

Deliverable DC.5.6_3:

Pollen content of the atmosphere of Navarre. Total results of the year 2021 and 2022

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

Referencia recomendada a efectos bibliográficos:

Ariño, A.H., González-Alonso, M., Robles, E., Pérez de Zabalza, A.I. [2020]. *Pollen content of the atmosphere of Navarre. Total results of the year 2021 and 2022*. 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_3 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 2022

Table of contents

0.	SUMMARY.....	8
1.	Año 2021.....	9
1.1	Análisis de la campaña de 2021.....	9
1.1.1	Cantidad total de polen en la atmósfera.....	9
1.1.2	Composición polínica	9
1.1.3	Curvas de los principales grupos alérgenos e indicadores.....	14
1.1.4	Comparación con regiones limítrofes.....	16
1.1.5	Comparación con las campañas de años anteriores.....	19
1.1.6	Calendario polínico actualizado.....	20
1.2	Referencias	22
1.3	ANEXO: Accesos a los datos.....	22
2.	Año 2022.....	23
2.1	Análisis de la campaña de 2022.....	23
2.1.1	Cantidad total de polen en la atmósfera.....	23
2.1.2	Composición polínica	23
2.1.3	Curvas de los principales grupos alérgenos e indicadores.....	27
2.1.4	Comparación con regiones limítrofes.....	30
2.1.5	Comparación con las campañas de años anteriores.....	33
2.1.6	Calendario polínico actualizado.....	35
2.2	Información pública y servicios exteriores.....	36
2.3	Pronósticos	38
2.4	Referencias	41
2.5	ANEXO: Accesos a los datos.....	41



Tables

Tabla 1-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2021.....	9
Tabla 1-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie.....	9
Tabla 1-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2021. En negrita los ocho alérgenos principales.....	20
Tabla 2-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2022.....	23
Tabla 2-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie de primavera.	24
Tabla 2-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2022. En negrita los ocho alérgenos principales.....	34



Figures

Figura 1 Cantidad total (gráfica superior) y proporción (dominancia) entre los taxones polínicos (gráfica inferior) para la atmósfera de Pamplona en 2021. Los bloques en blanco corresponden a períodos sin datos por avería en el captador).....11

Figura 2 Cantidad total (gráfica superior) y proporción (dominancia) entre los taxones polínicos (gráfica inferior) para la atmósfera de Tudela en 2021. Los bloques en blanco corresponden a períodos en los que el captador estuvo averiado y no recogió datos.....12

Figura 3 Cantidad total (gráfica superior) y proporción (dominancia) entre los taxones polínicos (gráfica inferior) para la atmósfera de Doneztebe/Santesteban en 2021.....13

Figura 4 Curvas cíclicas de los principales tipos polínicos de interés alérgeno o indicador para las tres zonas de Navarra a partir de los datos de un año completo [2021]. Contenidos medios en gramos por metro cúbico de aire, promedios semanales. Escala logarítmica. Se señalan los puntos vernales.....15

Figura 5 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], más el llantén. 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, y Logroño aparentemente interrumpieron su actividad durante tras la campaña de primavera. La estación de Zaragoza, que al igual que las tres estaciones de Navarra y la de Logroño había suministrado datos ininterrumpidamente durante 2020, aparentemente no ha reportado datos en 2021.....18

Figura 6 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, 2020 y 2021. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña 2019; verdes: campaña 2020; amarillos: última campaña [2021]. Color fuerte: principales alérgenos [gramíneas, encinas, ciprés, olivo, plátano, abedul, cenizas, ortigas]; color suave: resto de taxones.....19

Figura 7 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019 a 2021. 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. Entre barras, campaña de primavera.21

Figura 8 Cantidad total (gráfica superior) y proporción (dominancia) entre los taxones polínicos (gráfica inferior) para la atmósfera de Pamplona en 2022. Los bloques en blanco corresponden a períodos sin datos por avería en el captador.....25

Figura 9 Cantidad total (gráfica superior) y proporción (dominancia) entre los taxones polínicos (gráfica inferior) para la atmósfera de Tudela en 2022. Los bloques en blanco corresponden a períodos en los que el captador estuvo averiado y no recogió datos.....26

Figura 10 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Doneztebe/Santesteban en 2022. Los bloques en blanco corresponden a períodos en los que no recogió datos.....27

Figura 11 Curvas cíclicas de los principales tipos polínicos de interés alérgeno o indicador para las tres zonas de Navarra a partir de los datos de un año completo [2022]. Contenidos medios en gramos por metro cúbico de aire, medias semanales. Escala logarítmica. Se señalan los puntos vernales.....29

Figura 12 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], más el llantén. 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. La estación de Huesca aparentemente interrumpió su actividad tras la campaña de primavera. La estación de Zaragoza, que al igual que las tres estaciones de Navarra y la de Logroño había suministrado datos ininterrumpidamente hasta finales del 2020, aparentemente no ha reportado datos desde entonces.....32

Figura 13 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, 2020 y 2021. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña 2019; verdes: campaña 2020; amarillos: campaña 2021; lilas: última campaña [2022]. Color fuerte: principales alérgenos [gramíneas, encinas, ciprés, olivo, plátano, abedul, cenizos, ortigas]; color suave: resto de taxones.....33

Figura 14 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019 a 2022. 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. Entre barras, campaña de primavera.35

Figura 15 Tabla disponible en la web del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra correspondiente a los recuentos de mayo de 2021 en Pamplona. Esta tabla se alimenta a partir de los informes periódicos [2-3 por semana] enviados por BEQ al ISPLN.....36

Figura 16 Página web de la Red Española de Aerobiología [REA] con los puntos correspondientes a las estaciones de muestreo de Pamplona [remarcada], Tudela y Santesteban. Los datos se actualizan semanalmente.....37

Figura 17 Página web de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC] con los puntos y datos correspondientes a las estaciones de muestreo de Pamplona y Tudela. [No se incluye Santesteban al estar establecido un máximo de dos puntos por provincia.....37

Figura 18 Ejemplo de boletín enviado por el BEQ a GN el 17 de junio con la previsión para Pamplona para la semana del 18 al 25 de junio de 2022.....38

Figura 19 Síntesis de los pronósticos para Pamplona enviados al ISPLN.....39

Figura 20 Síntesis de los pronósticos para Tudela enviados al ISPLN.....39



Figura 21 Síntesis de los pronósticos para Santesteban enviados al ISPLN..... 40



0. SUMMARY

Under contract AMBIUN-NADAPTA_POL2022 issued by the Institute of Public and Occupational Health of Navarre [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 Navarra during 2022. Tasks prescribed in the contract included:

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 2022 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 Government of Navarre [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 Navarre [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 [AMBIUN-NADAPTA_POL2018_C5.6.1a_v.2].

The COVID-19 pandemics continued to impact the work but to a lesser degree than during 2021 and 2022. The contingency plan devised in 2020 was maintained and operations continued unabated. No other losses than those attributable to normal wear and tear in the equipment, or logistical limitations, amounting to 5.9% of the total expected samples, were recorded.

1. Año 2021

En referencia a la campaña de 2021, hay que reseñar que el informe generado desde la UNAV se entregó a CINEA en el Interim Report de la Fase 2 del proyecto en forma de Anexo [AC.5.6: *Pollen content of the atmosphere of Navarre. Total results for the year 2021*]. No obstante, en el presente entregable se ha volcado la información más relevante, junto a la nueva información generada a lo largo del año siguiente.

1.1 Análisis de la campaña de 2021

1.1.1 Cantidad total de polen en la atmósfera

Los niveles medios de polen en la atmósfera de las tres localidades durante 2021 fueron los siguientes [Tabla 1-1]:

Tabla 1-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2021.

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	342	182	110	664	30 marzo
Tudela	338	204	121	819	18 febrero
Santesteban	357	191	73	609	9 mayo
Navarra		182	101		

1.1.2 Composición polínica

Los taxones observados y sus fechas de primera aparición se dan en la tabla siguiente [Tabla 1-2]:

Tabla 1-2 Primer día de observación de cada taxón registrado en la serie.

1-ene	<i>Alternaria</i> [hongo], <i>Cupressus</i> [ciprés], <i>Fraxinus</i> [fresno]
2-ene	Chenopodiaceae [cenizos], Urticaceae [ortigas]
5-ene	<i>Cedrus</i> [cedro]
6-ene	Poaceae [gramíneas],
7-ene	<i>Artemisia</i> [artemisa]
9-ene	<i>Corylus</i> [avellano]
17-ene	<i>Alnus</i> [aliso]
21-ene	<i>Bellis</i> [compuestas: margaritas]
27-ene	<i>Ulmus</i> [olmos]
2-feb	<i>Viburnum</i> [durillo]
3-feb	<i>Populus</i> [chopo]
4-feb	Brassicaceae [crucíferas]
6-feb	Ericaceae [brezo]
8-feb	<i>Salix</i> [sauce]

9-feb	<i>Pinus</i> [pino]
12-feb	<i>Acacia</i> [acacia]
16-feb	<i>Buxus</i> [boj]
20-feb	Rosaceae [rosáceas]
21-feb	Cyperaceae [ciperáceas]
22-feb	<i>Acer</i> [arce]
28-feb	<i>Carpinus</i> [carpe]
2-mar	Lamiaceae [labiadas]
3-mar	<i>Plantago</i> [llantén]
9-mar	<i>Platanus</i> [plátano de sombra]
12-mar	<i>Taraxacum</i> [diente de león]
14-mar	<i>Eucalyptus</i> [eucalipto], <i>Morus</i> [morera]
16-mar	<i>Juglans</i> [nogal]
18-mar	<i>Typha</i> [espadaña], <i>Quercus</i> [encina], <i>Betula</i> [abedul]
20-mar	<i>Rumex</i> [acedera]
24-mar	<i>Liquidambar</i> [liquidámbar]
29-mar	<i>Tamarix</i> [tamarices]
1-abr	<i>Aesculus</i> [castaño de Indias]
2-abr	<i>Tilia</i> [tilo]
13-abr	Apiaceae [apiáceas]
15-abr	<i>Olea</i> [olivo]
20-abr	<i>Sambucus</i> [saúco], Fagaceae [hayas]
21-may	<i>Ligustrum</i> [aligustre]
25-may	<i>Mercurialis</i> [mercurial]
26-may	<i>Castanea</i> [castaño]
9-jul	<i>Helianthus</i> [girasol]
24-ago	Asteraceae [compuestas]
24-dic	<i>Hedera</i> [hiedra]

Los taxones más abundantes detectados fueron el ciprés en Pamplona y Tudela, a principio de temporada y de nuevo al final del año, y las gramíneas en Santesteban durante gran parte del año (Figuras 1, 2 y 3). Sin embargo, el taxón más frecuente y persistente es el hongo ambiental *Alternaria* que se hace abundante y frecuente a partir del verano. También son frecuentes las ortigas, sobre todo en Tudela.

