



Deliverable DC.5.6_2: Información sobre el polen y su calendario anual en tres áreas climáticas [Años 2019 y 2020].

Action C.5.6

Grant Agreement n°. LIFE 16 IPC/ES/000001
Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of
Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre

[LIFE-IP NAdapta-CC]

LIFE 2016 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS

Project start date: 2017-10-02





Project end date: 2025-12-31

Coordinator:

Partners:

DISSEMINATION LEVEL		
PU	Public	<input checked="" type="checkbox"/>
PP	Restricted to other programme participants (including the Commission Services)	<input type="checkbox"/>
RE	Restricted to a group specified by the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>
CC	Confidential, only for members of the consortium (including Commission Services)	<input type="checkbox"/>

Autoría:

-  Arturo H. Ariño, Universidad de Navarra [UNAV].
-  Ana Isabel Pérez de Zabalza, Universidad de Navarra [UNAV].
-  Mónica González-Alonso, Universidad de Navarra [UNAV].
-  Estrella Robles, Universidad de Navarra [UNAV].

Referencia recomendada a efectos bibliográficos:

Ariño, A.H., Pérez de Zabalza, A.I., González-Alonso, M., Robles, E. (2020). *Información sobre el polen y su calendario anual en tres áreas climáticas [Años 2019 y 2020]*. Acción C.5. del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC [LIFE 16 IPC/ES/000001] de la Unión Europea. Pamplona. Universidad de Navarra [UNAV] para el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra [ISPLN] y el Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.

Este documento corresponde al entregable DC.5.6_2 previsto en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC.

El Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC LIFE 16 IPC/ES/000001 está ejecutado con la contribución financiera del programa LIFE de la Unión Europea

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y los puntos de vista expresados en esta publicación recaen completamente en su autoría.

www.lifenadapta.eu

Versión 1. 31 de diciembre de 2020



Table of contents

0.	SUMMARY.....	7
1.	Año 2019	8
1.1	Análisis de la campaña de 2019.....	8
1.1.1	Cantidad total de polen en la atmósfera	8
1.1.2	Composición polínica.....	8
1.1.3	Curvas de los principales grupos alérgenos e indicadores	12
1.1.4	Comparación con regiones limítrofes.....	12
1.1.5	Comparación con las campañas de años anteriores.....	15
1.1.6	Calendario polínico actualizado.....	17
1.2	Referencias	18
1.3	ANEXO: Accesos a los datos.....	18
2.	Año 2020	20
2.1	Análisis de la campaña de 2020.....	20
2.1.1	Cantidad total de polen en la atmósfera	20
2.1.2	Composición polínica.....	20
2.1.3	Curvas de los principales grupos alérgenos e indicadores	23
2.1.4	Comparación con regiones limítrofes.....	25
2.1.5	Comparación con las campañas de años anteriores.....	29
2.1.6	Calendario polínico actualizado.....	30
2.2	Referencias	32
2.3	ANEXO: Accesos a los datos.....	32





Tables

Tabla 1-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2019.....	8
Tabla 1-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie de primavera. (Las fechas de febrero corresponden a muestras de prueba tomadas en Pamplona).	10
Tabla 1-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2019. En negrita los ocho alérgenos principales.....	16
Tabla 2-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2020.....	20
Tabla 2-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie de primavera.	21
Tabla 2-2 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2020. En negrita los ocho alérgenos principales.....	30



Figures

Figura 1 Concentración de polen en función de la temperatura media [Arriba a la izquierda]..	9
Figura 2 Insolación del día anterior [Arriba a la derecha].....	9
Figura 3 Velocidad del viento [Abajo a la izquierda].....	9
Figura 4 Precipitación acumulada en el día [Abajo a la derecha].....	9
Figura 5 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Pamplona en el período de primavera de 2019.....	11
Figura 6 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Tudela en el período de primavera de 2019.....	12
Figura 7 Curvas de los principales tipos polínicos de interés alérgico o indicador en 2019 para Navarra. Escala constante. [Datos de Santesteban a partir de septiembre].....	12
Figura 8 Perfiles polínicos para Navarra, representada por la estación de Pamplona [arriba] y para las provincias limítrofes, para los ocho taxones alérgicos o indicadores más importantes considerados en los programas de monitorización de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC] y por la Red Española de Aerobiología [REA]. Datos obtenidos en la SEAIC [polenes.com]. Los datos de Pamplona son los de este estudio que se suministran regularmente a la SEAIC. Nótese las diferencias en la escala vertical.....	15
Figura 9 Comparación de la media de contenido polínico diario para cada semana de la primavera en el período 2011-2018 y en la campaña de 2019. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña actual [2019]. Color fuerte: principales alérgenos [gramíneas, encinas, ciprés, olivo, plátano, abedul, cenizas, ortigas]; color suave: resto de taxones	16
Figura 10 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019. La intensidad relativa de floración para cada taxón se aproxima por la densidad media de polen en la atmósfera de ese taxón. En negrita, los ocho principales alérgenos. No se representan pólenes anecdóticos [presencia en una sola semana] o con densidades muy bajas [media de menos de 1 grano/m ³ /día].	17
Figura 11 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Pamplona en 2020.....	22
Figura 12 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Tudela en 2020.....	22
Figura 13 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Doneztabe/Santesteban en 2020.....	23
Figura 14 Curvas cíclicas de los principales tipos polínicos de interés alérgico o indicador para las tres zonas de Navarra a partir de los datos de un año completo [2020]. Contenidos medios	



en gramos por metro cúbico de aire, medias semanales. Escala logarítmica. Se señalan los puntos vernales..... 24

Figura 15 Perfiles polínicos para Navarra y las provincias limítrofes, para los ocho taxones alérgenos o indicadores más importantes considerados en los programas de monitorización de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) y por la Red Española de Aerobiología (REA). Datos obtenidos en la SEAIC [polenes.com]. Los datos de Pamplona son los de este estudio que se suministran regularmente a la SEAIC. Nótese las diferencias en la escala vertical. Las estaciones de Huesca, Soria y San Sebastián interrumpieron su actividad durante períodos variables a partir del decreto de emergencia de marzo de 2020. Las tres estaciones de Navarra, junto con las de Zaragoza y Logroño, mantuvieron la recogida de datos ininterrumpidamente..... 28

Figura 16 Comparación de la media de contenido polínico diario para cada semana de la primavera en el período 2011-2018 y en las campañas de 2019 y 2020. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña 2019; verdes: última campaña (2020). Color fuerte: principales alérgenos (gramíneas, encinas, ciprés, olivo, plátano, abedul, cenizos, ortigas); color suave: resto de taxones..... 29

Figura 17 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019 y 2020..... 31



0. SUMMARY

Under contract AMBIUN-NADAPTA_POL2020 issued by the Institute of Public and Occupational Health of Navarra [ISPLN], the Biodiversity Data and Environmental Quality Group [BEQ] of the Department of Environmental Biology [AMBIUN] of the University of Navarre [UNAV] undertook the monitoring of the pollen contents in the atmosphere of Navarre during 2019 and 2020.

Tasks carried out in 2019:

1. The installation and operation of three Hirst-type continuous volumetric collectors;
2. The training of personnel in charge of the replacement of consumables;
3. Analysis of the pollen collected in the collectors on a weekly basis;
4. The delivery of quantitative data, with daily resolution, to the ISPLN for public information;
5. Issuing weekly forecasts for pollen contents in Navarre from March through June [spring season].

Tasks carried out in 2020:

1. Analyzing weekly pollen and spore samples collected by three continuously running, Hirst-type spore traps located in Pamplona, Tudela and Doneztebe-Santesteban;
2. Submitting quantitative data on pollen contents from each sampler to the ISPLN for public release, at one-day resolution; and
3. Issuing weekly forecasts for pollen contents in Navarre from March through June [spring season].

During 2019 and 2020, all contracted tasks were carried out. Both general public, and the health care workers, were readily supplied with current pollen contents data, and weekly forecast bulletins were relayed to ISPLN for public release each Friday during the spring season. All produced data were transferred to the databases of the Navarra Government [GN], the Spanish Society of Clinical Immunology [SEAIC], and the Spanish Aerobiology Network [REA] throughout the year. Sampling was done in close collaboration with the personnel of the Health Services of Navarra [SNS] who was in charge of operating the spore traps located in the Reina Sofía Hospital in Tudela and in the Primary Care Center of Doneztebe-Santesteban.

The 2020 COVID-19 pandemic had a major impact in the expected work, as the laboratory was mandatorily shut down in March under the decreed State of Alarm throughout the spring season. However, the team devised and activated a Contingency Plan that managed to enable continuous operation of the traps and sample analysis throughout the year. As a result, no interruptions in the data flow other than caused by spurious malfunctions or logistical issues occurred, and 95.7% of the expected sample load was actually analyzed. Most losses were attributed to two episodes of mechanical and electrical malfunctions in the sample trap in Tudela, requiring major replacements. However, as these occurred mainly in winter no significant loss in data quantity or quality was registered.

1. Año 2019

1.1 Análisis de la campaña de 2019

1.1.1 Cantidad total de polen en la atmósfera

Los niveles medios de polen en la atmósfera de las tres localidades durante 2019 fueron los siguientes [Tabla 1-1]:

Tabla 1-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2019.

Captador	Días con muestra	Nivel medio en primavera [granos/m ³]	Nivel medio en el año [granos/m ³]	Nivel máximo [granos/m ³]	Día de máximo
Pamplona	280	159	99	569	1 marzo
Tudela	241	198	124	1653	3 junio
Santesteban	70	-	10	59	27 octubre
Navarra*		174	111		

*Media sin contar Santesteban

Se observó cierta correspondencia con la climatología, dándose niveles generalmente más altos con “buen tiempo”: temperaturas altas, historial de insolación previa, y precipitación baja [Figuras 1 a la 4].

1.1.2 Composición polínica

Los taxones observados y sus fechas de primera aparición se dan en la tabla 1-2. Nótese que para los taxones aparecidos el 1 de marzo o antes, la fecha real de aparición es desconocida porque no existían muestras anteriores. Análogamente, algunos taxones ausentes de la primera semana de muestreo [1-6 de marzo] podrían haber estado en la atmósfera en niveles bajos antes de que se tomara la primera muestra.

Los taxones más abundantes detectados fueron el ciprés en Pamplona, a principio de temporada y de nuevo al final del año, y la encina en Tudela durante todo el período y en Pamplona a partir de finales de abril [Figuras 5 y 6]. Sin embargo, los taxones más frecuentes y persistentes en ambos casos son las gramíneas y las ortigas. Al final del período y coincidiendo con el inicio del verano se hacen abundantes en ambas localidades las esporas del hongo *Alternaria*.

En Tudela se observa además una intensa floración de olivo a principios de junio, reemplazada al final del período por diversas plantas quenopodiáceas [cenizos], abundantes en la zona y que persistirán hasta el otoño.

