaceae</i>	0	0	26	22	210	52	6	5	1	0	0	0	322
<i>Ligustrum</i>	0	0	0	0	6	6	12	1	0	0	0	0	25
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	0	15	84	9	1	1	0	0	110
<i>Salix</i>	0	6	42	23	4	0	0	0	0	0	0	0	75
<i>Betula</i>	1	0	5	15	33	0	1	0	0	0	0	0	55
<i>Amaranthaceae</i>	0	2	0	0	0	1	1	13	23	7	2	2	51
<i>Corylus</i>	3	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
OTROS	4	6	335	106	293	230	623	394	67	71	14	28	2.171
PNI	30	34	60	54	112	67	77	26	25	10	4	5	504
Polen total	5.268	20.605	60.557	9.549	16.336	7.170	1.804	919	478	301	122	457	

Tabla 3.14. Año 2019. Índice polínico mensual (IPM) y anual (IPA) de los 34 tipos polínicos principales, ordenados por su mayor incidencia atmosférica en el periodo 2006-2019.

4. Calendario polínico Madrid Centro (periodo 2006-2019)

La difusión de la información polínica es la mejor manera de mantener informada la población alérgica de las ciudades y alertar sobre los periodos del año de mayor riesgo alérgico. De esta forma, la población alérgica puede prever, tomar las medidas oportunas y prepararse para la estación polínica de las especies a las que presentan algún tipo de alergia.

Una de las medidas de difusión más interesantes que las administraciones públicas pueden aportar a sus ciudadanos o a los visitantes esporádicos de la ciudad, es el denominado calendario polínico. Un calendario polínico es una interpretación gráfica muy sencilla con la capacidad de sintetizar la información polínica de un gran número de años de muestreo, y un gran número de grupos taxonómicos vegetales con emisión polínica a la atmósfera.

El calendario polínico permite representar gráficamente la dinámica temporal y la intensidad polínica de diversos grupos taxonómicos durante todo el año, representando el valor medio de todos los años considerados en la base de datos aerobiológicos histórica de la que se disponga. En otras palabras, es una herramienta de visualización del comportamiento general de los diversos tipos polínicos en el aire, con información crucial para personas alérgicas que pueden consultar con un solo vistazo durante qué periodos se produce la polinización de un determinado grupo vegetal, y los periodos de mayor intensidad polínica en el aire.

En la Figura 1 se presenta el calendario polínico para la estación aerobiológica de Madrid Centro - Arganzuela generado empleando la base histórica de datos desde el año 2006 a 2019. Este calendario polínico representa la dinámica temporal del polen de los 25 tipos polínicos de obligado registro por la Red PALINOCAM de la Comunidad de Madrid. A lo largo del año se representa la media anual de concentraciones polínicas (granos de polen/m³) en dos formatos, en medias diarias (A) y medias semanales (B). Este gráfico muestra los periodos durante los cuales podemos encontrar polen de los distintos tipos polínicos en el aire, e incluye además información sobre la intensidad polínica en cada uno de esos días o semanas, con niveles de polen basados en una escala exponencial de concentración polínica, que aparece a la derecha de la gráfica.

Desde el punto de vista del potencial alérgico, con relevancia en salud pública podemos distinguir tres periodos generales en el calendario polínico (Figura 1):

- **Tipos polínicos de floración invernal-primaveral:** durante este periodo el grupo vegetal más relevante es el de *Cupressaceae* (cipreses y arizónicas como especies ornamentales, o enebros como especies naturales). Posee una de las estaciones polínicas más duraderas entre los meses de invierno y principios de primavera, y con niveles muy elevados entre los meses de enero y marzo. El tipo polínico *Fraxinus* (fresnos) es una oleácea alérgica que florece también durante los meses de enero y marzo, y otro tipo polínico alérgico de floración invernal es *Alnus* (alisos), aunque con menor importancia porque los niveles de polen registrados son bajos.

Tipos polínicos de floración primaveral: el periodo del año de mayor concentración de tipos polínicos alérgicos se produce entre los meses de marzo a junio. Entre las especies alérgicas arbóreas de floración primaveral destacan el plátano de sombra (tipo polínico *Platanus*) caracterizado por una polinización explosiva de gran intensidad, pero corta duración entre marzo y abril, o el olivo (tipo polínico *Olea*) cuyo periodo de polinización se produce entre mayo y junio, aunque el polen en el aire puede estar hasta principios del mes de julio. Otras especies arbóreas alérgicas de menor importancia en el espectro polínico del aire son las moráceas (tipo polínico *Moraceae*) y los aligustres (tipo polínico *Ligustrum*), representados en parques y jardines. Los tipos polínicos de

especies herbáceas también predominan durante este periodo primaveral, destacando desde el punto de vista sanitario el tipo polínico *Poaceae* (gramíneas) y el tipo polínico *Urticaceae* (ortigas y parietarias), con periodos de polinización muy extensos (febrero a julio), pero cuya mayor incidencia en el aire se produce entre los meses de abril a junio. Otro tipo polínico herbáceo relevante desde el punto de vista alergénico es *Plantago* (llantenes).

- **Tipos polínicos de floración estival-otoñal:** el principal responsable de los episodios de alergia estival es el tipo polínico *Amaranthaceae* (cenizas y amarantos) cuyo periodo de polinización se produce entre julio y septiembre. Otro tipo polínico de floración estival es *Artemisia* (artemisas) con poca incidencia en el centro de Madrid.

Cabe destacar también los tipos polínicos de importante presencia en el espectro polínico de la estación aerobiológica de Arganzuela (Madrid Centro) pero con menor o nulo potencial alergénico. Estos tipos polínicos proceden de especies vegetales con gran importancia forestal en las áreas de vegetación natural del entorno y como masas arbóreas ornamentales en parques y jardines de la ciudad, como son los tipos polínicos *Quercus* (encinas, alcornoques y robles), *Pinaceae* (pinos y cedros), *Ulmus* (olmos) y *Populus* (chopos y álamos). Con menor intensidad polínica se registran otros tipos polínicos procedentes de especies arbóreas como son *Acer* (arces) y *Castanea* (castaños).

Calendario polínico Madrid Centro (periodo 2006-2019)

(A) Formato diario

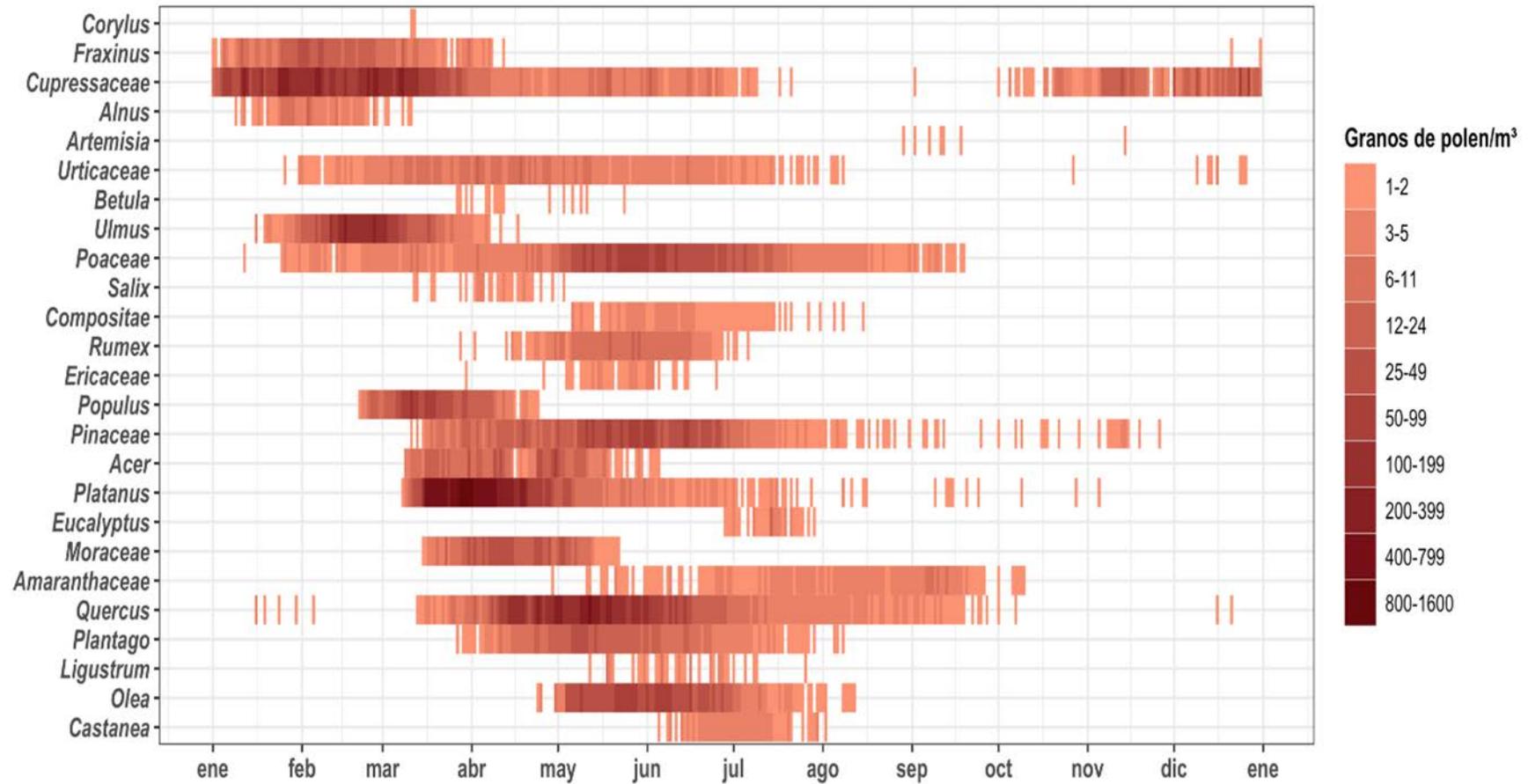


Figura 4.1. Calendario polínico de la estación Madrid Centro - Arganzuela durante el periodo 2006-2019: A) Formato basado en medias diarias.

Calendario polínico Madrid Centro (periodo 2006-2019)

(B) Formato semanal

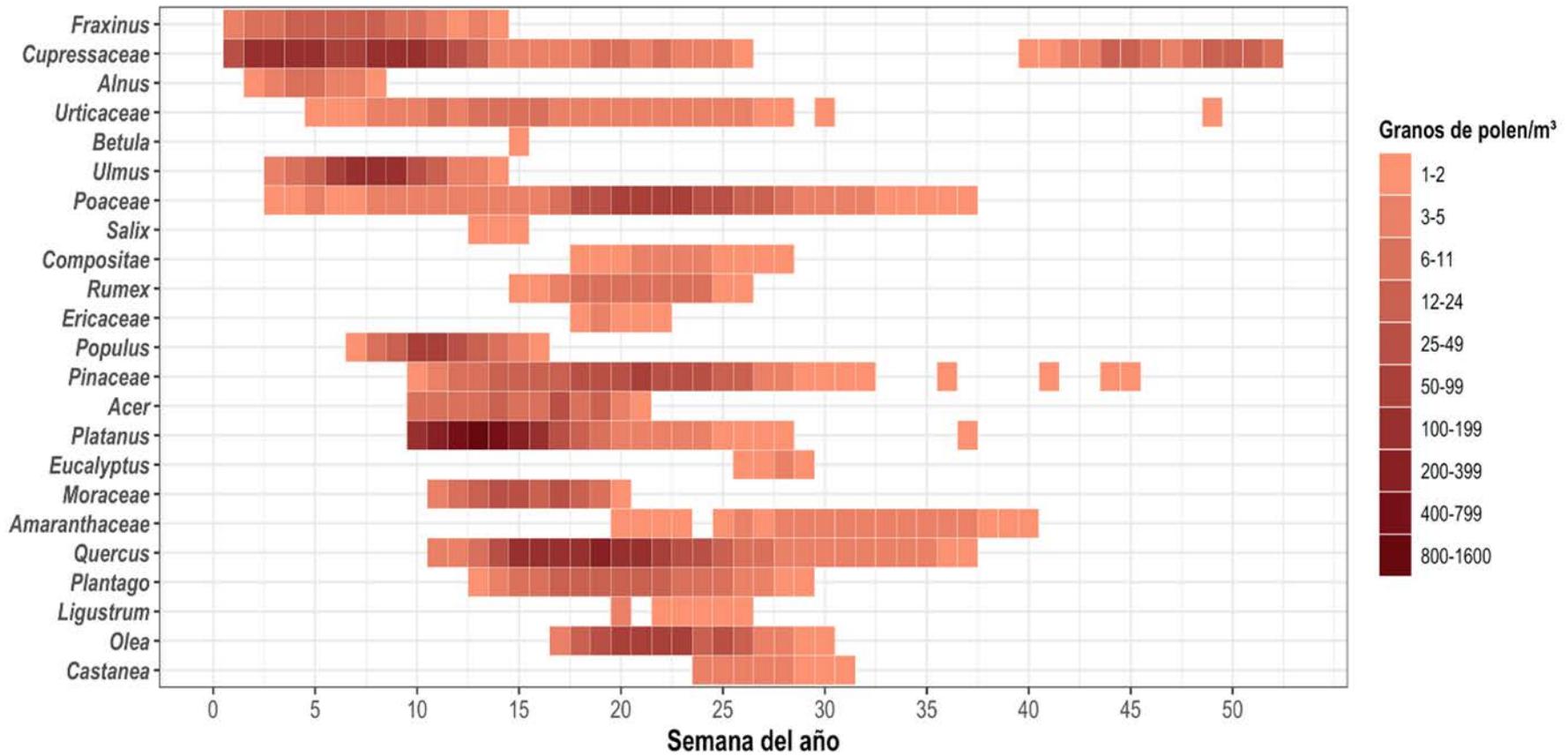


Figura 4.1. Calendario polínico de la estación Madrid Centro - Arganzuela durante el periodo 2006-2019: B) Formato basado en medias semanales.

5. AEROBIOLOGIA DE LOS TIPOS POLÍNICOS PRINCIPALES (TPP)

Incluimos el estudio detallado de los que hemos llamado Tipos Polinicos Principales (TPP), que son los de obligado reconocimiento en la red PALINOCAM y cuya relación por orden alfabético ya hemos dado.

Incluye para cada uno de ellos:

- La **definición del tipo polínico**
- Relación de **taxones más frecuentes**, que en el área de Madrid centro, pueden aportar polen al tipo.
- **Datos aerobiológicos** referidos a la incidencia atmosférica y al comportamiento estacional del tipo polínico. Los principales datos aerobiológicos se resumen en dos tablas y tres gráficas para cada uno de los tipos polínicos principales (TPP).

1. Tipo polínico **ACER (ACER)**

Definición del tipo polínico: A este tipo pertenece el polen producido por las especies del género *Acer* (Aceráceas).

Taxones más frecuentes: Los arces son árboles y arbustos caducifolios, fácilmente distinguibles por sus hojas opuestas, normalmente palmado-lobuladas, palmado-compuestas o pinnado-compuestas (*Acer negundo*). Algunas especies forman parte de la vegetación natural del territorio y otras se cultivan como ornamentales. Las especies más comunes en nuestros parque y jardines son, *Acer negundo*, *Acer monspessulanum*, *Acer opalus*, *Acer palmatum*, *Acer platanoides* y *Acer pseudoplatanus* (falso plátano).

Aerobiología: Los arces son árboles de polinización anemófila, y en Madrid, dependiendo de la especie florecen de abril a junio.

El polen procedente de los arces, en Madrid, aparece todos los años, pero su incidencia atmosférica no es muy alta, representa de media el 1,8 % del **PT**. El **IPA** presenta grandes variaciones interanuales (Tab. 5.1, Fig. 5.1) y las concentraciones máximas diarias también. La tendencia lineal para los 14 años analizados es ligeramente descendente. Los meses de mayor incidencia son marzo, abril y mayo, que es cuando florecen las especies más comunes en nuestros espacios verdes. El primero en florecer es *A. negundo* (marzo-abril), en abril-mayo florecen *A. platanoides* y *A. pseudoplatanus* (falso plátano). En la Fig. 5.3 que representa las concentraciones medias diarias para todos los años, tanto en la línea que corresponde a la media del periodo, como en el área que muestra la amplitud de los valores diarios, se observan dos periodos, el primero probablemente debido a los aportes polínicos de *A. negundo* y el segundo se corresponde con la floración de *A. platanoides* y *A. pseudoplatanus*. Esto también se evidencia en las fechas del día pico, algunos años se registra a finales de marzo, y la mayoría en la última decena de abril. Por último, hay que señalar que su periodo anual de presencia atmosférica no es muy largo, con un promedio de 52 días/año.

ACER	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	524	2,33	164	3-abr.	53	290	22
2007	301	2,10	75	24-mar.	47	285	33
2008	1.153	5,17	185	28-abr.	49	241	76
2009	183	1,14	20	25-abr.	25	289	51
2010	3.219	5,76	560	30-abr.	11	281	73
2011	814	1,33	318	9-abr.	5	315	45
2012	2.542	3,55	315	23-abr.	5	277	84
2013	291	0,59	28	30-mar.	99	201	65
2014	236	0,24	55	18-mar.	21	310	34
2015	1.004	1,22	115	22-mar.	0	289	76
2016	182	0,28	35	30-mar.	6	323	37
2017	871	0,86	295	31-mar.	46	270	49
2018	160	0,23	23	2-abr.	12	316	37
2019	451	0,36	79	13-mar.	1	321	43
PROMEDIO	852	1,80	162		27	286	52

Tabla 5.1. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Acer* (ACER). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

ACER	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	14	507	3	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	183	88	4	26	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	55	701	350	46	0	1	0	0	0	0
2009	0	0	80	55	48	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	171	1.749	1.273	23	3	0	0	0	0	0
2011	0	0	194	599	7	14	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	295	1.018	1.222	4	0	3	0	0	0	0
2013	0	0	174	48	47	22	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	213	15	0	5	0	1	0	0	0	2
2015	0	0	545	300	155	4	0	0	0	0	0	0
2016	4	1	99	76	0	2	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	755	109	5	2	0	0	0	0	0	0
2018	1	2	30	121	6	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	4	434	6	7	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	0	1	232	385	223	11	0	0	0	0	0	0

Tabla 5.2. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Acer* (ACER), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

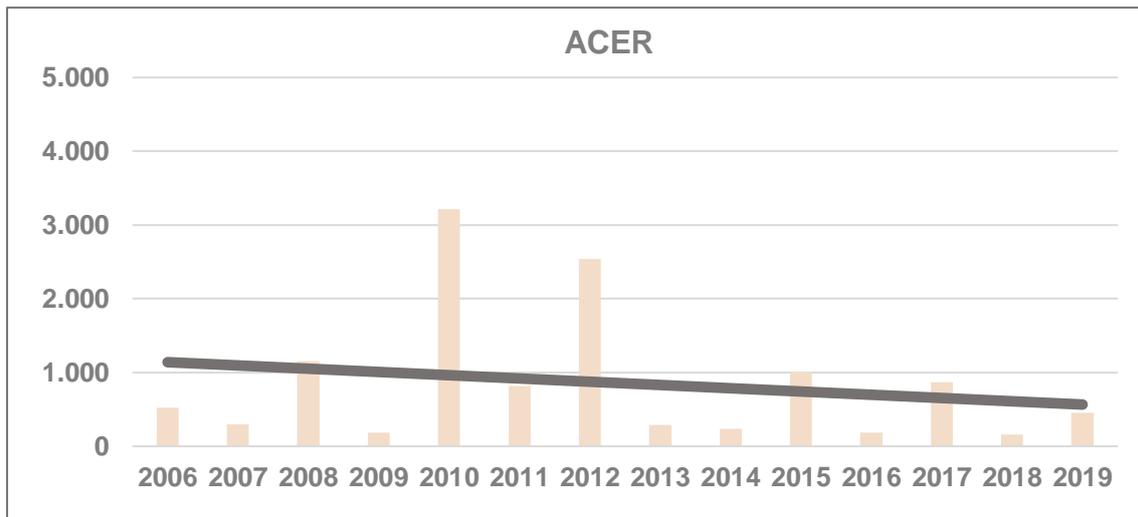


Figura 5.1. IPA del polen de *Acer* (ACER) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

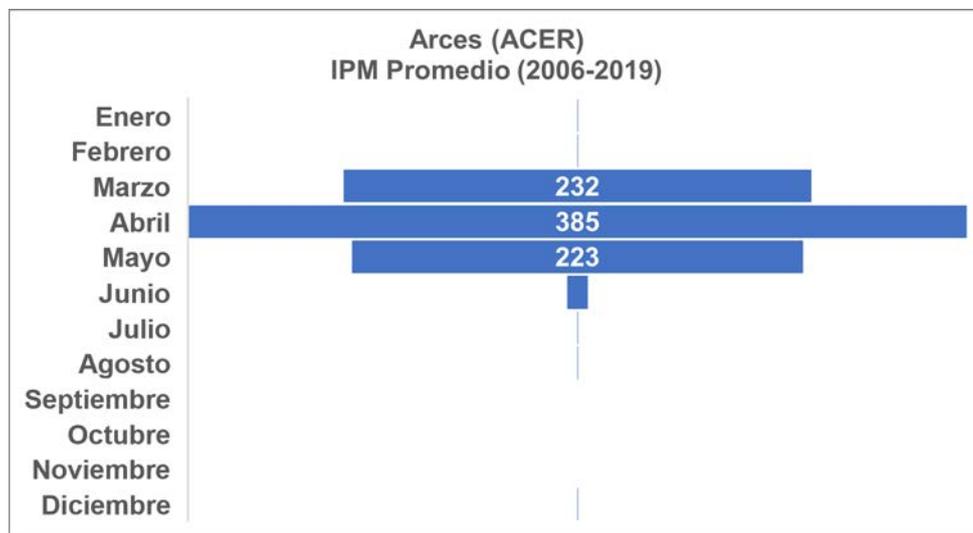


Figura 5.2. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Acer* (ACER). Años 2006-2019.

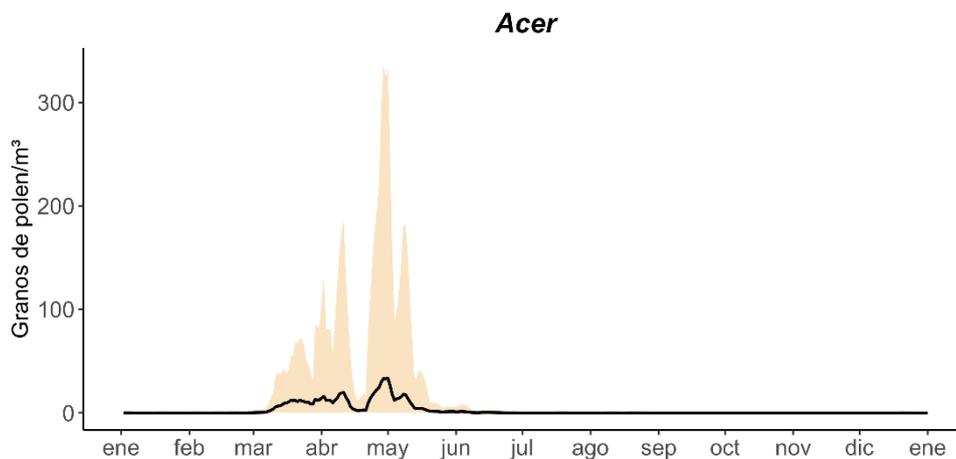


Figura 5.3. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

2. Tipo polínico *Alnus* (ALNU)

Definición del tipo polínico: Se adscriben a este tipo polínico principalmente, los granos de polen de los alisos (*Alnus*, familia Betuláceas).

Taxones más frecuentes: Los alisos son árboles caducifolios, que crecen en los márgenes de ríos, arroyos y cursos de agua en general, desde el nivel del mar hasta lo alto de las montañas (0-1700 m). Necesita suelos permanentemente húmedos. Ocasionalmente cultivado.

Aerobiología: Los alisos son árboles anemófilos de floración invernal, por ello en Madrid, su polen se registra en la atmosfera sobre todo durante los meses de enero y febrero. Sus niveles atmosféricos son bajos, ya que su uso ornamental es escaso y los aportes que llegan de la sierra también. Las concentraciones máximas diarias se han en la última decena de enero y sobre todo a principios de febrero. El IPA promedio es de 155 granos de polen año y el % sobre PT de 0,26. A lo largo del año estuvo presente 39 días de media, es decir estación polínica es corta.

ALNU	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	74	0,33	15	17-feb.	53	294	18
2007	8	0,06	2	22-ene.	47	313	5
2008	39	0,17	5	5-feb.	49	299	18
2009	38	0,24	6	28-ene.	25	315	25
2010	256	0,46	87	4-feb.	11	317	37
2011	187	0,31	30	12-feb.	5	322	38
2012	121	0,17	21	10-mar.	5	311	50
2013	197	0,40	35	27-ene.	99	225	41
2014	121	0,12	19	26-ene.	21	294	50
2015	293	0,36	59	26-ene.	0	299	66
2016	226	0,35	97	3-feb.	6	308	52
2017	201	0,20	21	2-feb.	46	277	42
2018	193	0,28	31	13-feb.	12	309	44
2019	212	0,17	30	25-ene.	1	309	55
PROMEDIO	155	0,26	33		27	299	39

Tabla 5.3. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Alnus* (ALNU). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

ALNU	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		60	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	21	16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	25	9	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
2010	50	190	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	46	132	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	14	34	63	1	0	3	1	0	0	2	0	3
2013	147	28	17	1	3	1	0	0	0	0	0	0
2014	51	52	12	2	2	0	0	0	0	1	0	1
2015	158	97	32	0	0	0	0	0	0	0	0	6
2016	44	152	23	7	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	102	93	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	21	167	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	114	80	8	4	0	1	0	0	0	0	0	5
PROMEDIO	61	80	15	1	0	1						

Tabla 5.4. Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Alnus* (ALNU), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

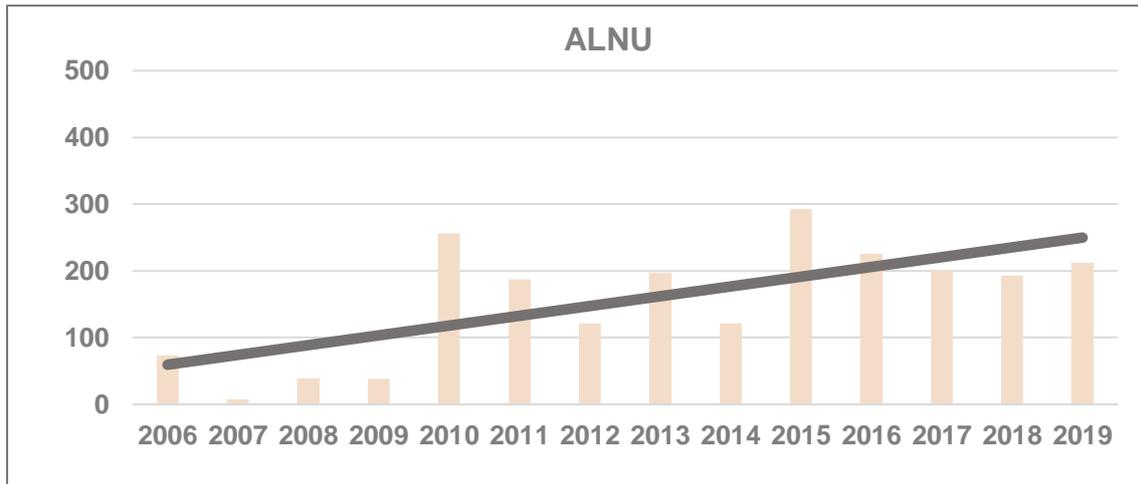


Figura 5.4. IPA del polen de *Alnus* (ALNU) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

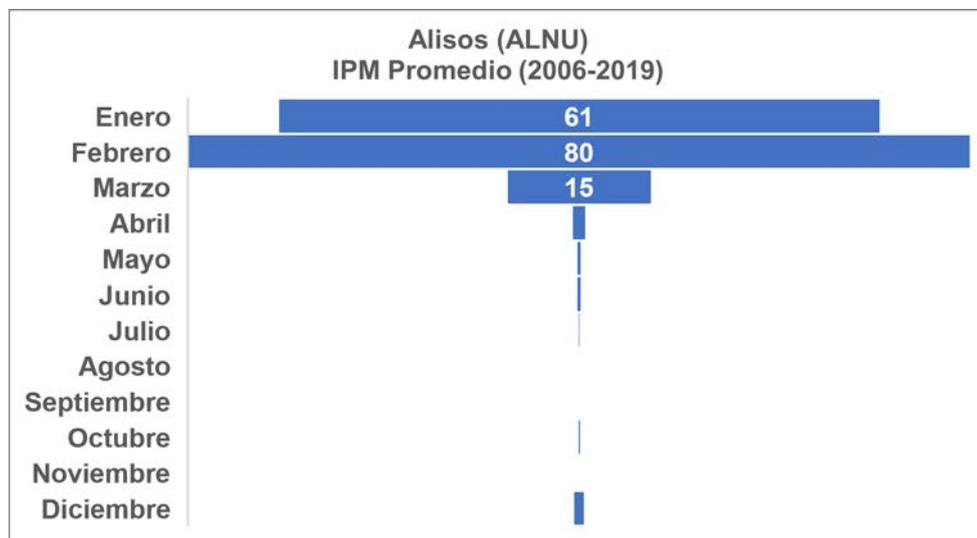


Figura 5.5. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Alnus* (ALNU). Años 2006-2019.