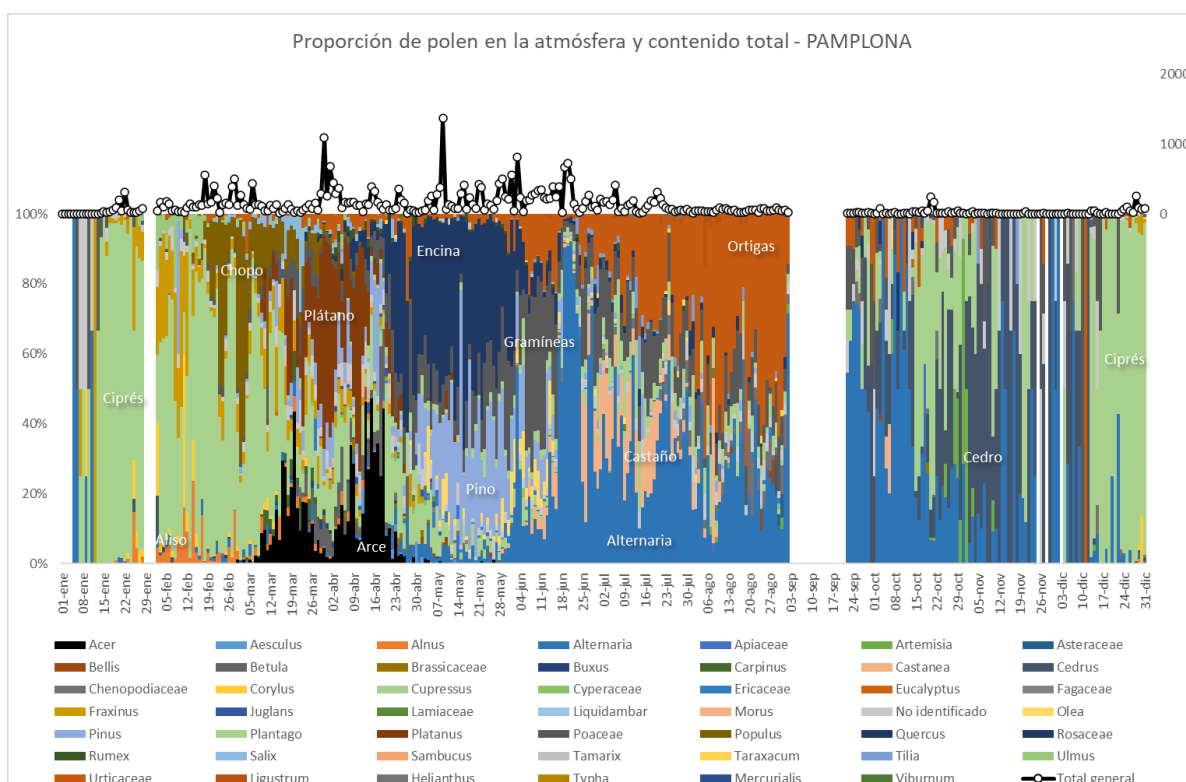


Figura 1 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Pamplona en 2021. Los bloques en blanco corresponden a períodos sin datos por avería en el captador.

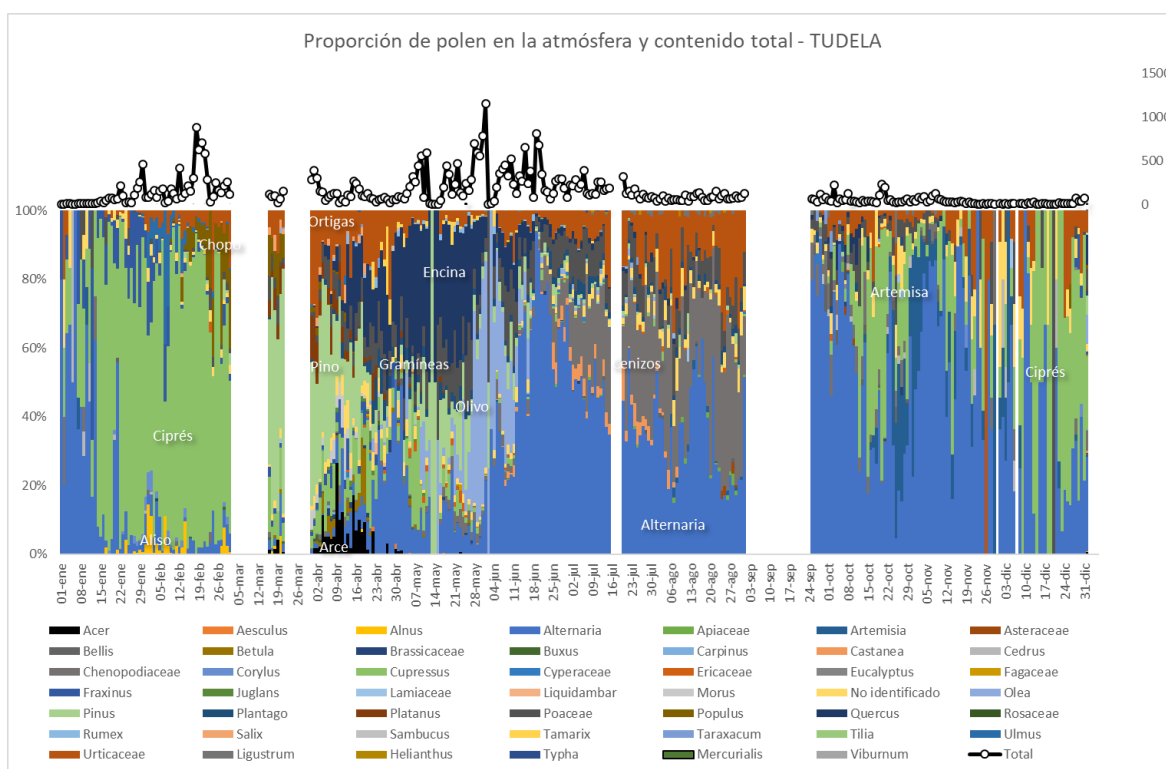


Figura 2 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Tudela en 2021. Los bloques en blanco corresponden a períodos en los que el captador estuvo averiado y no recogió datos.

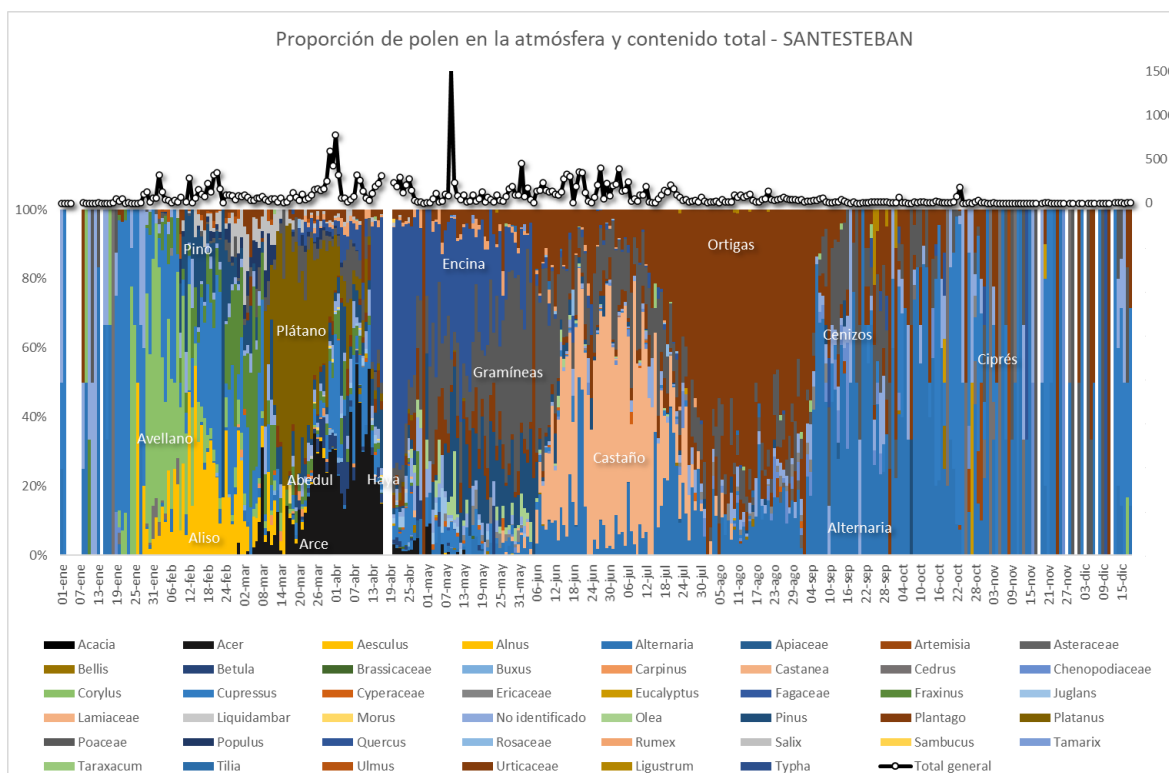


Figura 3 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Doneztebe/Santesteban en 2021.




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.

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 (SEAIC) 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 nuestro estudio. En la Figura 7 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 1 y 2] 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 y especialmente en el Norte. 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.