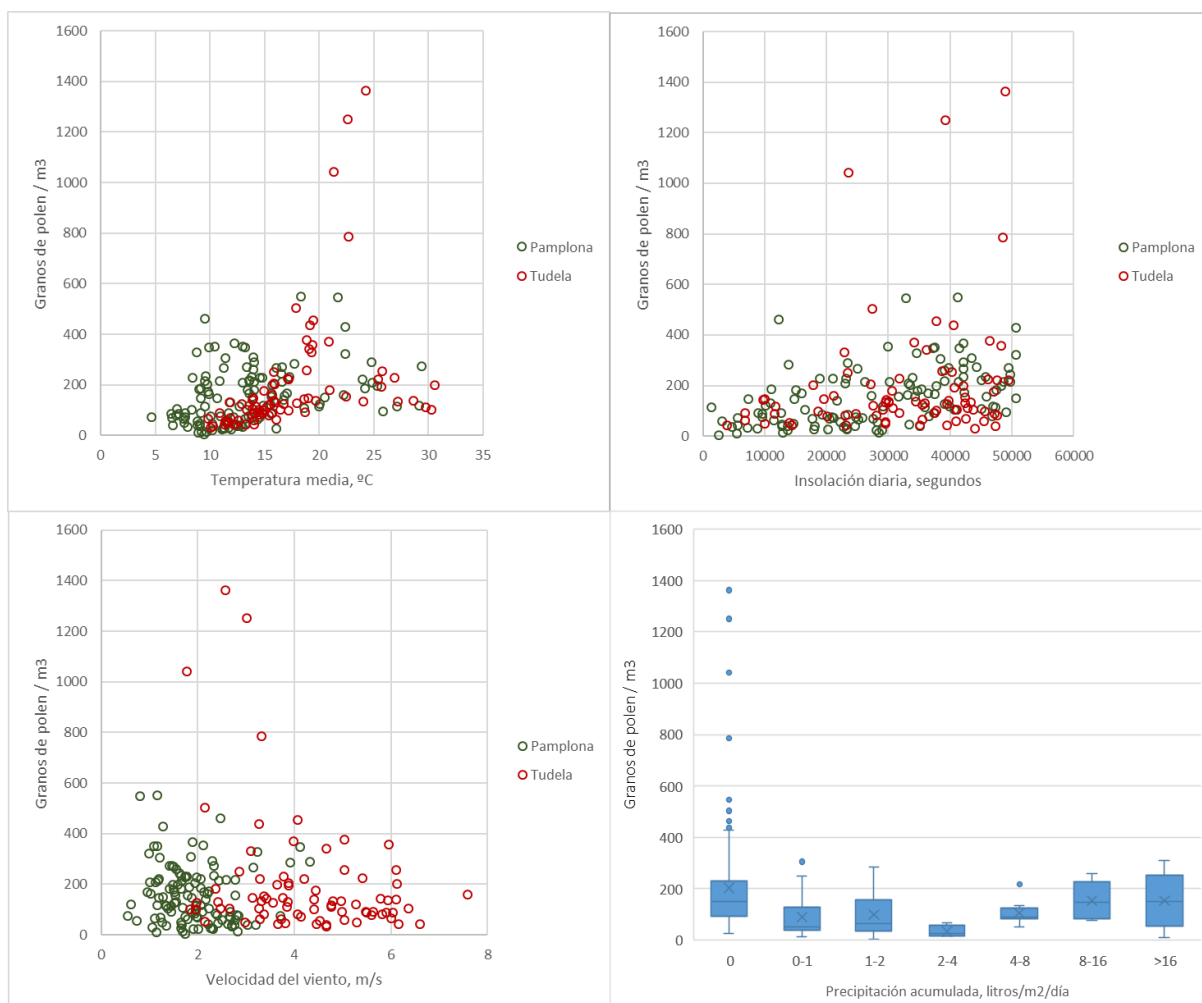


Figura 1 Concentración de polen en función de la temperatura media [Arriba a la izquierda].

Figura 2 Insolación del día anterior [Arriba a la derecha].

Figura 3 Velocidad del viento [Abajo a la izquierda].

Figura 4 Precipitación acumulada en el día [Abajo a la derecha].

Tabla 1-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie de primavera. (Las fechas de febrero corresponden a muestras de prueba tomadas en Pamplona).

27-feb	<i>Cupressus</i> [ciprés], <i>Fraxinus</i> [fresno], <i>Ulmus</i> [olmo], <i>Alnus</i> [aliso], <i>Corylus</i> [avellano], <i>Cedrus</i> [cedro]
28-feb	Urticaceae [ortigas]
1-mar	<i>Salix</i> [sauce], Cyperaceae [ciperáceas], <i>Populus</i> [chopos]
2-mar	Poaceae [gramíneas]
4-mar	Ericaceae [brezos], Asteraceae [compuestas]
6-mar	<i>Alternaria</i> [esporas de hongo], <i>Plantago</i> [llantén], <i>Morus</i> [moreras]
10-mar	<i>Carpinus</i> [carpe]
12-mar	<i>Platanus</i> [plátano de sombra], <i>Acer</i> [arce], <i>Buxus</i> [boj]
16-mar	<i>Juglans</i> [nogal]
20-mar	<i>Pinus</i> [pino]
26-mar	<i>Betula</i> [abedul]
29-mar	<i>Taraxacum</i> [diente de león]
3-abr	Apiaceae [apiáceas]
5-abr	Chenopodiaceae [cenizos], <i>Bellis</i> [compuestas: margaritas]
8-abr	<i>Celtis</i> [almez]
9-abr	Otras esporas [no <i>Alternaria</i>]
10-abr	Brassicaceae [crucíferas], <i>Acacia</i> [acacias]
13-abr	<i>Rumex</i> [acedera]
18-abr	Rosaceae [rosáceas], <i>Sambucus</i> [saúco]
19-abr	<i>Olea</i> [olivo]
20-abr	<i>Liquidambar</i> [liquidámbar]
21-abr	Lamiaceae [labiadas]
24-abr	<i>Aesculus</i> [castaño de Indias]
2-may	Fagaceae [hayas]
18-may	<i>Tamarix</i> [taray, tamarices]
2-jun	<i>Tilia</i> [tilo]
3-jun	Juncaceae [juncos]
13-jun	<i>Castanea</i> [castaño]
19-jun	<i>Artemisia</i> [artemisa]
21-jul	<i>Ligustrum</i> [aligustre]
28-jul	<i>Helianthus</i> [girasol]
20-ago	<i>Typha</i> [espadaña]
21-ago	Fabaceae [fabáceas]
9-sep	<i>Mercurialis</i> [mercurial]

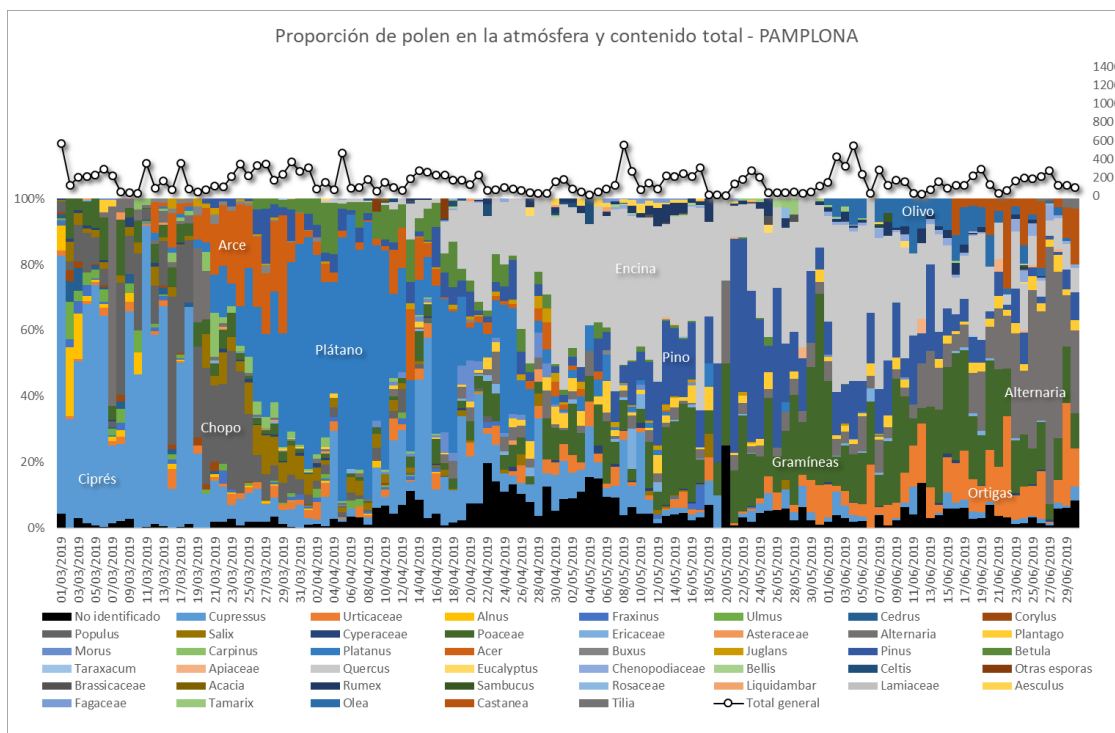


Figura 5 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Pamplona en el período de primavera de 2019.

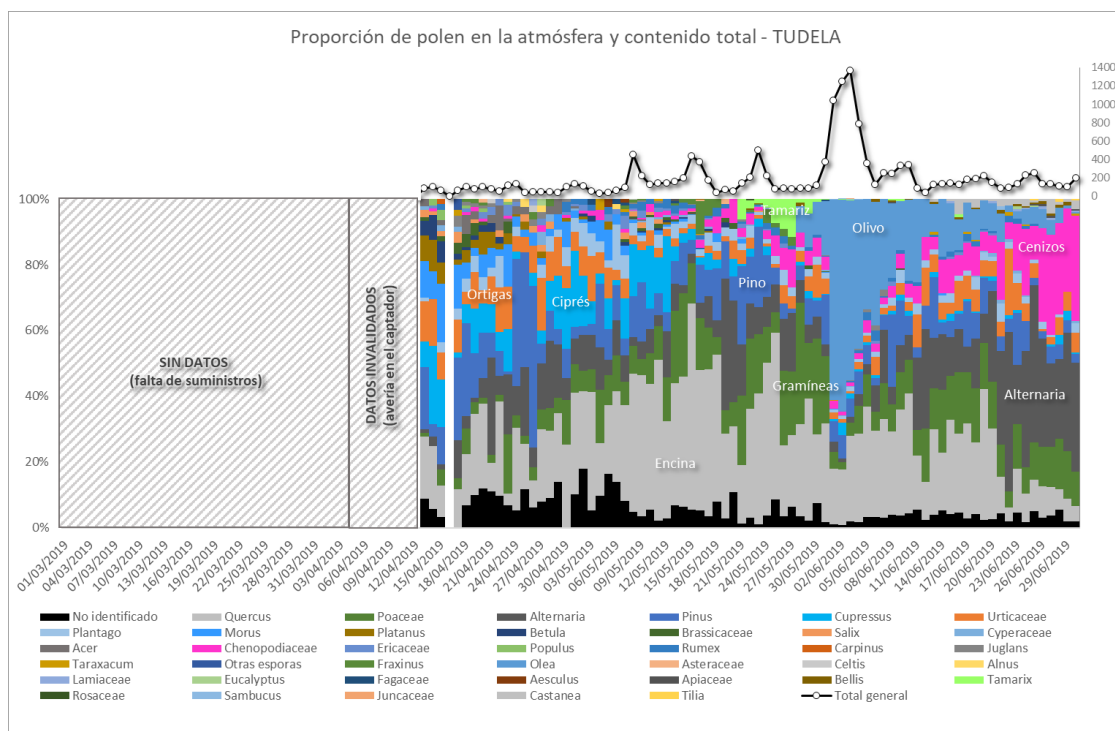


Figura 6 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Tudela en el período de primavera de 2019.

1.1.3 Curvas de los principales grupos alérgenos e indicadores

Los principales tipos polínicos en la atmósfera en España, considerados por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAC) o por la Red Española de Aerobiología (REA) son: gramíneas, olivo, cupresáceas, ortigas, amarantáceas-quenopodiáceas, abedul, plátano, robles y encinas, y llantén. Todos estos grupos han aparecido en el presente estudio. En la figura 7 se representa la curva de abundancia de todas ellas, a la misma escala y para todo el período primaveral para el conjunto de Navarra Media y Ribera.

Las curvas [ver también las figuras 5 y 6] muestran una secuenciación clara de los ocho tipos principales. La temporada comienza con el ciprés [*Cupressus*] a principios de marzo en cantidades altas como principal riesgo alérgico. Este tipo polínico vuelve a aparecer al final del otoño. Los plátanos de sombra [*Platanus*], ornamentales frecuentes en las ciudades, toman el relevo en abril, sustituidos por los robles y encinas [*Quercus*] a principios de mayo y por la floración de olivo [*Olea*] en junio. Sin embargo, este último está muy circunscrito en Navarra a la mitad sur, con poca incidencia en la mitad norte. Las gramíneas [Poaceae] son prevalentes durante todo el período, y las ortigas [Urticaceae] y cenizos [Chenopodiaceae/Amarantaceae] van cobrando importancia hacia el final del período y persisten durante todo el verano. Como en el caso del olivo, estas últimas están también restringidas a la mitad sur.