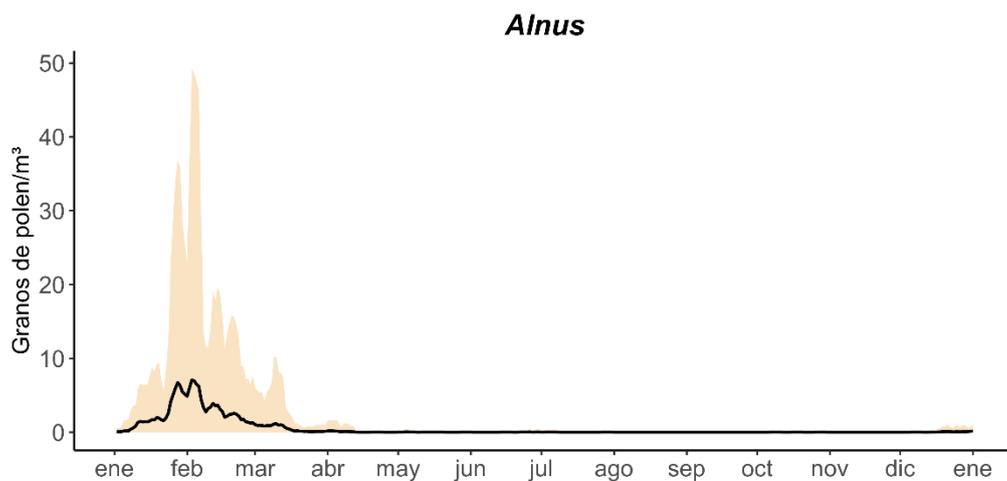


Figura 5.6. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

3. Tipo polínico *Amaranthaceae* (AMAR)

Definición del tipo polínico: Polen producido por las plantas de la familia Amaranáceas, que actualmente, incluye a las Quenopodiáceas, por eso anteriormente, nos referíamos a este tipo polínico como *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*.

Taxones más frecuentes: Familia con unas 2500 especies, entre las que encontramos muchas malas hierbas de cultivos y bordes de caminos (cenizos, bledos, armuelles, salados) y también algunas plantas útiles y cultivadas (acelga, remolacha, espinaca, quinoa), ornamentales (*Atriplex halimus*, *Kochia scoparia*) y de interés alergológico (*Chenopodium album* y *Salsola kali*). La mayoría son plantas silvestres, nitrófilas que aparecen espontáneamente en bordes de camino, campos de cultivo o zonas urbanas abandonadas, por lo que son relativamente frecuentes en las ciudades. Dos especies muy comunes en nuestra región son *Chenopodium album* y *Chenopodium opulifolium*

Aerobiología: Son plantas de polinización anemófila, que en su mayoría florecen durante el verano y el otoño, aunque algunas lo hacen en primavera.

El polen de las *Amarantaceae*, aparece en Madrid durante prácticamente todo el año, siendo casi nula su presencia durante los meses invernales de diciembre, enero y febrero (Tab. 5.6, Fig. 5.8). La estación polínica principal se extiende de mayo a octubre (Fig. 5.9), estando presente en la atmósfera entre 25 y 146 días al año (media 102 días). Las concentraciones máximas diarias se han registrado en fechas muy diversas, algunos años en abril o mayo (p. e. 2011, 2018) y otros en agosto septiembre (p. e. 2018, 2014).

A lo largo del periodo estudiado, la presencia de este tipo polínico presenta una tendencia ascendente. Presenta un valor de IPA máximo de 533 granos en el año 2019 y un valor mínimo de 50 granos en el año 2007. El IPA promedio es de 312 granos de polen/año y el aporte medio al PT es de 0,60 % (Tab. 5.5).

AMAR	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	70	0,31	4	23-ago.	53	271	41
2007	50	0,35	9	21-may.	47	293	25
2008	100	0,45	5	25-ago.	49	249	68
2009	235	1,47	12	6-sep.	25	256	84
2010	290	0,52	14	29-abr.	11	241	113
2011	409	0,67	32	15-sep.	5	248	112
2012	400	0,56	21	7-sep.	5	217	144
2013	210	0,42	15	15-ago.	99	183	83
2014	419	0,43	18	2-sep.	21	226	118
2015	465	0,57	24	19-ago.	0	219	146
2016	363	0,57	13	27-ago.	6	245	115
2017	344	0,34	12	16-may.	46	200	119
2018	478	0,70	12	6-ago.	12	225	128
2019	533	0,43	17	9-jun.	1	229	135
PROMEDIO	312	0,56	15		27	236	102

Tabla 5.5. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Amaranthaceae* (AMAR). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

AMAR	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	0	0	6	1	5	31	22	5	0	0
2007	0	0	0	0	13	5	8	2	4	8	0	10
2008	1	5	0	3	8	8	20	41	7	6	1	0
2009	0	0	0	0	31	29	53	53	67	2	0	0
2010	0	0	4	21	39	27	74	65	45	14	1	0
2011	0	0	5	6	25	43	79	71	170	5	5	0
2012	0	1	2	3	36	31	43	112	142	19	6	5
2013	1	0	2	15	7	40	90	53	0	1	0	1
2014	1	0	0	4	24	53	61	155	98	22	0	1
2015	0	0	2	5	47	45	140	145	63	11	7	0
2016	0	1	0	13	27	53	77	118	63	10	1	0
2017	0	1	1	11	79	78	59	24	57	25	6	3
2018	1	1	0	14	19	76	87	105	133	41	1	0
2019	1	0	3	6	16	99	136	106	119	45	1	1
PROMEDIO	0	1	1	7	27	42	67	77	71	15	2	2

Tabla 5.6. Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Amaranthaceae* (AMAR), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

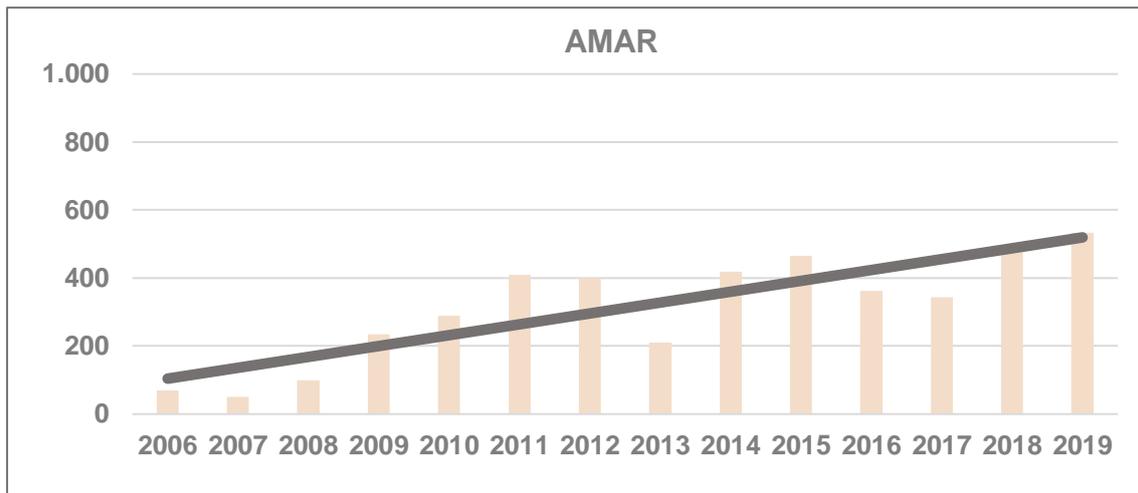


Figura 5.7. IPA del polen de *Amaranthaceae* (AMAR) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

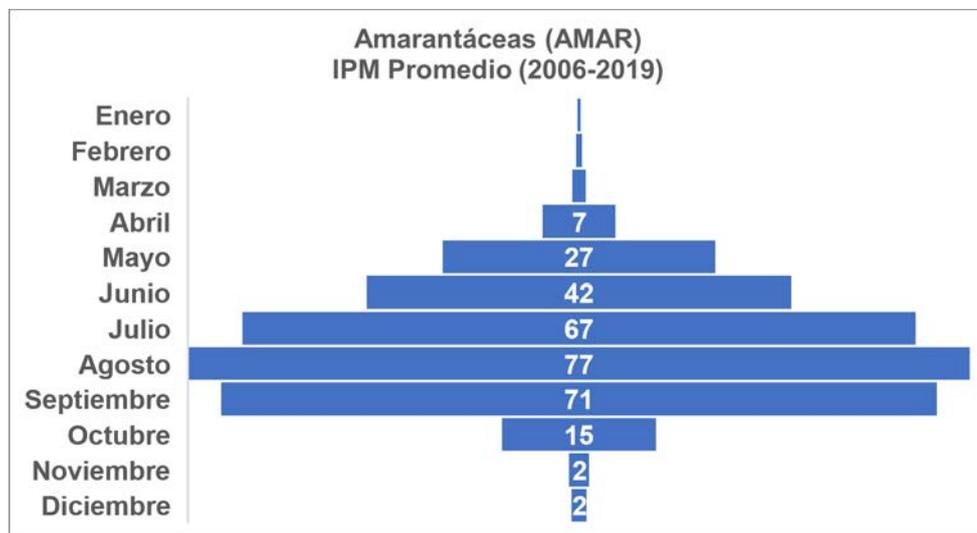


Figura 5.8. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Amaranthaceae* (AMAR). Años 2006-2019.

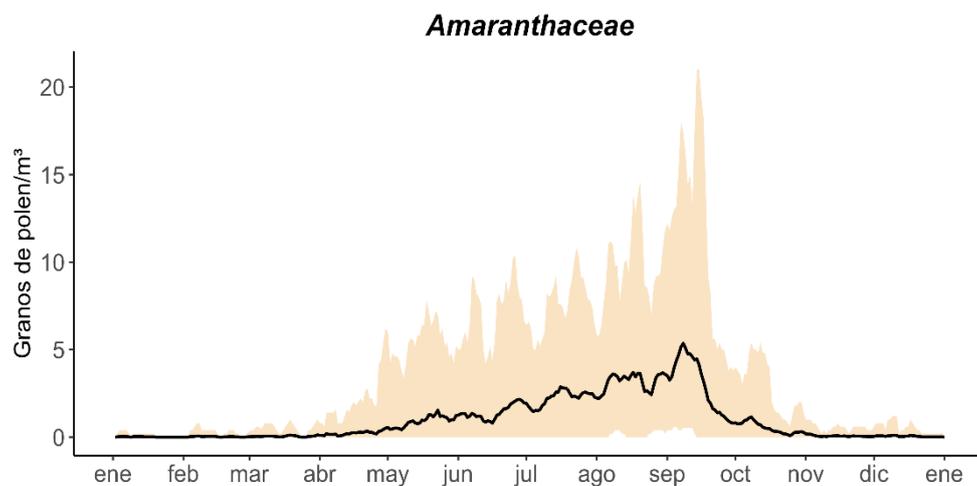


Figura 5.9. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

4. Tipo polínico *Artemisia* (ARTE)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de las especies del género *Artemisia* que pertenece a la familia de las compuestas (Fam. *Compositae*).

Taxones más frecuentes: En España, las especies más comunes son *Artemisia absinthium* (ajenjo, ajenjo mayor), *A. arborescens* L. (abrotano, ajenjo moruno), *A. campestris* L. (escobilla parda, ajenjo de mar, boja negra), *A. barrelieri* (boja entina), *A. herba-alba* (boja blanca). Son matas o arbustillos de olor penetrante. En Madrid las más frecuentes son *A. campestris* en toda la región y *A. herba-alba*, en los sustratos básicos (calizas, margas, yesos) del sur.

Aerobiología: Las artemisias son compuestas de floración otoñal, florecen de agosto a diciembre, dependiendo de la especie y de la zona geográfica. La polinización es principalmente anemófila. Su polen es poco aerovagante, ya que presenta una pared gruesa que le hace pesado y esto puede determinar, en parte, su baja incidencia atmosférica. El IPA promedio es de solo 41 granos de polen/año, que representa el 0,07 % del PT, y de media, estuvo presente 27 días al año. Aunque su incidencia es baja tiene importancia como aeroalergeno otoñal, por lo que su identificación y recuento es necesario.

A lo largo de la estación polínica, que comprende parte del verano y todo el otoño, pueden aparecer dos o más picos, en correspondencia con la época de floración de las diversas especies, así *Artemisia campestris* origina máximos en septiembre y *A. herba-alba* en noviembre (Fig. 5.12).

ARTE	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	11	0,05	4	1-sep.	53	306	6
2007	5	0,03	2	30-sep.	47	314	4
2008	5	0,02	1	7-may.	49	312	5
2009	27	0,17	3	21-nov.	25	319	21
2010	72	0,13	17	14-nov.	11	316	38
2011	61	0,10	9	28-abr.	5	331	29
2012	47	0,07	4	13-sep.	5	323	38
2013	15	0,03	3	6-ago.	99	253	13
2014	59	0,06	8	23-nov.	21	306	38
2015	69	0,08	4	9-sep.	0	316	49
2016	32	0,05	7	25-jul.	6	339	21
2017	32	0,03	4	4-sep.	46	296	23
2018	90	0,13	7	22-oct.	12	299	54
2019	51	0,04	6	7-sep.	1	329	35
PROMEDIO	41	0,07	6		27	311	27

Tabla 5.7. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Artemisia* (ARTE). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

ARTE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	0	0	0	0	1	0	8	2	0	0
2007	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1
2008	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0
2009	0	1	0	0	0	0	1	7	12	0	6	0
2010	1	0	0	0	0	0	4	5	12	6	39	5
2011	0	0	1	9	1	0	1	15	27	0	7	0
2012	0	0	2	0	0	0	1	10	22	1	8	3
2013	0	0	1	0	0	2	1	7	0	0	3	1
2014	3	1	0	0	0	1	1	17	18	4	13	1
2015	0	0	0	0	0	0	4	12	37	6	3	7
2016	1	3	0	0	0	6	8	4	9	1	0	0
2017	1	1	0	0	0	0	0	1	16	4	6	3
2018	3	0	0	0	0	1	5	12	26	18	24	1
2019	0	2	0	0	0	1	1	13	23	7	2	2
PROMEDIO	1	1	0	1	0	1	2	7	15	4	8	2

Tabla 5.8 Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Artemisia* (ARTE), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

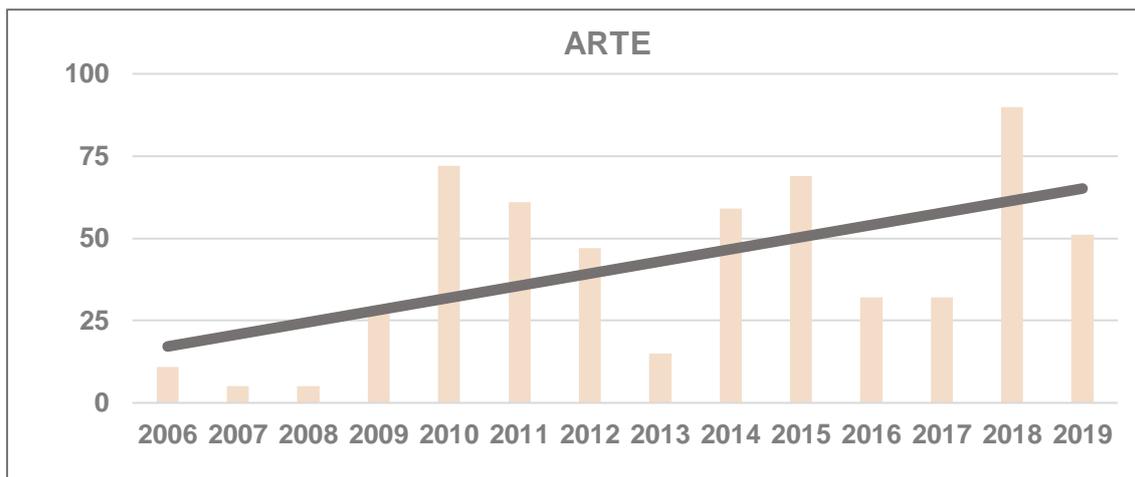


Figura 5.10. IPA del polen de *Artemisia* (ARTE) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

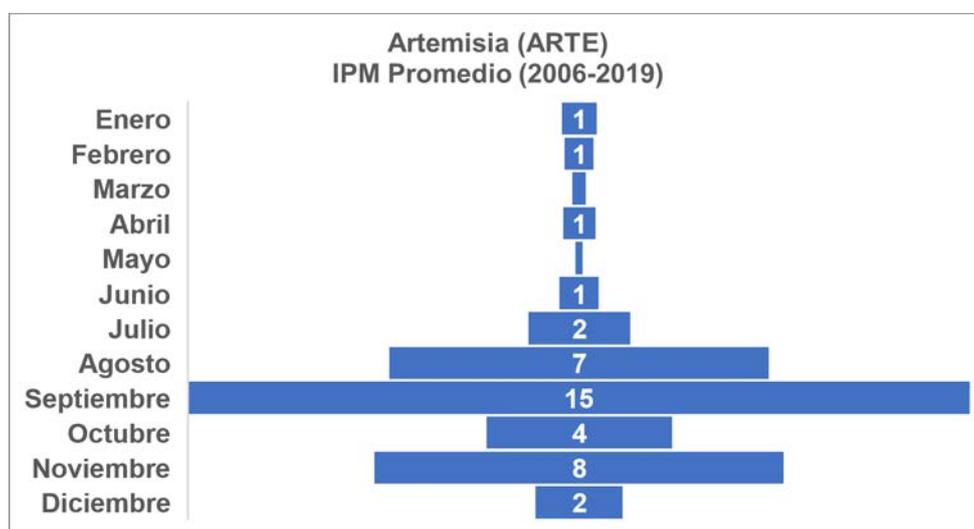


Figura 5.11. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Artemisia* (ARTE). Años 2006-2019.

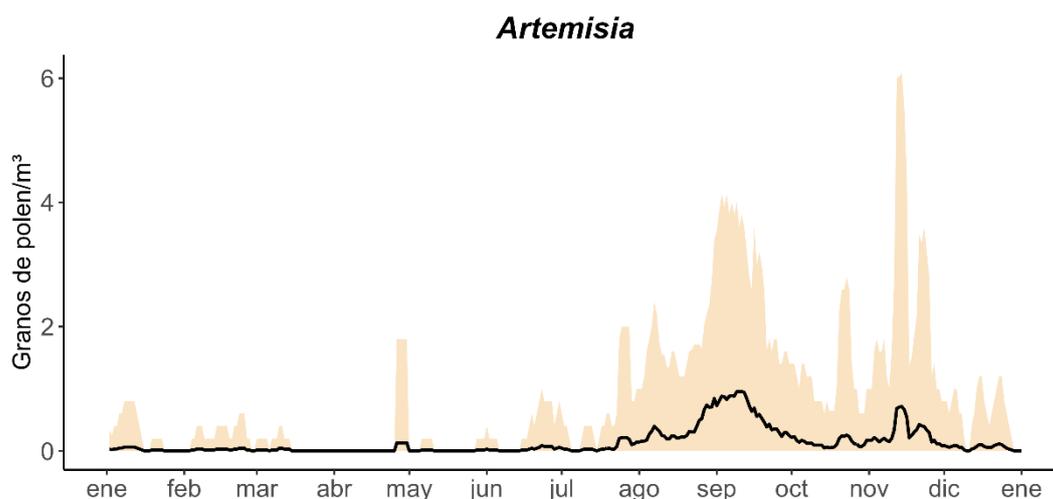


Figura 5.12. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

5. Tipo polínico *Betula* (BETU)

Definición del tipo polínico: Es el polen de los abedules, que son las diferentes especies del género *Betula* L. (Betuláceas).

Taxones más frecuentes: En nuestra región las especies más frecuentes son *Betula alba* L. (= *Betula pubescens* Ehrh.) y *Betula pendula* Roth. Los abedules son árboles caducifolios, de hasta 20-30 metros de altura, de corteza blanca o blanco-amarillenta, que se resquebraja de forma característica, presentando grietas transversales pardo negruzcas. Viven preferentemente sobre suelos ácidos, húmedos y fríos, como bordes de ríos arroyos y torrenteras, trampales y laderas húmedas de zonas montañosas. Se utilizan en repoblaciones y como plantas ornamentales.

Aerobiología: Florecen en primavera, de abril o mayo. De polinización anemófila, producen gran cantidad de polen, que se registra en el centro urbano de Madrid en cantidades siempre bajas (Tab. 5.9). El IPA máximo registrado fue de 92 granos de polen/año en 2013 y la media del periodo 46 granos de polen/año. Los meses de mayor incidencia son abril y mayo. Lo más probable, es que el polen de abedul registrado en el captador de Arganzuela, tenga su origen en la flora ornamental.

En el norte de Europa, el polen de abedul es uno de los aeroalergenos más importantes y alcanza elevadas concentraciones atmosféricas.

BETU	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	27	0,12	4	27-abr.	53	296	16
2007	6	0,04	2	23-abr.	47	313	5
2008	18	0,08	4	30-mar.	49	307	10
2009	17	0,11	3	28-mar.	25	328	12
2010	86	0,15	12	7-abr.	11	322	32
2011	72	0,12	13	10-abr.	5	329	31
2012	52	0,07	5	31-mar.	5	325	36
2013	92	0,19	10	28-mar.	99	224	42
2014	37	0,04	6	9-abr.	21	322	22
2015	15	0,02	2	31-mar.	0	354	11
2016	66	0,10	10	23-may.	6	337	23
2017	31	0,03	10	12-abr.	46	305	14
2018	74	0,11	15	9-may.	12	327	26
2019	55	0,04	7	6-may.	1	340	24
PROMEDIO	46	0,09	7		27	316	22

Tabla 5.9. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Betula* (BETU). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

BETU	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	9	14	4	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0
2008	0	0	11	6	0	1	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	13	0	1	3	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	9	54	23	0	0	0	0	0	0	0
2011	9	14	18	30	0	0	0	0	0	0	0	1
2012	0	0	17	17	15	2	0	0	0	1	0	0
2013	0	0	21	36	33	2	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	4	27	5	0	0	0	0	1	0	0
2015	0	0	2	9	4	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	0	1	16	37	12	0	0	0	0	0	0
2017	0	5	1	25	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	2	25	47	0	0	0	0	0	0	0
2019	1	0	5	15	33	0	1	0	0	0	0	0
PROMEDIO	1	1	8	20	14	1	0	0	0	0	0	0

Tabla 5.10. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Betula* (BETU), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

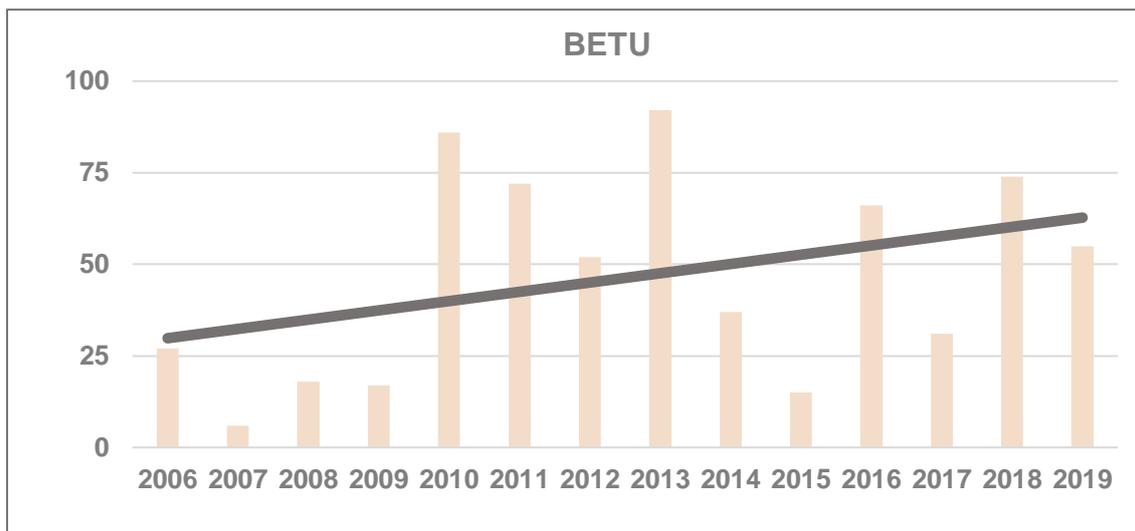


Figura 5.13. IPA del polen de *Betula* (BETU) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

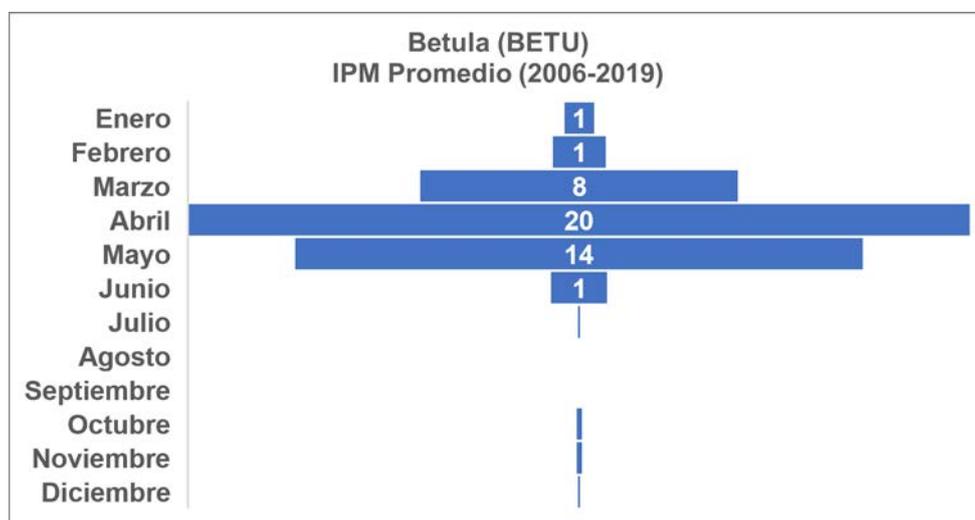


Figura 5.14. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Betula* (BETU). Años 2006-2019.

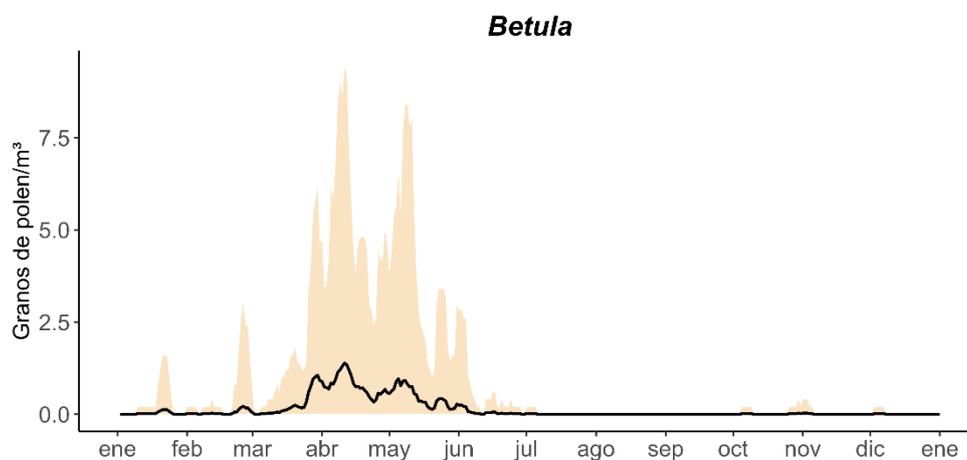


Figura 5.15. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

6. Tipo polínico *Castanea* (CAST)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de los castaños, *Castanea sativa* Mill. (familia Fagaceas).

Taxones más frecuentes: se cree originario del Mediterráneo oriental e introducido en la Península hace mucho tiempo (más de 10000 años). Es un árbol frecuente en el noroeste y en el norte peninsular, donde se aprovecha su madera y sus frutos, las castañas. En nuestra región, es relativamente frecuente en parques y jardines. También se cultiva una segunda especie *Castanea crenata* Siebold & Zucc. (“castaño japonés”), originaria Corea, China y Japón, menos robusta que la anterior, pero más resistente a la “tinta del castaño”, infección producida por un hongo.

Aerobiología: Los castaños florecen en verano y son árboles de polinización mixta, entomófila al comienzo de la época de floración y anémofila después. Producen gran cantidad de polen, característica propia de las plantas anemófilas, pero el polen es pesado y pegajoso, característica, esta, de las plantas entomófilas.