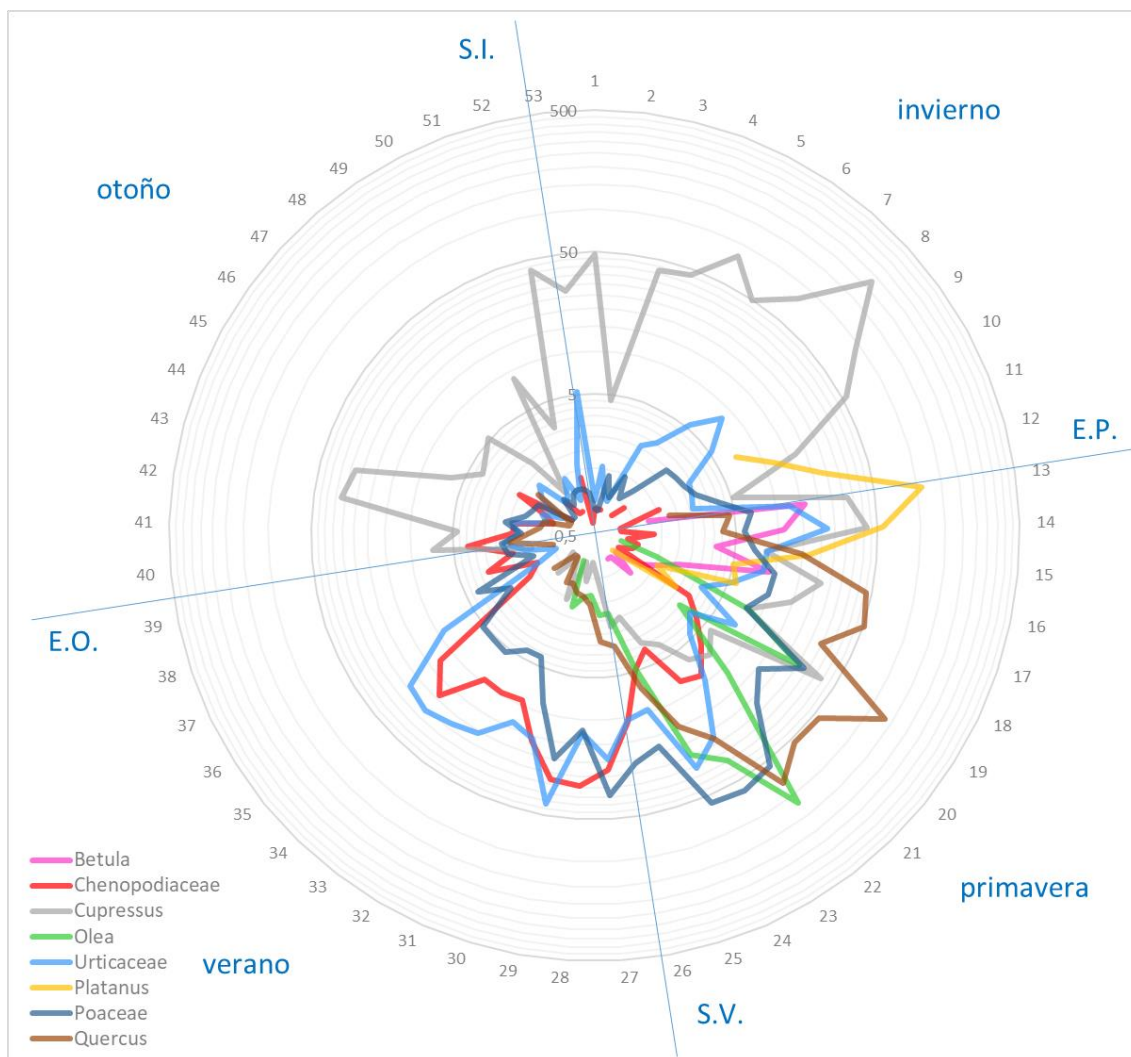
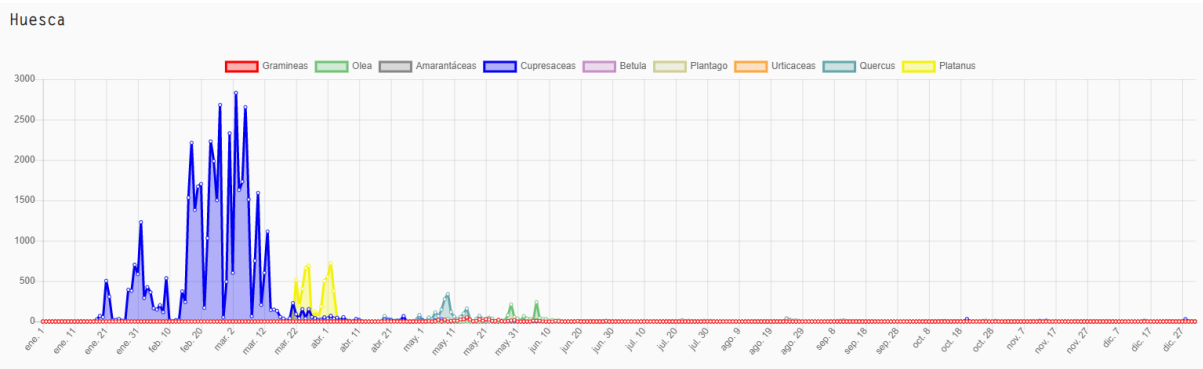
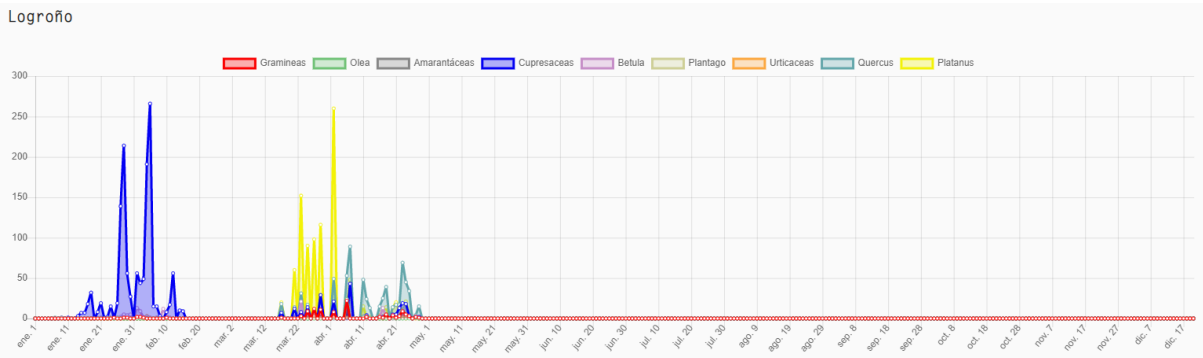
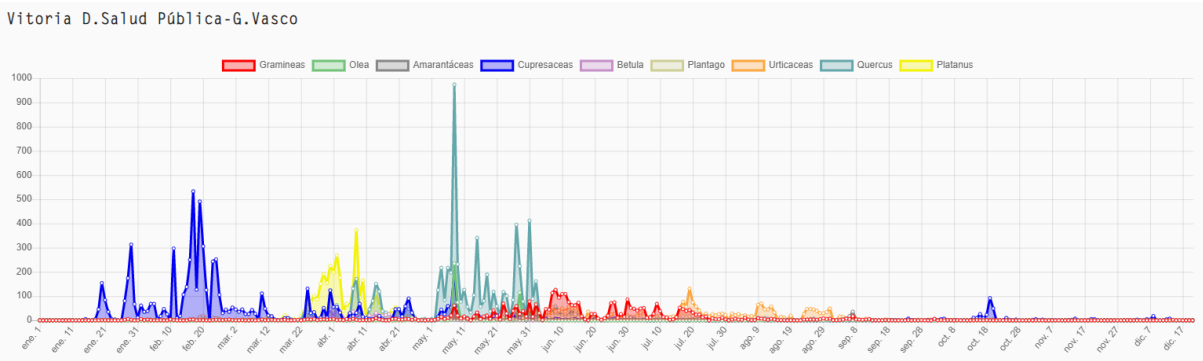
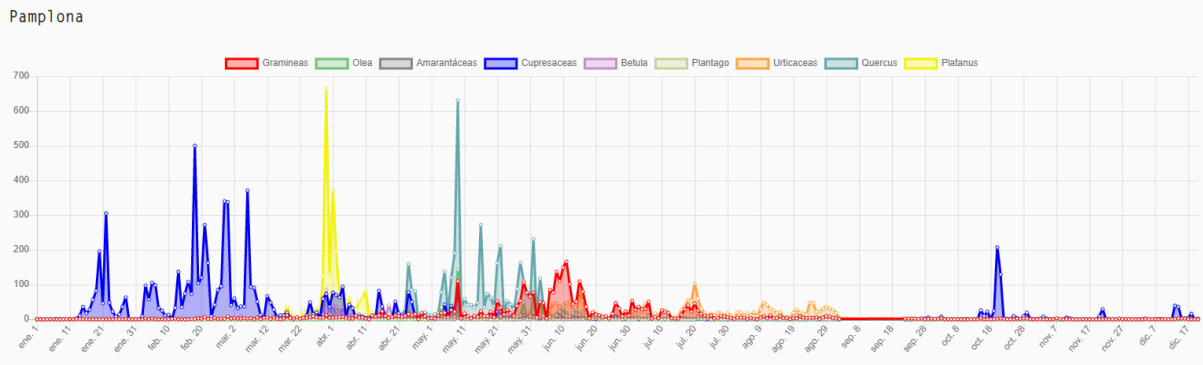


Figura 4 Curvas cíclicas de los principales tipos polínicos de interés alérgico o indicador para las tres zonas de Navarra a partir de los datos de un año completo [2021]. Contenidos medios en gramos por metro cúbico de aire, promedios semanales. Escala logarítmica. Se señalan los puntos vernaes.

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 extraordinariamente similar al de Álava y en menor medida al de Soria y La Rioja, aunque en esta última provincia la comparación se limita a los tres primeros meses del año al cesar el envío de datos a partir de mayo. De la misma forma, la comparación con Huesca es insegura, pues no parecen estarse recogiendo datos posteriores a la primavera. El perfil se diferencia progresivamente del atlántico de Guipúzcoa, con una floración mucho más temprana para el roble. No se ha podido establecer la comparación entre las estaciones de Tudela y Zaragoza, su vecina geográfica natural, ya que esta estación no ha comunicado datos durante 2021 (Figura 5).



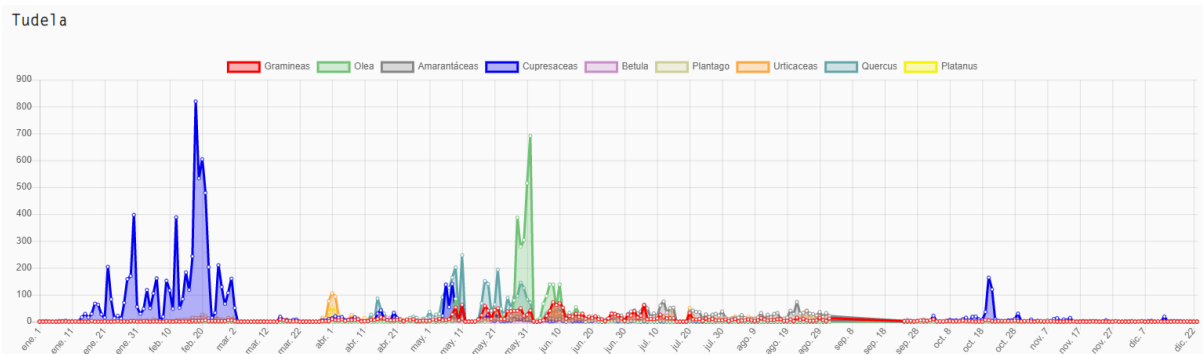
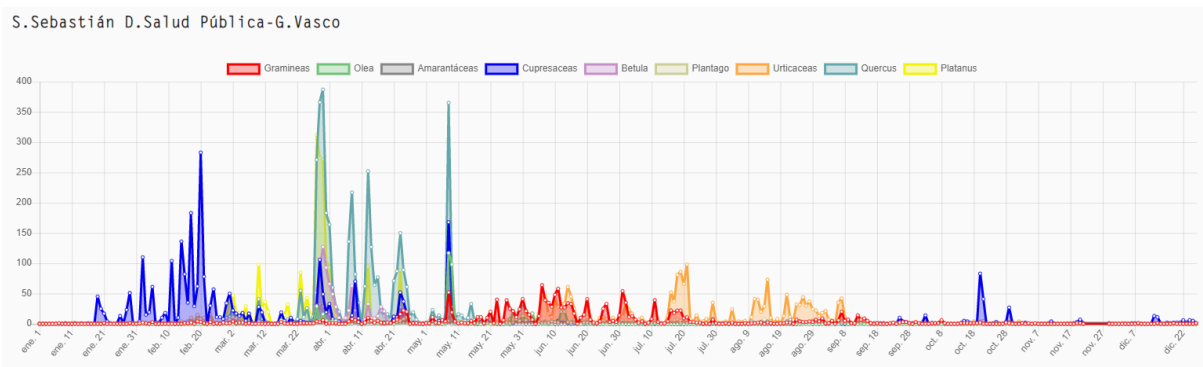
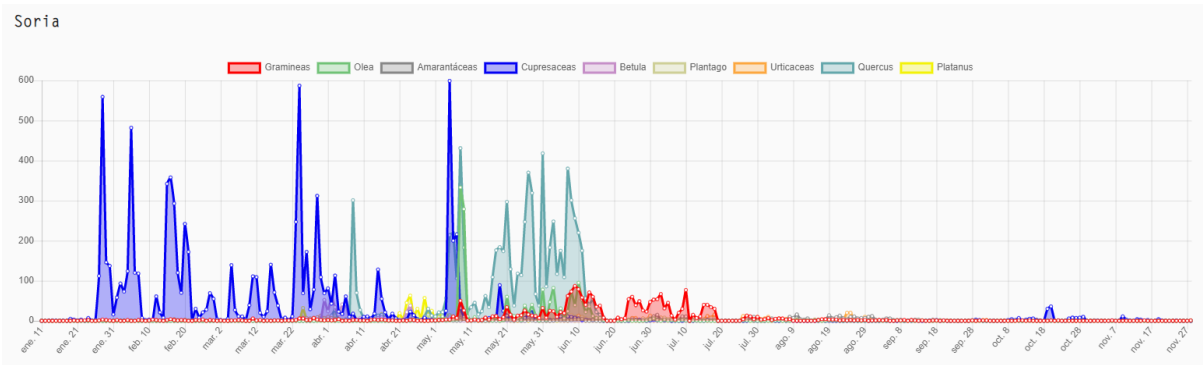