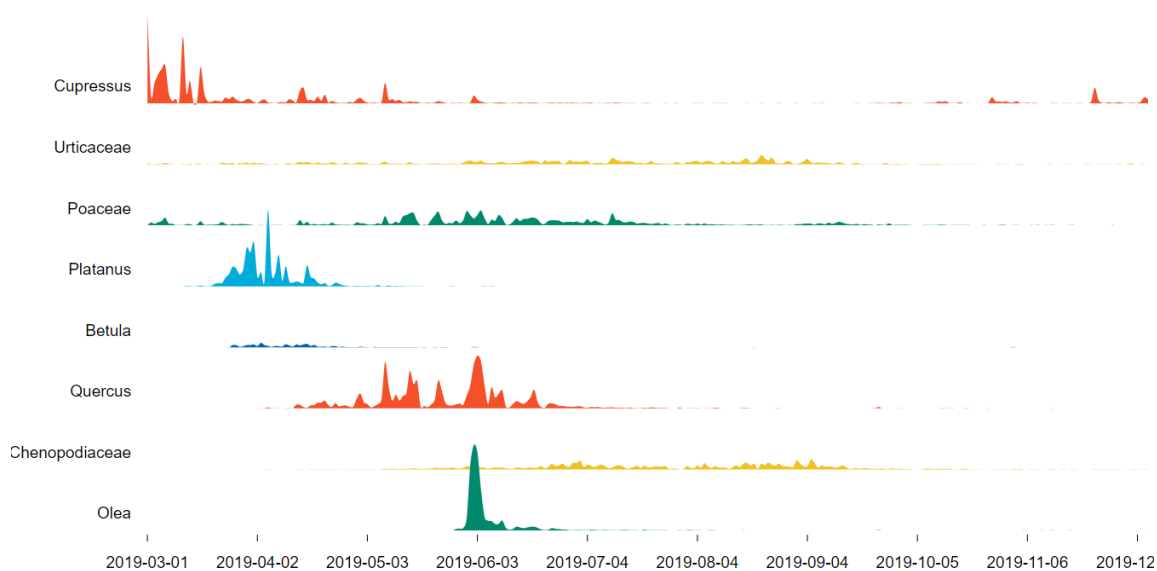
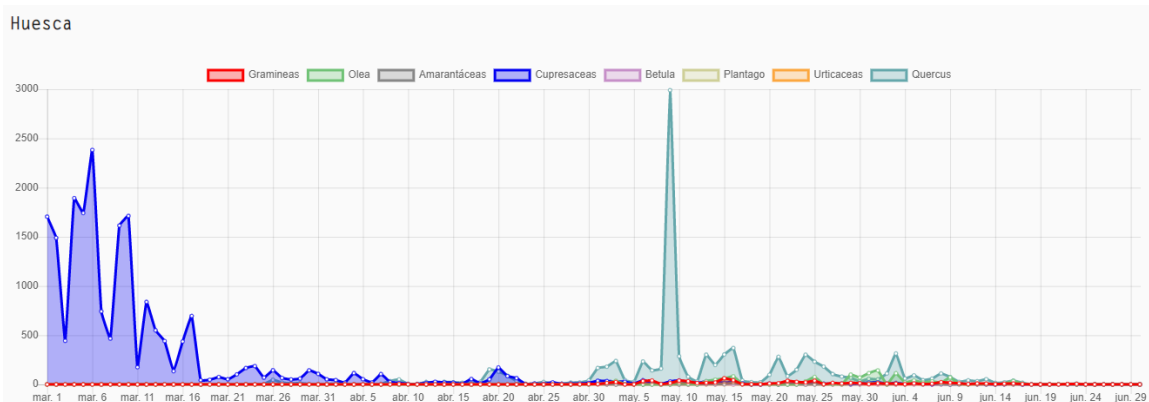
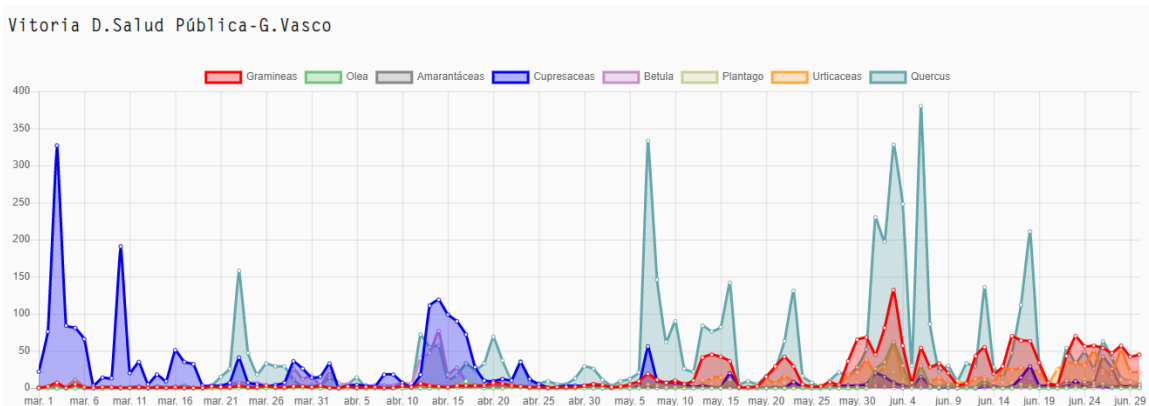
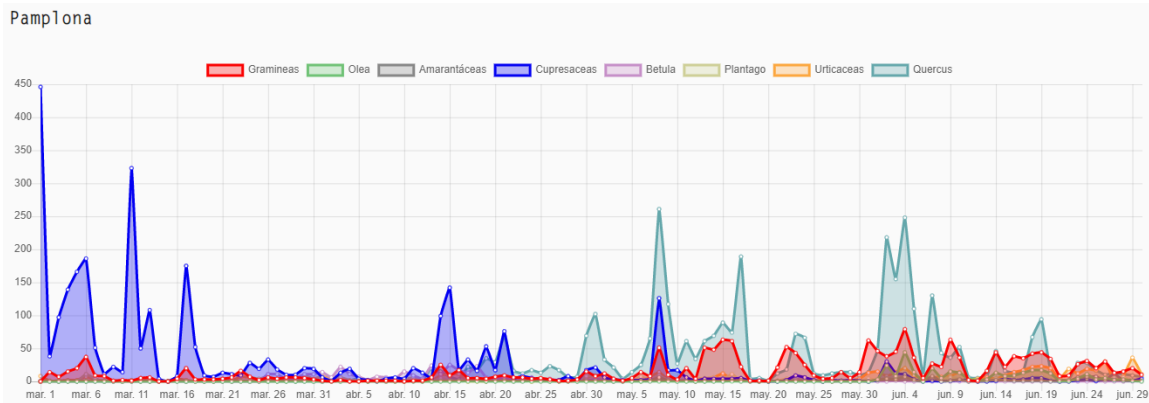


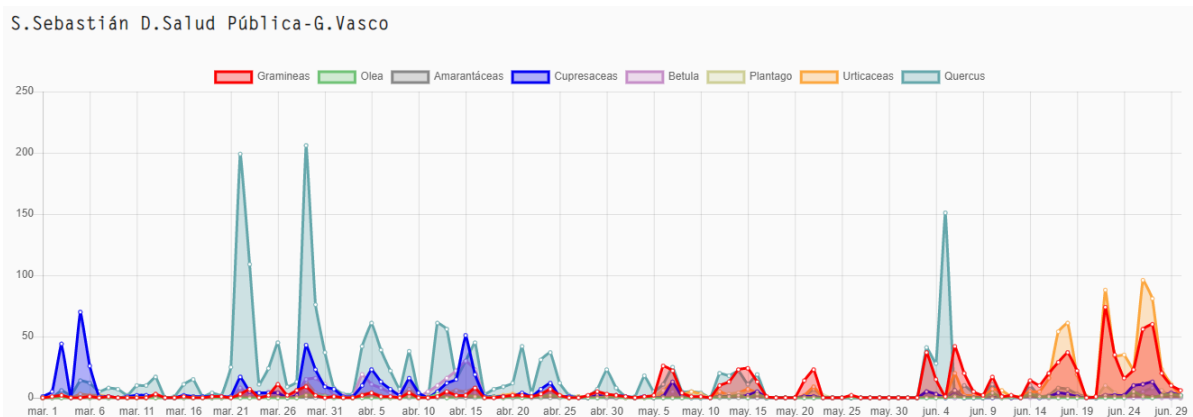
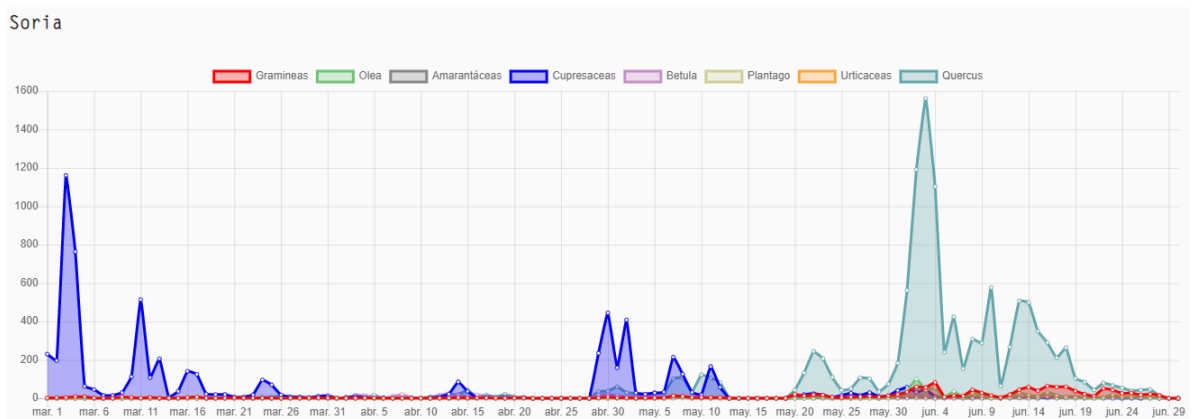
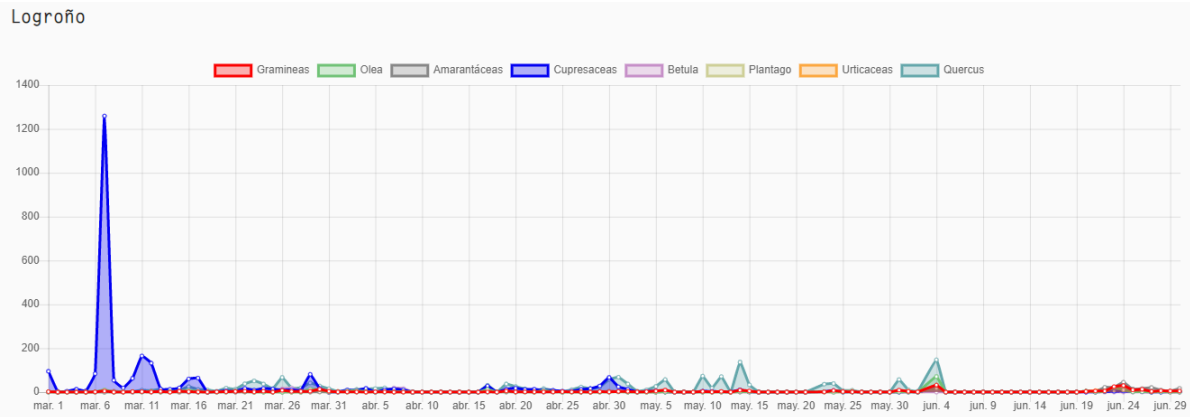
Figura 7 Curvas de los principales tipos polínicos de interés alérgeno o indicador en 2019 para Navarra. Escala constante. [Datos de Santesteban a partir de septiembre].