El polen de *Castanea* aparece durante los meses de mayo, junio y la primera mitad de agosto. El resto de los meses la presencia de este polen es prácticamente nula. Es difícil determinar si el polen de castaño detectado en Arganzuela, procede de los castaños de nuestros parques y jardines o del aerotransporte desde zonas más alejadas, como la cara sur de la Sierra de Gredos y estribaciones donde existen abundantes castaños.

Durante el periodo de estudio, la presencia de granos de polen varia bastante cada año llegándose a obtener un valor máximo del IPA de 317 granos, con una concentración máxima de 30 g/m³ durante el año 2011, que contrasta con el IPA mínimo obtenido de 50 granos y una concentración máxima de 12 g/m³ en el año 2006. El IPA promedio se sitúa en 140 granos de polen año, que representa el 0,38 % del PT. Las concentraciones máximas diarias estuvieron siempre por debajo de las 30gamos de polen/m³ de aire (excepto 2011) y solo estuvo presente una media de 35 días al año.

En este caso la tendencia lineal de IPA es descendente (Fig. 5.16)

CAST	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	50	0,22	12	25-jun.	53	296	16
2007	119	0,83	20	30-jul.	47	303	15
2008	189	0,85	18	19-jul.	49	270	47
2009	264	1,65	23	26-jun.	25	292	48
2010	116	0,21	15	13-jul.	11	314	40
2011	317	0,52	30	22-jun.	5	315	45
2012	112	0,16	16	28-jun.	5	323	38
2013	81	0,16	12	9-jul.	99	233	33
2014	210	0,22	18	6-jul.	21	304	40
2015	115	0,14	9	28-jun.	0	318	47
2016	79	0,12	19	12-jul.	6	336	24
2017	111	0,11	24	15-jun.	46	287	32
2018	85	0,12	13	27-jun.	12	323	30
2019	110	0,09	9	25-jun.	1	327	37
PROMEDIO	140	0,39	17		27	303	35

Tabla 5.11. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Castanea* (CAST). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

CAST	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	0	0	1	31	14	4	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	25	60	34	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	0	1	127	61	0	0	0	0
2009	0	0	0	2	1	134	124	1	2	0	0	0
2010	0	0	0	0	19	17	69	8	1	2	0	0
2011	0	0	0	0	0	233	79	4	0	1	0	0
2012	0	0	0	0	0	38	70	4	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0	13	62	6	0	0	0	0
2014	0	0	0	0	0	111	82	17	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	1	50	54	10	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	20	53	5	1	0	0	0
2017	0	0	0	0	0	97	13	0	0	0	0	1
2018	0	0	0	0	0	34	49	1	0	1	0	0
2019	0	0	0	0	0	55	51	2	2	0	0	0
PROMEDIO	0	0	0	0	2	61	65	11	0	0	0	0

Tabla 5.12. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Castanea* (CAST), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

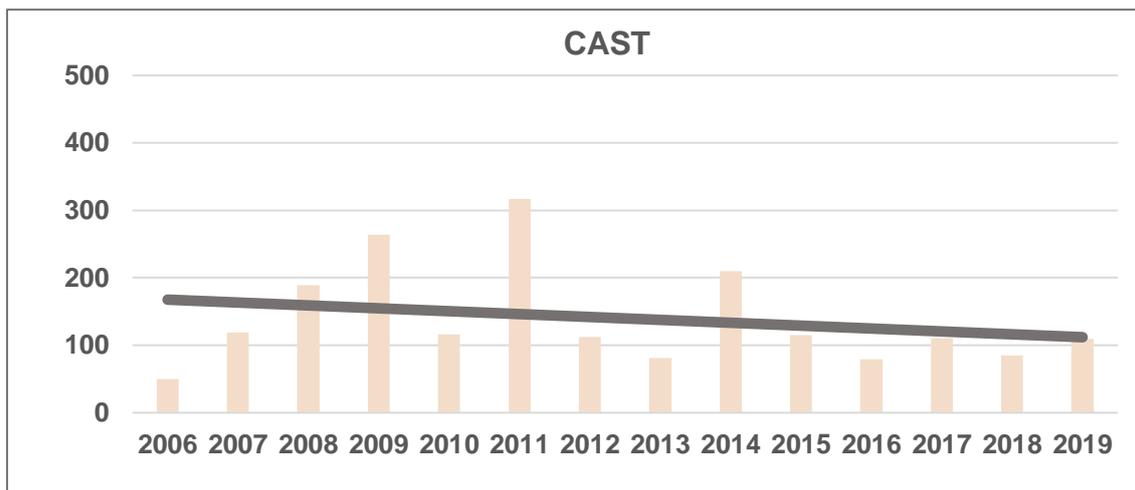


Figura 5.16. IPA del polen de *Castanea* (CAST) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

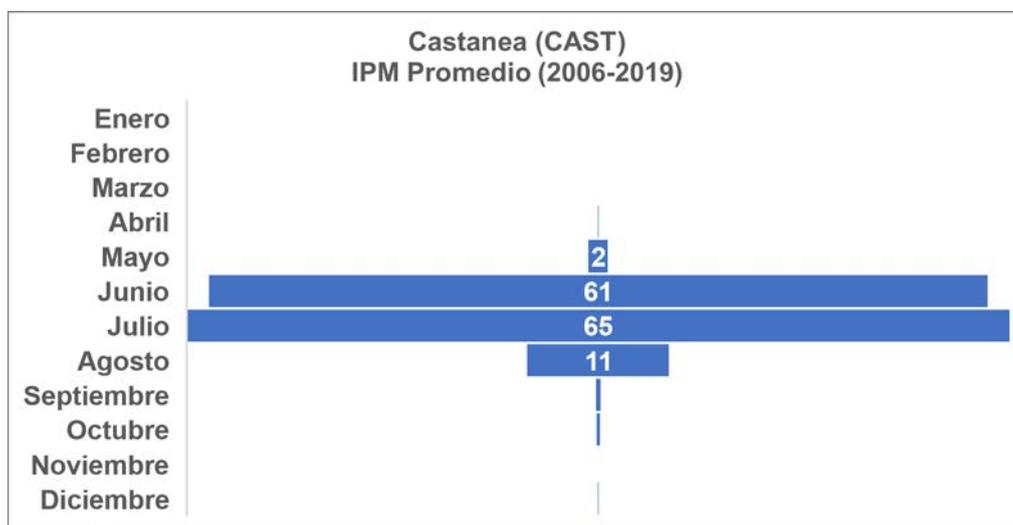


Figura 5.17. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Castanea* (CAST). Años 2006-2019.

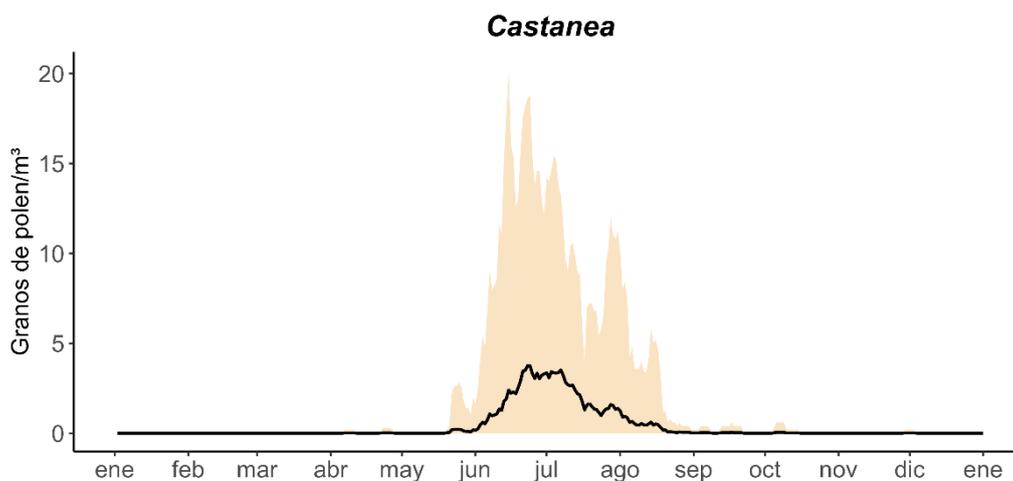


Figura 5.18. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

7. Tipo polínico *Compositae* (COMP)

Definición del tipo polínico: Se incluyen en este tipo polínico, los granos de polen procedentes de los diversos géneros de la familia de las compuestas (*Compositae/Asteraceae*), excluido el polen del género *Artemisia*, que es otro tipo morfológico de polen.

Taxones más frecuentes: Es una familia muy grande con gran cantidad de géneros y más de 20.000 especies. Las compuestas de nuestra flora, son en general plantas de polinización entomófila, que florecen sobre todo durante la primavera y el verano. Son frecuentes en la flora Madrid diversas especies de los géneros *Achillea*, *Anacyclus*, *Asteriscus*, *Bellis*, *Calendula*, *Carduus*, *Centaurea*, *Onopordon*, *Scolymus*, *Sylibum*, *Taraxacum*, etc. En los céspedes urbanos son habituales el diente de león (*Taraxacum*) y las margaritas (*Bellis*).

Aerobiología: El polen procedente de las compuestas, se registra en cantidades siempre bajas, a lo largo de todo el año, pero principalmente durante los meses de mayo, junio y julio (Fig. 5.20). El IPA medio es de 193 granos de polen/año, que representa solo un 0,34 5 de PT. Las concentraciones máximas diarias, estuvieron siempre por debajo de los 30 granos de polen/m³ de aire y se registraron casi todos los años en mayo (Tab. 5.13). Durante todo el año podemos encontrar ocasionalmente algún grano de polen de compuestas, pero promedio del número de días de presente es de 78 días/año (Figs. 5.20 y 5.21). La tendencia lineal del IPA en el periodo es ascendente (Fig. 5.19).

COMP	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	32	0,14	4	18-may.	53	290	22
2007	22	0,15	4	27-may.	47	305	13
2008	39	0,17	4	21-may.	49	288	29
2009	111	0,69	8	22-may.	25	285	55
2010	205	0,37	20	26-may.	11	281	73
2011	198	0,32	27	6-may.	5	293	67
2012	180	0,25	9	29-may.	5	262	99
2013	425	0,86	14	7-jun.	99	150	116
2014	262	0,27	10	19-may.	21	224	120
2015	250	0,30	14	12-may.	0	236	129
2016	309	0,48	16	15-jun.	6	273	87
2017	145	0,14	7	10-jun.	46	241	78
2018	239	0,35	18	31-may.	12	244	109
2019	280	0,23	12	4-jun.	1	263	101
PROMEDIO	193	0,34	12		27	260	78

Tabla 5.13. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Compositae* (COMP). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

COMP	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	2	1	23	4	1	0	1	0	0	0
2007	0	0	0	0	7	14	1	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	10	11	7	4	3	1	3	0
2009	0	0	0	0	27	54	23	3	2	1	1	0
2010	0	2	2	7	73	66	35	6	3	7	3	1
2011	1	1	0	0	33	81	41	22	16	2	0	1
2012	1	0	1	9	48	49	12	37	13	6	1	3
2013	0	2	2	5	99	153	119	28	0	2	12	3
2014	2	1	7	10	80	67	27	42	12	11	2	1
2015	1	0	0	12	106	30	45	19	17	8	7	5
2016	0	1	4	7	78	156	29	20	9	4	1	0
2017	1	4	4	6	46	45	11	2	6	15	3	2
2018	1	0	2	4	44	92	44	17	19	12	3	1
2019	4	0	8	7	121	73	45	13	8	1	0	0
PROMEDIO	1	1	2	5	57	64	31	15	8	5	3	1

Tabla 5.14. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Compositae* (COMP), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

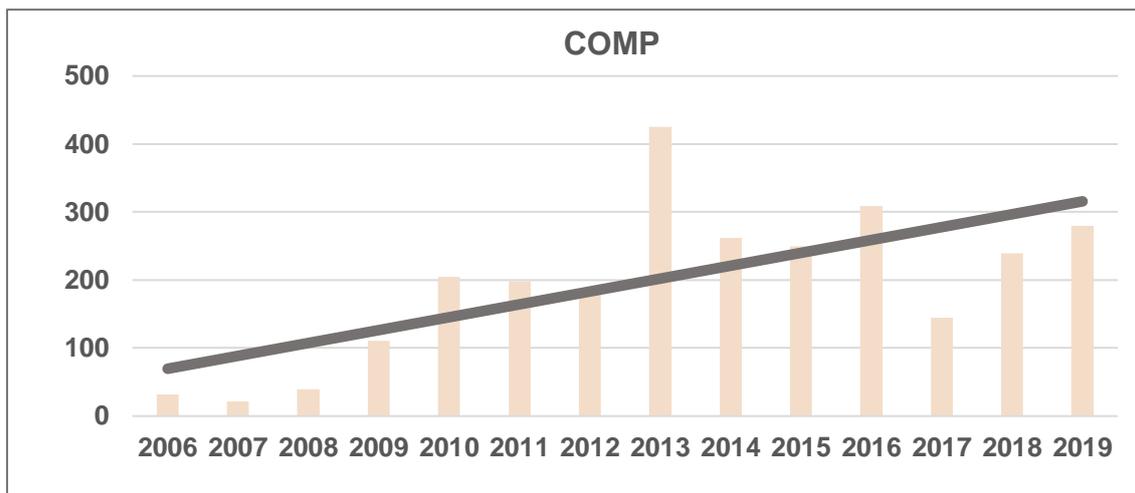


Figura 5.19. IPA del polen de *Compositae* (COMP) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

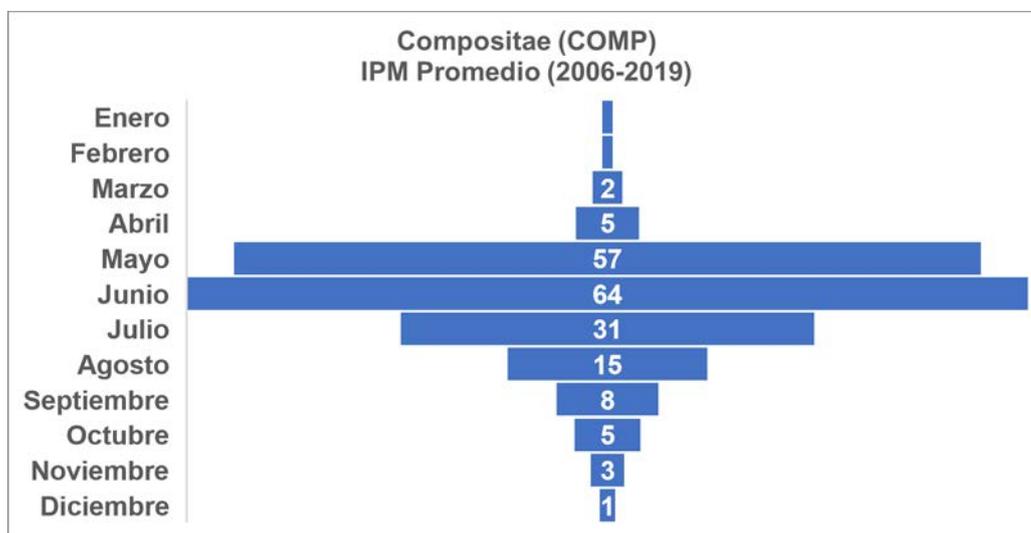


Figura 5.20. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Compositae* (COMP). Años 2006-2019.

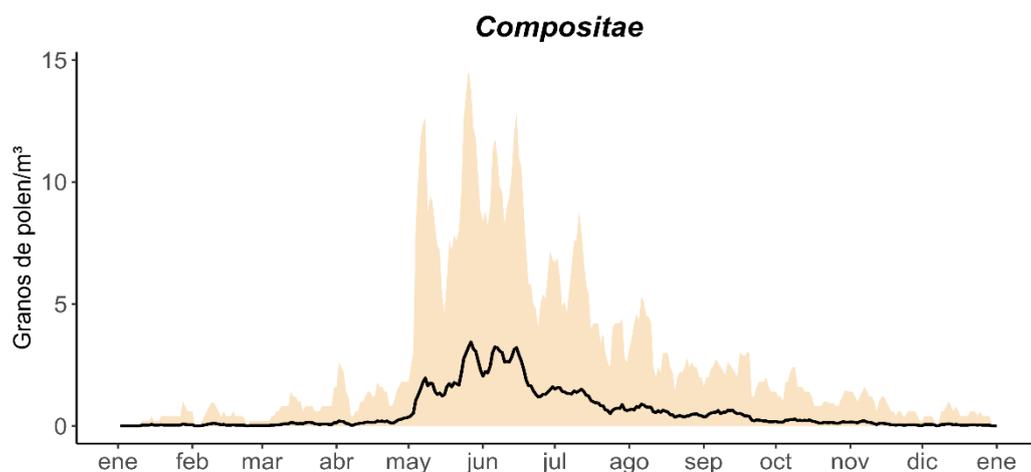


Figura 5.21. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

8. Tipo polínico *Corylus* (CORY)

Definición del tipo polínico: Polen producido por los avellanos, *Corylus avellana* L., arbusto de la familia de las betuláceas.

Taxones más frecuentes: Natural de Europa y Asia occidental, en España se encuentra sobre todo en la mitad norte y es rara en la mitad sur. Vive preferentemente en lugares frescos y umbrosos, como barrancos y valles, por debajo de los 1500 m de altitud. Muy cultivada por sus frutos en Cataluña (Tarragona) y Comunidad Valenciana. En la región de Madrid, es frecuente su uso ornamental en parques y jardines.

Aerobiología: La presencia del polen procedente de los avellanos en el centro de Madrid podríamos calificarla de muy baja o accidental (Tab. 5.16). Principalmente durante los meses de febrero y marzo y abril se registran pequeñas cantidades de polen de avellano en el centro urbano de Madrid. El IPA promedio fue de 13 granos de polen/año que solo representa un 0,02 % de PT. Aunque es un polen que puede tener cierta importancia alérgica, su presencia atmosférica, en el centro de Madrid no es relevante.

CORY	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	5	0,02	2	5-mar.	53	308	4
2007	1	0,01	1	13-feb.	47	317	1
2008	8	0,04	2	15-mar.	49	311	6
2009	8	0,05	1	28-mar.	25	332	8
2010	5	0,01	2	9-mar.	11	350	4
2011	1	0,00	1	18-mar.	5	359	1
2012	18	0,03	3	10-mar.	5	345	16
2013	10	0,02	2	26-ene.	99	259	7
2014	45	0,05	13	11-mar.	21	326	18
2015	15	0,02	2	2-ene.	0	352	13
2016	15	0,02	2	1-feb.	6	347	13
2017	17	0,02	3	12-mar.	46	307	12
2018	12	0,02	3	22-feb.	12	345	8
2019	24	0,02	7	24-feb.	1	351	13
PROMEDIO	13	0,02	3		27	329	9

Tabla 5.16. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Corylus* (CORY). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

CORY	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0
2009	0	0	2	2	1	3	0	0	0	0	0	0
2010	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	4	10	0	0	0	0	0	2	2	0	0
2013	2	2	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	1	4	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2015	3	0	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	0	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2017	4	3	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2018	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2019	3	19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	1	4	7	1	0							

Tabla 5.17. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Corylus* (CORY), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

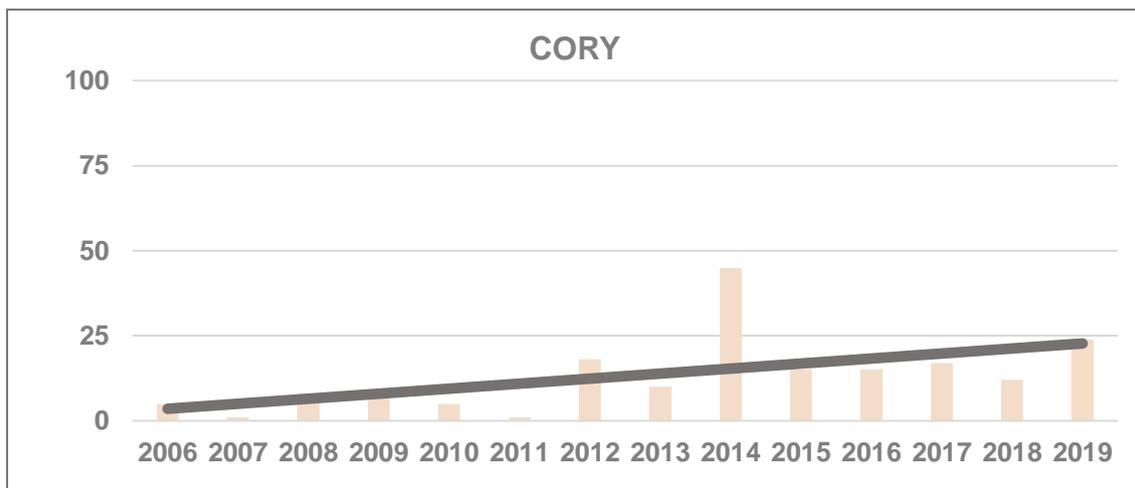


Figura 5.22. IPA del polen de *Corylus* (CORY) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

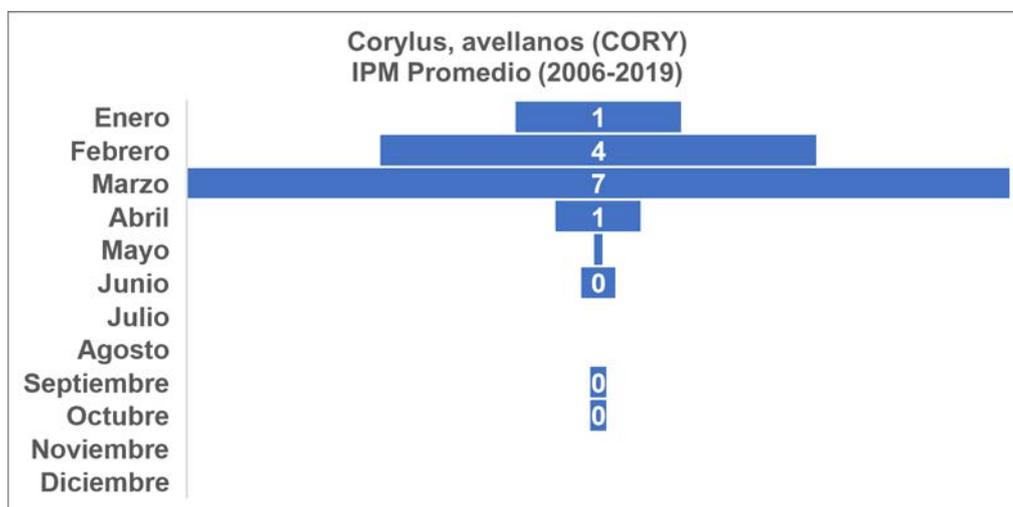


Figura 5.23. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Corylus* (CORY). Años 2006-2019.

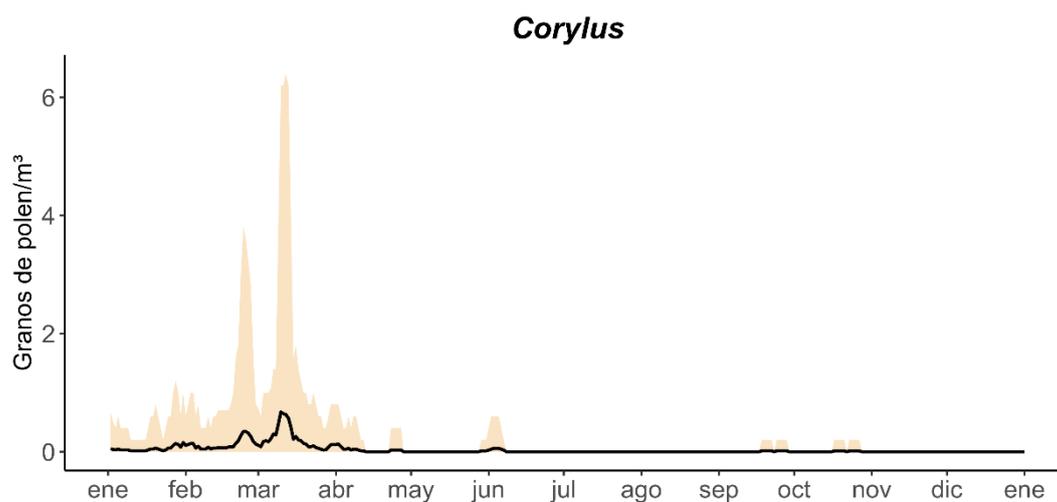


Figura 5.24. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

9. Tipo polínico *Cupressaceae/Taxaceae* (CUPR)

Definición del tipo polínico: En este tipo polínico se incluye el polen producido por todas las plantas que pertenecen a las familias *Cupressaceae*, *Taxaceae*, *Cephalotaxaceae* y *Taxodiaceae*.

Taxones más frecuentes: Se trata de árboles o arbustos resinosos, siempre verdes, muy utilizados como plantas ornamentales y para la formación de barreras o setos. En España y en Madrid, los taxones cultivados son principalmente, las diferentes especies de cipreses (*Cupressus* sp.), el híbrido *x Cupressocyparis leylandii* (Jackson & Dallimore) Dallimore, *Thuja orientalis* L. [= *Platycadus orientalis* (L.)], *Calocedrus decurrens* (Torr.) Florin y *Chamaecyparis lawsoniana* (Al. Murray) Parl. Del resto de familias que aportan polen a este tipo, se cultivan *Cephalotaxus fortunei* Hook y *C. harringtonia* (Forbes) Koch; *Taxus baccata*, L. y *Torreya nucifera* (L.) Siebold & Zucc; de las taxodiáceas *Cryptomeria japonica*, profusamente utilizada.

Aerobiología: El polen de las cupresáceas aparece durante todo el año en el centro urbano y en toda la comunidad de Madrid. Es el aerologerno más importante en los meses invernales, periodo en el que supone casi la totalidad del polen atmosférico. Durante los años analizados, el IPA medio ha sido de 9.735 granos de polen/año, lo que supone un 15,04 % del PT de todo el periodo. En los meses invernales las concentraciones diarias son muy elevadas, con frecuencia por encima de los 500 granos de polen/m³ de aire y varios años, se han superado los 2.000 granos de polen/m³ en el día pico (2014,2017, 2019), que se registra desde primeros de enero, hasta comienzos de marzo. De media estuvo presente 216/días año y no es raro que algunos años se registren concentraciones altas ya en los meses de noviembre y sobre todo diciembre, coincidiendo siempre con periodos de tiempo seco y soleado (Tab. 5.18, Figs. 5.26 y 5.27).

El IPA varía mucho de un año a otro (Tab. 5.18 y Fig. 5.25) por lo que alterna el puesto segundo y tercero en incidencia con el polen procedente de las encinas, también muy abundante en Madrid centro. La tendencia lineal para todo el periodo es ascendente.

A pesar de la diversidad de especies incluidas en el tipo polínico *Cupressaceae*, la mayoría del polen recogido pertenece al género *Cupressus*. La alta incidencia de este tipo polínico en la atmósfera de las ciudades es debida al gran uso que se hace de sus especies con fines ornamentales. Las especies silvestres del género *Juniperus* polinizan con menos intensidad, en otra época y además crecen en zonas alejadas del área de muestreo de los captadores.