Figura 5 Perfiles polínicos para Navarra y las provincias limítrofes, para los ocho taxones alérgenos o indicadores más importantes considerados en los programas de monitorización de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAC] y por la Red Española de Aerobiología [REA], más el llantén. Datos obtenidos en la SEAC [polenes.com]. Los datos de Pamplona son los de este estudio que se suministran regularmente a la SEAC. Nótese las diferencias en la escala vertical. Las estaciones de Huesca, y Logroño aparentemente interrumpieron su actividad durante tras la campaña de primavera. La estación de Zaragoza, que al igual que las tres estaciones de Navarra y la de Logroño había suministrado datos ininterrumpidamente durante 2020, aparentemente no ha reportado datos en 2021.



1.1.5 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 6).

Con respecto a las campañas anteriores de este estudio, los contenidos son notablemente similares al 2019 y excepto por las semanas centrales del período primaveral, a los de 2020 donde las densidades fueron mayores. Las fluctuaciones del 2020 son consistentes con la variación climática interanual.

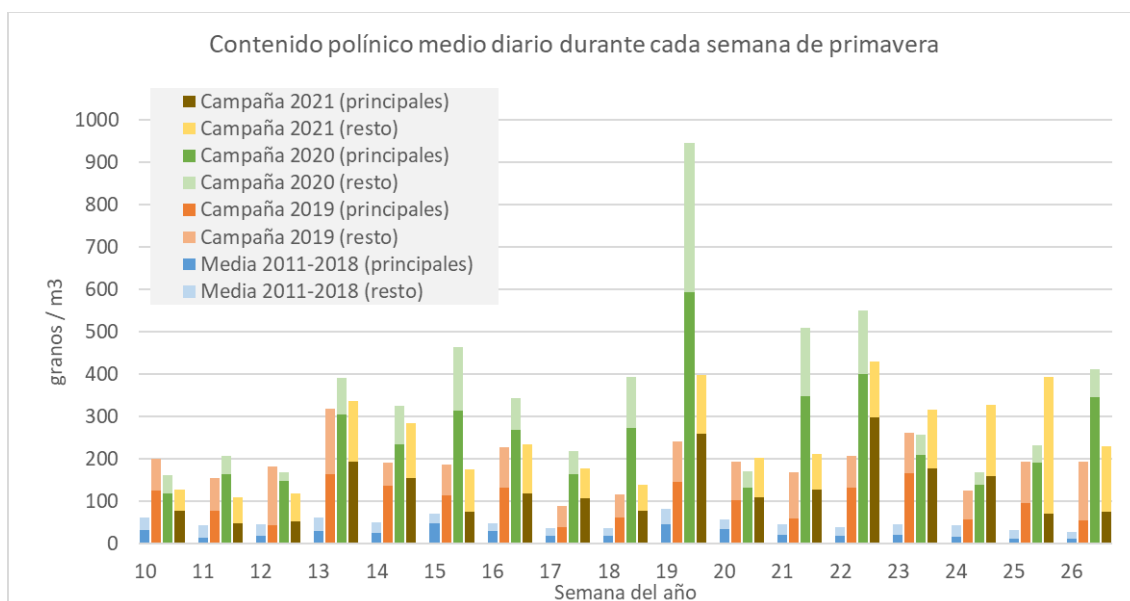


Figura 6 Comparación de la media de contenido polínico diario para cada semana de la primavera en el período 2011-2018 y en las campañas de 2019, 2020 y 2021. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña 2019; verdes: campaña 2020; amarillos: última campaña [2021]. Color fuerte: principales alérgenos (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 (período 2011-2018) tenían lugar únicamente en días laborables, no festivos ni vacacionales, mientras que los muestreos de los años 2019 a 2021 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 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.

En cuanto a la intercomparación para las tres series bajo el protocolo actual, la consistencia interanual parece suficiente para validar el protocolo, recogiendo las variaciones esperables por las fluctuaciones climáticas interanuales.

Tabla 1-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2021. 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, Hiedra.

1.1.6 Calendario polínico actualizado

Con los datos de 2021 se actualiza el calendario polínico para Navarra (Figura 7). 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.

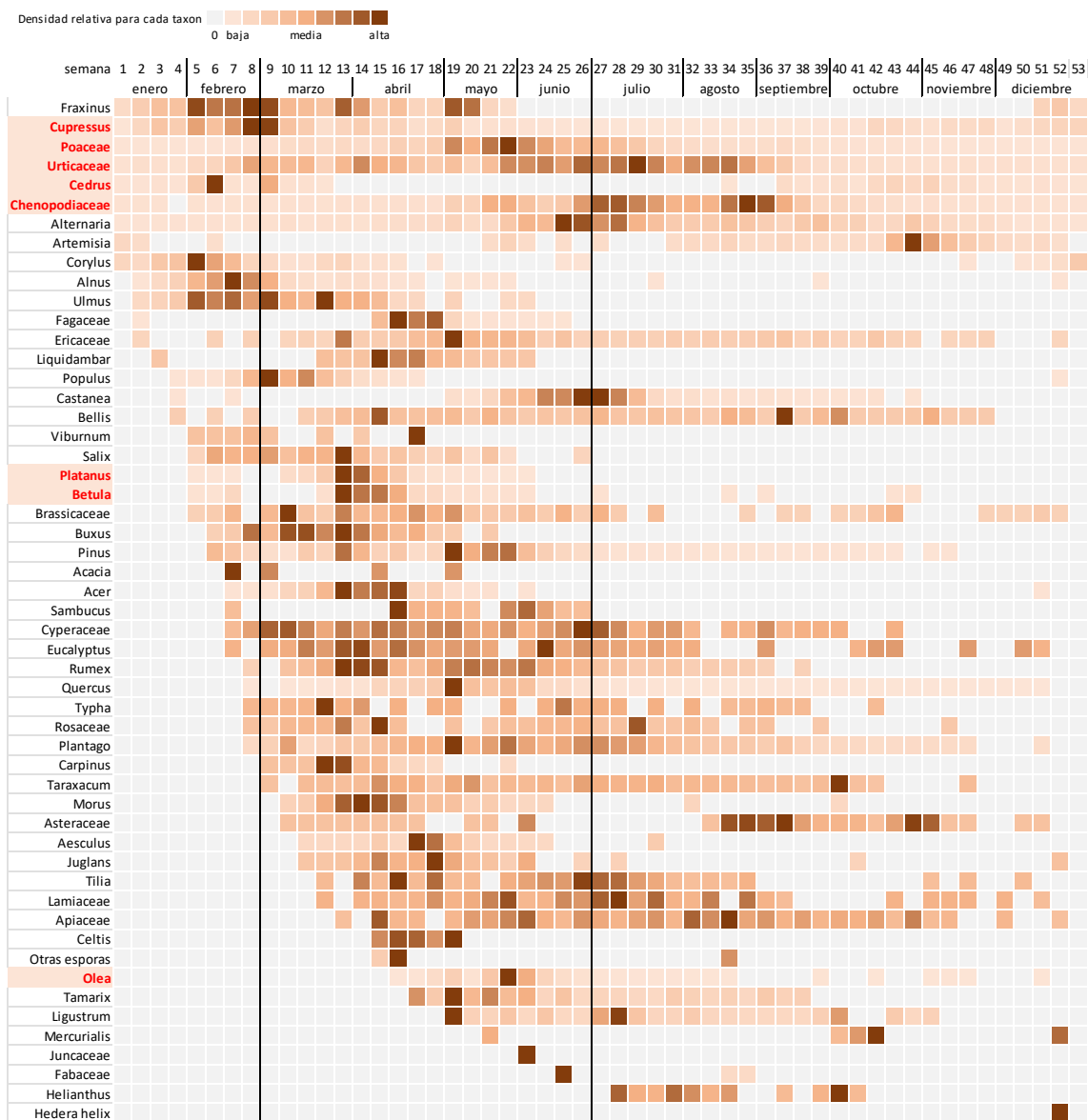


Figura 7 Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019 a 2021. La intensidad relativa de floración para cada taxón se aproxima por la densidad media de polen en la atmósfera de ese taxón. Resaltados, los ocho principales alérgenos. Entre barras, campaña de primavera.

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.

España. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de marzo de 2020, núm. 67, pp. 25390-25400.

1.3 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 Grupo de Análisis de Datos de Biodiversidad y Calidad Medioambiental de la Universidad de Navarra [BEQ]:
 - Situación detallada semanal para personal sanitario: bit.ly/NApoleonMed
 - Cuadro simplificado para el público general: bit.ly/NApoleonPub

2. Año 2022

2.1 Análisis de la campaña de 2022

2.1.1 Cantidad total de polen en la atmósfera

Los niveles medios de polen en la atmósfera de las tres localidades durante 2022 fueron los siguientes [Tabla 2-1]:

Tabla 2-1 Sumario de contenido polínico en la atmósfera de Navarra en 2022.

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	357	218	110	1025	20 mayo
Tudela	348	243	107	543	23 mayo
Santesteban	325	126	71	482	9 febrero
Navarra		193	97		

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 la encina y el ciprés en Pamplona y Tudela, añadiéndose el pino a esta última, a principio de temporada y de nuevo al final del año, y las gramíneas en Santesteban durante gran parte del año [Figuras 8, 9 y 10]. Sin embargo, el taxón más frecuente y persistente es el hongo ambiental *Alternaria* que se hace abundante y frecuente a partir del verano en todo el territorio, junto con las gramíneas en Santesteban. Y Pamplona. También son frecuentes las ortigas, sobre todo en Tudela.