1.1.4 Comparación con regiones limítrofes

Los datos recogidos son similares al entorno de la comunidad, pero con diferencias de proximidad. El perfil polínico de la cuenca de Pamplona es muy similar al de Álava, La Rioja,

Soria y Huesca y se diferencia progresivamente del perfil atlántico de Guipúzcoa, con una floración mucho más temprana para el roble, y del seco/mediterráneo de Zaragoza, donde la importancia del olivo excede a las gramíneas en la segunda mitad del período (Figura 8).





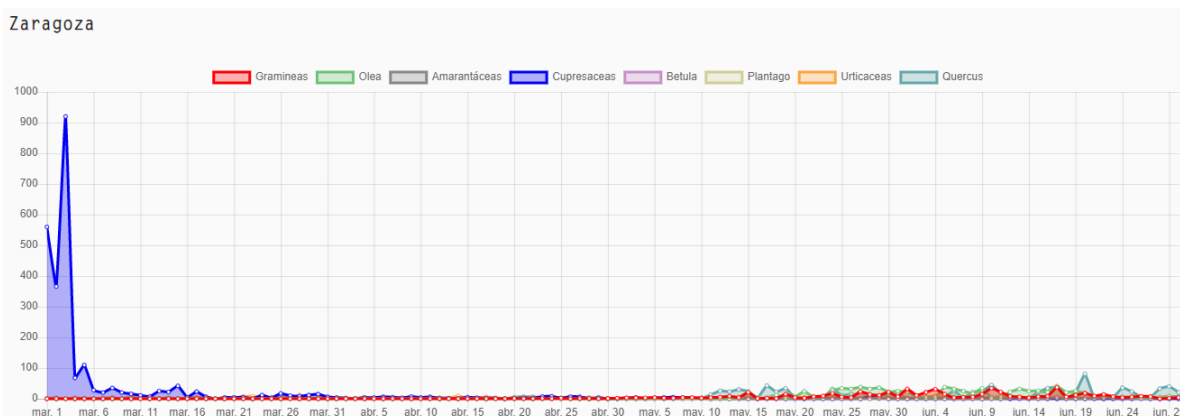


Figura 8 Perfiles polínicos para Navarra, representada por la estación de Pamplona [arriba] y para las provincias limítrofes, para los ocho taxones alérgenos o indicadores más importantes considerados en los programas de monitorización de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC] y por la Red Española de Aerobiología [REA]. Datos obtenidos en la SEAIC [polenes.com]. Los datos de Pamplona son los de este estudio que se suministran regularmente a la SEAIC. Nótese las diferencias en la escala vertical.

1.1.5 Comparación con las campañas de años anteriores

Se observa una secuenciación en la floración compatible con la conocida bibliográficamente para la zona Norte y, aunque con menor correlación, con la serie histórica de Pamplona. Sin embargo, aunque la pauta de fluctuación a lo largo de las semanas es similar, las cifras son más altas que las de las pasadas campañas [Figura 9].

La comparación se limita al período marzo-junio, al no existir datos de otros meses en años anteriores.

Es necesario indicar que, aunque el tipo de captador es exactamente el mismo, los muestreos pueden no haberse hecho en las mismas condiciones: [1] Los muestreos en años anteriores [2011-2018] tenían lugar únicamente en días laborables, no festivos ni vacacionales, mientras que el muestreo del año 2019 se ha hecho en todos los días naturales del período. [2] La situación del captador puede no ser equivalente. En el 2019 estaba situado en una zona alta [cubierta de la Clínica Universidad de Navarra], sin sotaventos significativos, mientras que la ubicación en años anteriores puede haber sufrido el efecto de sotaventos importantes o de la vegetación y ajardinamiento local. [3] El espectro de pólenes observados en 2019 duplica al de los años anteriores [51 taxones identificados frente a 25 entre 2011 y 2018: Tabla 1-3], lo que puede indicar que ciertos taxones de menor importancia alérgica podrían no haber sido reportados en años anteriores [Tabla 1-3]. Esto podría haber bajado también artificialmente los recuentos totales en años anteriores.

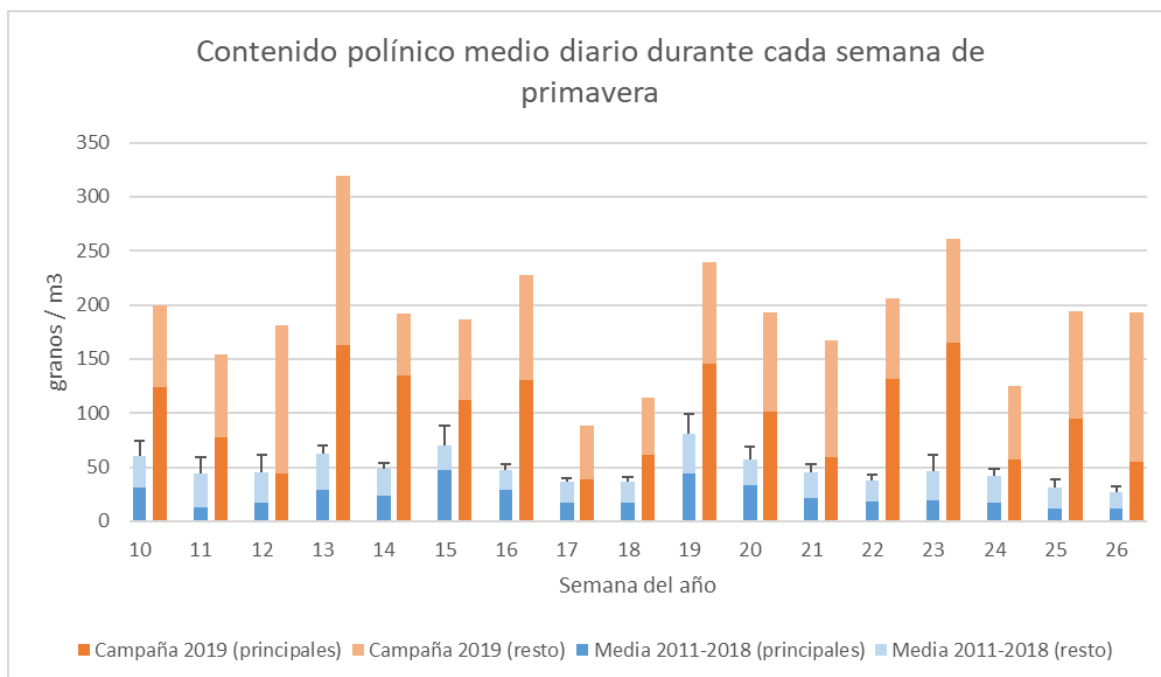


Figura 9 Comparación de la media de contenido polínico diario para cada semana de la primavera en el período 2011-2018 y en la campaña de 2019. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña actual [2019]. Color fuerte: principales alérgenos (gramíneas, encinas, ciprés, olivo, plátano, abedul, cenizos, ortigas); color suave: resto de taxones

Tabla 1-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2019. En negrita los ocho alérgenos principales.

Comunes en los dos períodos: 25 tipos [49%]	Olmo, Gramíneas , Encinas , Ciprés , Esporas de <i>Alternaria</i> , Pino, Fresno, Olivo , Plátano , Castaño, Carpe, Chopo, Aliso, Acedera, Abedul , Cenizos , Avellano, Brezo, Compuestas, Ortigas , Morera, Llantén, Ciperáceas, Aligustre, Espadaña
No se habían reportado entre 2011 y 2018: 26 tipos [51%]	Arce, Esporas [distintas de <i>Alternaria</i>], Cedro, Sauce, Fabáceas, Falso castaño, Boj, Tamarices, Saúco, Nogal, Eucalipto, Almez, Haya, Apiáceas, Brasicáceas, Diente de león, Rosáceas, Liquidámbar, Acacia, Girasol, <i>Mercurialis</i> , Artemisa, <i>Bellis</i> , Juncáceas, Lamiáceas, Tilo.

1.1.6 Calendario polínico actualizado

Con los datos de 2019 se actualiza el calendario polínico para Navarra (Figura 10), aunque no se puede completar aún debido a la necesidad de contar con datos tempranos de Tudela y todos los de primavera de Santesteban. Se observa que para cuatro taxones [cedros, alisos, olmos y cipreses] la primera semana del período ya tiene un nivel alto de polen en la atmósfera, y lo mismo ocurre para otros tres taxones tardíos [el hongo *Alternaria*, los cenizos y los castaños]. Para completar el calendario, sería conveniente disponer de datos más tempranos [febrero], así como de la serie correspondiente de 2020.

Con respecto a la serie histórica, se adelanta la floración de los olmos y chopos.

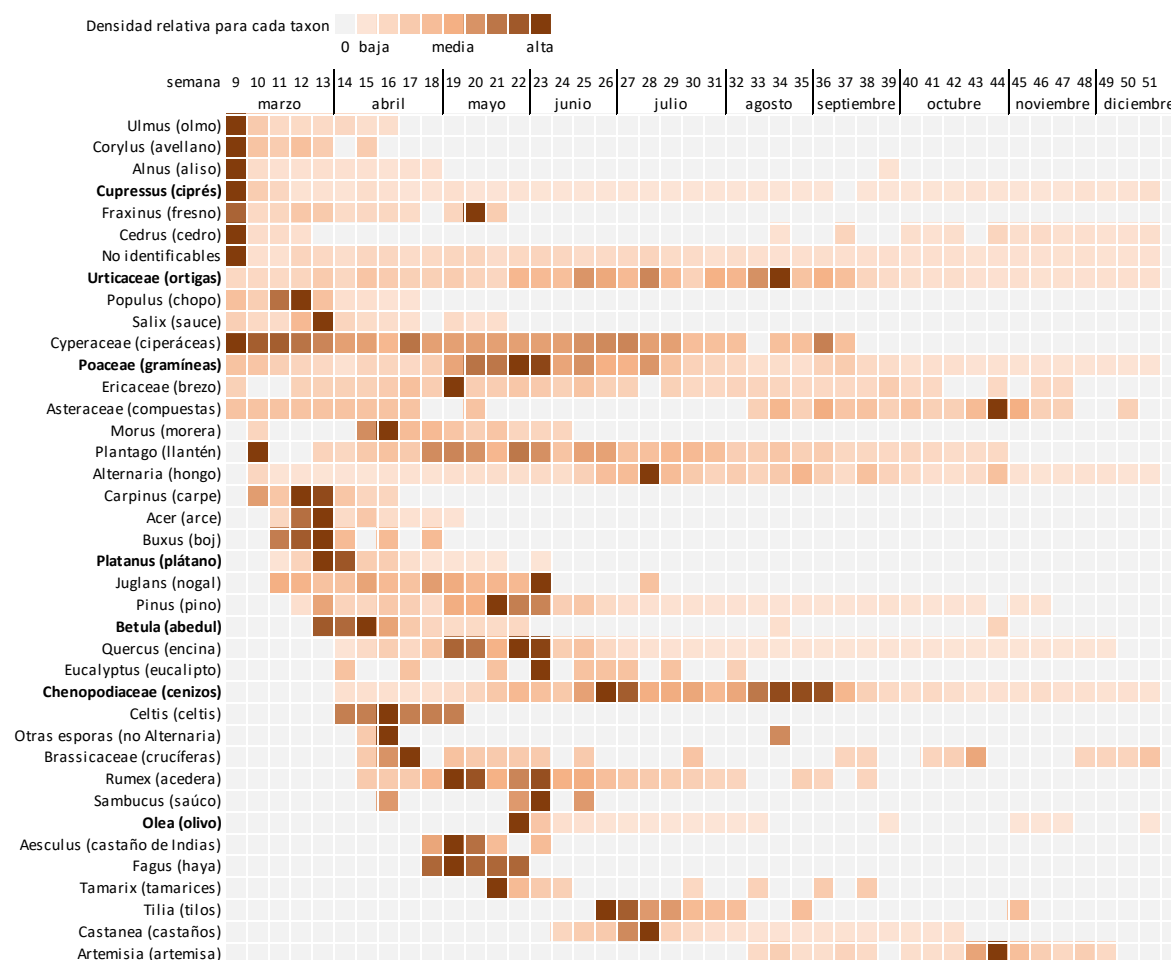



Figura 10 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019. La intensidad relativa de floración para cada taxón se aproxima por la densidad media de polen en la atmósfera de ese taxón. En negrita, los ocho principales alérgenos. No se representan pólenes anecdóticos [presencia en una sola semana] o con densidades muy bajas [media de menos de 1 grano/m³/día].