CUPR	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	2.465	10,97	740	8-mar.	53	210	102
2007	2.211	15,39	482	9-dic.	47	163	155
2008	3.687	16,53	478	17-ene.	49	165	152
2009	988	6,16	58	1-mar.	25	166	174
2010	7.097	12,70	530	16-mar.	11	117	237
2011	19.492	31,95	1557	24-feb.	5	161	199
2012	7.815	10,91	602	1-mar.	5	124	237
2013	6.320	12,76	1106	27-ene.	99	37	229
2014	20.818	21,48	2390	24-ene.	21	92	252
2015	15.067	18,35	1467	8-mar.	0	51	314
2016	6.697	10,45	699	3-feb.	6	146	214
2017	16.149	15,87	2060	7-mar.	46	69	250
2018	7.468	10,88	793	12-feb.	12	93	260
2019	20.009	16,19	2096	6-feb.	1	110	254
PROMEDIO	9.735	15,04	1076		27	122	216

Tabla 5.18. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Cupressaceae/Taxaceae* (CUPR). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

CUPR	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		559	1.760	32	27	6	4	3	3	32	27	12
2007	247	573	173	15	19	24	4	4	2	41	38	1.071
2008	2.102	912	562	22	11	17	12	3	2	5	11	28
2009	104	406	315	22	24	59	12	5	2	12	11	16
2010	749	1.916	2.767	153	386	184	11	2	10	100	400	419
2011	5.892	11.833	1.496	65	52	54	45	7	9	4	15	20
2012	113	2.287	4.720	97	100	39	19	5	16	23	18	378
2013	3.061	1.272	854	160	175	449	135	4	0	8	40	162
2014	9.803	2.091	5.309	98	248	147	15	10	5	110	419	2.563
2015	4.657	1.781	5.784	266	360	73	43	18	19	100	613	1.353
2016	1.505	3.327	1.370	96	117	136	23	6	2	31	40	44
2017	3.226	7.316	4.887	168	157	65	12	3	17	71	40	187
2018	1.475	2.792	2.146	154	82	173	13	5	35	286	107	200
2019	4.323	10.482	4.169	255	385	108	32	19	10	39	21	166
PROMEDIO	2.866	3.396	2.594	115	153	110	27	7	9	62	129	473

Tabla 5.19. Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Cupressaceae/Taxaceae* (CUPR), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

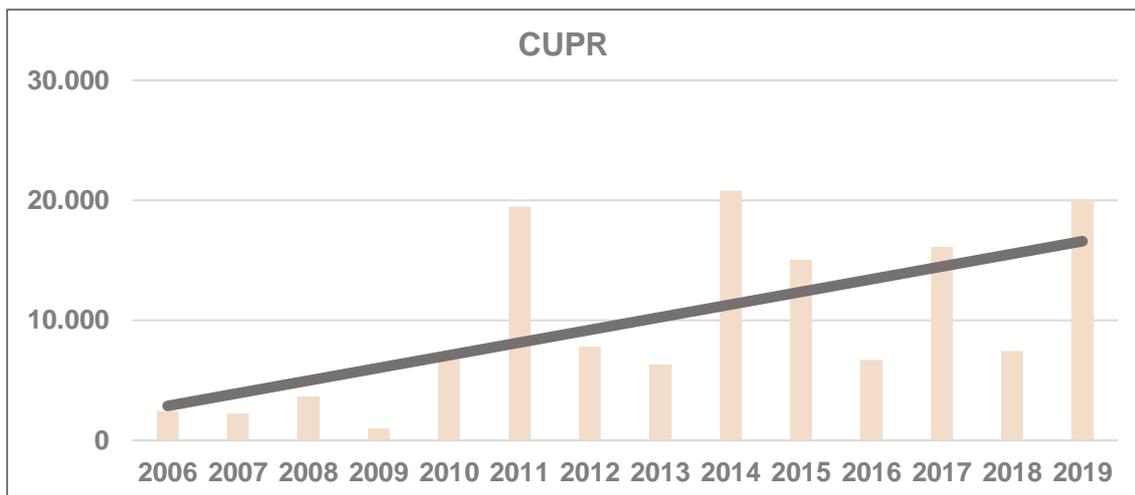


Figura 5.25. IPA del polen de *Cupressaceae/Taxaceae* (CUPR) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

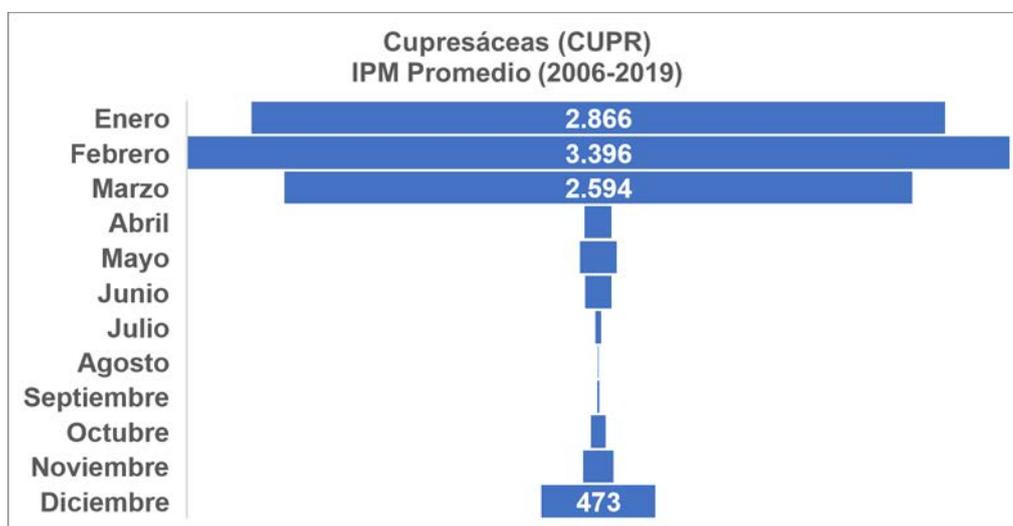


Figura 5.26. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Cupressaceae/Taxaceae* (CUPR). Años 2006-2019.

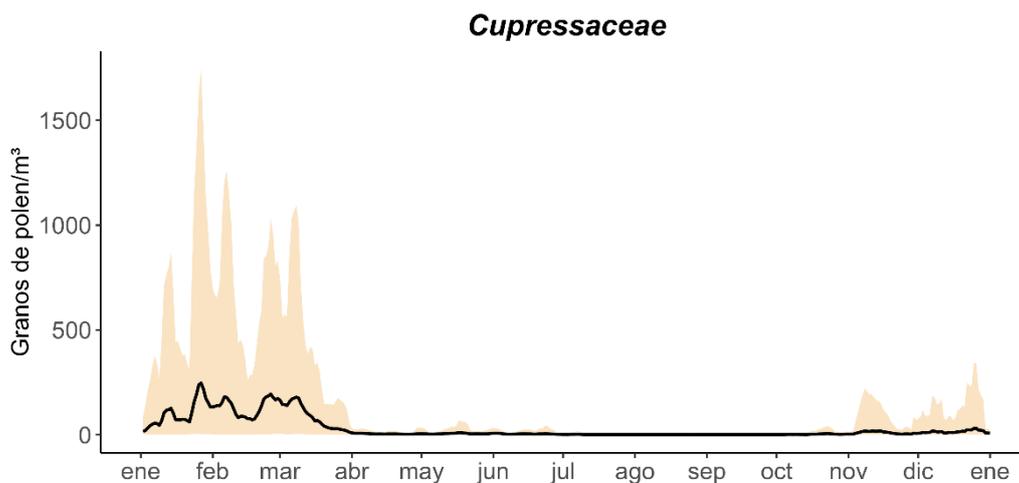


Figura 5.27. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

10. Tipo polínico *Ericaceae* (ERIC)

Definición del tipo polínico: Se adscriben a este tipo las tétradas polínicas típicas de la familia *Ericaceae*,

Taxones más frecuentes: representada en nuestra flora, principalmente por *Calluna vulgaris*, varias especies del género *Erica* (brezos) y por el madroño, *Arbutus unedo*. Muy presentes en la vegetación, constituyendo las formaciones conocidas como brezales, también se cultivan como ornamentales. En Madrid, es muy frecuente *Arbutus unedo*, cultivado en los espacios verdes públicos y privados.

Aerobiología: De polinización principalmente entomófila, pueden identificarse sus tétradas desde la primavera hasta el otoño.

Este tipo polínico representa el 0,17% del PT, con un IPA medio de 98 granos de polen/año. El valor de IPA del año 2019 es el más elevado con 322 granos y una concentración máxima diaria de 18 granos de polen /m³ de aire. Estuvo presente una media de 40 días/año. (Tab. 5.20). Su relevancia en el espectro polínico de Madrid es escasa

ERIC	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	8	0,04	2	2-jun.	53	305	7
2007	30	0,21	8	3-jun.	47	306	12
2008	19	0,09	6	29-abr.	49	304	13
2009	81	0,51	16	2-jun.	25	308	32
2010	49	0,09	7	5-jun.	11	326	28
2011	66	0,11	5	4-may.	5	333	27
2012	64	0,09	5	14-may.	5	315	46
2013	174	0,35	7	15-may.	99	187	79
2014	93	0,10	14	13-may.	21	300	44
2015	170	0,21	18	26-may.	0	321	44
2016	93	0,15	6	3-abr.	6	317	43
2017	116	0,11	21	26-abr.	46	273	46
2018	93	0,14	5	14-jun.	12	295	58
2019	322	0,26	18	9-may.	1	284	80
PROMEDIO	98	0,17	10		27	298	40

Tabla 5.20. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Ericaceae* (ERIC). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

ERIC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	1	1	3	2	0	0	0	1	0	0
2007	0	0	0	0	14	14	2	0	0	0	0	0
2008	0	0	3	6	2	2	3	3	0	0	0	0
2009	0	0	0	1	23	50	6	1	0	0	0	0
2010	0	1	3	5	19	20	1	0	0	0	0	0
2011	0	0	1	6	24	31	3	0	0	0	1	0
2012	0	0	5	9	31	8	4	5	1	0	0	1
2013	0	1	12	24	57	64	12	3	0	0	1	0
2014	0	0	5	14	53	19	0	0	1	0	0	1
2015	0	0	6	5	141	12	4	1	1	0	0	0
2016	1	1	17	13	11	46	2	0	1	0	1	0
2017	0	5	7	40	52	12	0	0	0	0	0	0
2018	0	1	5	7	21	42	11	2	1	1	0	2
2019	0	0	26	22	210	52	6	5	1	0	0	0
PROMEDIO	0	1	7	11	47	27	4	1	0	0	0	0

Tabla 5.21. Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Ericaceae* (ERIC), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

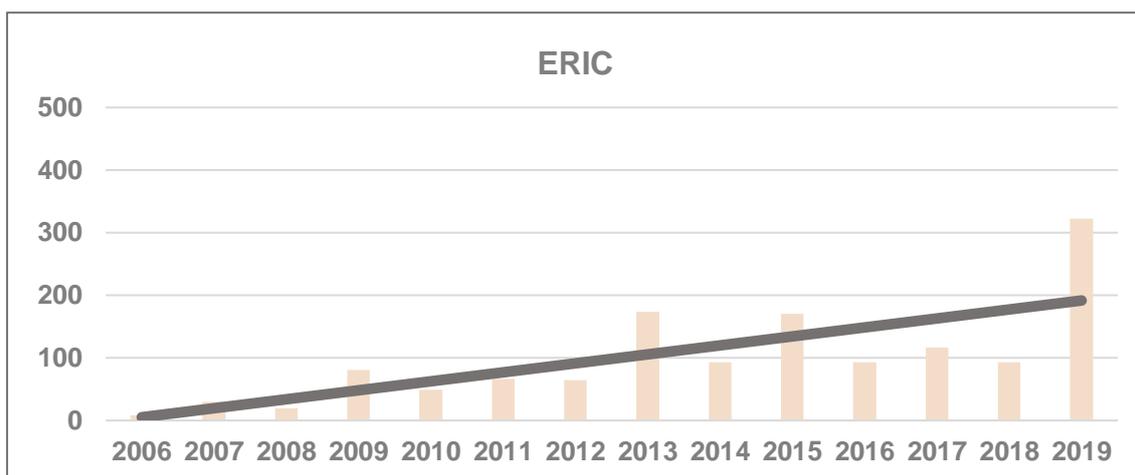


Figura 5.28. IPA del polen de *Ericaceae* (ERIC) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

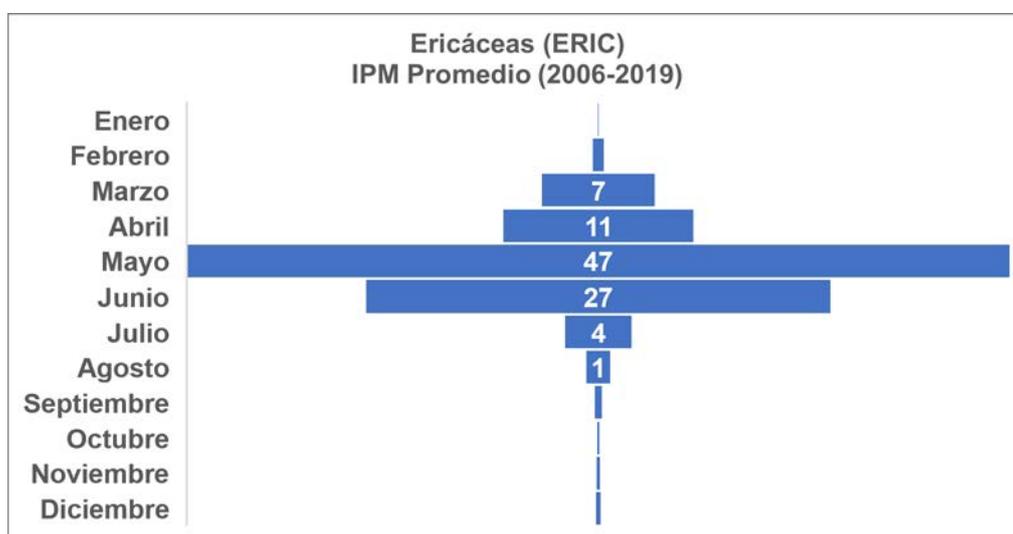


Figura 5.29. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Ericaceae* (ERIC). Años 2006-2019.

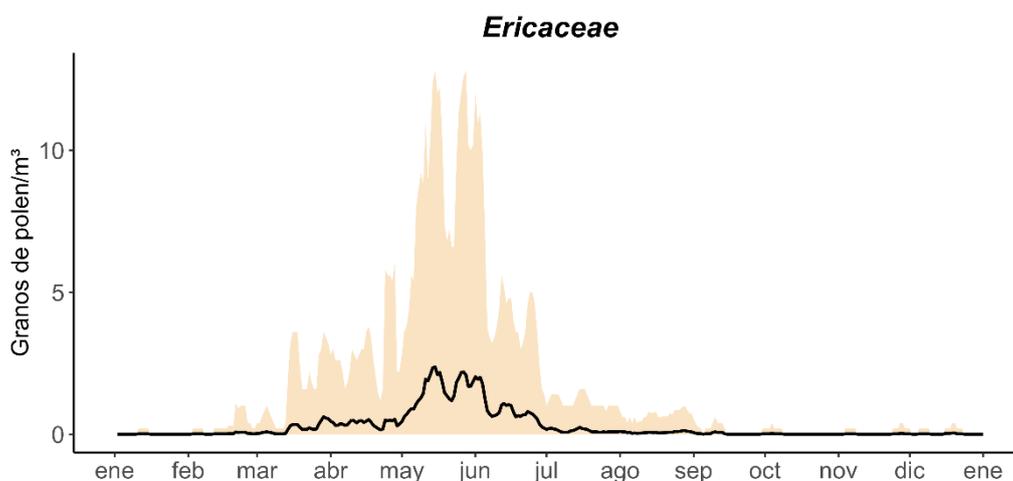


Figura 5.30. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

11. Tipo polínico *Eucaliptus* (EUCA)

Definición del tipo polínico: Polen producido por las especies de género *Eucaliptus*..

Taxones más frecuentes: Los eucaliptos, originarios de Australia, se cultivan solo con fines ornamentales en nuestra región, por lo que su presencia es escasa y la incidencia atmosférica de su polen también.

Aerobiología: Tipo polínico poco frecuente en el aire de Madrid. Su porcentaje sobre el de polen total, en el periodo estudiado, fue de un 0,17%, con un IPA medio de 79 granos de polen/año. Solo estuvo presente una media de 29 días/año. Su mayor presencia corresponde al mes de julio, que es cuando se registra también, el día pico.

Eucaliptus tiene una polinización anfífila, hecho que unido a su baja producción polínica y a su escasa presencia determina su baja incidencia en el centro urbano de Madrid.

EUCA	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	19	0,08	5	3-jul.	53	303	9
2007	11	0,08	4	5-ago.	47	312	6
2008	49	0,22	4	14-jul.	49	289	28
2009	117	0,73	15	8-jul.	25	294	46
2010	67	0,12	12	23-jul.	11	330	24
2011	141	0,23	19	1-jul.	5	326	34
2012	39	0,05	3	16-jul.	5	327	34
2013	100	0,20	20	17-jul.	99	227	39
2014	204	0,21	78	14-jul.	21	292	52
2015	48	0,06	6	8-jul.	0	338	27
2016	153	0,24	65	13-jul.	6	336	24
2017	31	0,03	6	22-jun.	46	299	20
2018	22	0,03	2	18-jul.	12	333	20
2019	110	0,09	14	19-jul.	1	327	37
PROMEDIO	79	0,17	18		27	310	29

Tabla 5.21. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Eucaliptus* (EUCA). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

EUCA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		269	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	24	58	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2008	67	82	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	17	55	17	6	0	0	1	0	0	0	0	0
2010	22	267	214	6	0	0	0	0	0	1	1	0
2011	98	558	59	1	0	0	0	0	0	0	0	9
2012	76	146	231	13	1	2	1	1	0	0	0	15
2013	308	437	31	46	4	0	0	0	0	0	0	3
2014	299	545	257	70	0	0	0	0	0	0	1	9
2015	641	374	398	108	0	0	0	0	0	0	1	19
2016	338	793	51	24	0	0	0	0	0	0	0	7
2017	307	772	195	3	0	0	0	0	0	1	1	4
2018	128	1.028	73	21	0	0	0	0	0	0	1	7
2019	634	556	181	19	0	0	0	0	0	0	1	57
PROMEDIO	228	424	127	23	0	10						

Tabla 5.22 Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Eucaliptus* (EUCA), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

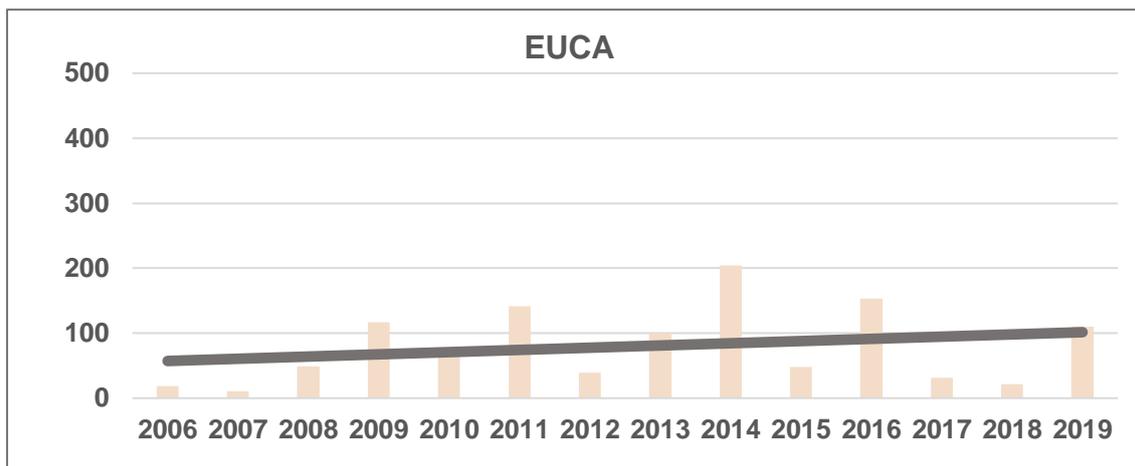


Figura 5.31. IPA del polen de *Eucalyptus* (EUCA) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

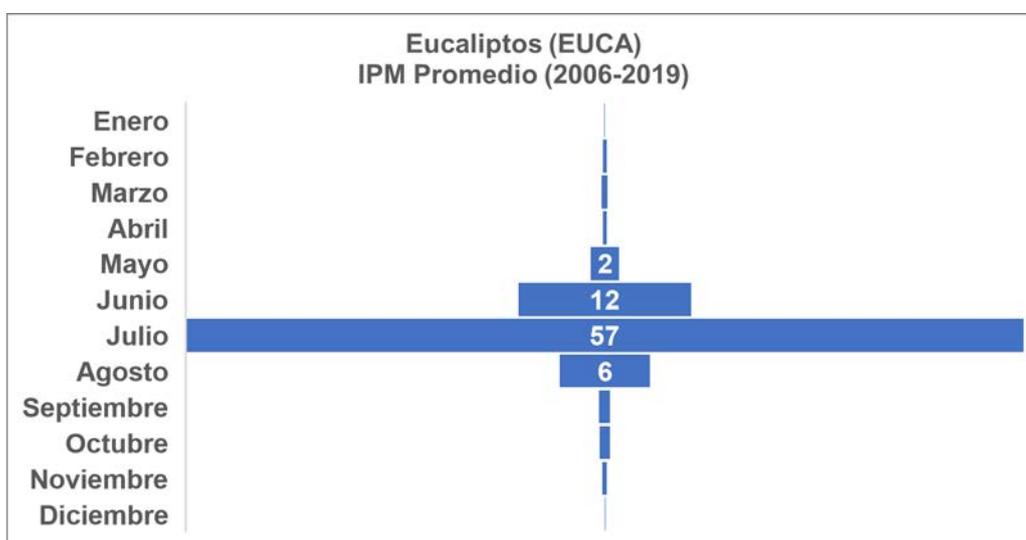


Figura 5.32. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Eucalyptus* (EUCA). Años 2006-2019.

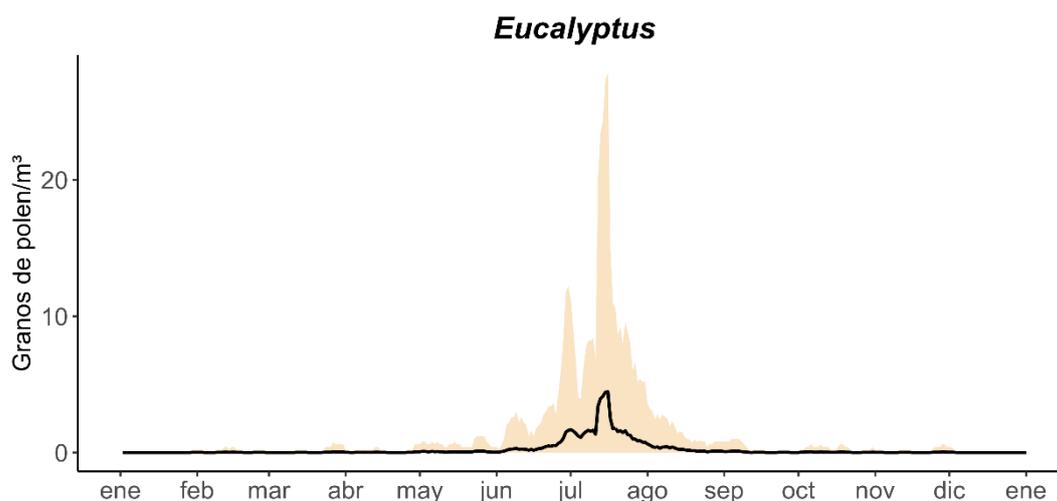


Figura 5.33. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

12. Tipo polínico *Fraxinus* (FRAX)

Definición del tipo polínico: Polen producido por los fresnos, árboles del género *Fraxinus* (Familia *Oleaceae*).

Taxones más frecuentes: Los fresnos, son árboles caducifolios, que generalmente se encuentran en el fondo de los valles fluviales. Las especies más frecuentes en Madrid son, *F. angustifolia*, que forma las fresnedas de la Sierra y *F. excelsior* y *F. ornus*, cultivadas como ornamentales.

Aerobiología: Los fresnos son árboles preferentemente anemófilos y de elevada producción polínica. *F. angustifolia* es de floración invernal, de diciembre a febrero. *F. excelsior* y *F. ornus*, florecen en primavera, marzo, abril, mayo e incluso junio, este último.

El polen de los fresnos se encuentra en la atmósfera de nuestro centro urbano, principalmente durante el invierno. El IPA medio es de 796 granos de polen/año, lo que representa un 1,22% de PT. Las mayores concentraciones diarias y el día pico se registran en febrero (Tb. 5.23)

Este tipo polínico es claramente invernal, estuvo presente de media 74 días al año, principalmente entre los meses de diciembre, enero, febrero y marzo. El resto del año está ausente, excepto en los meses de otoño que comienza a observarse alguna aparición puntual.

FRAX	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	337	1,50	46	28-feb.	53	286	26
2007	86	0,60	8	18-feb.	47	290	28
2008	156	0,70	41	30-ene.	49	295	22
2009	96	0,60	6	10-feb.	25	293	47
2010	511	0,91	59	8-mar.	11	290	64
2011	725	1,19	56	12-feb.	5	288	72
2012	486	0,68	43	26-feb.	5	261	100
2013	829	1,67	109	5-feb.	99	180	86
2014	1.181	1,22	77	1-feb.	21	241	103
2015	1.541	1,88	121	11-ene.	0	250	115
2016	1.213	1,89	236	3-feb.	6	270	90
2017	1.283	1,26	123	7-feb.	46	235	84
2018	1.258	1,83	135	21-feb.	12	258	95
2019	1.448	1,17	74	11-feb.	1	256	108
PROMEDIO	796	1,22	81		27	264	74

Tabla 5.23. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Fraxinus* (FRAX). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

FRAX	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		269	68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	24	58	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2008	67	82	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	17	55	17	6	0	0	1	0	0	0	0	0
2010	22	267	214	6	0	0	0	0	0	1	1	0
2011	98	558	59	1	0	0	0	0	0	0	0	9
2012	76	146	231	13	1	2	1	1	0	0	0	15
2013	308	437	31	46	4	0	0	0	0	0	0	3
2014	299	545	257	70	0	0	0	0	0	0	1	9
2015	641	374	398	108	0	0	0	0	0	0	1	19
2016	338	793	51	24	0	0	0	0	0	0	0	7
2017	307	772	195	3	0	0	0	0	0	1	1	4
2018	128	1.028	73	21	0	0	0	0	0	0	1	7
2019	634	556	181	19	0	0	0	0	0	0	1	57
PROMEDIO	228	424	127	23	0	10						

Tabla 5.24. Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Fraxinus* (FRAX), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

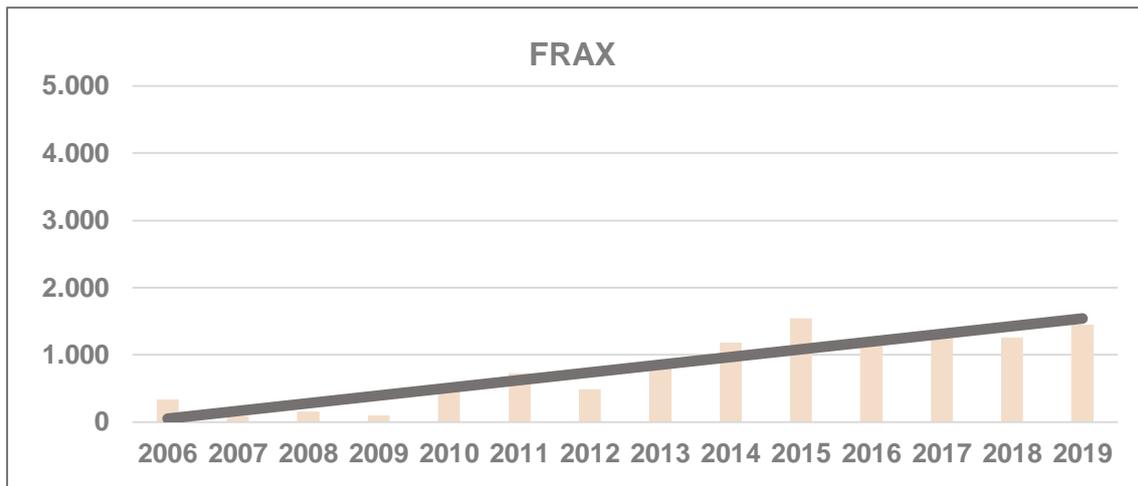


Figura 5.34. IPA del polen de *Fraxinus* (FRAX) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

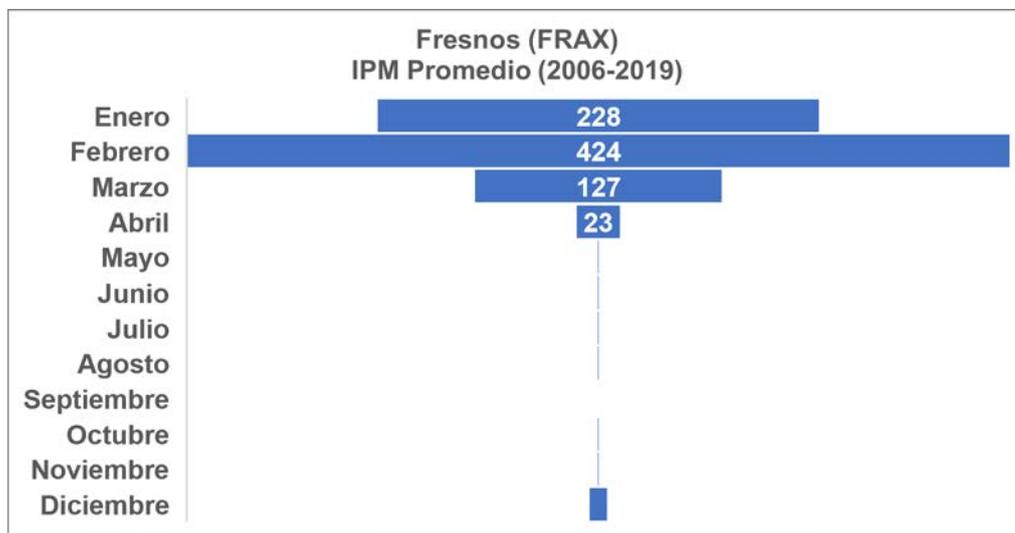


Figura 5.35. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Fraxinus* (FRAX). Años 2006-2019.