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

1-ene	<i>Alternaria</i> (hongo), <i>Cupressus</i> [ciprés], <i>Fraxinus</i> (fresno), <i>Alnus</i> [aliso], <i>Cedrus</i> [cedro], <i>Corylus</i> [avellano], <i>Artemisia</i> [artemisa], Urticaceae [ortigas]
4-ene	Poaceae [gramíneas]
12-ene	Chenopodiaceae [cenizos], <i>Eucalyptus</i> [eucalipto]
13-ene	<i>Mercurialis</i> [mercurial], <i>Pinus</i> [pino]
14-ene	<i>Ulmus</i> [olmo]
20-ene	<i>Plantago</i> [llantén]
25-ene	<i>Salix</i> [sauce]
21-ene	<i>Bellis</i> [compuestas]
27-ene	Ericaceae [brezo]
4-feb	<i>Platanus</i> [plátano de sombra]
7-feb	<i>Populus</i> [chopo]
8-feb	<i>Acer</i> [arce]
6-feb	<i>Viburnum</i> [durillo]
11-feb	Apiaceae [apiáceas]
14-feb	Brassicaceae [crucíferas], <i>Buxus</i> [boj]
23-feb	Cyperaceae [ciperáceas]
25-feb	Rosaceae [rosáceas]
1-mar	<i>Carpinus</i> [carpe]
7-mar	<i>Typha</i> [espadaña]
8-mar	<i>Bellis</i> [compuestas]
9-mar	Lamiaceae [labiadas]
15-mar	<i>Morus</i> [morera]
17-mar	<i>Acacia</i> [acacia]
24-mar	<i>Taraxacum</i> [diente de león]
26-mar	<i>Quercus</i> [encina]
27-mar	Fagaceae [haya]
3-abr	<i>Aesculus</i> [castaño de indias], <i>Liquidambar</i> [liquidámbar]
4-abr	<i>Juglans</i> [nogal]
6-abr	<i>Rumex</i> [acedera]
22-abr	<i>Olea</i> [olivo]
11-may	<i>Tilia</i> [tilo]
17-may	<i>Castanea</i> [castaño]
5-jun	<i>Ligustrum</i> [aligustre]
17-jun	Asteraceae [compuestas]

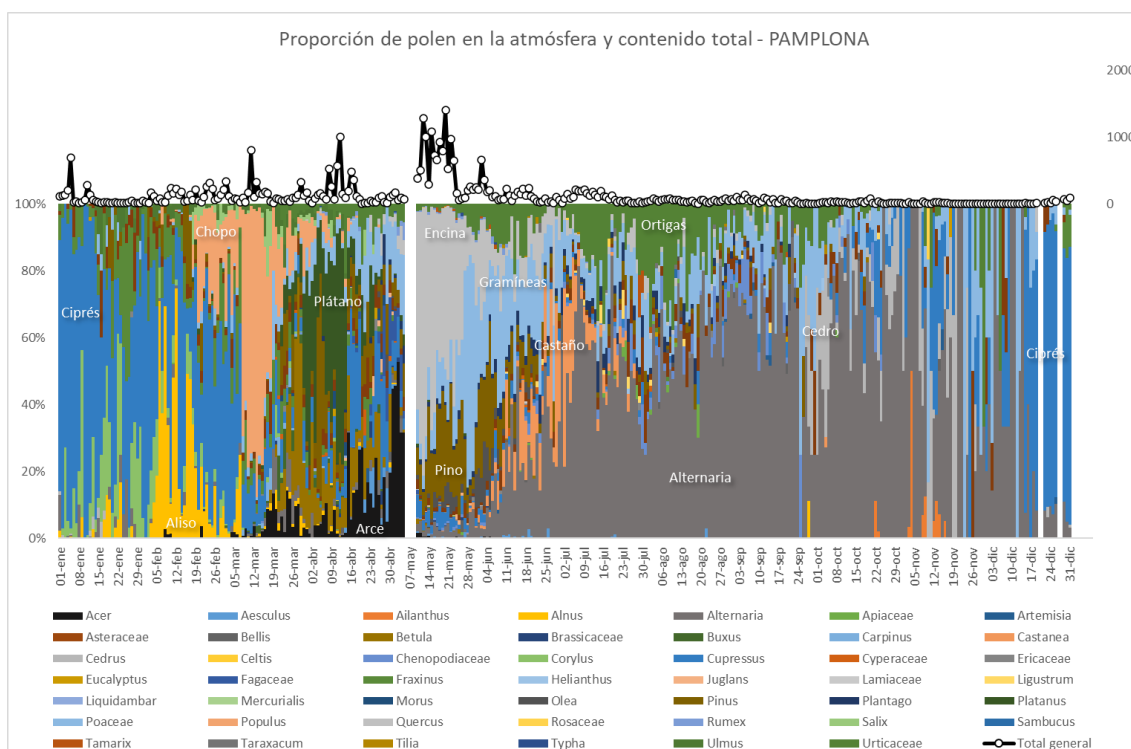


Figura 8 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Pamplona en 2022. Los bloques en blanco corresponden a períodos sin datos por avería en el captador.

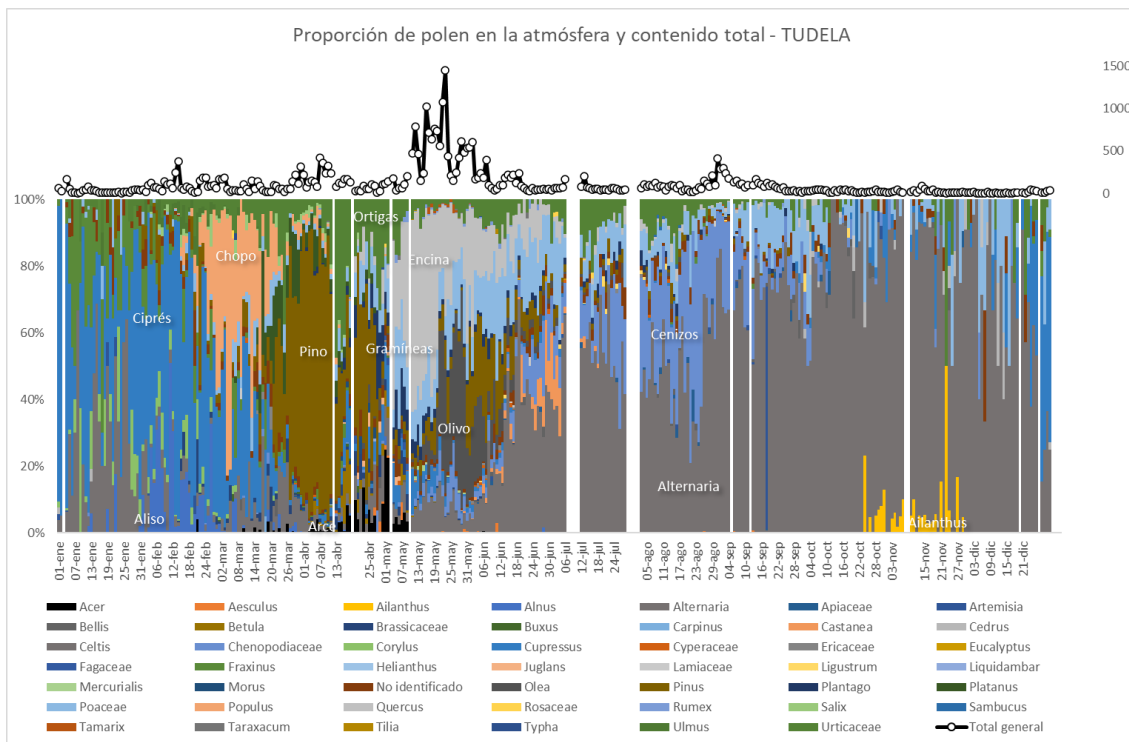


Figura 9 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Tudela en 2022. Los bloques en blanco corresponden a períodos en los que el captador estuvo averiado y no recogió datos.

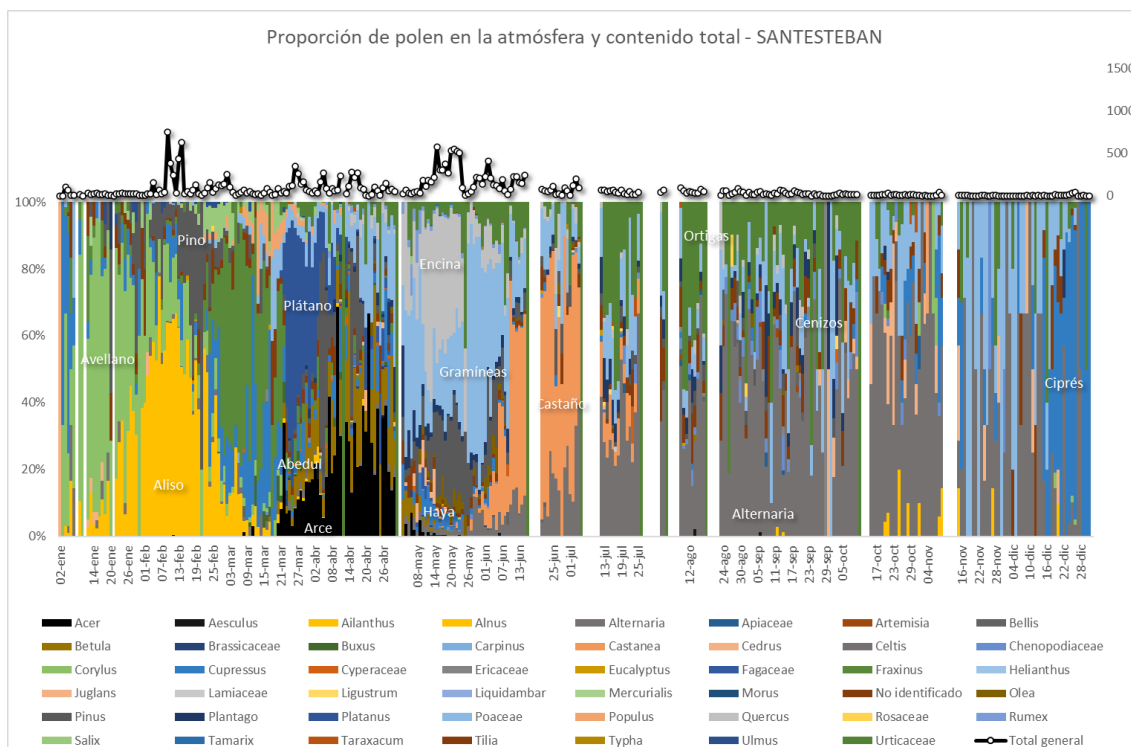


Figura 10 Cantidad total [gráfica superior] y proporción [dominancia] entre los taxones polínicos [gráfica inferior] para la atmósfera de Doneztebe/Santesteban en 2022. Los bloques en blanco corresponden a períodos en los que no recogió datos.

2.1.3 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 (SEAIC) 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 nuestro estudio. En la Figura 11 se representa la curva de abundancia de todas ellas, a la misma escala y para todo el año para el conjunto de Navarra. Añadimos por su importancia en Navarra el hongo ambiental *Alternaria*, presente todo el año.




Las curvas 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.

Los principales tipos polínicos en la atmósfera en España, considerados por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEAIC] 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 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 9 y 10] 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. En cambio, las encinas han tenido una floración particularmente abundante este año en la zona Norte. Las gramíneas [Poaceae] son prevalentes durante todo el período y especialmente en el Norte. 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.