1.2 Referencias

Ariño A.H., Pérez de Zabalza A.I., González Alonso M., Hernández Soto R., Elustondo, D. [2019]. *Procedimientos normalizados de análisis polínico*. Acción C.5. del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC [LIFE 16 IPC/ES/000001] de la Unión Europea. Pamplona. Universidad de Navarra (UNAV) para el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra (ISPLN) y el Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.

Ariño A.H., Pérez de Zabalza A.I., González Alonso M., Hernández Soto R. [2019]. Manual de recogida de muestras de polen. Versión 3 [Tudela], 2019.04.03. Departamento de Biología Ambiental, Universidad de Navarra. 5 pp.

1.3 ANEXO: Accesos a los datos

 Portal de acceso en el Gobierno de Navarra: [https://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Salud/Organigrama/Estructura+Organica/Instituto+Navarro+de+Salud+Publica/Publicaciones/Publicaciones+profesionales/Sanidad+Ambiental/AlergiaPolen2016.htm]

- Datos de marzo: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/449459/polenmarzo20193.pdf>
- Datos de abril: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/449458/polenabril20193.pdf>
- Datos de mayo: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/450732/polenmayo2019.pdf>
- Datos de junio: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/452566/polenjunio2019.pdf>
- Datos de julio: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/452780/polenjulio2019.pdf>
- Datos de agosto: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/453343/polenagosto2019.pdf>
- Datos de septiembre ¹: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/3D33DB83-D50C-47DC-840A-8A914F984AEE/453910/Septiembrepamplona.pdf>


 Mapa de situación de la REA: https://www.uco.es/rea/pol_abierto.html

 Datos acumulados en el portal de la SEIAC²: <https://www.polenes.com/home>

¹ A fecha de redacción de este informe no hay disponibles datos posteriores en el portal del ISPLN.

² Actualizados hasta el 16/12/2019.



 Servicios prestados por el Grupo de Análisis de Datos de Biodiversidad y Calidad Medioambiental de la Universidad de Navarra [BEQ]:

- Situación detallada semanal para personal sanitario: bit.ly/NAoleonMed
- Cuadro simplificado para el público general: bit.ly/NAoleonPub



2. Año 2020

2.1 Análisis de la campaña de 2020

2.1.1 Cantidad total de polen en la atmósfera

Los niveles medios de polen en la atmósfera de las tres localidades durante 2020 fueron los siguientes [Tabla 2-1]:

Tabla 2-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2020.

Captador	Días con muestra	Nivel medio en primavera [granos/m ³]	Nivel medio en el año [granos/m ³]	Nivel máximo [granos/m ³]	Día de máximo
Pamplona	364	176	97	990	5 mayo
Tudela	335	228	135	552	5 mayo
Santesteban	352	173	86	507	5 mayo
Navarra*		192	105		

2.1.2 Composición polínica

Los taxones observados y sus fechas de primera aparición se dan en la tabla 2-2.

Los taxones más abundantes detectados fueron el ciprés y aliso en Pamplona, a principio de temporada y de nuevo al final del año, y la encina en Tudela durante todo el período y en Pamplona a partir de finales de abril [Figuras 11, 12 y 13].

Sin embargo, los taxones más frecuentes y persistentes son las gramíneas, las urticáceas, y sobre todo el hongo ambiental *Alternaria* que se hace abundante y frecuente a partir del verano. En Santesteban destacan el avellano, castaño y fagáceas en la primera mitad del período.

En Tudela se observa además una intensa floración de olivo a finales de mayo, reemplazada al final del período por diversas plantas quenopodiáceas [cenizos], abundantes en la zona y que persistirán hasta el otoño.

Tabla 2-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie de primavera.

1-ene	<i>Alternaria</i> [hongo], <i>Cedrus</i> [cedro], <i>Corylus</i> [avellano], <i>Cupressus</i> [ciprés], <i>Fraxinus</i> [fresno], Poaceae [gramíneas]
3-ene	<i>Urticaceae</i> [ortigas]
6-ene	<i>Artemisia</i> [artemisa], Chenopodiaceae [cenizos]
8-ene	Ericaceae [brezo]
11-ene	<i>Alnus</i> [aliso]
13-ene	Fagaceae [hayas], <i>Ulmus</i> [olmos]
19-ene	<i>Liquidambar</i> []
31-ene	<i>Bellis</i> [compuestas: margaritas], <i>Populus</i> [chopo]
26-ene	<i>Castanea</i> [castaño]
29-ene	<i>Betula</i> [abedul]
30-ene	Brassicaceae [crucíferas]
31-ene	<i>Salix</i> [sauce]
2-feb	<i>Platanus</i> [plátano de sombra]
4-feb	<i>Pinus</i> [pino]
6-feb	<i>Buxus</i> [boj]
11-feb	<i>Acer</i> [arce], <i>Eucalyptus</i> [eucalipto]
14-feb	Cyperaceae [ciperáceas], <i>Sambucus</i> [saúco]
19-feb	<i>Quercus</i> [encina]
21-feb	<i>Plantago</i> [llantén], <i>Rumex</i> [acedera]
23-feb	<i>Typha</i> [espadaña]
26-feb	Rosaceae [rosáceas]
28-feb	<i>Taraxacum</i> [diente de león]
1-mar	<i>Acacia</i> [acacia], <i>Carpinus</i> [carpe]
11-mar	<i>Morus</i> [morera]
13-mar	<i>Aesculus</i> [castaño de Indias]
20-mar	<i>Tilia</i> [tilo]
21-mar	<i>Viburnum</i> [durillo]
24-mar	<i>Juglans</i> [nogal]
6-abr	Lamiaceae [labiadas]
19-abr	Apiaceae [apiáceas]
5-may	<i>Olea</i> [olivo], <i>Ligustrum</i> [aligustre]
19-may	<i>Tamarix</i> [tamarices]
22-may	Asteraceae [compuestas]
14-jul	<i>Helianthus</i> [girasol]
24-dic	<i>Mercurialis</i> [mercurial]

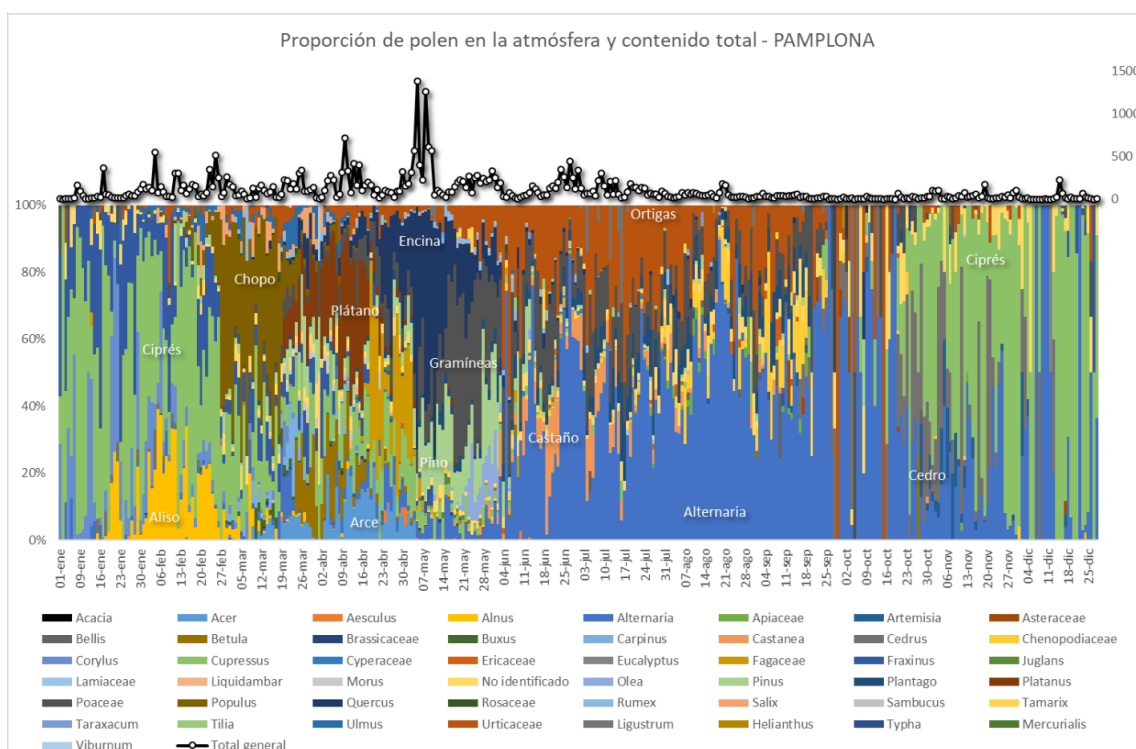


Figura 11 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Pamplona en 2020.

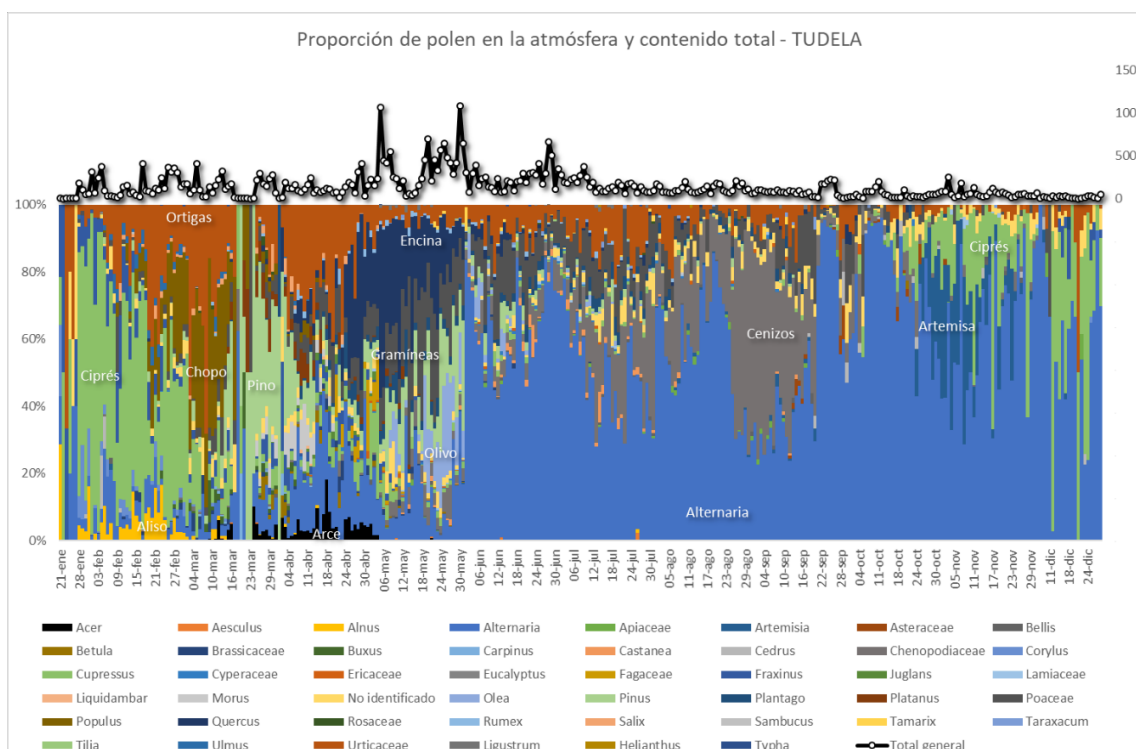


Figura 12 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Tudela en 2020.