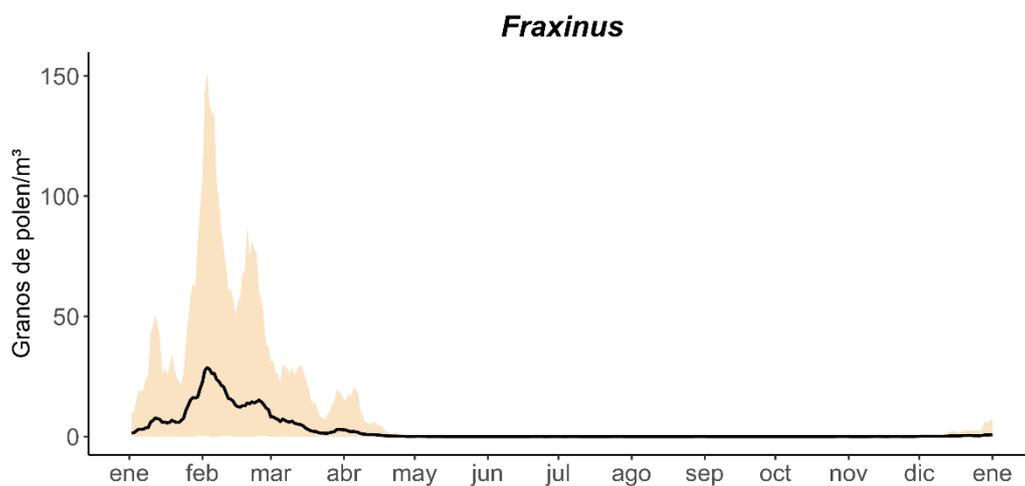


Figura 5.36. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

13. Tipo polínico *Ligustrum* (LIGU)

Definición del tipo polínico: Se incluyen en este tipo polínico los granos de polen producidos por las diferentes especies del género *Ligustrum* (aligustres).

Taxones más frecuentes: En Madrid las especies más frecuentes son *Ligustrum vulgare*, *L. japonicum* y *L. lucidum*. Todos son cultivados como ornamentales en parques, jardines y calles.

Aerobiología: Florecen de mayo a agosto, y aunque son de polinización entomófila, sus granos de polen, que se identifican fácilmente por el tamaño y el retículo de la exina, aparecen ocasionalmente en las muestras del verano.

El tipo polínico *Ligustrum* es de los de obligado reconocimiento en la Red Palinocam, aunque su presencia atmosférica es baja. El año 2012 presenta el IPA más elevado con 431 granos de polen/año y una concentración máxima diaria de 123 granos de polen/m³ de aire, siendo el IPA medio de 103 granos de polen/año, con porcentaje de representación medio sobre PT del 0,21 %. Las mayores concentraciones se registran en mayo, junio y julio. El resto de los meses su presencia es prácticamente nula (Tab. 5.25).

Tanto el tamaño, estructura y peso de sus granos de polen, como su carácter entomófilo hacen que la presencia en la atmósfera de este tipo polínico sea muy baja. Hemos de tener en cuenta que estas plantas, cuando se cultivan como ornamentales alcanzan el tamaño de arbolillos que son sometidos al régimen de podas del mismo modo que otros grandes árboles, afectando a la emisión de polen al aire.

El polen de *Ligustrum* tiene alguna importancia como aeroalergeno, porque presenta reactividad cruzada con el polen de olivo, lo que también sucede con *Fraxinus*.

LIGU	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	4	0,02	2	7-jun.	53	309	3
2007	130	0,90	17	6-jun.	47	297	21
2008	15	0,07	3	29-may.	49	306	11
2009	11	0,07	3	4-jun.	25	333	7
2010	14	0,03	3	5-jun.	11	344	10
2011	46	0,08	5	1-jul.	5	334	26
2012	431	0,60	123	17-may.	5	278	83
2013	286	0,58	59	16-jun.	99	199	67
2014	195	0,20	49	19-may.	21	287	57
2015	110	0,13	11	5-jul.	0	315	50
2016	93	0,15	9	9-ago.	6	312	48
2017	31	0,03	7	29-jun.	46	303	16
2018	45	0,07	4	25-jul.	12	323	30
2019	25	0,02	3	13-jul.	1	345	19
PROMEDIO	103	0,21	21		27	306	32

Tabla 5.25. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Ligustrum* (LIGU). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

LIGU	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	0	0	128	2	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	7	3	4	1	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	7	3	1	0	0	0	0
2010	0	0	0	0	0	3	4	6	1	0	0	0
2011	0	0	0	0	0	16	25	4	1	0	0	0
2012	0	0	10	6	262	108	26	10	4	5	0	0
2013	1	0	0	0	1	218	45	16	0	1	1	3
2014	0	0	0	0	128	25	26	13	3	0	0	0
2015	0	0	1	4	20	30	53	2	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	5	13	48	22	5	0	0	0
2017	0	1	0	0	1	27	2	0	0	0	0	0
2018	0	0	0	0	1	5	25	7	4	3	0	0
2019	0	0	0	0	6	6	12	1	0	0	0	0
PROMEDIO	0	0	1	1	31	42	20	6	1	1	0	0

Tabla 5.26. Índice Polínico Mensual (IPM) para el el polen de *Ligustrum* (LIGU), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

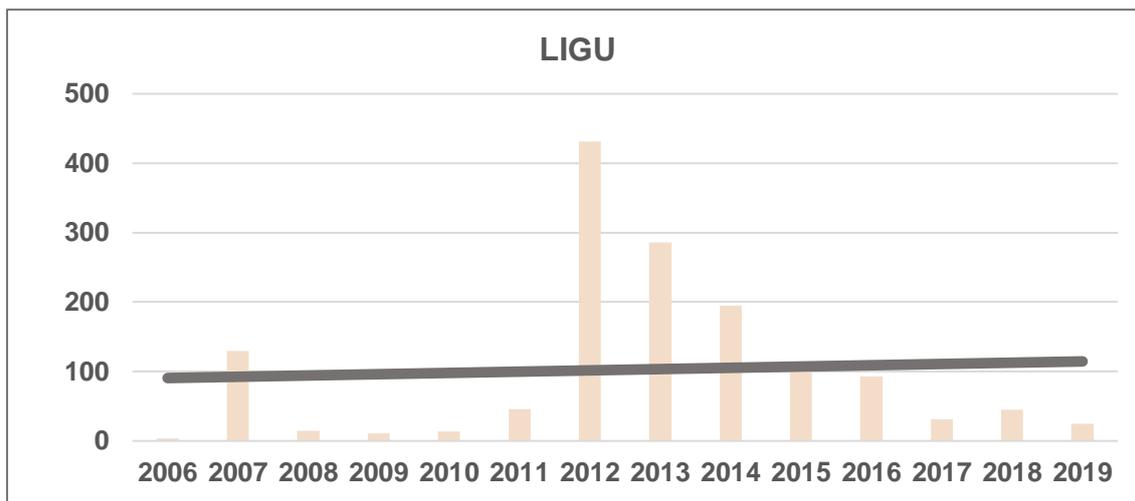


Figura 5.37. IPA del polen de *Ligustrum* (LIGU) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

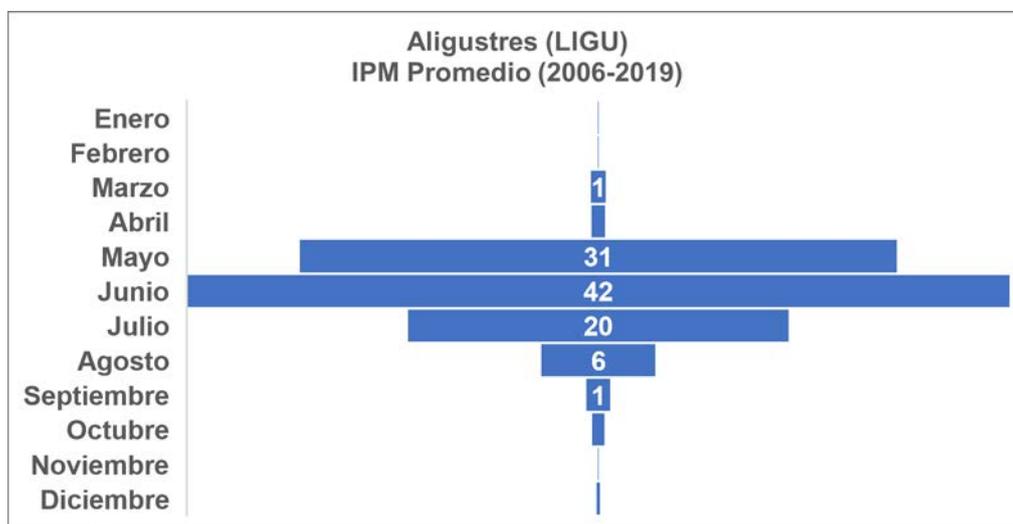


Figura 5.38. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Ligustrum* (LIGU). Años 2006-2019.

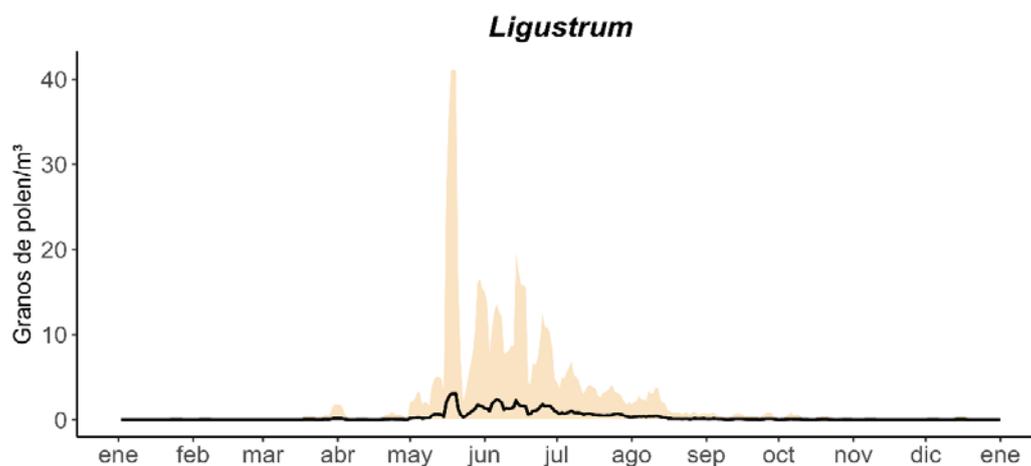


Figura 5.39. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

14. Tipo polínico *Moraceae* (MORA)

Definición del tipo polínico: Incluimos en este tipo polínico los granos de polen procedentes de las especies de los géneros *Morus* y *Brousonetia* (*Moraceae*).

Taxones más frecuentes: Se utilizan como ornamentales principalmente *Morus nigra*, *M. alba* y *Brousonetia. Papyrifera*.

Aerobiología: Este tipo polínico es relativamente abundante en el centro urbano de Madrid. Con valores medios de IPA de 1.043 granos de polen/año representa el 1,76 % del PT. El tipo polínico *Moraceae* es claramente primaveral y su presencia atmosférica, con una media de 45 días al año, se es importante sobre todo en el mes de abril (Tab. 5.28, Figs. 5.41,.42).

En este tipo polínico, los árboles urbanos son los principales responsables del polen atmosférico. Las moreras son árboles relativamente frecuentes en las calles y jardines de nuestro medio urbano, donde su polen alcanza niveles atmosféricos relativamente altos.

MORA	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	625	2,78	88	23-abr.	53	275	37
2007	151	1,05	24	24-abr.	47	298	20
2008	429	1,92	98	6-abr.	49	265	52
2009	243	1,52	67	31-mar.	25	297	43
2010	1.621	2,90	308	28-abr.	11	317	37
2011	841	1,38	130	10-abr.	5	328	32
2012	751	1,05	78	10-abr.	5	309	52
2013	721	1,46	49	18-abr.	99	219	47
2014	1.865	1,92	372	9-abr.	21	301	43
2015	799	0,97	120	5-abr.	0	324	41
2016	1.435	2,24	274	1-may.	6	313	47
2017	1.513	1,49	147	31-mar.	46	266	53
2018	1.692	2,46	175	5-may.	12	301	52
2019	1.913	1,55	146	23-mar.	1	296	68
PROMEDIO	1.043	1,76	148		27	294	45

Tabla 5.27. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Moraceae* (MORA). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

MORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	5	601	19	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	0	111	38	0	2	0	0	0	0	0
2008	1	4	89	316	13	4	1	1	0	0	0	0
2009	0	0	108	121	12	0	2	0	0	0	0	0
2010	0	0	0	1.468	153	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	20	808	13	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	0	197	477	76	1	0	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	384	333	4	0	0	0	0	0	0
2014	0	0	87	1.770	8	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	0	3	771	23	1	1	0	0	0	0	0
2016	0	0	16	607	808	4	0	0	0	0	0	0
2017	0	0	450	1.050	12	1	0	0	0	0	0	0
2018	0	0	4	895	791	2	0	0	0	0	0	0
2019	0	0	954	833	119	4	3	0	0	0	0	0
PROMEDIO	0	0	138	729	173	2	1	0	0	0	0	0

Tabla 5.28. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Moraceae* (MORA), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

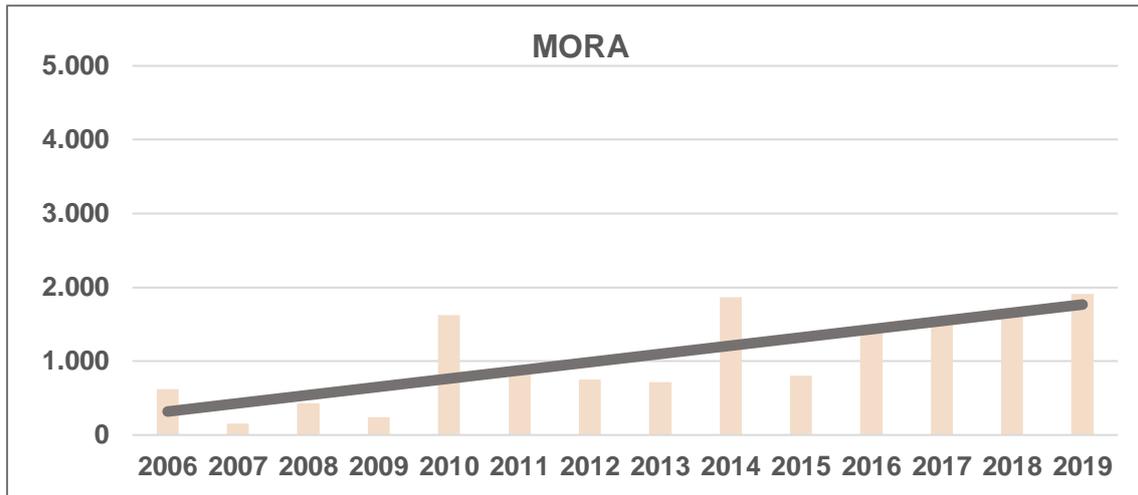


Figura 5.40. IPA del polen de *Moraceae* (MORA) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

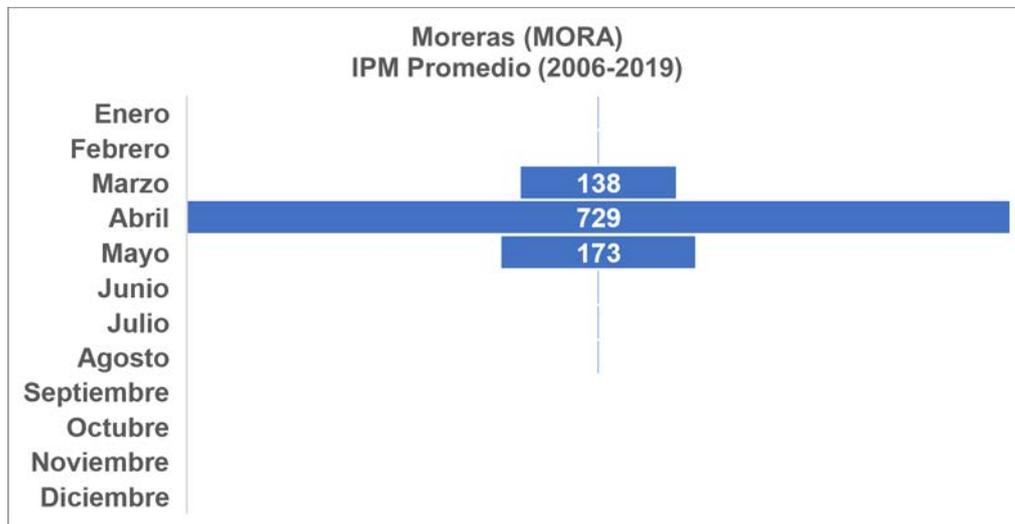


Figura 5.41. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Moraceae* (MORA). Años 2006-2019.

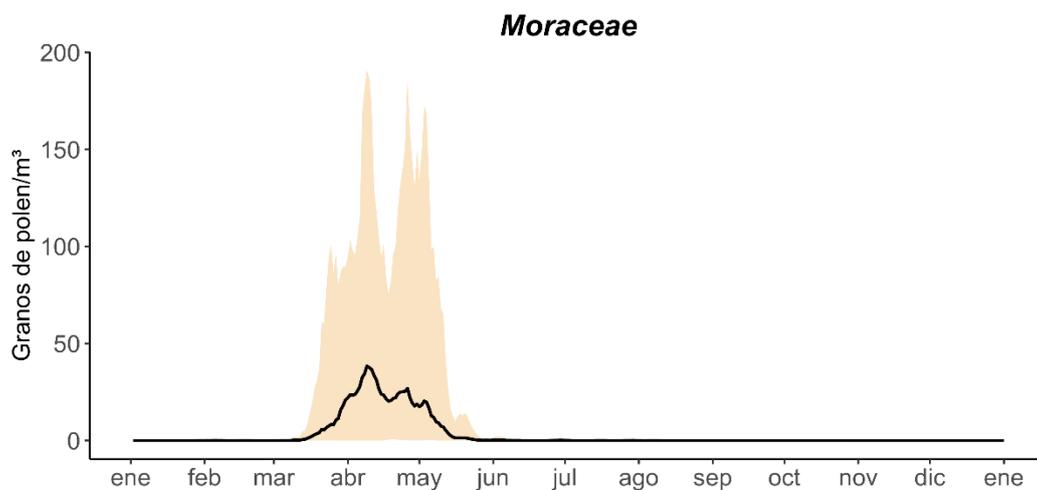


Figura 5.42 Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

15. Tipo polínico *Olea* (OLEA)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de *Olea europea* (olivo), tanto el olivo silvestre o acebuche, como del cultivado.

Taxones más frecuentes: *Olea europea* (olivo), frecuentemente cultivado en parques y jardines.

Aerobiología: La floración de los olivos, se produce de abril a junio y suele durar de tres a cinco semanas, alcanzando, su polen, los niveles máximos atmosféricos entre la segunda quincena de mayo y la primera de junio. En este periodo se registran las concentraciones polínicas diarias más altas, que muchos días superan los 100 granos de polen/m³ de aire, el máximo diario se registró el 16 de junio de 2013 con 572 granos de polen/m³ de aire. La media de días de presencia anuales es de 92. El aporte de *Olea* al PT de todo el periodo estudiado es del 4,94% y su IPA medio es de 2.406 granos de polen/año (Tab. 5.29).

La alergenicidad del polen de olivo es muy alta. Es uno de los aeroalergenos más importantes en los países mediterráneos de Europa y presenta reactividad cruzada con el polen de otras oleáceas.

OLEA	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	1.198	5,33	112	18-may.	53	259	53
2007	719	5,01	136	8-jun.	47	272	46
2008	354	1,59	42	7-may.	49	242	75
2009	2.476	15,45	414	22-may.	25	233	107
2010	2.312	4,14	385	25-may.	11	272	82
2011	1.462	2,40	267	7-may.	5	261	99
2012	758	1,06	112	31-may.	5	264	97
2013	5.148	10,40	572	16-jun.	99	143	123
2014	1.493	1,54	252	19-may.	21	262	82
2015	3.019	3,68	453	11-may.	0	295	70
2016	4.090	6,38	563	6-jun.	6	254	106
2017	4.769	4,69	551	9-may.	46	217	102
2018	4.252	6,19	520	19-jun.	12	224	129
2019	1.629	1,32	166	1-jun.	1	250	114
PROMEDIO	2.406	4,94	325		27	246	92

Tabla 5.29. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Olea* (OLEA). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

OLEA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	0	20	1.057	120	0	0	0	1	0	0
2007	0	0	0	1	298	412	8	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	5	192	127	16	12	0	0	1	1
2009	0	0	3	2	1.773	586	80	19	10	2	1	0
2010	3	0	0	0	1.221	1.030	34	10	3	6	3	2
2011	0	0	0	16	1.247	140	32	14	8	1	4	0
2012	0	0	0	0	421	284	21	18	3	4	2	5
2013	0	0	0	19	431	4.036	583	57	0	2	14	6
2014	3	0	0	0	1.151	288	32	11	6	1	1	0
2015	0	0	0	10	2.284	717	8	0	0	0	0	0
2016	0	1	3	16	1.325	2.593	119	26	7	0	0	0
2017	0	3	0	135	4.262	340	12	3	8	3	2	1
2018	0	0	0	12	389	3.708	84	19	27	13	0	0
2019	0	0	0	8	561	924	110	19	3	3	0	1
PROMEDIO	0	0	0	17	1.187	1.093	81	15	5	3	2	1

Tabla 5.30. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Olea* (OLEA), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

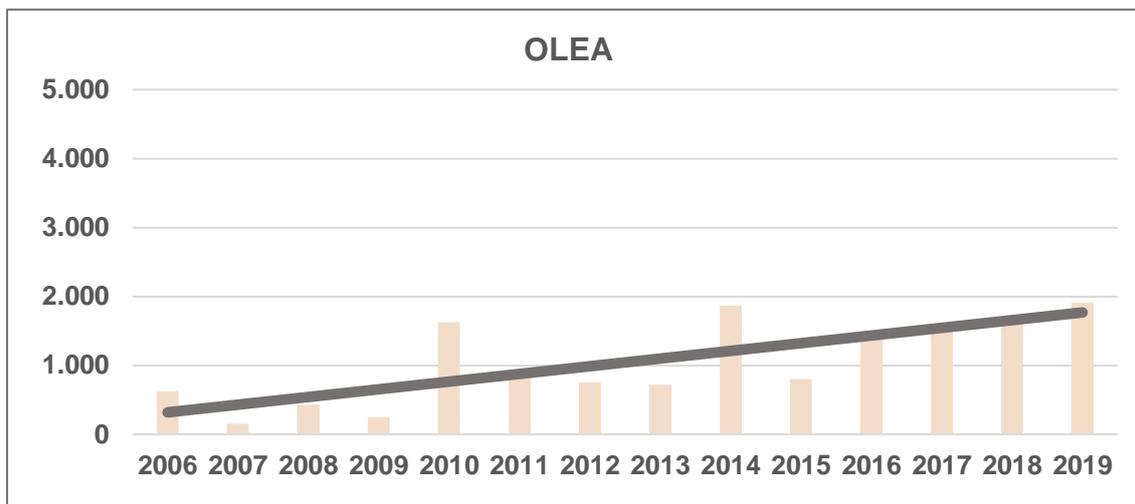


Figura 5.43. IPA del polen de *Olea* (OLEA) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

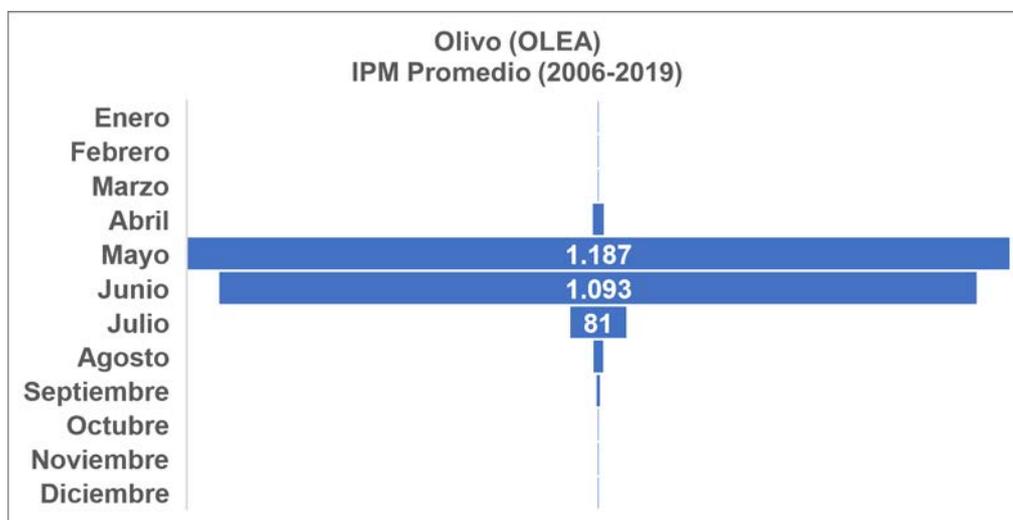


Figura 5.44. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Olea* (OLEA). Años 2006-2019.

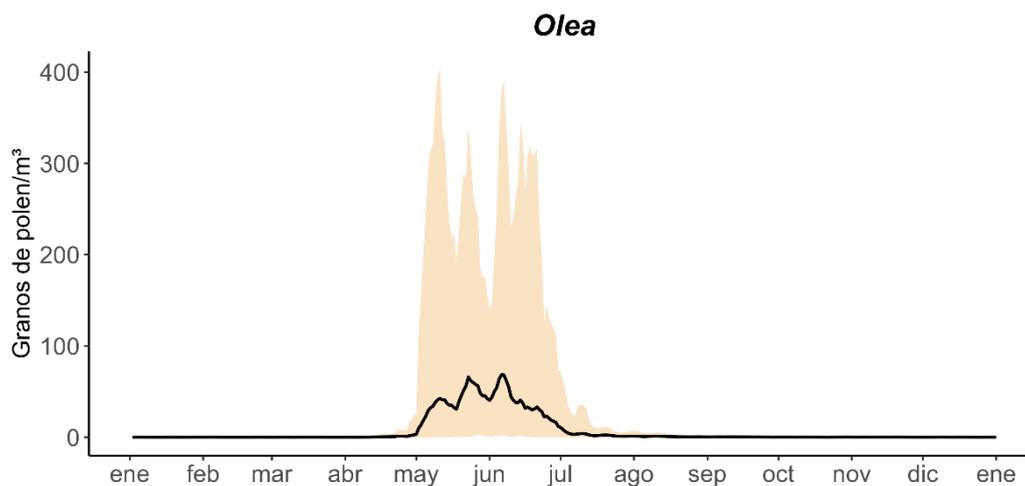


Figura 5.45. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

16. Tipo polínico *Pinaceae* (PINA)

Definición del tipo polínico: Incluimos en este tipo polínico el polen procedente de todos los géneros y especies de la familia pináceas, a excepción de *Larix*.

Taxones más frecuentes: Son árboles perennifolios, resinosos, comúnmente conocidos como coníferas (producen conos o piñas), muy frecuentes en nuestro entorno. En las zonas verdes de Madrid, se encuentran cultivadas diferentes especies de los géneros *Pinus* (pinos) *Cedrus* (cedros), *Abies*, *Picea* (abetos), *Pseudotsuga*.

Aerobiología: El aporte al PT del tipo polínico *Pinaceae* es de 4,70 %, teniendo en cuenta que su IPA promedio es de 2.937 granos de polen/año. Parece que se observa una clara tendencia ascendente del IPA en el periodo estudiado (Tab. 5.31, Fig. 5.46).

El polen de las pináceas aparece fundamentalmente en los meses de mayo y junio y se mantiene en la atmósfera todo el año, a concentraciones mucho más bajas. Los días pico se registran unos años en mayo, coincidiendo con la floración de *Pinus halepensis*, y otros años en junio, cuando suelen florecer *P. pinea* y *P. pinaster*. En la Fig. 5.48 puede observarse un ligero aumento de las concentraciones diarias en noviembre, que se corresponde con la floración de los cedros, tan frecuentes en las zonas verdes urbanas de Madrid. Parece bastante evidente que los principales aportes polínicos proceden de los pinos y los cedros tan comunes en nuestras zonas verdes.