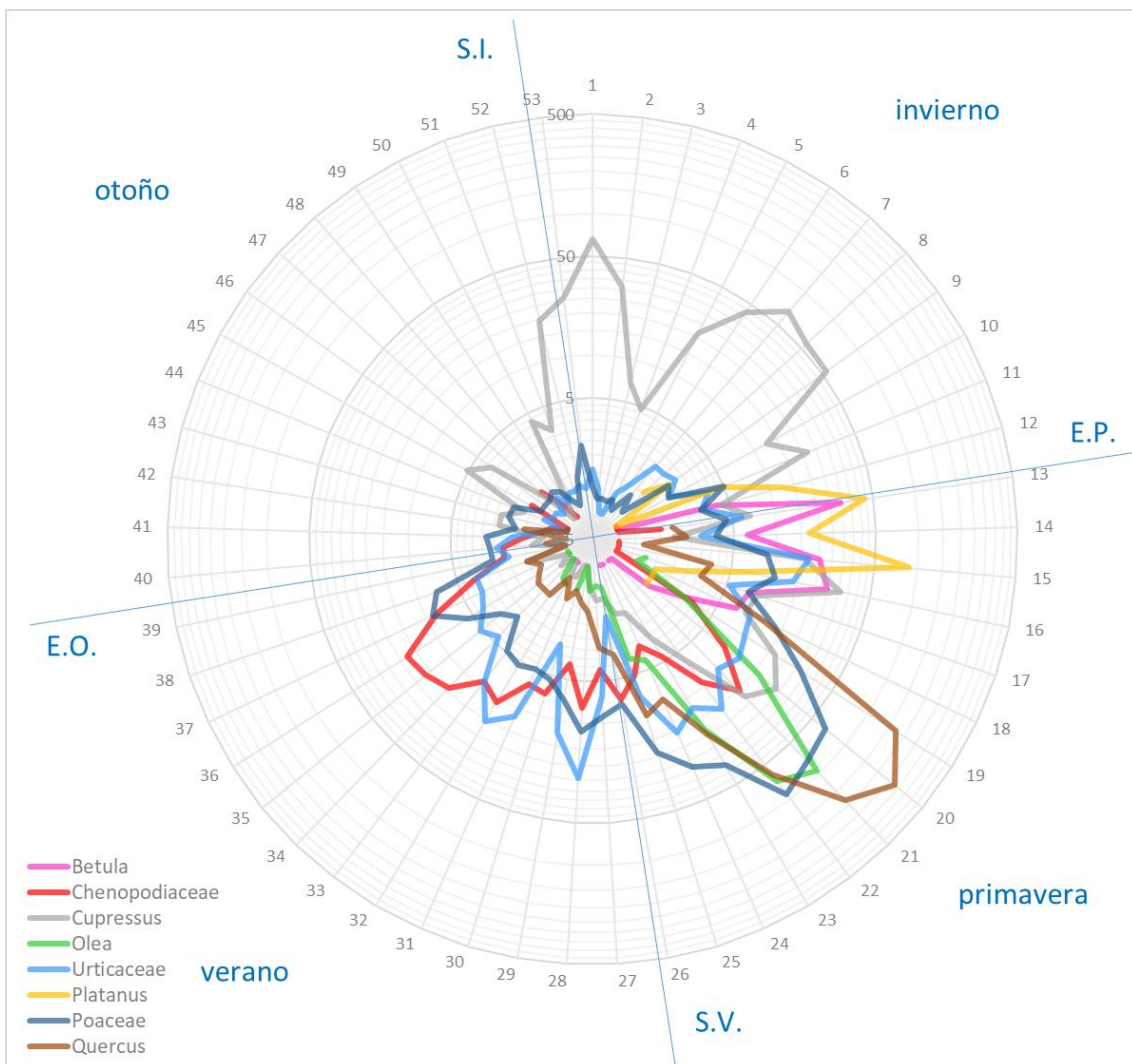
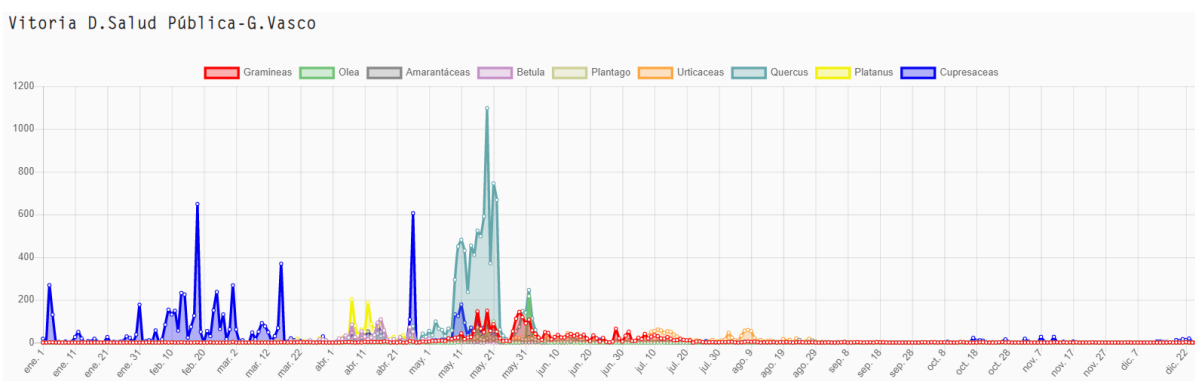
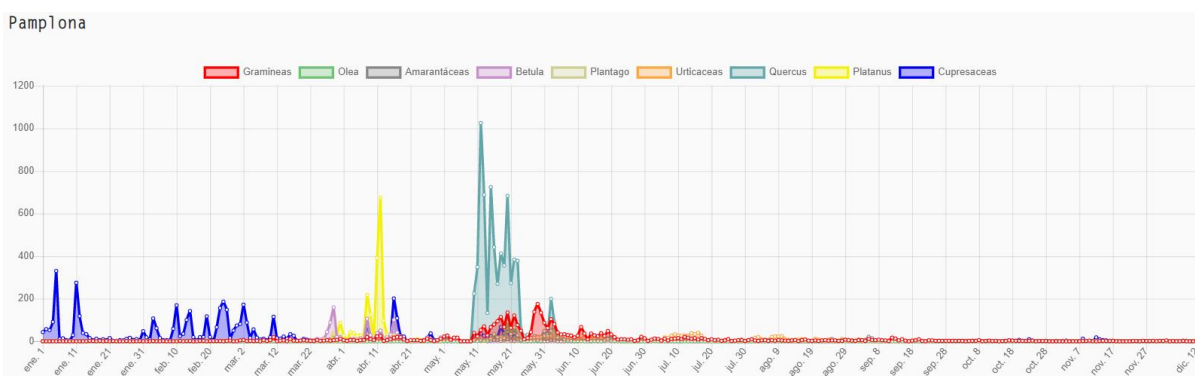


Figura 11 Curvas cíclicas de los principales tipos polínicos de interés alérgico o indicador para las tres zonas de Navarra a partir de los datos de un año completo [2022]. Contenidos medios en gramos por metro cúbico de aire, medias semanales. Escala logarítmica. Se señalan los puntos vernaes.

2.1.4 Comparación con regiones limítrofes

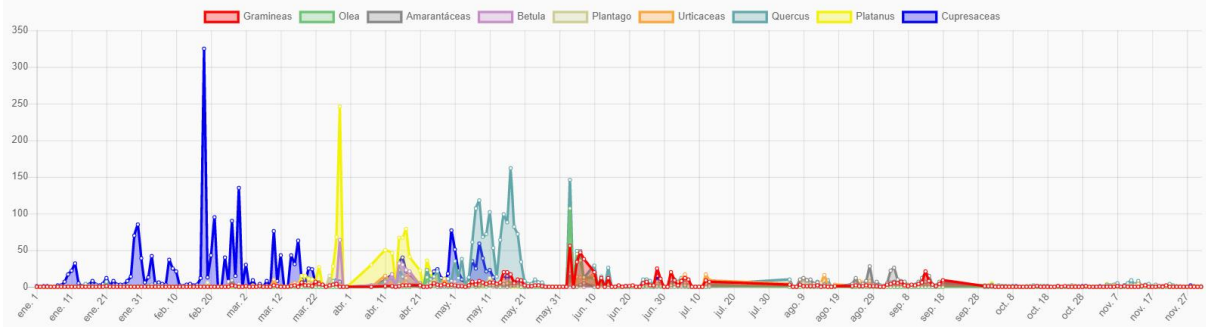
Los datos recogidos son similares al entorno de la comunidad, pero con diferencias de proximidad. El perfil polínico de la cuenca de Pamplona es notablemente similar al de Álava y al de la Rioja. En cambio, los perfiles de Soria, Huesca o San Sebastián difieren significativamente: el guipuzcoano por la fuerte influencia atlántica, con una floración mucho más temprana para el roble; el de Huesca por la dominancia del ciprés, y el de Soria por la importancia del pinar. La comparación entre Tudela y Zaragoza [el perfil a priori más próximo] no es posible porque esta estación no ha comunicado datos en 2022 ni 2021.

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 en menor medida al de Soria y La Rioja, aunque en esta última provincia la comparación se limita a los tres primeros meses del año al cesar el envío de datos a partir de mayo. De la misma forma, la comparación con Huesca es insegura, pues no se recogen datos una vez terminada la temporada de primavera y hasta el invierno. El perfil se diferencia progresivamente del atlántico de Guipúzcoa, con una floración mucho más temprana para el roble. No se ha podido establecer la comparación entre las estaciones de Tudela y Zaragoza, su vecina geográfica natural, ya que esta estación no ha comunicado datos durante 2021 [Figura 12].