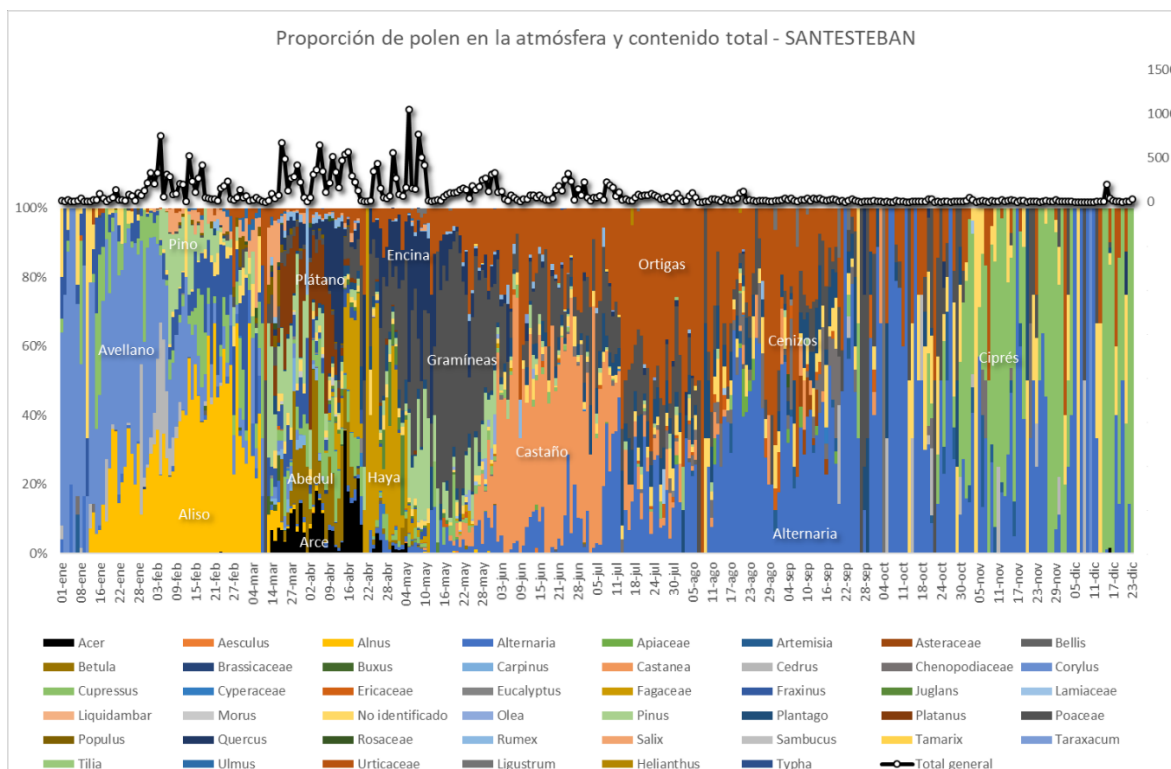


Figura 13 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Doneztebe/Santesteban en 2020.

2.1.3 Curvas de los principales grupos alérgenos e indicadores

Los principales tipos polínicos en la atmósfera en España, considerados por la SEAIC o por la REA son: gramíneas, olivo, cupresáceas, ortigas, amarantáceas-quenopodiáceas, abedul, plátano, robles y encinas, y llantén. Todos estos grupos han aparecido en nuestro estudio. En la figura 14 se representa la curva de abundancia de todas ellas, a la misma escala y para todo el año para el conjunto de Navarra.

Las curvas [ver también las figuras 11 y 12] muestran una secuenciación clara de los ocho tipos principales. La temporada comienza con el ciprés [Cupressus], arrastrado desde el otoño y a lo largo del invierno, en cantidades altas como principal riesgo alérgico. Las ortigas [Urticaceae] aparecen antes de la primavera y se mantienen en niveles altos hasta el final del verano. Los plátanos de sombra [Platanus] y abedules [Betula], ornamentales frecuentes en las ciudades, toman el relevo en abril, sustituidos por los robles y encinas [Quercus] a principios de mayo y por la floración de olivo [Olea] al llegar junio. Sin embargo, este último está muy circunscrito en Navarra a la mitad sur, con poca incidencia en la mitad norte. Las gramíneas [Poaceae] son prevalentes durante todo el período. Los cenizos [Chenopodiaceae/Amarantaceae] aparecen hacia el final de la primavera y persisten durante todo el verano. Como en el caso del olivo, estas últimas están también restringidas a la mitad sur.



Los taxones dominantes son, pues:

- 🌿 Cupresáceas en otoño e invierno,
- 🌿 Plátanos, abedules, robles, encinas y gramíneas en primavera,
- 🌿 Ortigas y cenizos en verano.

Si bien no es uno de los ocho tipos principales, el hongo ambiental *Alternaria* destaca por distribuirse todo el año, aunque es más abundante en los meses de verano.

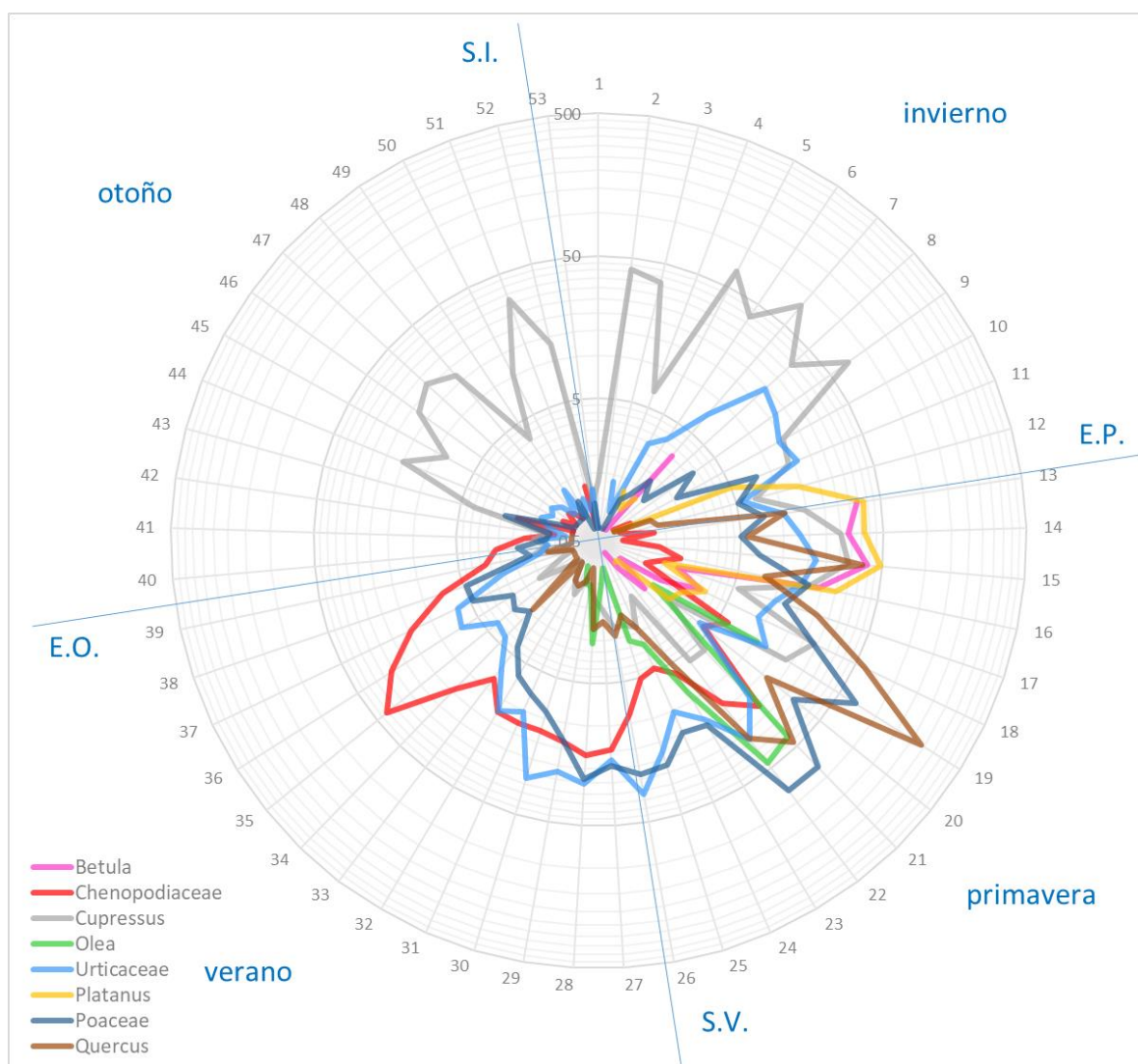


Figura 14 Curvas cíclicas de los principales tipos polínicos de interés alérgico o indicador para las tres zonas de Navarra a partir de los datos de un año completo (2020). Contenidos medios en gramos por metro cúbico de aire, medias semanales. Escala logarítmica. Se señalan los puntos vernaes

2.1.4 Comparación con regiones limítrofes

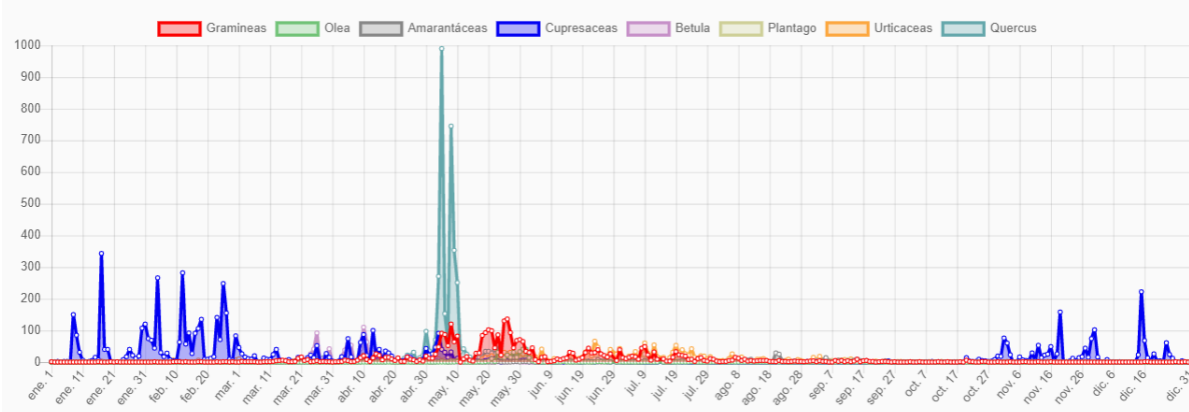
Los datos recogidos son similares al entorno de la comunidad, pero con diferencias de proximidad. El perfil polínico de la cuenca de Pamplona es extraordinariamente similar al de Álava y al de La Rioja, aunque en esta última provincia el período de floración de los robles y encinas es más amplio.

La comparación con Huesca o Soria no es posible para los meses de primavera debido a que en estas provincias no se recogieron datos durante el confinamiento de la primavera de 2020.

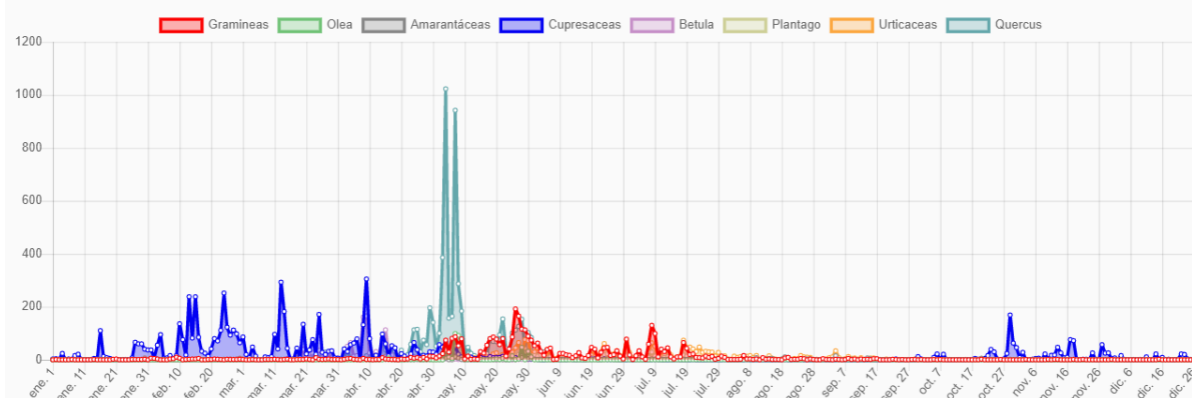
El perfil se diferencia progresivamente del atlántico de Guipúzcoa, con una floración mucho más temprana para el roble, y del seco/mediterráneo de Zaragoza, donde la importancia del olivo excede a las gramíneas en la segunda mitad del período.