PINA	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	353	1,57	38	20-may.	53	256	56
2007	449	3,13	48	22-jun.	47	239	79
2008	329	1,48	30	19-mar.	49	195	122
2009	1.377	8,59	253	2-jun.	25	214	126
2010	1.388	2,48	124	3-jun.	11	215	139
2011	733	1,20	26	16-abr.	5	224	136
2012	2.576	3,60	164	28-may.	5	139	222
2013	4.406	8,90	332	23-jun.	99	71	195
2014	5.275	5,44	354	13-may.	21	136	208
2015	5.915	7,20	447	19-may.	0	118	247
2016	4.437	6,92	323	19-jun.	6	150	210
2017	2.769	2,72	179	25-may.	46	122	197
2018	5.450	7,94	419	16-jun.	12	114	239
2019	5.663	4,58	394	3-jun.	1	112	252
PROMEDIO	2.937	4,70	224		27	165	173

Tabla 5.31. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Pinaceae* (PINA). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

PINA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		2	21	59	245	19	3	2	0	1	1	0
2007	0	0	3	54	136	205	9	5	6	22	8	1
2008	2	5	74	41	62	101	15	15	3	6	3	2
2009	7	0	24	15	523	738	48	4	8	4	4	2
2010	1	1	16	236	448	597	15	6	1	38	22	7
2011	0	3	13	195	190	218	73	22	11	4	4	0
2012	2	4	302	260	1.128	645	96	51	31	16	35	6
2013	10	6	37	359	1.171	2.175	408	35	0	3	188	14
2014	10	7	104	1.310	2.738	926	80	49	15	17	15	4
2015	4	5	54	598	4.132	887	86	45	40	22	26	16
2016	5	12	124	341	1.146	2.516	164	47	22	26	21	13
2017	20	15	366	1.073	939	277	11	2	10	27	23	6
2018	7	21	24	623	1.333	3.080	107	54	51	101	36	13
2019	28	17	673	435	3.063	1.146	135	68	38	25	28	7
PROMEDIO	7	7	131	400	1.232	966	89	29	17	22	30	7

Tabla 5.32. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Pinaceae* (PINA), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

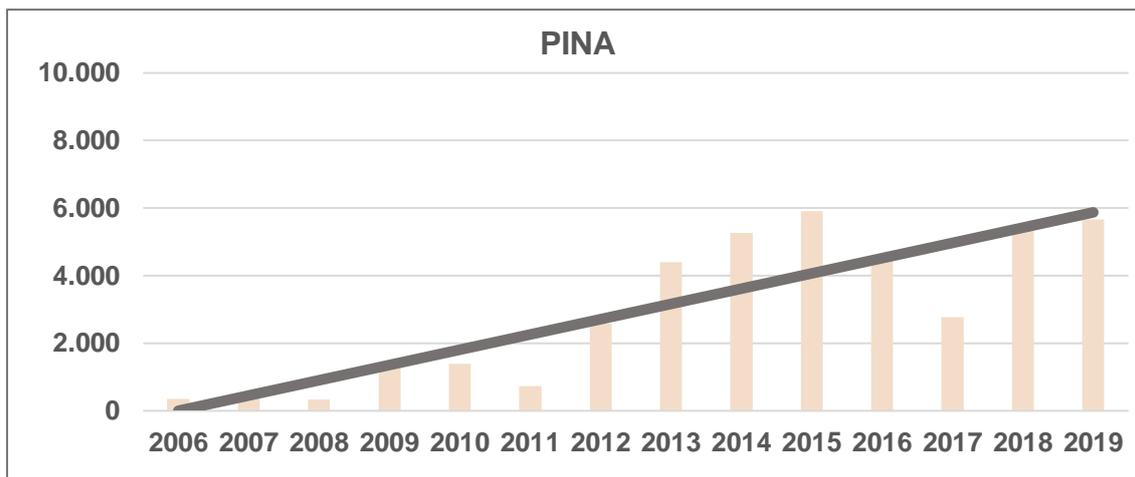


Figura 5.46. IPA del polen de *Pinaceae* (PINA) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

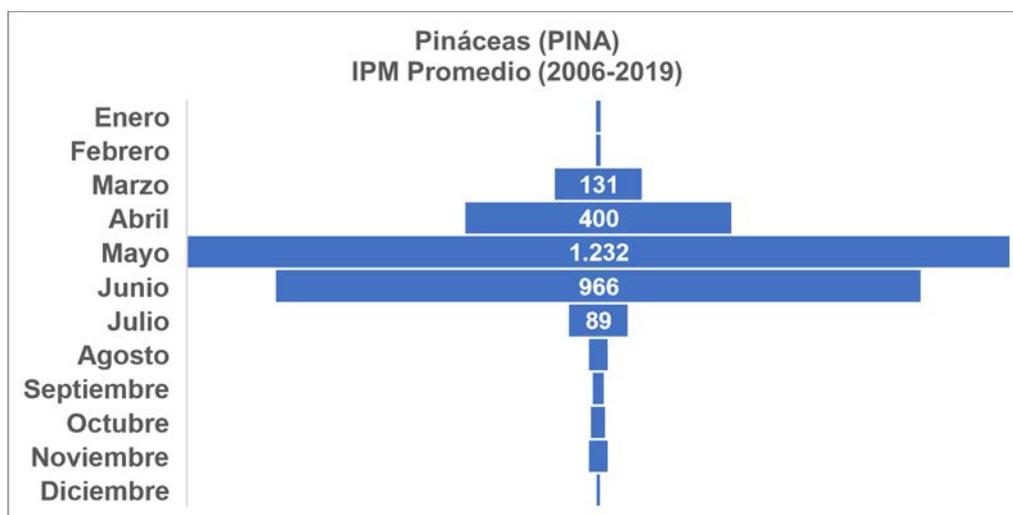


Figura 5.47. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Pinaceae* (PINA). Años 2006-2019.

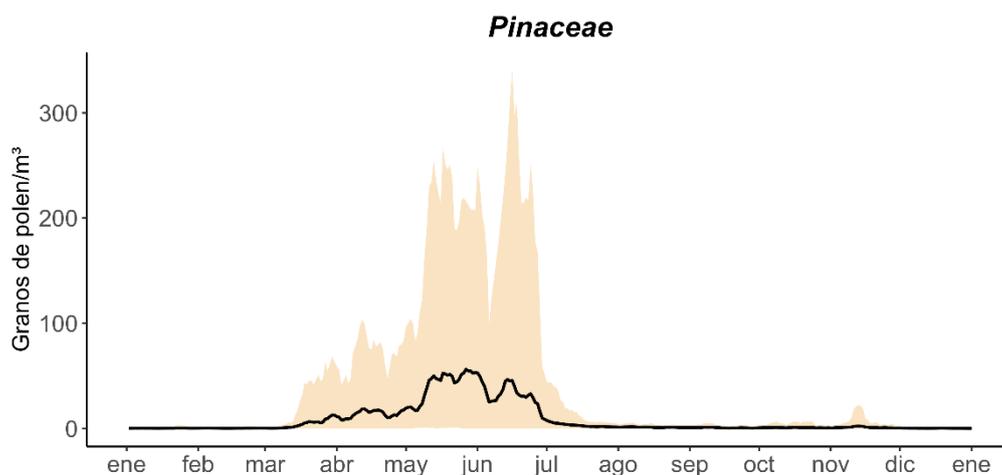


Figura 5.48. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

17. Tipo polínico *Plantago* (PLAN)

Definición del tipo polínico: es el polen producido por las diferentes especies del género *Plantago* (llantenes, zaragatonas).

Taxones más frecuentes: Son plantas comunes en medios muy diversos, como bordes de caminos, cunetas, lugares secos y pisoteados, pastizales húmedos o lugares encharcados. Son frecuentes en el medio urbano, allí donde se acumula un poco de suelo, como bordes de aceras y grietas del pavimento.

Aerobiología: Este tipo polínico es primaveral, coincidiendo su presencia atmosférica con el polen de las gramíneas. Su incidencia atmosférica, durante el mes de mayo, la podemos calificar de moderadamente alta. El IPA medio es de 1.101 con un porcentaje de representación sobre PT de 1,95 % y las concentraciones medias diarias no suelen superar los 30 granos de polen/m³ de aire. Se registra a lo largo de todo el año, y la media de días al año que está presente es de 120, aunque en invierno y otoño su presencia es ocasional (Tab. 5.33, Fig. 5.50). Casi todos los años el día pico se registra en el mes de mayo.

Los llantenes son plantas de polinización anemófila, con polen alergénico, aunque sus concentraciones en la atmósfera no suelen ser muy elevadas.

PLAN	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	331	1,47	20	21-abr.	53	258	54
2007	446	3,10	26	10-may.	47	237	81
2008	329	1,48	22	28-abr.	49	221	96
2009	256	1,60	12	2-jun.	25	245	95
2010	1.024	1,83	61	25-may.	11	250	104
2011	711	1,17	35	12-jun.	5	244	116
2012	672	0,94	39	17-may.	5	214	147
2013	1.661	3,35	111	9-may.	99	124	142
2014	1.480	1,53	97	6-may.	21	187	157
2015	2.284	2,78	134	3-may.	0	209	156
2016	2.138	3,33	124	22-may.	6	239	121
2017	974	0,96	48	9-may.	46	178	141
2018	1.820	2,65	102	11-may.	12	226	127
2019	1.287	1,04	99	7-may.	1	220	144
PROMEDIO	1.101	1,95	66		27	218	120

Tabla 5.33. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Plantago* (PLAN). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

PLAN	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	3	187	133	3	3	2	0	0	0	0
2007	0	0	0	29	173	176	62	6	0	0	0	0
2008	5	1	0	56	130	96	31	7	2	1	0	0
2009	0	0	6	17	64	127	34	5	3	0	0	0
2010	0	0	1	128	679	155	53	4	0	2	2	0
2011	0	0	9	77	219	333	60	7	4	1	1	0
2012	0	0	18	59	411	79	29	40	28	7	0	1
2013	0	1	10	213	912	399	98	17	0	2	8	1
2014	1	3	11	500	628	172	99	48	9	3	4	2
2015	0	0	10	710	1.254	171	101	18	9	7	4	0
2016	0	0	21	493	1.081	489	38	11	3	2	0	0
2017	0	1	40	244	489	138	34	4	10	8	1	5
2018	1	1	2	90	942	734	21	13	5	8	2	1
2019	0	0	17	115	912	148	39	36	13	5	2	0
PROMEDIO	1	1	11	208	573	230	50	16	6	3	2	1

Tabla 5.34. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Plantago* (PLAN), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

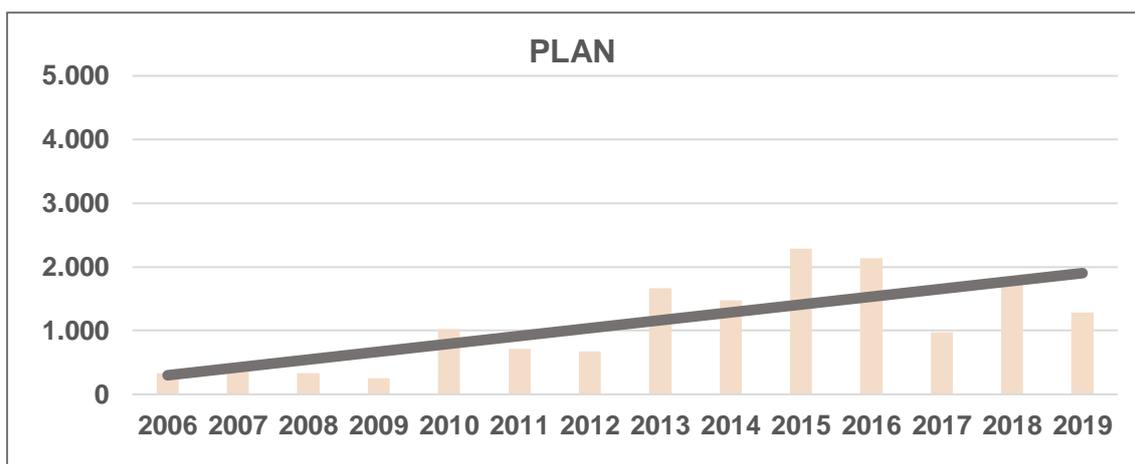


Figura 5.49. IPA del polen de *Plantago* (PLAN) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

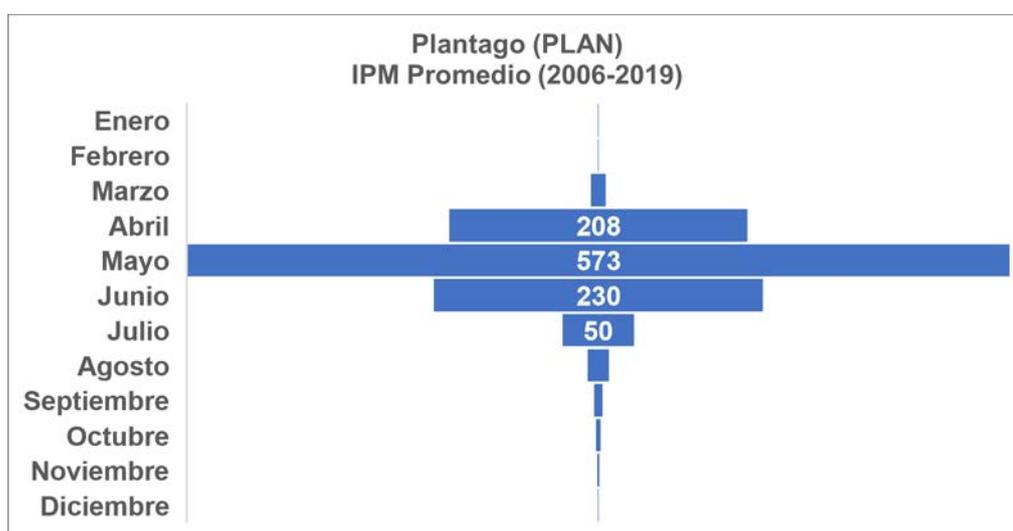


Figura 5.50. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Plantago* (PLAN). Años 2006-2019.

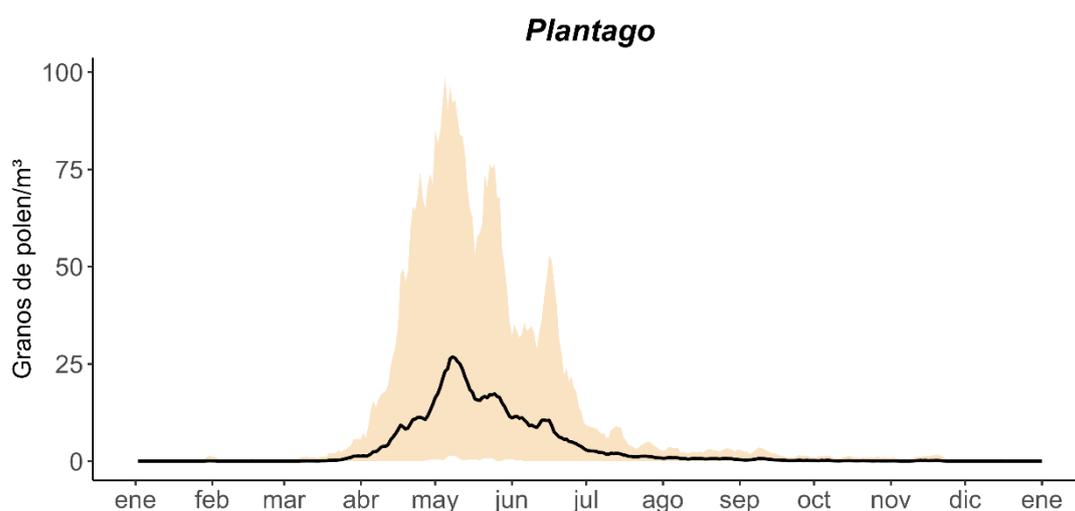


Figura 5.51. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

18. Tipo polínico *Platanus* (PLAT)

Definición del tipo polínico: Al tipo polínico *Platanus* se adjudican los granos de polen producidos por las distintas especies del género que incluye unas 6-7 especies de grandes árboles caducifolios, que viven en las zonas de clima templado del hemisferio norte.

Taxones más frecuentes: En Madrid la especie más frecuente es *Platanus hispanica* Miller ex Münchh “plátano de paseo o plátano de sombra”, profusamente cultivado en parques, jardines y formando alineaciones en paseos y carreteras.

Aerobiología: El polen de *Platanus* está presente en la atmósfera de Madrid, en concentraciones elevadas durante un periodo muy corto, que generalmente comprende el mes de marzo y la primera quincena de abril (Figs. 5.53 y 5.54).

Es el polen con mayor incidencia en el aire del centro urbano de Madrid y de toda la Comunidad. El IPA medio es de 19.777 granos de polen/año, lo que representa el 30,28 % del PT anual. Las diferencias del IPA son muy grandes de un año a otro. El máximo corresponde al año 2019 y la tendencia parece ser claramente ascendente. Como el periodo de floración del plátano suele ser corto, también lo es su presencia atmosférica. Generalmente el pico de concentración se registra a los 2-3(5) días de su aparición y se produce la mayoría de los años a finales de marzo. Las concentraciones medias diarias pueden alcanzar cifras muy elevadas, superándose en muchas ocasiones los 1000 granos de polen/m³ de aire y las cantidades registradas los días pico pueden ser sorprendentemente altas (7.238 granos de polen/m³ de aire en 2019).

A lo largo del año, aparece en el aire una media de 134 días/año. El polen de *Platanus* puede aparecer en la atmosfera fuera de su época de floración, porque se reflota a la atmósfera el polen ya depositado en el suelo, por la acción del viento o por el uso de sopladores para la limpieza de las calles.

Es un polen alergénico, pero desde el punto de vista de la salud pública es muy importante conocer su aerobiología y sopesar el riesgo de exposición de los alérgicos a su polen y la importante función ambiental y paisajística de los plátanos de paseo.

PLAT	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	6.312	28,10	709	4-abr.	53	260	52
2007	1.870	13,02	136	20-abr.	47	260	58
2008	10.106	45,32	1.031	19-mar.	49	257	60
2009	2.862	17,86	418	19-mar.	25	253	87
2010	20.903	37,40	4.673	7-abr.	11	204	150
2011	16.840	27,61	2.706	1-abr.	5	224	136
2012	28.704	40,07	3.511	27-mar.	5	196	165
2013	10.469	21,14	919	19-abr.	99	72	194
2014	18.845	19,44	3.150	28-mar.	21	168	176
2015	19.947	24,29	3.105	1-abr.	0	268	97
2016	20.234	31,56	2.705	7-abr.	6	189	171
2017	44.689	43,91	6.656	20-mar.	46	149	170
2018	20.752	30,23	3.032	18-abr.	12	179	174
2019	54.344	43,98	7.238	23-mar.	1	173	191
PROMEDIO	19.777	30,28	2.856		27	204	134

Tabla 5.35. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Platanus* (PLAT). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

PLAT	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	3.119	3.179	8	4	0	0	2	0	0	0
2007	0	0	713	1.125	25	2	1	0	0	3	1	0
2008	0	2	7.597	2.486	4	0	1	2	3	11	0	0
2009	0	0	2.648	124	19	26	27	6	10	2	0	0
2010	1	0	112	19.708	885	85	28	20	7	37	16	4
2011	2	0	7.096	9.547	52	36	50	18	26	3	9	1
2012	0	2	23.501	4.891	169	46	14	15	20	34	5	7
2013	0	0	70	9.170	686	216	183	51	0	4	62	27
2014	2	4	8.076	10.421	149	81	29	27	10	35	5	6
2015	0	0	6.118	13.701	85	21	9	3	1	0	6	3
2016	4	1	5.814	13.606	538	147	63	25	20	11	2	3
2017	4	2	37.441	6.919	164	66	21	1	25	25	12	9
2018	9	4	30	19.548	907	101	16	4	79	45	6	3
2019	8	10	48.906	5.053	135	35	52	72	52	8	5	8
PROMEDIO	2	2	10.803	8.534	273	62	35	17	18	16	9	5

Tabla 5.36. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Platanus* (PLAT), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

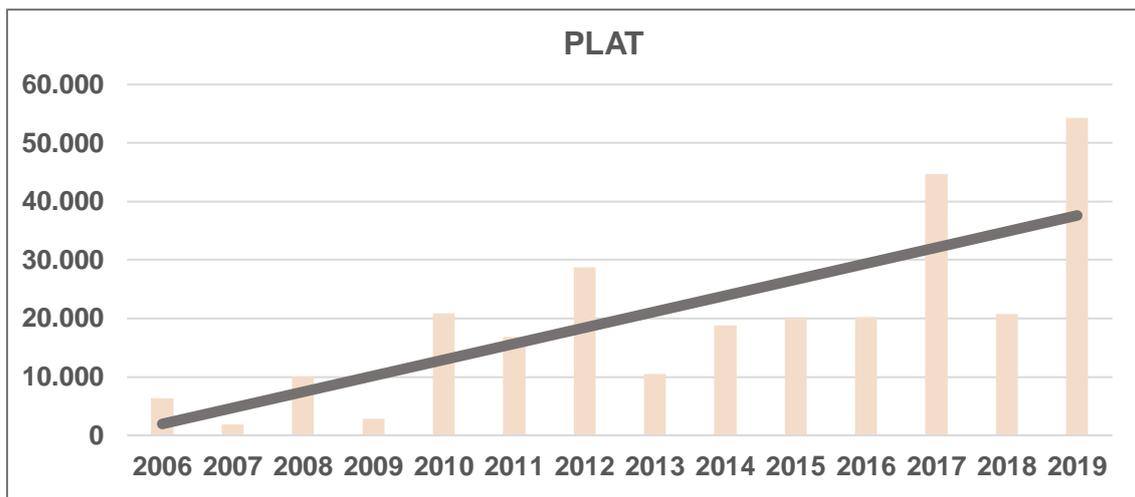


Figura 5.52. IPA del polen de *Platanus* (PLAT) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

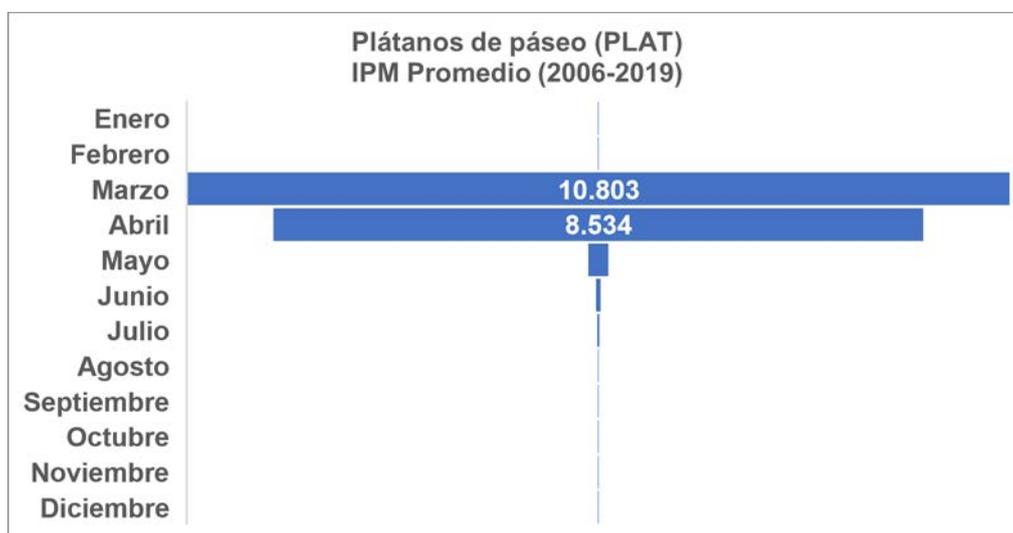


Figura 5.53. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Platanus* (PLAT). Años 2006-2019.

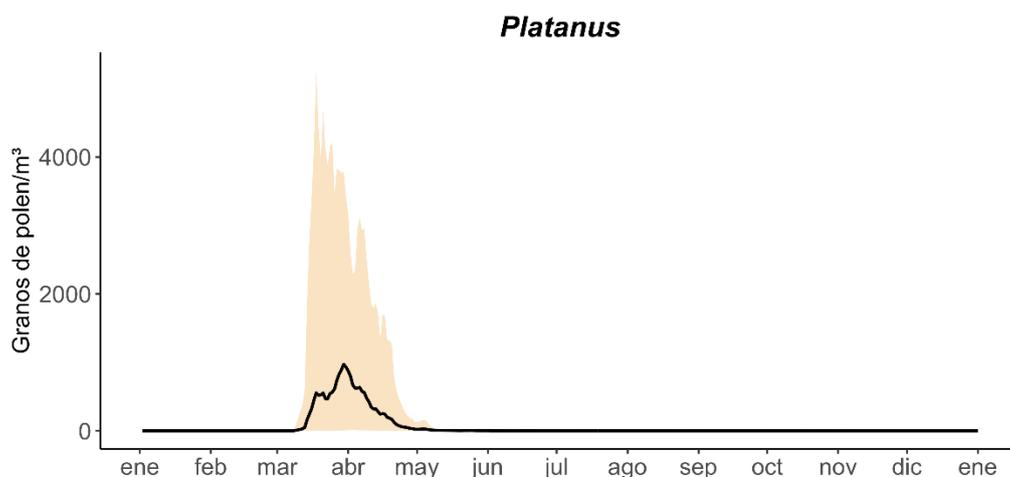


Figura 5.54. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

19. Tipo polínico *Poaceae* (=Gramineae) (POAC)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de las gramíneas (=Poaceae).

Taxones más frecuentes: familia de plantas muy comunes, y muy importantes para el hombre y los animales, son los cereales, forman los pastizales y los prados, son un componente importante de la vegetación (ocupan aproximadamente la cuarta parte de la superficie terrestre) y desde el punto de vista sanitario, son fuente de polen alergénico. Muchas son hierbas espontáneas que crecen en los terrenos baldíos y bordes de caminos. Son el principal componente de los céspedes urbanos. Actualmente se plantan en bordes de jardines o como ejemplares aislados distintas especies de *Cortaderia* (*C. selloana*) y *Pennisetum*. Los géneros más importantes como emisores de polen alergénico son, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Cynodon*, *Dactylis*, *Festuca*, *Holcus*, *Lolium*, *Paspalum*, *Phleum*, *Poa* y *Trisetum*.

Aerobiología: Las gramíneas en general son plantas de polinización anemófila, que florecen sobre todo durante la primavera y el verano. Producen gran cantidad de polen, que en ocasiones se dispersa a largas distancias, pero sobre todo en la atmósfera de la zona próxima al foco de emisión.

El IPA promedio de este tipo polínico es de 3.273 granos de polen/año y presenta unos valores extremos de 1.108 en 2008 y 6.064 en 2016. Además, su representación sobre el PT es relevante, ya que contribuye con un 7,21 % al PT. Presente durante todo el año, los meses de mayor incidencia son mayo y junio. Noviembre y diciembre son los meses con menor presencia de polen de gramíneas en el aire. El periodo de polinización de las gramíneas es muy amplio porque en ellas se encuentran englobadas muchas especies con diferentes momentos de floración, sin embargo, según algunos autores, es probable que el periodo de polinosis sea más corto pues éste sólo abarcaría el momento en el cual las concentraciones superen las cifras umbrales de reactivación. El problema surge a la hora de establecer cuáles son esos umbrales, porque deben tenerse en cuenta muchos factores.

De forma global, este tipo polínico es el mayor causante de polinosis Europa, debido a la alta alergenicidad del polen y también lo es en la Comunidad de Madrid.