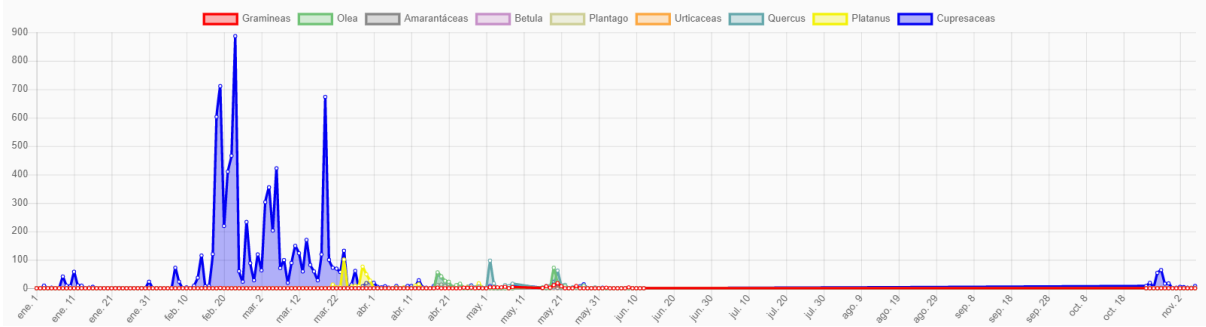




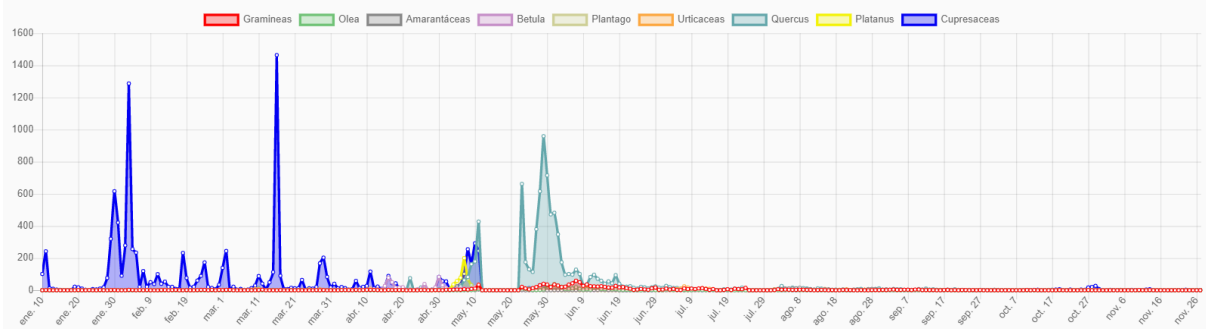
Logroño



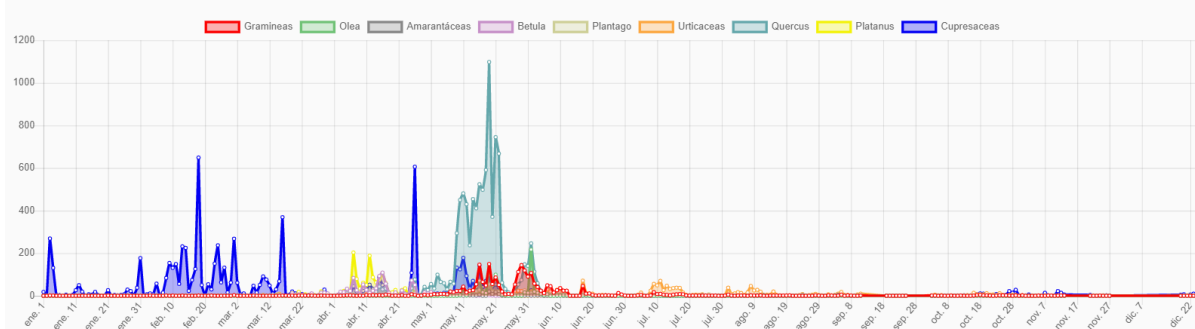
Huesca



Soria



S. Sebastián D. Salud Pública-G. Vasco



Tudela

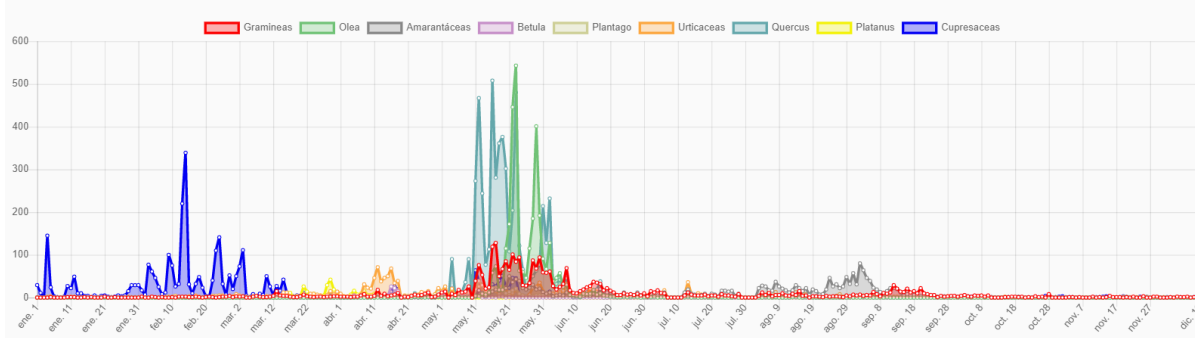


Figura 12 Perfiles polínicos para Navarra y las provincias limítrofes, para los ocho taxones alérgenos o indicadores más importantes considerados en los programas de monitorización de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAC) y por la Red Española de Aerobiología (REA), más el llantén. Datos obtenidos en la SEAC [polenes.com]. Los datos de Pamplona son los de este estudio que se suministran regularmente a la SEAC. Nótese las diferencias en la escala vertical. La estación de Huesca aparentemente interrumpió su actividad tras la campaña de primavera. La estación de Zaragoza, que al igual que las tres estaciones de Navarra y la de Logroño había suministrado datos ininterrumpidamente hasta finales del 2020, aparentemente no ha reportado datos desde entonces.

2.1.5 Comparación con las campañas de años anteriores

Con respecto a las campañas anteriores de este estudio (2019 a 2021), los contenidos son similares salvo por las esperables fluctuaciones interanuales, si bien se ha observado un aumento significativo de la floración de encinas en 2022.

La comparación con períodos anteriores a este estudio sólo es posible para los meses de marzo a junio, al no haber datos de la serie anterior fuera de este rango.

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 13).

Con respecto a las campañas anteriores de este estudio, los contenidos son similares a los años anteriores excepto por la mayor cantidad de polen de final de primavera [mayo], principalmente impulsado por la intensa floración de los robles y encinas.

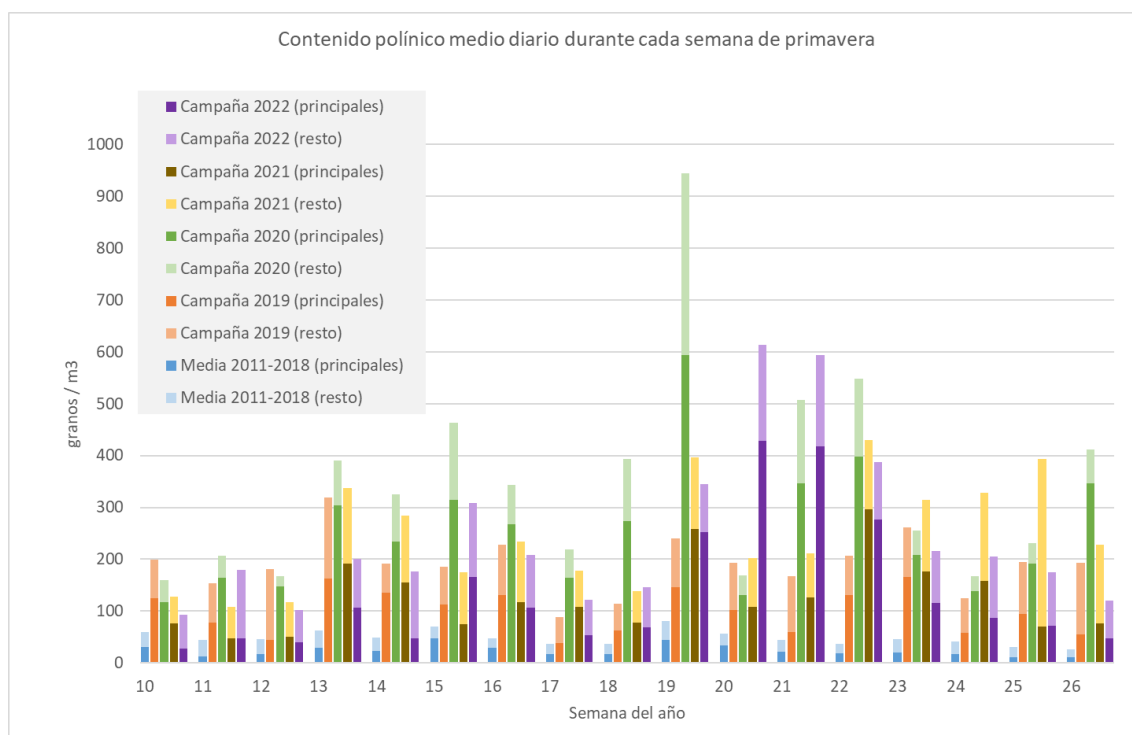


Figura 13 Comparación de la media de contenido polínico diario para cada semana de la primavera en el período 2011-2018 y en las campañas de 2019, 2020 y 2021. Azules: Media del período 2011-2018; rojos: campaña 2019; verdes: campaña 2020; amarillos: campaña 2021; lilas: última campaña (2022). Color 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, no parece muy viable. 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 [período 2011-2018] tenían lugar únicamente en días laborables, no festivos ni vacacionales, mientras que los muestreos de los años 2019 a 2022 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], 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.

En cuanto a la intercomparación para las cuatro series bajo el protocolo actual, la consistencia interanual parece suficiente para validar el protocolo, recogiendo las variaciones esperables por las fluctuaciones climáticas interanuales.


Tabla 2-3 Taxones comunes y exclusivos de cada período, ordenados de más a menos abundante en 2022. 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: 27 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, Ailanto.

2.2 Información pública y servicios exteriores

Los recuentos detallados se han diseminado primariamente a través de la web del Programa de Control Palinológico del Gobierno de Navarra (GN) [Figura 15] y de las alertas emitidas por el Gobierno de Navarra y los Ayuntamientos de Pamplona y Tudela.

Adicionalmente, se han enviado los datos publicados a la Red Española de Aerobiología (REA), que ha incorporado los dos puntos regulares de muestreo (figura 9), y la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) que muestra los últimos datos y la serie histórica [Figura 17].



Programa de Control Palinológico de Zona Media de Navarra y Comarca de Pamplona
Información mensual de la concentración de granos de polen/m³ en Pamplona Marzo de 2021

TAXON	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Total	
ACER	2	2		1	1	3	2	10	4	2	7	6	20	1	10	22	18	15	8	7	2	10	15	12	9	5	4	9	48	5	260		
ALNUS	3		1	1	2	3		5		1	4				1		1	3	1	1	2				1	3		5	6		47		
ALTERNARIA		1	3	1	2	1	1				2			2		1			1	1					1	4		1	4	4	30		
BELLIS																								1				1	1	1	4		
BETULA																						2		1	5	3	4	17	3	14	85	16	150
BRASSICACEAE																																6	
BUXUS		2					1					2		1			1		1						1	2		7	12	2	32		
CARPINUS				1				1	2	2	4	2	3			2	5	3	2	1	2			2	8	3	3	1	2	6	2	57	
CHENOPODIACEAE																						1										2	
CORYLUS		2			1		1	1	1	1	2	1	2	2										2	1			2			19		
CUPRESSUS	41	60	32	37	37	371	93	91	51	13	5	67	48	28	6	12	11	20	5		4	2	3	11	49	15	20	5	59	73	36	1.305	
CYPERACEAE																							1		2	1			1			5	
ERICACEAE																											14	1				15	
EUCALYPTUS												2																				2	
FRAXINUS	10	5	5	1	5	5	5	9	5	2	8	5	24	1	5	9	8	2	2	2	2	2	2	10	10	5	8	5	6	12	3	186	
JUGLANS															1		1		1													5	
MORUS													1			1							1			1	1		2	5	2	14	
NO IDENTIFICADO	2	4	4	3	2	6	1	2	2	2	1	4	1	7	1	1	4	5	3	2	1	2	1	3	2	5	6	5	6	23	12	123	
PINUS	2	5		1		2	2	3	1		4	1	17		1	2	2	5		7	1	3		2	4	9	3	19	81	20	197		
PLANTAGO															1	2							1	1	2							10	
PLATANUS								5	6	1	5	6	6				12	36	20		6	2	19	24	24	12	32	19	125	664	130	1.154	
POACEAE	2	4	2	2	3	2	3		5		4	5	1	5	1		2	12	4	2	6	2	4	4	6	9	6	4	5	12	4	121	
POPULUS	58	186	77	26	15	40	17	27	20	5	19	15	5	10	2	3	3	13	6	2	4	1	4	2	4	4	17	5	9	21	3	623	
QUERCUS																								2	1			1	3	5	1	13	
ROSACEAE																								1								2	
RUMEX																										1			1			2	
SALIX	1		2	1	2	2	1	2	2	2		3	1	3		1	10	5	2	1	2	7	5	2	2	1	4	2	2	3	71		
TYPHA																											1					1	
ULMUS	2	2	3	1		2	1		1			1	1									1		1	2			1	2	1	1	23	
URTICACEAE	2	3	3	9	2			2			2		2	1					1				2	3	2	4	4	1	13	22	12	90	
TOTAL	127	272	134	83	71	432	131	135	115	41	43	130	81	132	13	35	81	130	69	21	45	25	59	91	133	84	150	61	296	1.095	254	4.569	

Figura 15 Tabla disponible en la web del Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra correspondiente a los recuentos de mayo de 2021 en Pamplona. Esta tabla se alimenta a partir de los informes periódicos [2-3 por semana] enviados por BEQ al ISPLN.