El perfil de la estación de Tudela es similar al de Zaragoza salvo por la mayor importancia de urticáceas y gramíneas (Figura 15).

Pamplona

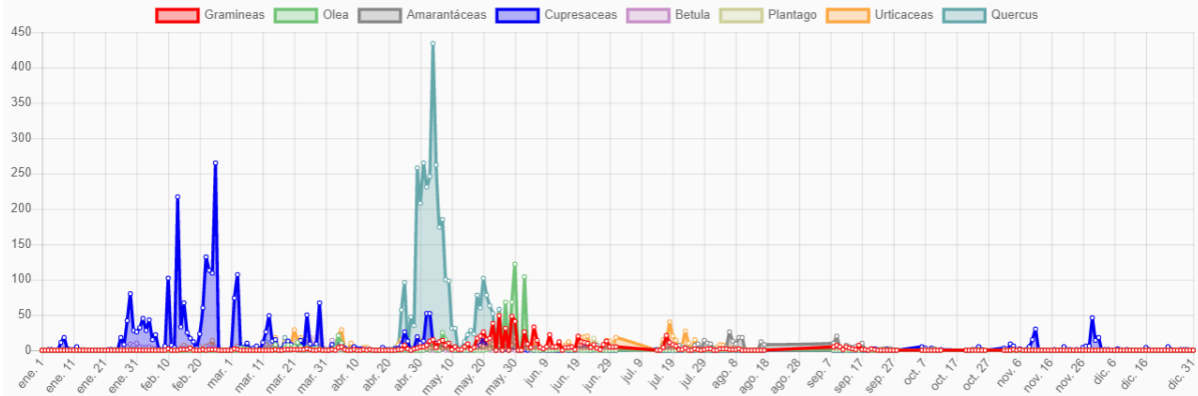


Vitoria D.Salud Pública-G.Vasco

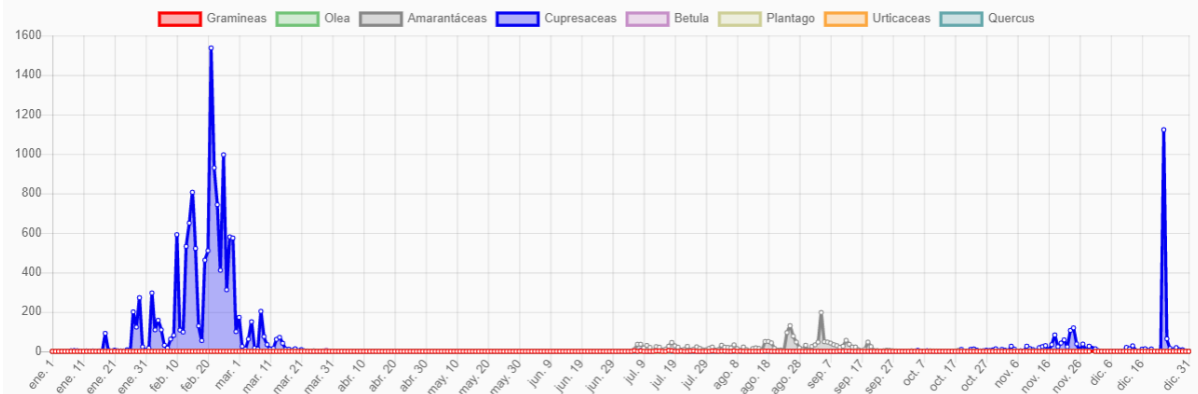




Logroño

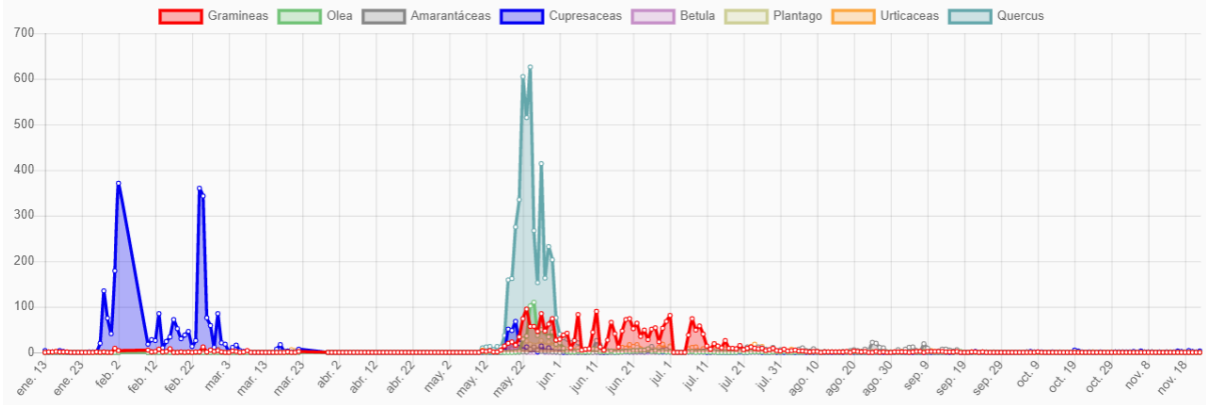


Huesca

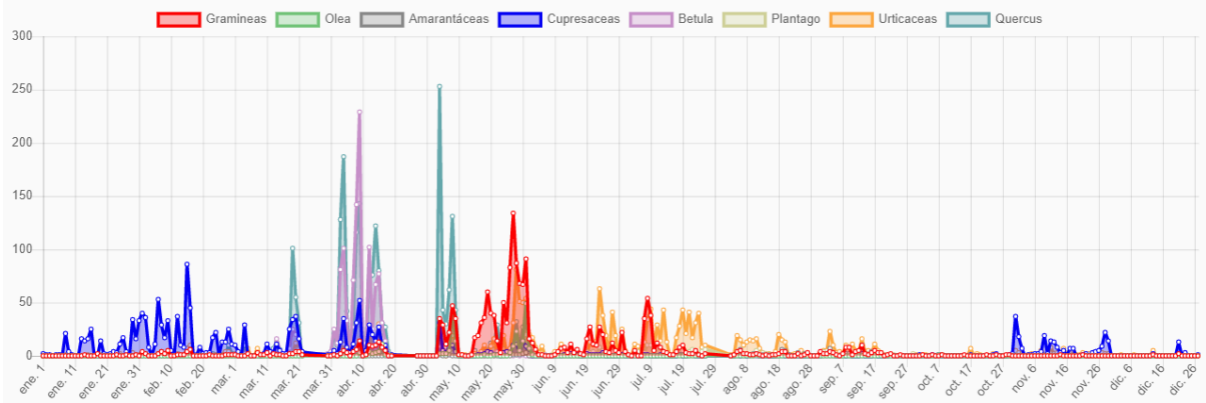




Soria



S. Sebastián D. Salud Pública-G. Vasco



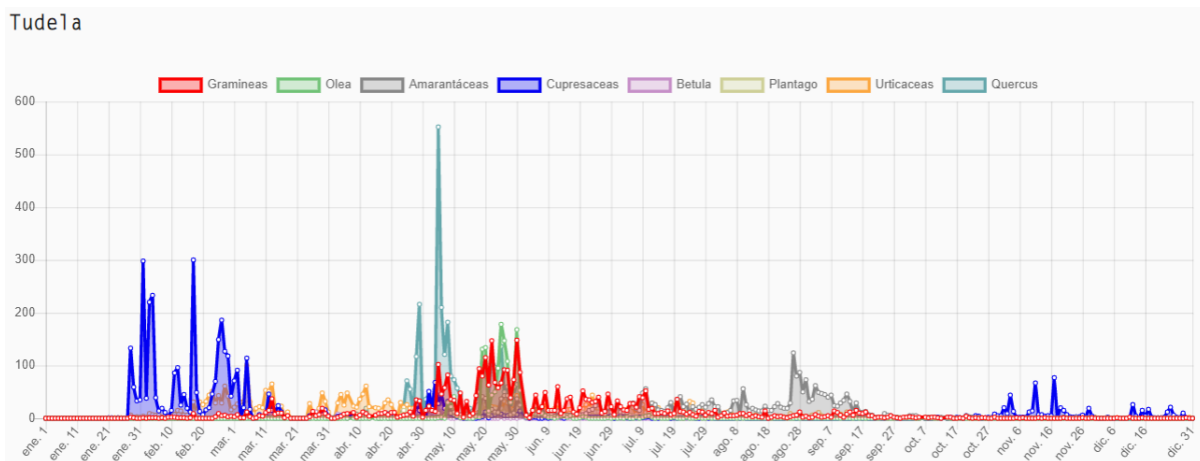
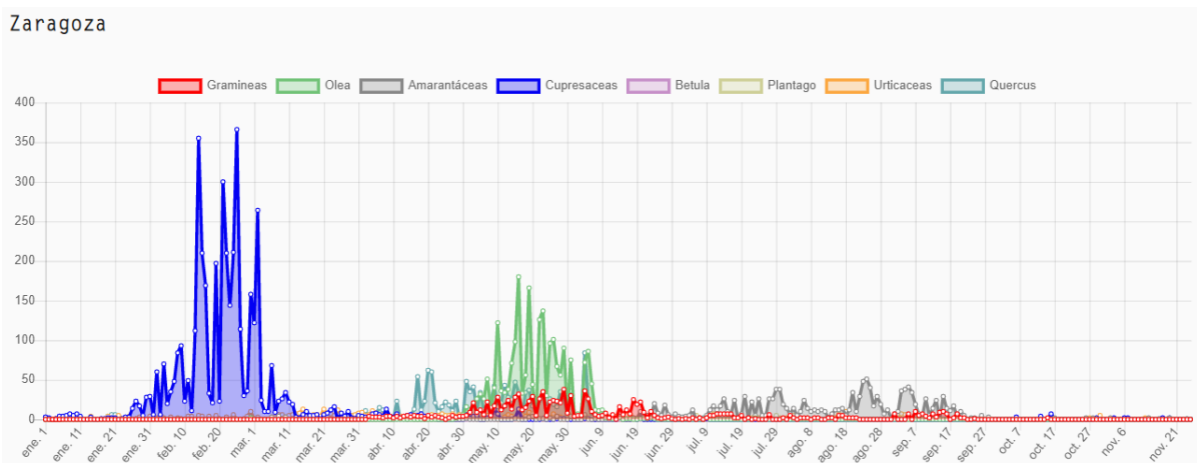


Figura 15 Perfiles polínicos para Navarra y las provincias limítrofes, para los ocho taxones alérgenos o indicadores más importantes considerados en los programas de monitorización de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC] y por la Red Española de Aerobiología [REA]. Datos obtenidos en la SEAIC [polenes.com]. Los datos de Pamplona son los de este estudio que se suministran regularmente a la SEAIC. Nótese las diferencias en la escala vertical. Las estaciones de Huesca, Soria y San Sebastián interrumpieron su actividad durante períodos variables a partir del decreto de emergencia de marzo de 2020. Las tres estaciones de Navarra, junto con las de Zaragoza y Logroño, mantuvieron la recogida de datos ininterrumpidamente



2.1.5 Comparación con las campañas de años anteriores

La comparación se limita al período marzo-junio, al no existir datos de otros meses en años anteriores a este estudio.