POAC	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	2.450	10,91	231	18-may.	53	154	158
2007	2.740	19,07	255	10-may.	47	159	159
2008	1.108	4,97	47	2-jul.	49	164	153
2009	1.691	10,55	115	22-may.	25	177	163
2010	4.108	7,35	433	26-may.	11	167	187
2011	3.501	5,74	187	16-jun.	5	153	207
2012	2.452	3,42	162	29-may.	5	110	251
2013	5.898	11,91	302	27-may.	99	39	227
2014	4.317	4,45	461	19-may.	21	82	262
2015	3.797	4,62	232	14-may.	0	76	289
2016	6.064	9,46	582	22-may.	6	124	236
2017	2.406	2,36	135	9-may.	46	103	216
2018	2.735	3,98	141	1-jun.	12	129	224
2019	2.554	2,07	113	16-may.	1	108	256
PROMEDIO	3.273	7,21	243		27	125	213

Tabla 5.37. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Poaceae* (=Gramineae) (POAC). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

POAC	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		53	187	214	1.770	141	40	22	13	4	0	6
2007	20	18	95	60	1.200	985	331	18	6	4	3	0
2008	3	8	0	10	266	377	326	91	10	10	5	2
2009	8	8	20	12	501	738	328	40	28	4	2	2
2010	8	57	103	163	2.293	1.166	261	39	8	7	2	1
2011	21	111	54	94	655	1.896	540	84	40	4	2	0
2012	9	51	85	44	1.308	614	128	78	61	26	11	37
2013	56	42	48	190	1.719	3.028	681	86	0	5	20	23
2014	37	76	75	158	2.554	828	404	95	40	26	9	15
2015	34	39	187	302	2.224	540	314	67	43	17	16	14
2016	36	69	118	98	2.527	2.587	496	81	36	5	5	6
2017	44	106	150	164	1.332	506	51	7	16	22	5	3
2018	3	32	72	112	741	1.563	101	30	46	23	2	10
2019	50	131	138	80	1.278	568	160	64	56	20	2	7
PROMEDIO	25	57	95	122	1.455	1.110	297	57	29	13	6	9

Tabla 5.38. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Poaceae* (=Gramineae) (POAC), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

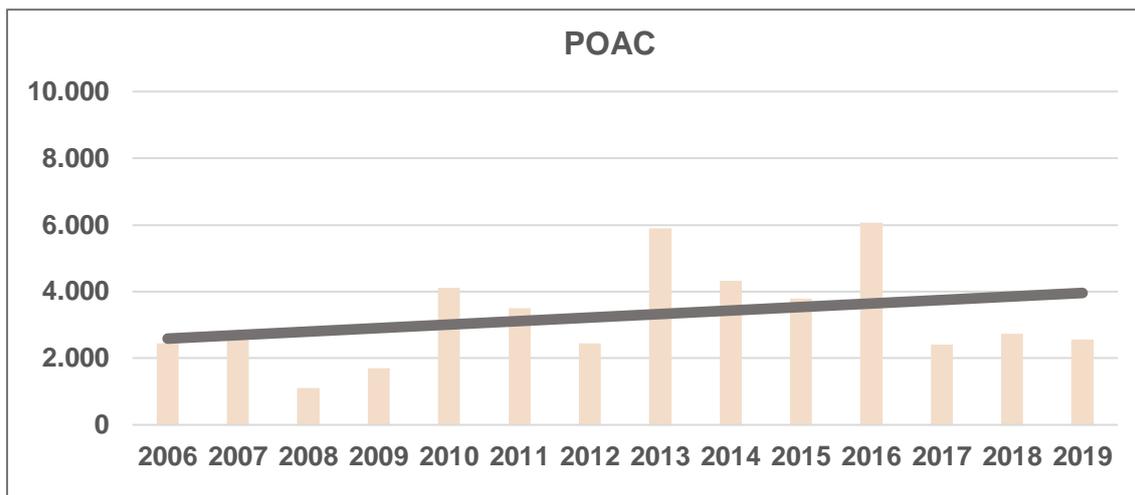


Figura 5.55. IPA del polen de *Poaceae* (=Gramíneas) (POAC) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

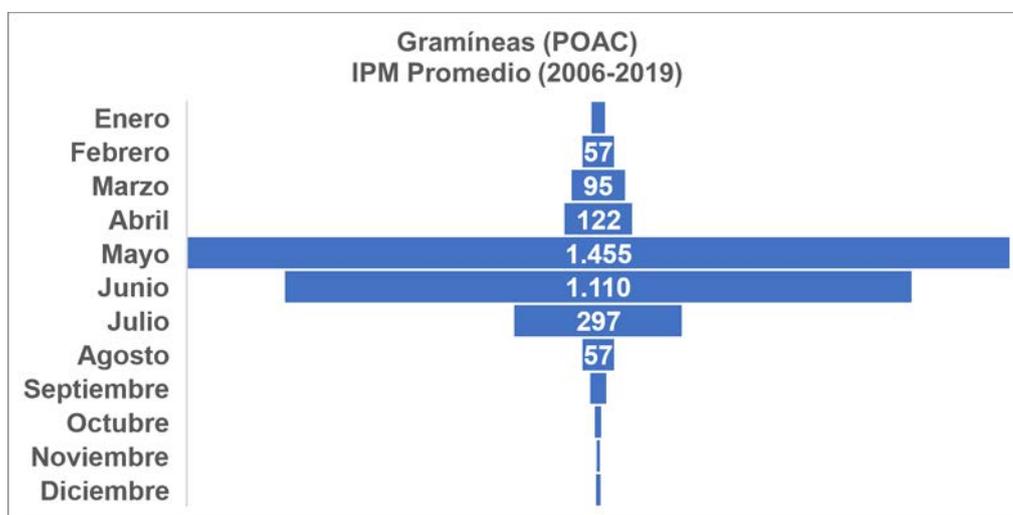


Figura 5.56. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Poaceae* (=Gramíneas) (POAC). Años 2006-2019.

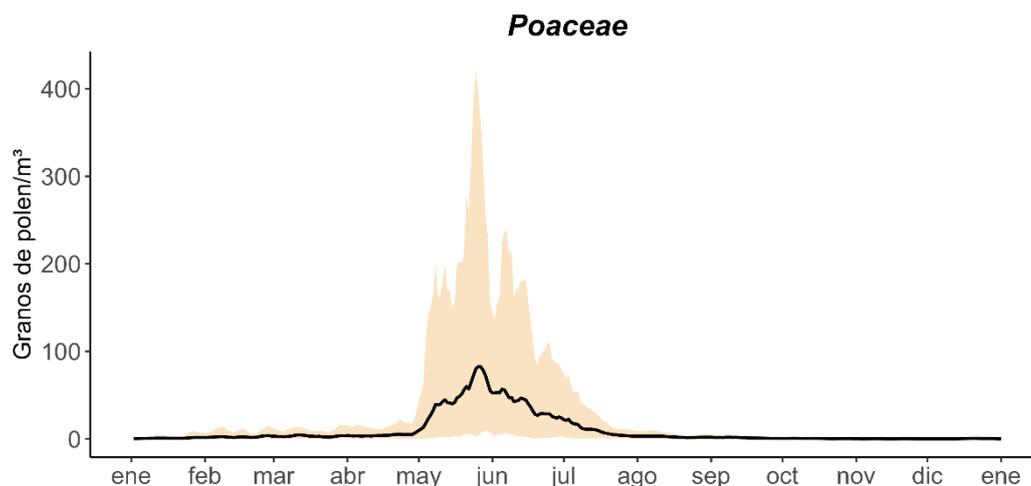


Figura 5.57. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

20. Tipo polínico *Populus* (POPU)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de los árboles del género *Populus*, que son los chopos o álamos.

Taxones más frecuentes: árboles típicos de las riberas de los ríos y cultivados desde antiguo, que se multiplican vegetativamente con facilidad y crecen rápidamente. Las especies más frecuentes son *Populus nigra* L., chopo, álamo negro y *P. alba* (álamo blanco).

Aerobiología: La mayoría de los años los chopos florecen en marzo y su presencia en la atmósfera, durante este mes es relativamente alta. El IPA promedio es de 1.478 granos de polen/año, que representa un 2,45 % de PT. En la Fig. 5.58 puede observarse que la tendencia lineal del IPA en estos 14 años es ligeramente ascendente.

El promedio mensual (IPM) muestra el mes de marzo como el más importante (1.239 granos de polen/mes), con diferencia respecto a febrero y abril (64 y 171 granos de polen/mes). El resto del año no está presente.

POPU	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	952	4,24	235	14-mar.	53	280	32
2007	155	1,08	15	18-mar.	47	282	36
2008	832	3,73	147	25-feb.	49	276	41
2009	184	1,15	19	1-mar.	25	296	44
2010	1.774	3,17	446	17-mar.	11	297	57
2011	1.201	1,97	136	9-mar.	5	310	50
2012	2.151	3,00	294	16-mar.	5	301	60
2013	1.320	2,67	147	21-mar.	99	197	69
2014	2.462	2,54	276	11-mar.	21	292	52
2015	2.514	3,06	247	11-mar.	0	298	67
2016	1.450	2,26	221	21-mar.	6	295	65
2017	2.261	2,22	378	11-mar.	46	264	55
2018	646	0,94	68	23-mar.	12	296	57
2019	2.783	2,25	199	10-mar.	1	304	60
PROMEDIO	1.478	2,45	202		27	285	53

Tabla 5.39. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Populus* (POPU). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

POPU	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		4	936	12	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	4	142	9	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	321	459	52	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	0	60	115	9	0	0	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	1.480	288	4	0	1	0	0	1	0	0
2011	0	207	955	39	0	0	0	0	0	0	0	0
2012	0	23	2.037	85	4	1	0	0	0	0	0	1
2013	0	16	1.095	201	5	0	0	0	0	0	0	3
2014	0	28	2.372	61	1	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	8	1.688	805	10	3	0	0	0	0	0	0
2016	0	22	1.016	394	18	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	32	2.105	122	2	0	0	0	0	0	0	0
2018	1	9	377	257	1	0	0	0	1	0	0	0
2019	0	167	2.562	54	0	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	0	64	1.239	171	3	0						

Tabla 5.40. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Populus* (POPU), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

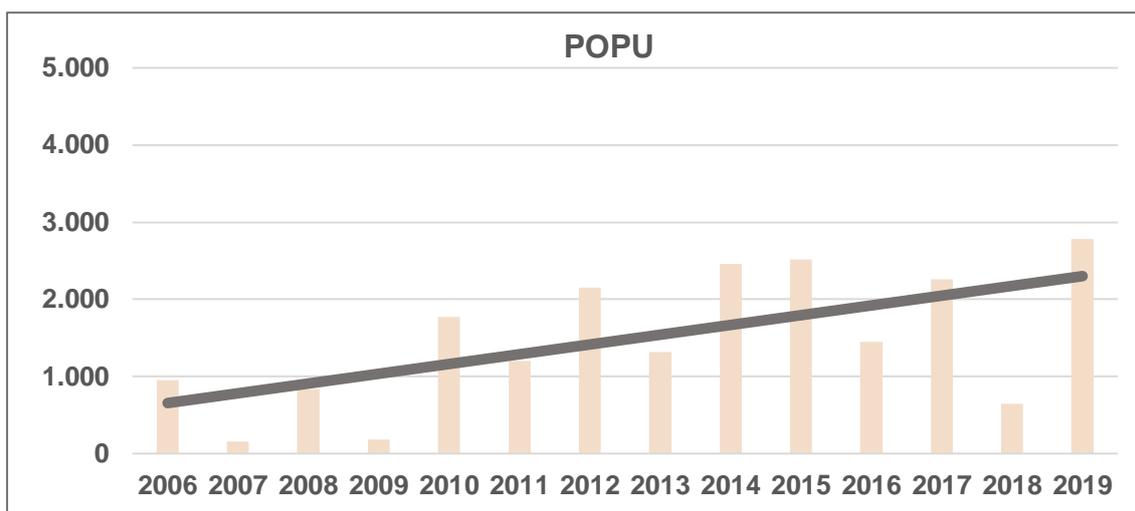


Figura 5.58. IPA del polen de *Populus* (POPU) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

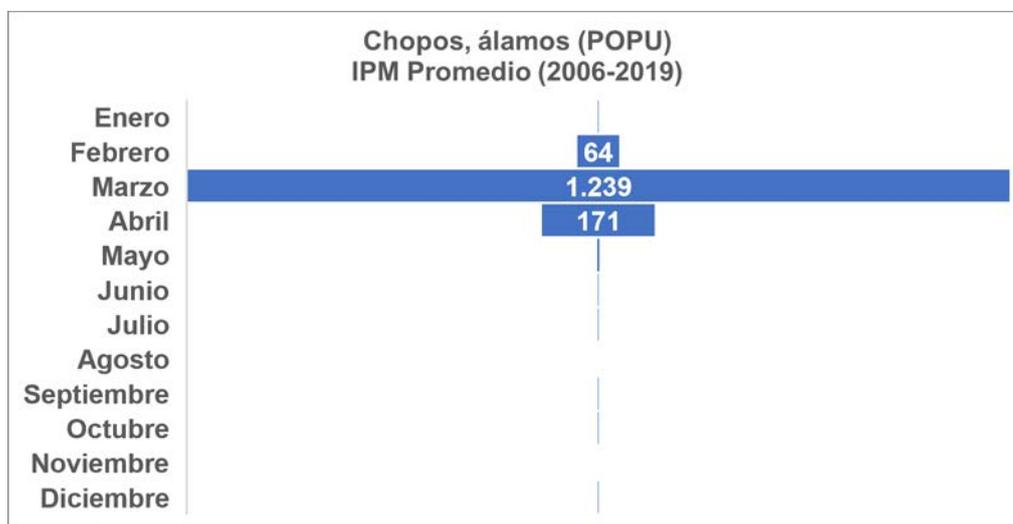


Figura 5.59. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Populus* (POPU). Años 2006-2019.

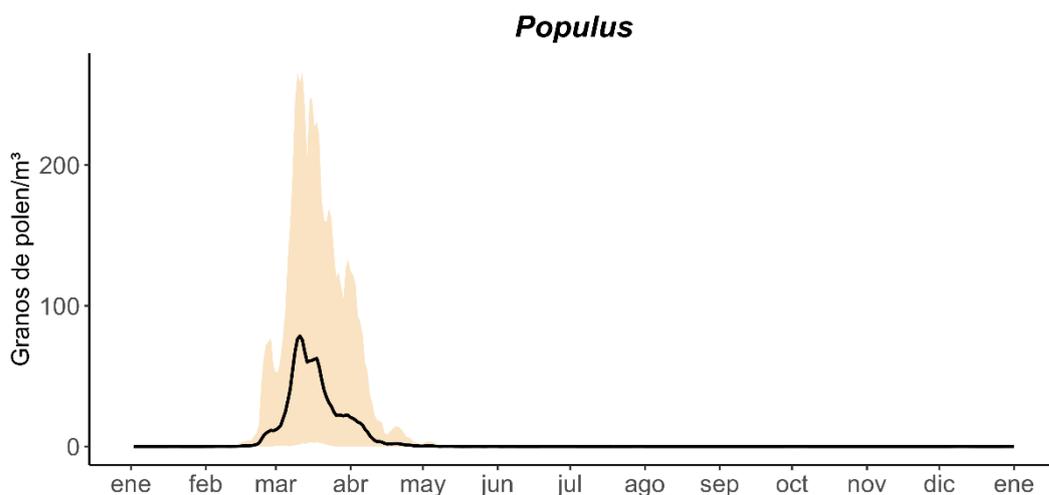


Figura 5.60. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

21. Tipo polínico *Quercus* (QUER)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de las especies del género *Quercus* (Familia *Fagaceae*)

Taxones más frecuentes: los representantes ibéricos del género son las encinas, alcornoques, coscojas, robles, que son especies dominantes en la vegetación natural española. También se cultivan como árboles ornamentales algunas especies americanas como *Quercus rubra* L. y *Quercus palustris* Muenchh (roble de los pantanos).

Aerobiología: El tipo polínico *Quercus* ha resultado ser muy abundante en el aire urbano de Madrid. Alcanza un IPA promedio de 9.714 granos de polen/año lo que representa el 15,68 %, con un max. anual de 27.161 en 2014. Ya comentamos, que el polen de las cupresáceas y el de las encinas se alternan en los puestos segundo y tercero de incidencia atmosférica, dependiendo del año. Los meses de mayor incidencia del tipo polínico *Quercus* en el aire de Madrid, son abril y mayo presentando un IPM promedio de 2.546 y 5.700 granos de polen/mes respectivamente, que es cuando se produce la floración de las encinas. También, la mayoría de los años, el día pico se registra en el mes de mayo. En este caso, parece bastante claro que el aporte polínico mayoritario procede de la vegetación natural y no de la flora ornamental.

Los datos del IPA varían considerablemente en el periodo estudiado, ya que los extremos de variación del IPA son 27.161 en 2014 y 1.714 en 2008. La tendencia lineal del IPA es claramente ascendente (Tab. 5.41, Fig. 5.61).

QUER	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	2.854	12,70	172	1-may.	53	204	108
2007	3.710	25,83	296	10-may.	47	241	77
2008	1.714	7,69	177	28-abr.	49	155	162
2009	2.730	17,03	179	2-jun.	25	154	186
2010	5.711	10,22	448	30-abr.	11	174	180
2011	6.082	9,97	895	2-may.	5	192	168
2012	10.098	14,10	901	17-may.	5	135	226
2013	5.118	10,34	314	8-may.	99	50	216
2014	27.161	28,02	2375	12-may.	21	92	252
2015	20.417	24,86	1617	24-abr.	0	85	280
2016	8.061	12,57	821	18-may.	6	147	213
2017	12.084	11,87	2083	14-abr.	46	140	179
2018	15.228	22,18	2381	9-may.	12	177	176
2019	15.033	12,17	1066	16-may.	1	149	215
PROMEDIO	9.714	15,68	980		27	150	188

Tabla 5.41. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Quercus* (QUER). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

QUER	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		3	194	1.077	1.487	80	5	5	2	1	0	0
2007	0	0	0	116	2.698	865	25	1	3	0	2	0
2008	0	0	56	489	694	321	76	48	2	13	9	6
2009	9	1	64	209	976	1.051	292	61	45	12	9	1
2010	8	10	51	1.064	3.734	716	57	21	8	19	15	8
2011	5	1	21	1.932	3.588	252	174	65	33	5	6	0
2012	0	0	4	136	7.451	1.647	303	296	146	46	18	51
2013	40	24	26	701	2.988	1.028	208	46	0	5	36	16
2014	18	14	73	11.653	13.857	1.106	108	152	89	29	21	41
2015	104	26	55	5.910	13.133	843	147	93	44	25	21	16
2016	16	25	63	1.159	4.286	2.258	164	37	41	7	3	2
2017	13	13	53	8.091	3.358	477	30	3	14	12	9	11
2018	6	9	10	838	12.856	1.392	26	8	31	44	6	2
2019	19	3	233	2.273	8.700	3.512	187	28	41	24	10	3
PROMEDIO	18	9	65	2.546	5.700	1.111	129	62	36	17	12	11

Tabla 5.42. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Quercus* (QUER), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

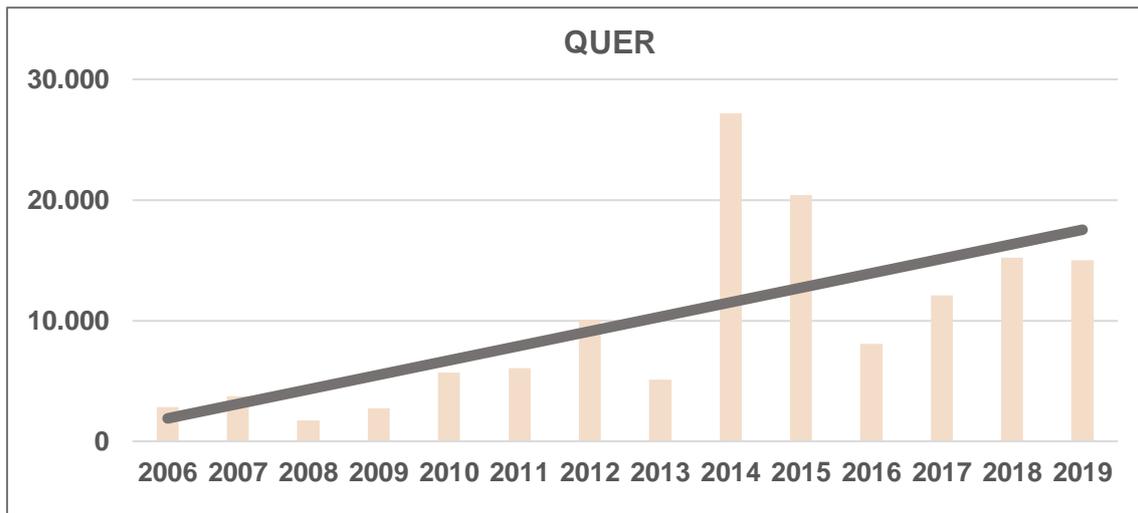


Figura 5.61. IPA del polen de *Quercus* (QUER) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

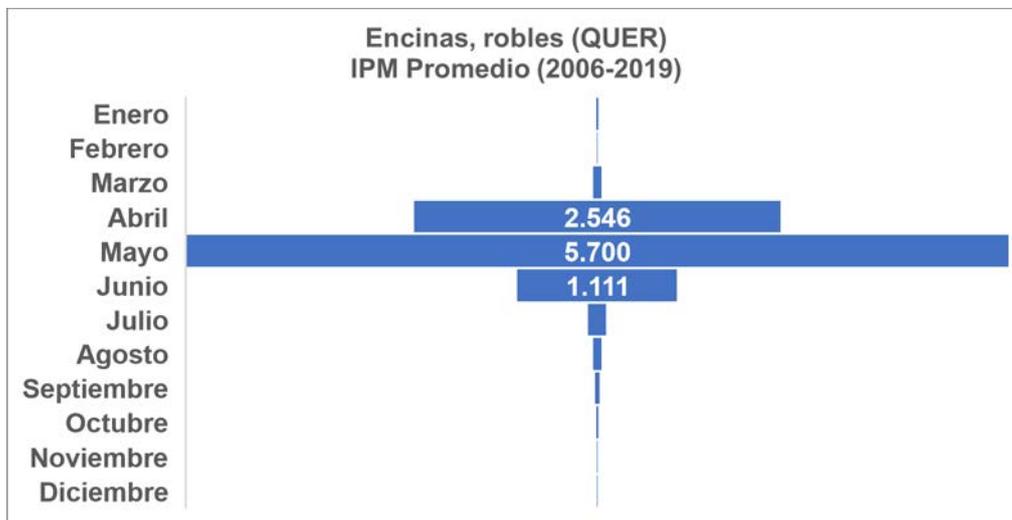


Figura 5.62. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Quercus* (QUER). Años 2006-2019.

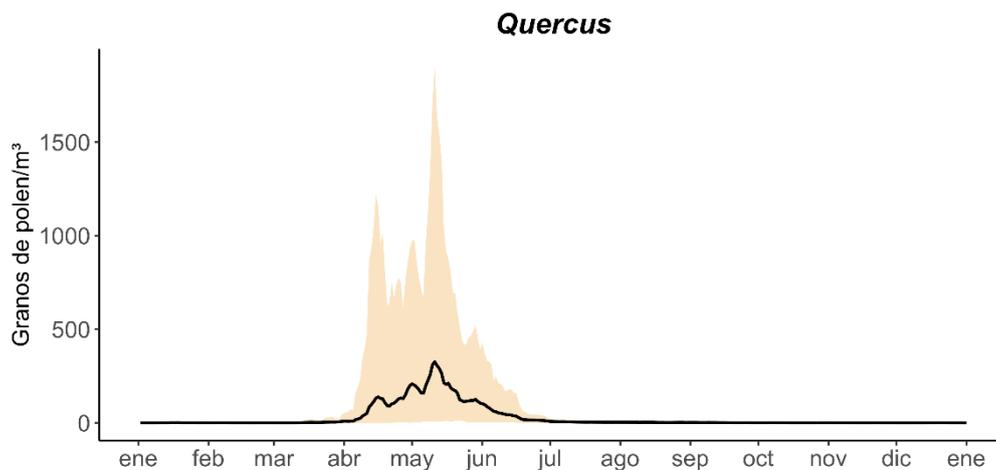


Figura 5.63. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

22. Tipo polínico *Rumex* (RUME)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de las especies del género *Rumex* (Familia *Polygonaceae*).

Taxones más frecuentes: Las especies del género *Rumex* se conocen generalmente como acederas, romazas o vinagreras. Son frecuentes en terrenos incultos, bordes de caminos, escombreras etc. Entre las especies más frecuentes están, *R. acetosa*, *R. suffruticosus*, *R. papillaris*, *R. intermedius*, *R. conglomeratus*, *R. sanguineus*. Todas ellas pueden llegar a dispersar grandes cantidades de polen.

Aerobiología: Teniendo en cuenta su IPA promedio de 460 granos, la representación sobre el polen total fue del 1,00 %. Los meses de mayor incidencia son mayo y junio, meses en los que suele producirse el día pico. Su incidencia en Madrid centro es más bien bajas y las diferencias interanuales en el IPA menos acusadas, que en la mayoría de los otros TPP. En este caso la línea de tendencia es ligeramente ascendente (Tab. 5.43, Fig 5.64).

El género *Rumex*, es de polinización anemófila frente a otros géneros de la misma familia *Polygonaceae* con polinización entomófila o autopolinización. Su polen se considera alérgico, pero su relevancia clínica resulta difícil de evaluar, principalmente por su presencia en el aire coincide con la de otros tipos de polen altamente alérgicos como gramíneas y olivo que alcanzan niveles atmosféricos mayores, mientras que las concentraciones de *Rumex* son mucho más bajas.

RUME	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	297	1,32	28	19-may.	53	251	61
2007	404	2,81	36	27-may.	47	249	69
2008	203	0,91	14	14-jun.	49	237	80
2009	161	1,00	11	3-jun.	25	279	61
2010	872	1,56	54	29-may.	11	279	75
2011	409	0,67	38	15-jun.	5	286	74
2012	449	0,63	36	23-may.	5	267	94
2013	726	1,47	37	8-may.	99	127	139
2014	344	0,35	22	13-may.	21	240	104
2015	569	0,69	36	3-may.	0	285	80
2016	925	1,44	57	22-may.	6	266	94
2017	230	0,23	12	9-may.	46	230	89
2018	421	0,61	27	11-may.	12	271	82
2019	426	0,34	20	16-may.	1	262	102
PROMEDIO	460	1,00	31		27	252	86

Tabla 5.43. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Rumex* (RUME). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

RUME	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		3	36	85	167	4	0	2	0	0	0	0
2007	0	1	0	12	181	166	41	1	0	1	0	1
2008	4	20	2	15	59	79	22	2	0	0	0	0
2009	2	0	0	1	57	91	6	3	1	0	0	0
2010	0	0	7	75	657	120	10	3	0	0	0	0
2011	0	0	3	27	110	246	19	2	1	0	1	0
2012	0	0	7	24	306	89	10	6	5	2	0	0
2013	0	2	40	69	319	251	34	7	0	1	3	0
2014	1	4	10	61	153	83	21	4	7	0	0	0
2015	0	0	5	108	413	29	5	2	2	1	4	0
2016	0	6	16	61	361	457	16	4	2	0	1	1
2017	1	10	36	31	111	33	3	1	1	2	1	0
2018	0	0	6	26	202	173	9	0	3	2	0	0
2019	0	0	8	36	278	80	13	7	0	4	0	0
PROMEDIO	1	3	13	45	241	136	15	3	2	1	1	0

Tabla 5.44. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Rumex* (RUME), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

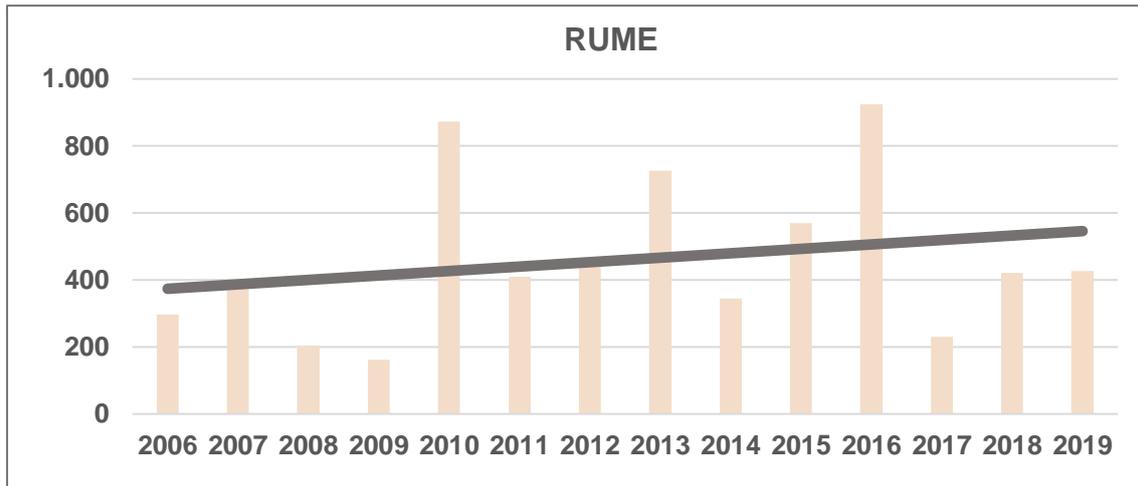


Figura 5.64. IPA del polen de *Rumex* (RUME) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

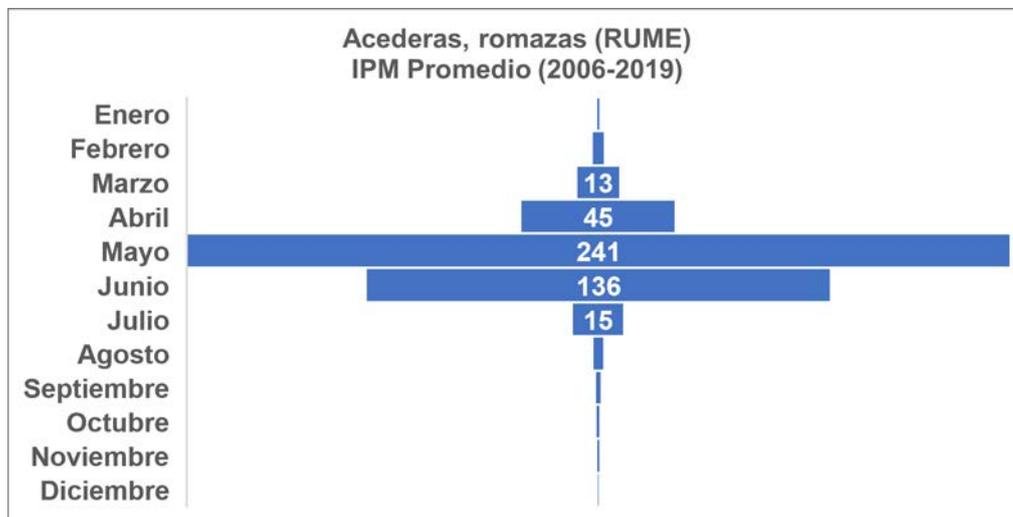


Figura 5.65. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Rumex* (RUME). Años 2006-2019.