ESTACIONES DE MUESTREO DE LA RED ESPAÑOLA DE AEROBIOLOGÍA

Mapa de estaciones de monitoreo aerobiológico de REA:

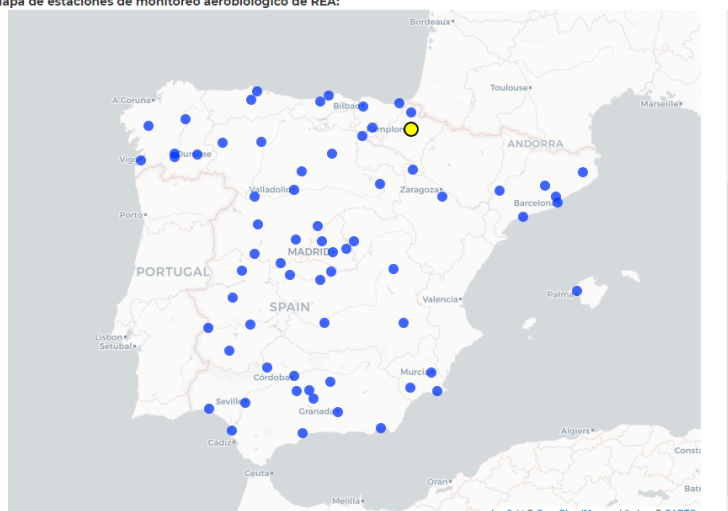


Figura 16 Página web de la Red Española de Aerobiología [REA] con los puntos correspondientes a las estaciones de muestreo de Pamplona (remarcada), Tudela y Santesteban. Los datos se actualizan semanalmente.



Figura 17 Página web de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica [SEaIC] con los puntos y datos correspondientes a las estaciones de muestreo de Pamplona y Tudela. (No se incluye Santesteban al estar establecido un máximo de dos puntos por provincia.

2.3 Pronósticos

En el período de primavera se han enviado pronósticos semanales, cada viernes antes de las 13 horas, al ISPLN para su distribución a través del servicio de alertas del sistema de información 012 del Gobierno de Navarra y de los Ayuntamientos de Pamplona y Tudela [ejemplo: Figuras 18-21].

Previsión **polen**, Pamplona, semana 18-junio »

 **Arturo Ariño Plana** <artarip@unav.es>
para M*, Estrella, Eva, Anabel, Mónica, Estrella ▼

vie, 17 jun, 12:05 ☆ ← ⋮

Buenos días, adjuntamos la previsión polínica para PAMPLONA, semana 18-junio al 25-junio. Saludos cordiales

- TEXTO CORREO ELECTRÓNICO:

Predicción semanal **polen**.

Semana del 18-junio al 25-junio de 2022. Zona Media de Navarra y Comarca de Pamplona.

NIVEL BAJO: cenizos, ciprés, olivo, encina, acedera.
NIVEL MEDIO: castaño, pino, llantén, tilo.
NIVEL ALTO: esporas, gramíneas, urticáceas.

Saludos,
Atención Ciudadana – Gobierno de Navarra

Polenaren asteko iragarpena.

2022eko ekaitzaren 18tik ekaitzaren 25era. Nafarroako Erdialdea eta Iruñerria.

MAILA BAXUA: sabi hostozuri, altzifre, olibondo, haritz, moxal.
MAILA ERDIA: gaztainondo, pinu, plantaina, ezki.
MAILA LEHENA: ondoen esporoak, belarrak, asun.

Ondo izan,
Herritarren Arretarako Atala – Nafarroako Gobernua

- TEXTO SMS:

Gobierno Navarra: predicción **polen** (18 jun.-25 jun.) Zona Media Navarra y Comarca de Pamplona. NIVEL BAJO cenizos, cipres, olivo, encina, acedera, MEDIO castaño, pino, llanten, tilo, ALTO esporas, gramíneas, urticáceas

Nafarroako Gobernua: polenaren igarapena (eka.18-eka.25). Nafarroako Erdialdea. MAILA BAXUA sabi hostozuri, altzifre, olibondo, haritz, moxal, ERDIA gaztainondo, pinu, plantaina, LEHENA ondoen esporoak, belarrak, asun

Figura 18 Ejemplo de boletín enviado por el BEQ a GN el 17 de junio con la previsión para Pamplona para la semana del 18 al 25 de junio de 2022.

PAMPLONA			2022	bajo	medio	alto	nuy alt																	
TaxonDB	TaxonComun	TaxonComEus	26/02	5/03	12/03	19/03	26/03	2/04	9/04	16/04	23/04	30/04	7/05	14/05	21/05	28/05	4/06	11/06	18/06	25/06				
Acer	arce	astigar	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1									
Alnus	aliso	haltz beltz	3	2	1			1		1														
Alternaria	esporas	onddoen esporoak	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	3	3				
Betula	abedul	urki			1	1	1	3	2	3	3	2	2	1	1	1	1							
Carpinus	carpe	xarma			1	2	1	1		1	1									2	3			
Castanea	castaño	gaztainondo											1											
Cedrus	cedro	zedro																						
Chenopodium	cenizos	sabi hostozuri											1	1	1	1	1	1	1	1	1			
Corylus	avellano	hurritz	1	1	1																			
Cupressus	ciprés	altzifre	3	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1			
Ericaceae	brezo	erikazeo									1	1	1	1	1	1	1	1	1					
Fagus	haya	pago									1	1	2	1	1	1	1							
Fraxinus	fresno	lizar	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1											
Juglans	nogal	intxaurreondo													1	1	1	1						
Ligustrum	aligustre	ligustrum																						
Morus	morera	masustondo						1	1	2	1	1	1											
Olea	olivo	olibondo												1	1	2	3	3	2	1	1			
Pinus	pino	pinu	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2			
Plantago	llantén	plantaina										1	2	2	3	3	3	3	2	2	2			
Platanus	platanera	platanu			1	1	2	3	3	3	2	1	1	1	1									
Poaceae	gramíneas	belarrak	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3			
Populus	chopo	makal	2	3	3	3	2	2	1	1	1													
Quercus	encina	haritz							2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1			
Rumex	acedera	moxal						1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1				
Salix	sauce	sahats	1	1	1	3	2	2	1	1														
Tilia	tilo	ezki																		2	2			
Ulmus	olmo	zumar	2	1	1	2	1	1		1														
Urticaceae	urticáceas	asun	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	3	3	3	3	3			
Tamarix	tamarices	milazka																						

Figura 19 Síntesis de los pronósticos para Pamplona enviados al ISPLN.

TUDELA			5/2/2022	5/03	12/03	19/03	26/03	2/04	9/04	16/04	23/04	30/04	7/05	14/05	21/05	28/05	4/06	11/06	18/06	25/06	
Acer	arce	astigar	1					1	1	1	1	1	2	1							
Alnus	aliso	haltz beltz		1	1			1		1	1										
Alternaria	esporas	onddoen esporoak	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3
Betula	abedul	urki								2	2	1	1	1	1						
Carpinus	carpe	xarma																			
Castanea	castaño	gaztainondo											1							1	1
Cedrus	cedro	zedro																			
Chenopodium	cenizos	sabi hostozuri									1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Corylus	avellano	hurritz			1	1															
Cupressus	ciprés	altzifre	3	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
Ericaceae	brezo	erikazeo					1				1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Fagus	haya	pago												1			1	1			
Fraxinus	fresno	lizar	1	1	2	2	1	1	1	1	1		1								
Juglans	nogal	intxaurreondo													1	1	1	1			
Ligustrum	aligustre	ligustrum												1							
Morus	morera	masustondo						2	2	1	2	1	1	1							
Olea	olivo	olibondo												1	1	3	4	4	3	2	1
Pinus	pino	pinu	1	2	1	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2
Plantago	llantén	plantaina								1	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2
Platanus	platanera	platanu				1	2	2	2	2	1	1	1								
Poaceae	gramíneas	belarrak	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	3
Populus	chopo	makal	2	3	3	3	2	2	1	1	1										
Quercus	encina	haritz								1	1	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1
Rumex	acedera	moxal								1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
Salix	sauce	sahats	1	1	1	2	1	1	1	2	1										
Tilia	tilo	ezki																			
Ulmus	olmo	zumar	2	1	1																
Urticaceae	urticáceas	asun	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Tamarix	tamarices	milazka													1	1	2	2	1	1	1

Figura 20 Síntesis de los pronósticos para Tudela enviados al ISPLN.

SANTESTEBAN			5/2/202	5/03	12/03	19/03	26/03	2/04	9/04	16/04	23/04	30/04	7/05	14/05	21/05	28/05	4/06	11/06	18/06	25/06	
TaxonDB	TaxonComun																				
Acer	arce	astigar				2	2	2	2	3	2	1	2	1							
Alnus	aliso	haltz beltz	3	3	2																
Alternaria	esporas	onddoen esporoak	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Betula	abedul	urki		1		1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1				
Carpinus	carpe	xarma				2	1	1		1											
Castanea	castaño	gatzainondo													1	1	2	2	3	3	
Cedrus	cedro	zedro																			
Chenopodium	cenizos	sabi hostozuri													1	1	1	1	1	1	
Corylus	avellano	hurritz	1	1	1	1	1	1													
Cupressus	ciprés	altzifre	2	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ericaceae	brezo	erikazeo													1	1	1	1	1		
Fagus	haya	pago							1	2	2	2	2	1	1	1	1	1			
Fraxinus	fresno	lizar	1	3	3	2	1	2	1	1	1	1	1								
Juglans	nogal	intxaurreondo													1	1	1	1			
Ligustrum	aligustre	ligustrum																			
Morus	morera	masustondo				1		1	1	1											
Olea	olivo	olibondo												1	1	1	2	1		1	1
Pinus	pino	pinu	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	1	1	1
Plantago	llantén	plantaina							1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2
Platanus	platanera	platanu					1	3	2	1	1	1	1								
Poaceae	gramíneas	belarrak	1		1	1	1	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Populus	chopo	makal	2	1	1	1	1	1	1												
Quercus	encina	haritz						1	1	1	1	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1
Rumex	acedera	moxal								1	1		1	1	2	2	2	1	1	1	1
Salix	sauce	sahats	1	2	2	1	1	1													
Tilia	tilo	ezki																		1	1
Ulmus	olmo	zumar	1	1	1	1				1	1										
Urticaceae	urticáceas	asun	1	1	1		1	1	1	1		1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Tamarix	tamarices	milazka													1	1	1				

Figura 21 Síntesis de los pronósticos para Santesteban enviados al ISPLN.







2.4 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.

España. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de marzo de 2020, núm. 67, pp. 25390-25400.

2.5 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