Se observa una secuenciación en la floración compatible con la conocida bibliográficamente para la zona y, aunque con menor correlación, con la serie histórica de Pamplona hasta 2018. Sin embargo, aunque la pauta de fluctuación a lo largo de las semanas es similar, las cifras son más altas que las de las pasadas campañas realizadas por otro equipo [Figura 16].

Con respecto a la campaña anterior de este estudio [2019], los contenidos son similares excepto por las semanas centrales del período primaveral, donde las densidades son mayores en 2020.

En la campaña 2020 y para el período de primavera, se encontró ya activo el tercer captador [Santesteban]. Aunque los datos reflejan los contenidos medios por metro cúbico, las cifras pueden reflejar el aporte diferencial de este captador que recoge tipologías ausentes en los otros dos, como castaños o hayas, además de las fluctuaciones interanuales esperables en función de la climatología.

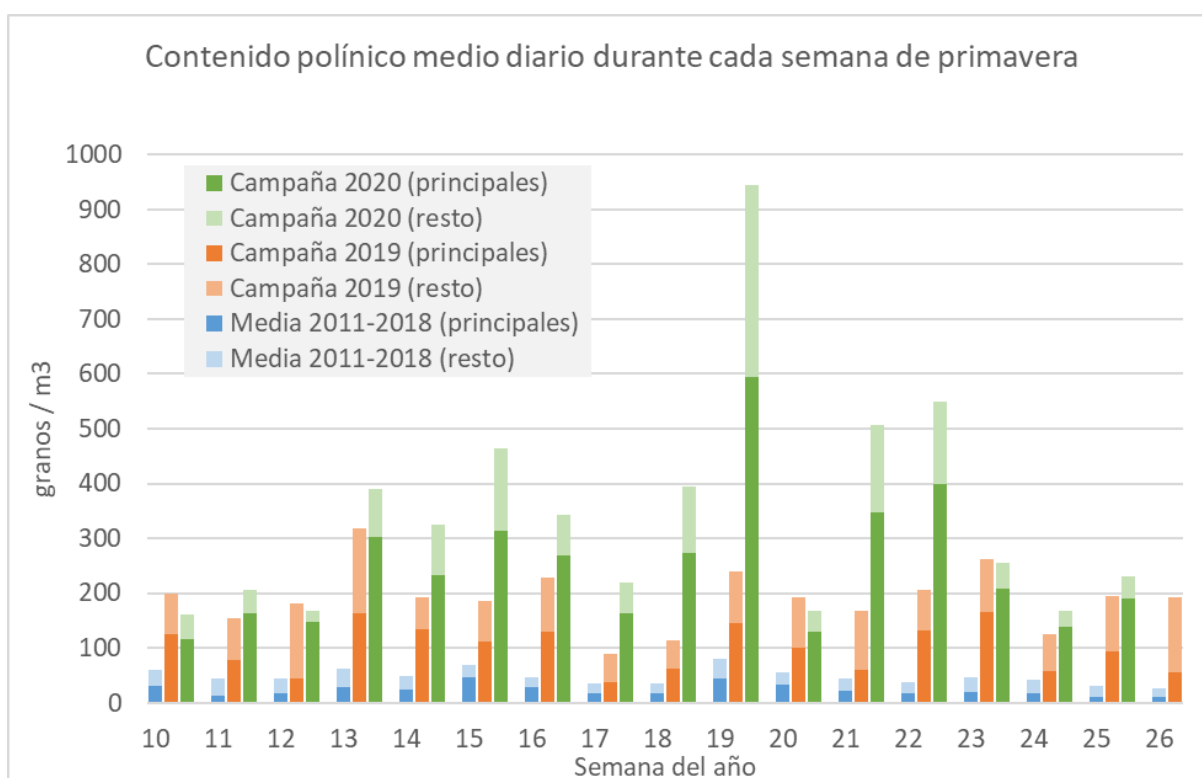


Figura 16 Comparación de la media de contenido polínico diario para cada semana de la primavera en el período 2011-2018 y en las campañas de 2019 y 2020. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña 2019; verdes: última campaña [2020]. Color fuerte: principales alérgenos [gramíneas, encinas, ciprés, olivo, plátano, abedul, cenizos, ortigas]; color suave: resto de taxones.

Es necesario recordar que la comparación entre la serie actual, iniciada en 2019, y la serie histórica finalizada en 2018, es difícil. Aunque el tipo de captador es exactamente el mismo, los muestreos pueden no haberse hecho en las mismas condiciones:

- [1] Los muestreos en años anteriores [2011-2018] tenían lugar únicamente en días laborables, no festivos ni vacacionales, mientras que los muestreos de los años 2019 y 2020 se han hecho en todos los días naturales del período;
- [2] La situación de los captadores no es la misma: A partir de 2019 están situados en localizaciones idóneas, situados en zonas altas [cubiertas de edificios relativamente aislados], sin sotaventos significativos, mientras que la ubicación en años anteriores puede haber sufrido el efecto de sotaventos importantes o de la vegetación y ajardinamiento local;
- [3] El espectro de pólenes observados desde 2019 duplica al de los años anteriores [~50 taxones identificados frente a 25 entre 2011 y 2018: Tabla 2-1], lo que puede indicar que ciertos taxones de menor importancia alérgica podrían no haber sido reportados en años anteriores [Tabla 2-3]. Esto podría haber bajado también artificialmente los recuentos totales en años anteriores.

Tabla 2-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2020. En negrita los ocho alérgenos principales.

Comunes en los dos períodos: 25 tipos [49%]	Olmo, Gramíneas , Encinas , Ciprés , Esporas de <i>Alternaria</i> , Pino, Fresno, Olivo , Plátano , Castaño, Carpe, Chopo, Aliso, Acedera, Abedul , Cenizos , Avellano, Brezo, Compuestas, Ortigas , Morera, Llantén, Ciperáceas, Aligustre, Espadaña
No se habían reportado entre 2011 y 2018: 26 tipos [51%]	Arce, Esporas [distintas de <i>Alternaria</i>], Cedro, Sauce, Fabáceas, Falso castaño, Boj, Tamarices, Saúco, Nogal, Eucalipto, Almez, Haya, Apiáceas, Brasicáceas, Diente de león, Rosáceas, Liquidámbar, Acacia, Girasol, <i>Mercurialis</i> , Artemisa, <i>Bellis</i> , Juncáceas, Lamiáceas, Tilo.

2.1.6 Calendario polínico actualizado

Con los datos de 2020 se actualiza el calendario polínico para Navarra [Figura 17]. Se observa que el calendario tiene presencia significativa para varios taxones ya en las primeras semanas del año [cedros, alisos, olmos y cipreses], y lo mismo ocurre para otros tres taxones tardíos [el hongo *Alternaria*, los cenizos y los castaños].

Con respecto a la serie histórica, se adelanta la floración de los olmos y chopos.

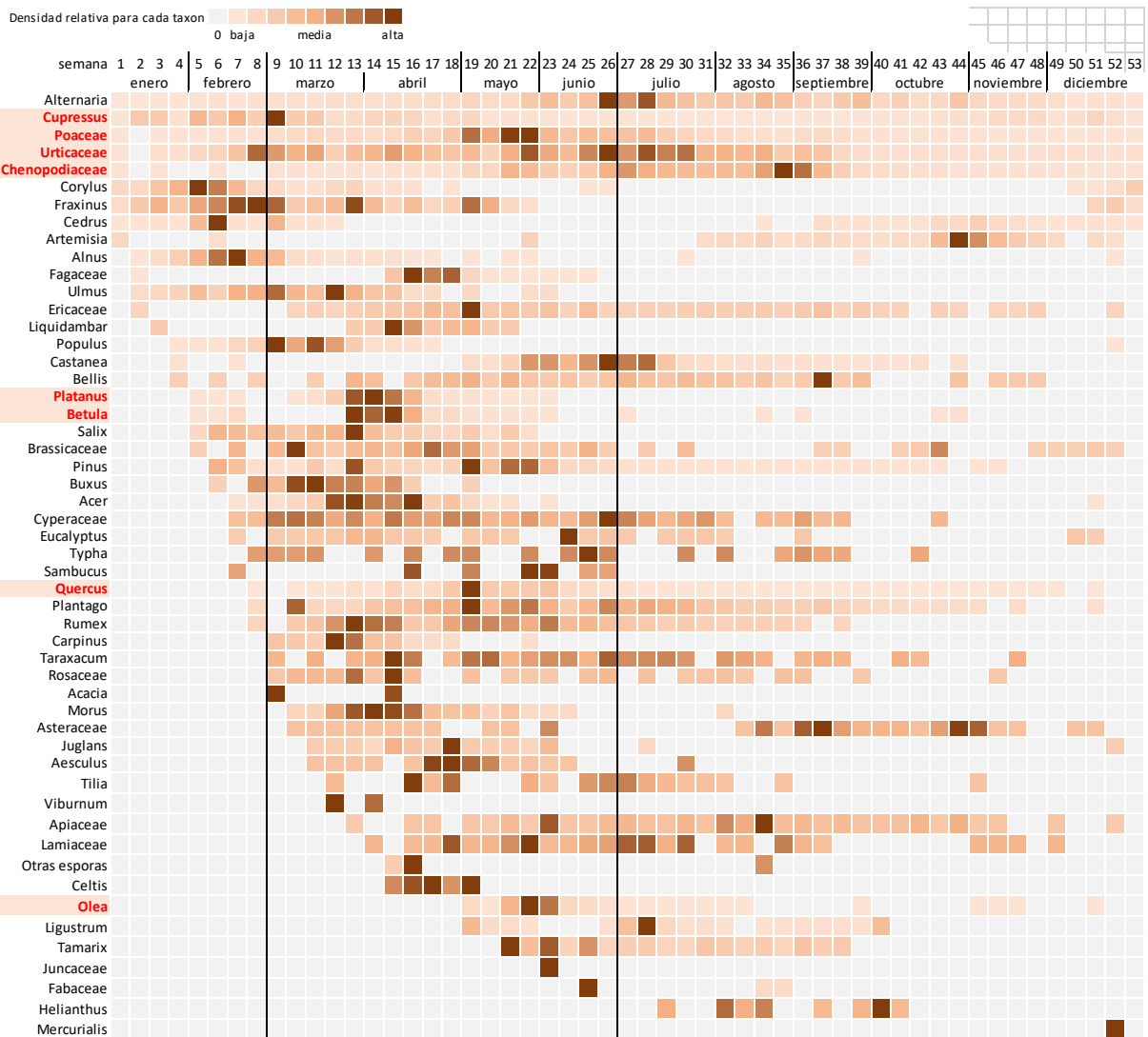


Figura 17 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019 y 2020.

La intensidad relativa de floración para cada taxón se aproxima por la densidad media de polen en la atmósfera de ese taxón. Resaltados, los ocho principales alérgenos.







2.2 Referencias

Ariño A.H., Pérez de Zabalza A.I., González Alonso M., Hernández Soto R., Elustondo, D. [2019]. *Procedimientos normalizados de análisis polínico*. Acción C.5. del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC [LIFE 16 IPC/ES/000001] de la Unión Europea. Pamplona. Universidad de Navarra [UNAV] para el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra [ISPLN] y el Servicio de Economía Circular y Cambio Climático del Gobierno de Navarra.

Ariño A.H., Pérez de Zabalza A.I., González Alonso M., Hernández Soto R. [2019]. Manual de recogida de muestras de polen. Versión 3 [Tudela], 2019.04.03. Departamento de Biología Ambiental, Universidad de Navarra. 5 pp.

2.3 ANEXO: Accesos a los datos

-  Portal de acceso en el Gobierno de Navarra:
https://www.navarra.es/home_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Ciudadania/ISP/Sanidad+ambiental/Alergia+al+polen/Informes+diarios+y+mensuales/
-  Mapa de situación de la REA: https://www.uco.es/investiga/grupos/rea/?page_id=24
-  Datos acumulados en el portal de la SEAIC: <https://www.polenes.com/home>
-  Servicios prestados por el BEQ:
 - Situación detallada semanal para personal sanitario: bit.ly/NAoleonMed
 - Cuadro simplificado para el público general: bit.ly/NAoleonPub