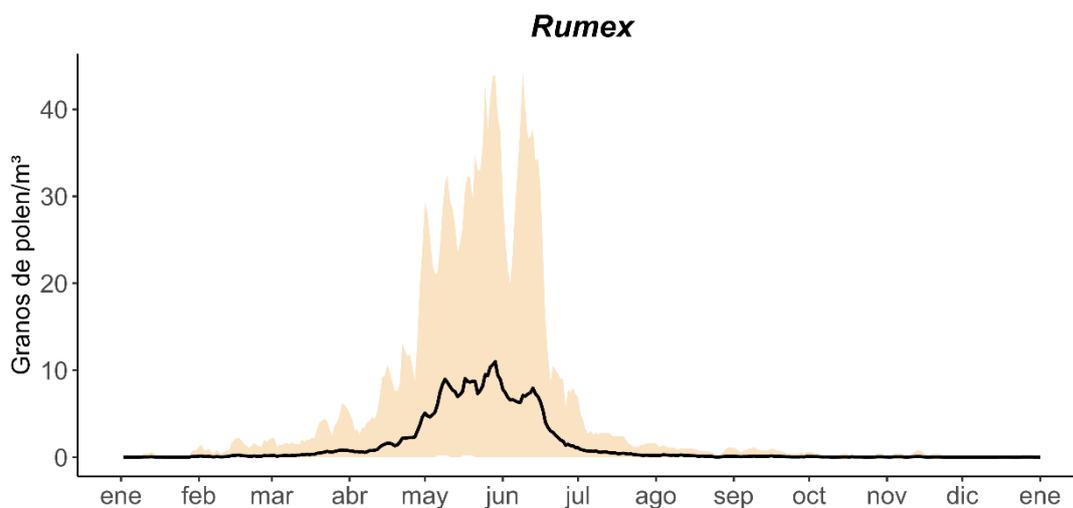


Figura 5.66. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

23. Tipo polínico *Salix* (SALI)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de las especies del género *Salix*, conocidas como sauces y mimbreras

Taxones más frecuentes: Los sauces son árboles y arbustos característicos de las riberas de los ríos y cursos de agua. De las especies presentes en nuestro país, algunas son naturales y otras se cultivan desde antiguo, ya que los sauces se propagan con facilidad y son muy apreciados en jardinería y para la obtención de mimbre. Los más frecuentes son: *S. atrocinerea* Brot., crece en terrenos húmedos de cauces y praderas, sobre suelos siempre profundos y preferentemente ácidos, y *S. babylonica* L., sauce llorón, cultivada como ornamental.

Aerobiología: Durante los años de estudio el IPA medio del polen de *Salix* ha sido de 75 granos de polen/año, lo que representa solo un 0,14 % del PT, por tanto, su incidencia es baja. Si miramos las concentraciones máximas, casi todos los años están por debajo de los 10 granos de polen/m³ de aire (Tab. 5.45).

Los meses con registros, marzo, abril y mayo, llegando a desaparecer durante los meses de verano, otoño e invierno (Fig. 5.68).

El polen de *Salix* se considera alergénico, pero parece que su capacidad alergénica no es alta y se considera de poca importancia. Debido a que su polinización es básicamente entomófila, los granos de polen tienden a mantenerse juntos y esto dificulta la dispersión. Si además consideramos los bajos niveles de polen detectados en la atmósfera y los comparamos con las concentraciones de otros tipos polínicos de esta misma familia como los de álamos y chopos, mucho más anemófilos, podría explicarse su baja incidencia alergénica.

SALI	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	54	0,24	12	3-abr.	53	298	14
2007	3	0,02	1	1-mar.	47	315	3
2008	8	0,04	3	28-abr.	49	311	6
2009	48	0,30	7	26-may.	25	310	30
2010	111	0,20	10	3-may.	11	317	37
2011	72	0,12	9	10-abr.	5	331	29
2012	64	0,09	5	17-mar.	5	319	42
2013	180	0,36	23	19-abr.	99	200	66
2014	66	0,07	6	18-abr.	21	312	32
2015	158	0,19	25	5-abr.	0	322	43
2016	67	0,10	7	24-abr.	6	324	36
2017	84	0,08	7	28-mar.	46	283	36
2018	66	0,10	5	22-abr.	12	314	39
2019	75	0,06	6	3-abr.	1	324	40
PROMEDIO	75	0,14	9		27	306	32

Tabla 5.45. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Salix* (SALI). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

SALI	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		0	27	27	0	0	0	0	0	0	0	0
2007	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	6	1	0	1	0	0	0	0	0
2009	0	1	15	6	25	1	0	0	0	0	0	0
2010	0	0	3	54	51	0	1	1	1	0	0	0
2011	0	9	16	33	13	1	0	0	0	0	0	0
2012	0	5	27	26	4	2	0	0	0	0	0	0
2013	0	6	40	99	32	3	0	0	0	0	0	0
2014	1	6	19	39	1	0	0	0	0	0	0	0
2015	0	6	50	99	1	2	0	0	0	0	0	0
2016	0	6	24	19	18	0	0	0	0	0	0	0
2017	0	6	41	33	4	0	0	0	0	0	0	0
2018	0	1	18	38	9	0	0	0	0	0	0	0
2019	0	6	42	23	4	0	0	0	0	0	0	0
PROMEDIO	0	4	23	36	12	1	0	0	0	0	0	0

Tabla 2.46. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Salix* (SALI), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019

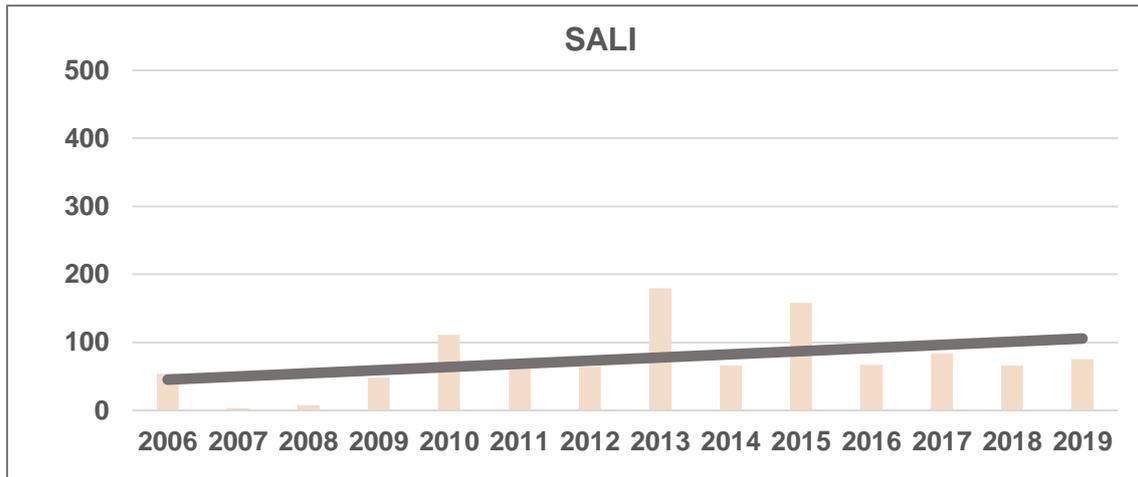


Figura 5.67. IPA del polen de *Salix* (SALI) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

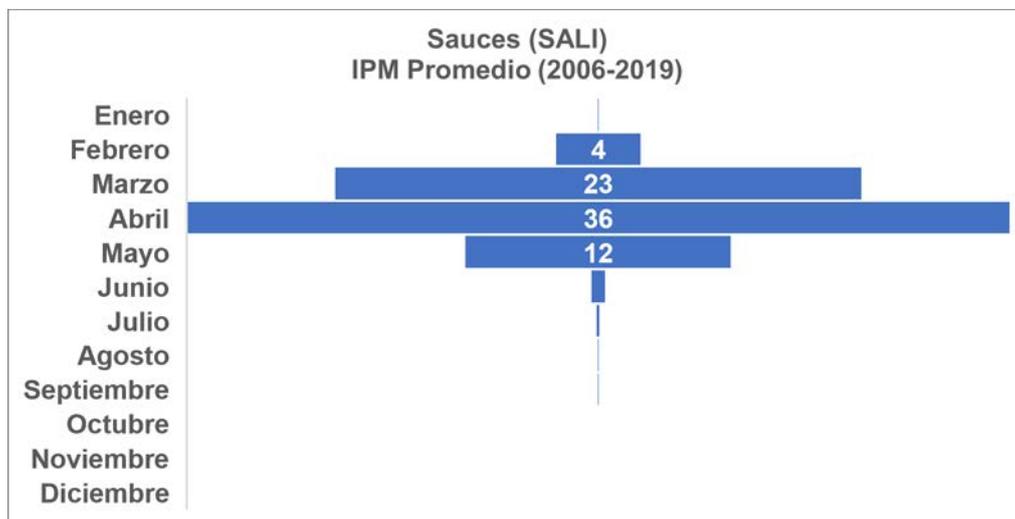


Figura 5.68. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Salix* (SALI). Años 2006-2019.

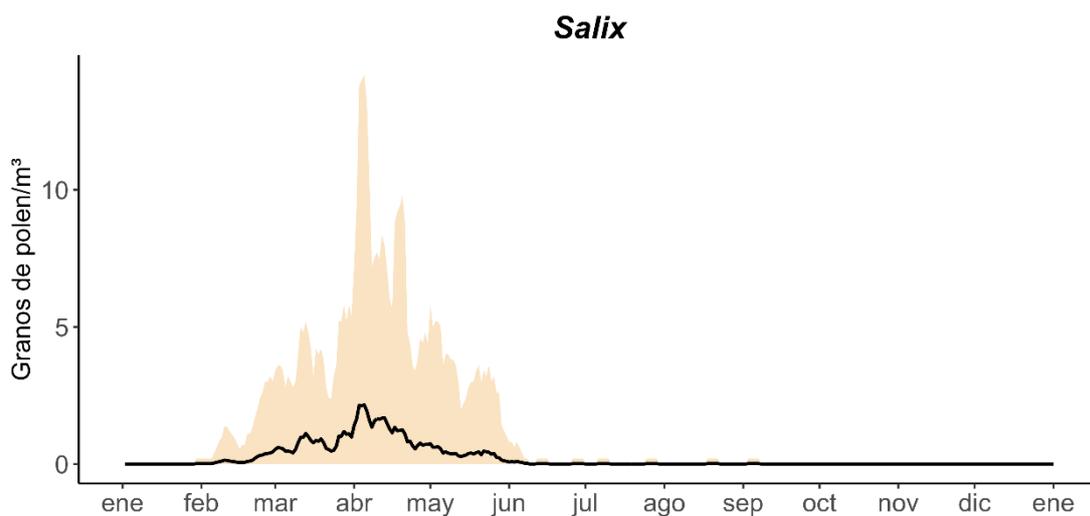


Figura 5.69. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

24. Tipo polínico *Ulmus* (ULMU)

Definición del tipo polínico: Incluimos en este tipo polínico, el polen procedente de las especies de *Ulmus* (olmos).

Taxones más frecuentes: *Ulmus minor* Miller es el olmo común. Actualmente es frecuente encontrar en las calles y zonas verdes de nuestras ciudades *Ulmus pumilla* L. olmo enano, olmo de Siberia, arbolillo originario de Asia, que se cultiva como ornamental en sustitución del olmo común, ya que parece ser más resistente a la grafiosis.

Aerobiología: Los olmos son frecuentes en nuestras zonas urbanas, por lo que su polen alcanza niveles bastante altos en el centro de Madrid. Es un árbol de floración invernal, que principalmente en febrero y primera quincena de marzo está en la atmosfera en concentraciones relativamente altas. Cuantitativamente representa el 5,05 % del PT y su IPA promedio es de 3.488. Es destacable que los días pico de *Ulmus* se producen siempre en la segunda quincena de febrero Tab. 5.47, Fig. 5.71).

Este tipo polínico ha sido descrito como causante de alergias pero con baja capacidad alérgica.

ULMU	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	1.947	8,67	139	17-feb.	53	271	41
2007	292	2,03	36	24-feb.	47	288	30
2008	623	2,79	144	14-feb.	49	285	32
2009	270	1,68	25	25-feb.	25	290	50
2010	1.778	3,18	192	27-feb.	11	293	61
2011	4.438	7,28	336	20-feb.	5	280	80
2012	7.961	11,11	1058	29-feb.	5	260	101
2013	1.428	2,88	168	17-feb.	99	203	63
2014	5.290	5,46	407	13-feb.	21	237	107
2015	1.177	1,43	139	26-feb.	0	298	67
2016	2.753	4,29	340	20-feb.	6	287	73
2017	7.835	7,70	884	22-feb.	46	213	106
2018	2.340	3,41	432	26-feb.	12	269	84
2019	10.695	8,66	1926	16-feb.	1	245	119
PROMEDIO	3.488	5,04	445		27	266	72

Tabla 5.47. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Ulmus* (ULMU). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

ULMU	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		1.173	767	5	1	0	0	0	0	0	0	1
2007	1	200	90	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2008	57	554	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2009	5	209	46	8	2	0	0	0	0	0	0	0
2010	2	895	874	7	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	257	3.966	208	6	0	0	0	0	0	0	0	1
2012	11	4.177	3.708	45	14	2	0	2	0	0	0	2
2013	13	1.137	257	18	3	0	0	0	0	0	0	0
2014	79	3.827	1.317	47	3	4	5	1	3	0	1	3
2015	8	704	440	25	0	0	0	0	0	0	0	0
2016	7	2.303	405	36	0	0	2	0	0	0	0	0
2017	8	6.496	1.244	63	11	4	4	0	1	1	1	2
2018	31	1.995	291	18	1	0	0	0	1	2	0	1
2019	35	8.968	1.585	71	9	0	6	10	4	0	1	6
PROMEDIO	40	2.615	803	25	3	1	1	1	1	0	0	1

Tabla 5.48. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Ulmus* (ULMU), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

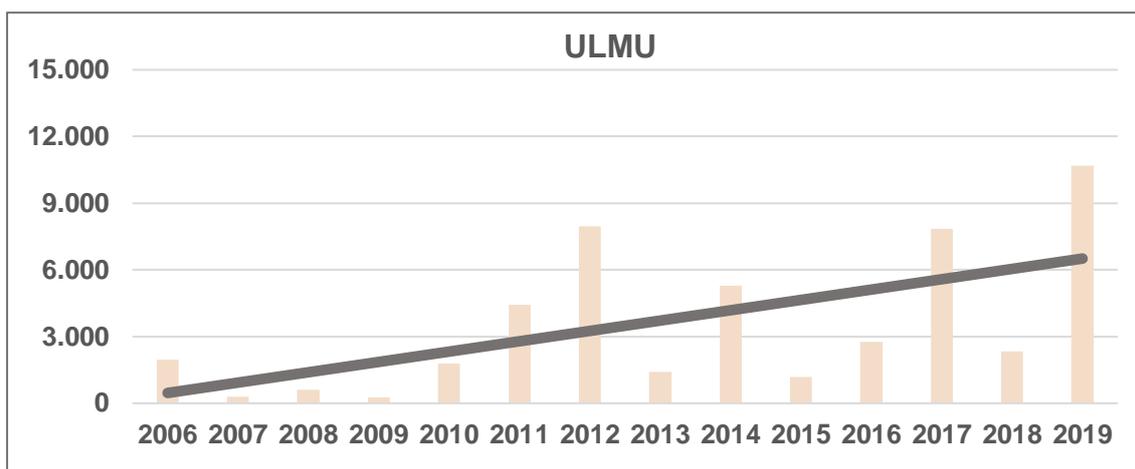


Figura 5.70. IPA del polen de *Ulmus* (ULMU) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

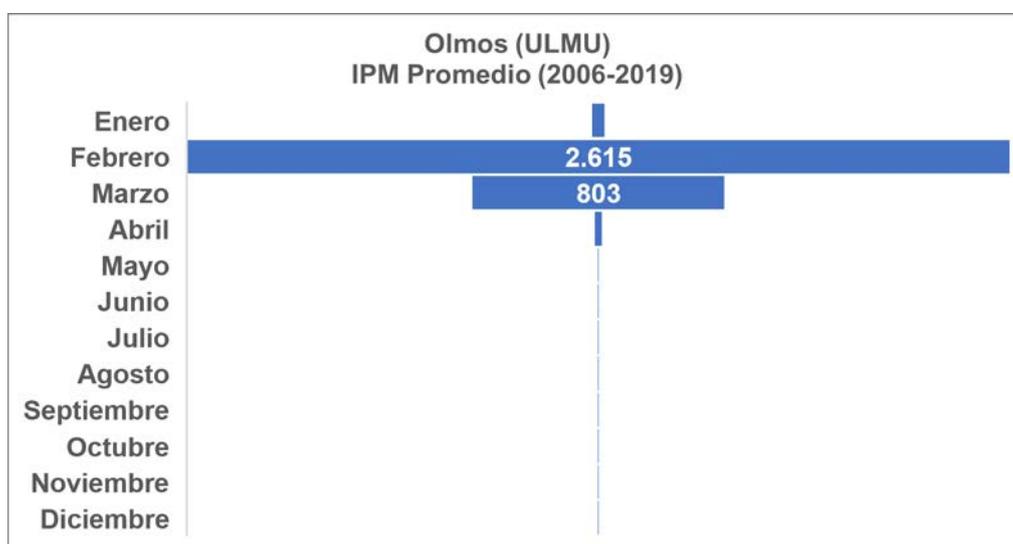


Figura 5.71. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Ulmus* (ULMU). Años 2006-2019.

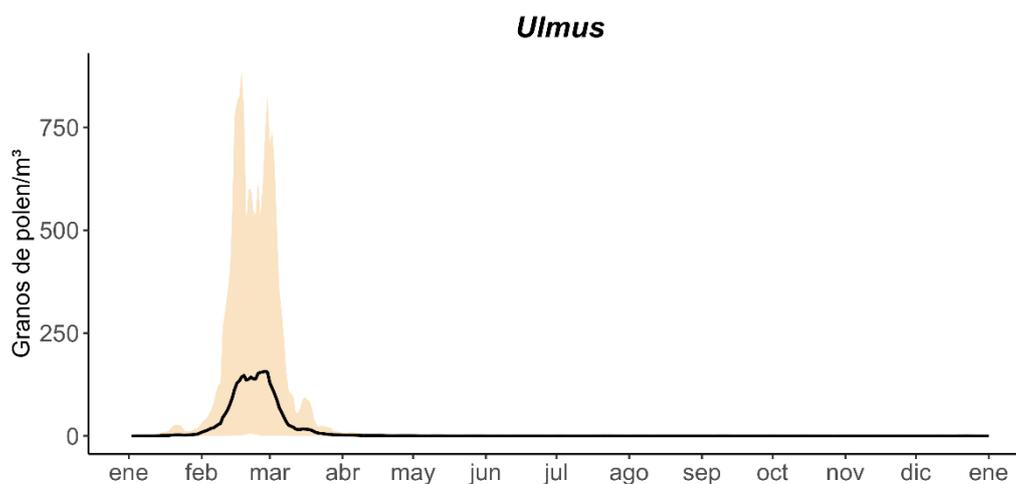


Figura 5.72. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

25. Tipo polínico *Urticaceae* (URTI)

Definición del tipo polínico: Polen procedente de las plantas de la familia *Urticaceae*, representada en España por los géneros *Urtica* y *Parietaria*. Como no es posible diferenciar, por su morfología, el polen de *Parietaria* y *Urtica*, los resultados de los análisis polínicos atmosféricos se refieren a polen de *Urticaceae*.

Taxones más frecuentes: A las especies del género *Urtica* se las conoce con el nombre de ortigas, son plantas dioicas o andróginas, con pelos urticantes. Del género *Parietaria* la especie más común en Madrid es *Parietaria judaica* L.

Aerobiología: Este tipo polínico es de los pocos que no desaparece en todo el año llegando a presentar concentraciones máximas diarias de hasta 86 granos/m³ en 2016. Los valores del IPA se encuentran entre los 1.117 de 2018 y los 185 de 2007, el IPA medio es 706 granos de polen/año, que supone un 1,40 % del PT Tab. 5.49). En cuanto al IPM se observa que los valores más altos corresponden a los meses de marzo y julio (Tab. 5.50, Fig. 5.74).

El polen del género *Parietaria* es uno de los aeroalergenos más relevantes en el área Mediterránea, y el más importante en algunas regiones europeas como el sur de Italia y la costa mediterránea de Francia y España; en cambio el género *Urtica* es poco alergénico.

URTI	IPA	% PT	[] Max	Día pico	Nº días SD	Nº días = 0	Nº días > 0
2006	657	2,92	56	17-mar.	53	236	76
2007	185	1,29	29	28-abr.	47	269	49
2008	381	1,71	29	25-abr.	49	212	105
2009	322	2,01	20	2-jun.	25	208	132
2010	615	1,10	36	22-may.	11	205	149
2011	489	0,80	15	12-jun.	5	218	142
2012	871	1,22	62	10-may.	5	154	207
2013	831	1,68	33	21-mar.	99	82	184
2014	872	0,90	26	9-abr.	21	112	232
2015	794	0,97	36	5-abr.	0	155	210
2016	1.381	2,15	86	2-abr.	6	175	185
2017	514	0,51	24	8-mar.	46	170	149
2018	1.117	1,63	74	18-abr.	12	147	206
2019	859	0,70	32	4-mar.	1	125	239
PROMEDIO	706	1,40	40		27	176	162

Tabla 5.49. Principales parámetros aerobiológicos para el tipo polínico *Urticaceae* (URTI). IPA, % PT, [] Max diaria, día pico, nº de días sin datos (SD), nº de días sin polen (=0) y nº de días con uno o más granos de polen (>0). Años 2006-2019.

URTI	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2006		16	200	390	38	7	0	1	1	1	0	3
2007	0	3	10	75	41	34	19	0	1	1	1	0
2008	0	0	49	189	57	46	23	7	2	3	2	3
2009	7	16	28	5	46	120	69	11	13	4	2	1
2010	1	35	117	43	199	99	70	18	2	7	15	9
2011	15	29	110	13	63	161	54	28	3	2	2	9
2012	9	19	163	138	319	99	42	17	10	8	19	28
2013	49	88	194	209	48	136	74	15	0	1	10	7
2014	25	43	193	183	130	112	60	33	6	15	35	37
2015	16	11	109	318	160	80	33	9	9	1	16	32
2016	59	129	381	496	144	103	42	10	0	5	5	7
2017	16	84	225	23	71	66	10	3	5	6	1	4
2018	11	61	184	468	134	170	25	18	11	3	8	24
2019	14	120	208	74	94	46	31	27	15	38	31	161
PROMEDIO	17	47	155	187	110	91	39	14	6	7	11	23

Tabla 5.50. Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Urticaceae* (URTI), de cada uno de los años y promedio mensual de todo el periodo. Años 2006-2019.

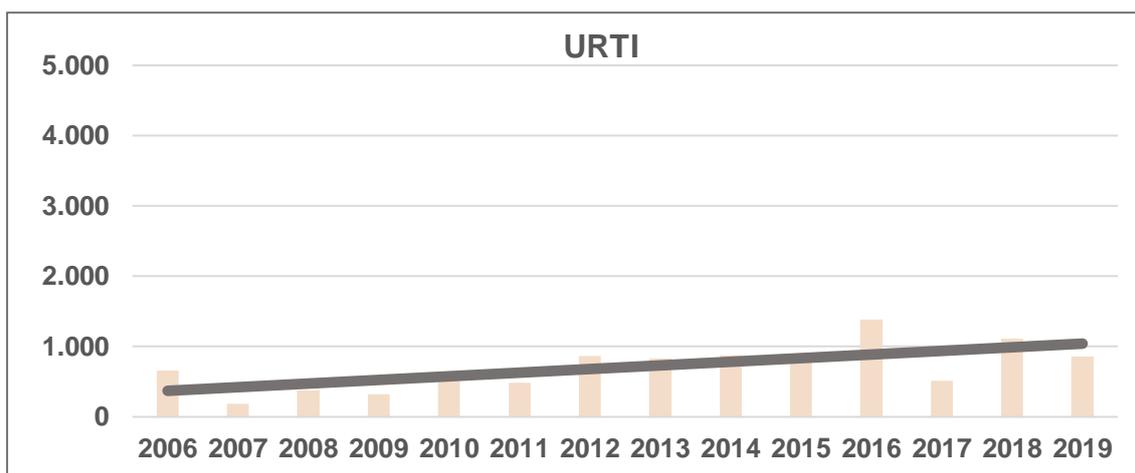


Figura 5.73. IPA del polen de *Urticaceae* (URTI) para los años 2006-2019 y tendencia lineal para todo el periodo.

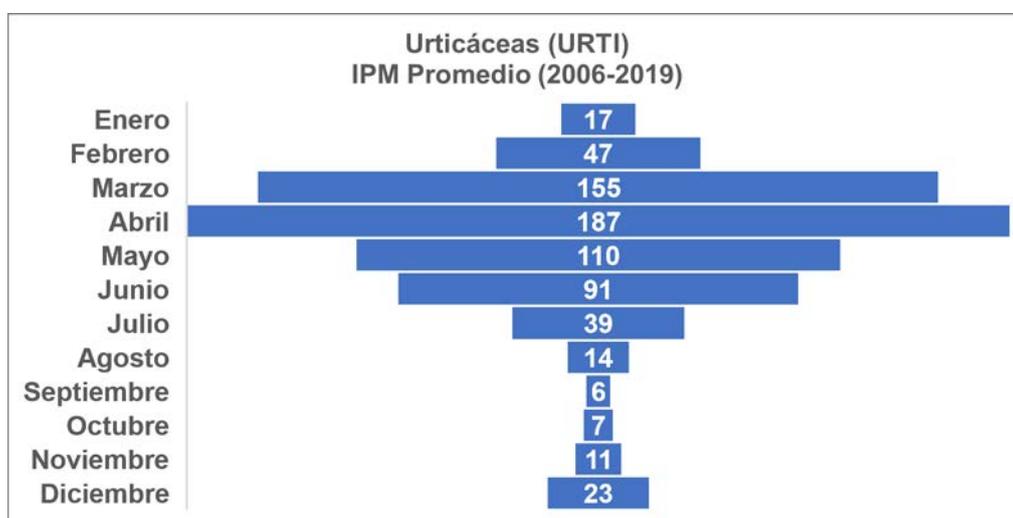


Figura 5.74. Promedio del Índice Polínico Mensual (IPM) para el polen de *Urticaceae* (URTI). Años 2006-2019.

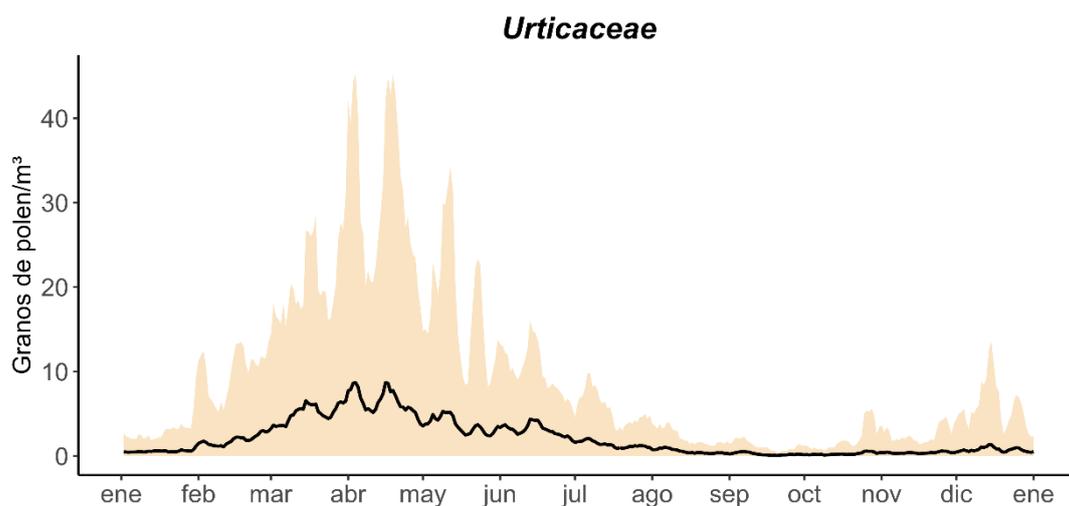


Figura 5.75. Concentraciones medias diarias de los años 2006-2019. La línea negra representa la media diaria con media móvil de 5 días, y el área marrón es la amplitud (máximo – mínimo diario).

