

XXVII JORNADA DE  
IDENTIFICACIÓN  
BOTÁNICA

*Eliseo Subiza*

**Alérgenos e Influencia del  
cambio climático en la polinosis  
por Amaranthaceae  
Dr. Javier Subiza**

**[jsubiza@clnicasubiza.com](mailto:jsubiza@clnicasubiza.com)**

Organiza:

Servicio de Alergología.  
Hospital Universitario de Toledo













Colabora:

Fundación  
**inmunotek** 



# MARCADORES SENSIBILIZACIÓN GENUINA

## ↓ COMPONENTES MOLECULARES EN POLINOSIS

	Grupo polínico	Alergeno mayoritario	Otros alérgenos	Utilidad diagnóstica (RCU)	Implicaciones clínicas / Inmunoterapia
	Gramíneas (Poaceae – Pooideae)	Phl p 1	Phl p 5, Phl p 2, Phl p 6, Phl p 7 (polcalcina) Phl p 12 (profilina)	Marcador de sensibilización genuina a gramíneas; alta sensibilidad y especificidad	Predice buena respuesta a la ITA; esencial para la estandarización de extractos
	Gramíneas (Poaceae – Pooideae)	Phl p 5	—	Muy específico de Pooideae; confirma sensibilización verdadera	Crítico para seleccionar inmunoterapia eficaz; ausente en Cynodon
	Gramíneas (Chloridoideae)	Cyn d 1	—	A menudo positivo por reactividad cruzada del grupo 1; genuino si Cyn d 1 > Phl p 1 y Phl p 5 negativos	Evita la prescripción incorrecta de ITA con Cynodon; útil en regiones como Madrid
	Betuláceas	Bet v 1	Bet v 2 (profilina) Bet v 4 (polcalcina)	Marcador de alergia verdadera al abedul; predice síndrome polen-alimento	Guía la ITA frente a abedul; los péptidos recombinantes muestran eficacia probada
	Cupresáceas	Cup a 1	—	Marcador específico de alergia a Cupressus; medible mediante ELISA	Central para la estandarización de extractos; garantiza potencia y seguridad
	Oleáceas	Ole e 1	Ole e 7, Ole e 9	Alergeno mayoritario del olivo; distingue sensibilización genuina	Dirige la ITA; Ole e 9 asociado a enfermedad más grave
	Platanáceas	Pla a 1	Pla a 2, Pla a 3	Marcador altamente sensible y específico de alergia a Platanus	Útil para la estandarización de extractos; Pla a 2 mejora la cobertura diagnóstica
	Asteráceas – Ambrosia	Amb a 1	Isoformas (Amb a 1.01 dominante)	Explica >50% de la IgE específica a ambrosia; marcador diagnóstico clave	Esencial en extractos estandarizados; eficacia de la IT subcutánea demostrada
	Asteráceas – Artemisia	Art v 1	Art v 3, Art v 4	Marcador principal en regiones con Artemisia	Vacunas moleculares en desarrollo; objetivo prometedor para la IT
	Amarantáceas	Sal k 1	Sal k 5, Che a 1 (similar a Ole e 1)	Sal k 1 = genuino; Sal k 5 / Che a 1 = reactividad cruzada	La ITA debe dirigirse al alérgeno correspondiente a la exposición real
	Urticáceas (Parietaria)	Par j 2	Par j 1	Muy específico en áreas mediterráneas	Permite ITA dirigida; híbridos hipoalergénicos en desarrollo
	Plantagináceas	Pla l 1	—	Marcador dominante (>80% IgE); diagnóstico muy fiable	Crucial para la estandarización de extractos; predice respuesta a la ITA

# Familia Amaranthaceae:

*Salsola* spp

*Chenopodium* spp

*Amaranthus* spp

**fuerte reactividad cruzada entre géneros**

## 🌿 Componentes moleculares – Amaranthaceae

Fuente	Componente	Tipo de proteína	Relevancia clínica
<b>Chenopodium album</b>	<b>Che a 1</b>	Ole e 1-like	✓ Marcador primario (menos robusto)
	Che a 2	Profilina	✗ Panalérgeno
	Che a 3	Polcalcina	✗ Panalérgeno
	Che a 4	LTP	⚠ Posible relevancia (más alimentaria)
<b>Salsola kali</b>	<b>Sal k 1</b>	Pectin methylesterase (PME)	✓ Marcador primario (principal)
	Sal k 4	Profilina	✗ Panalérgeno
	Sal k 5	Ole e 1-like	⚠ Relevancia incierta
	Sal k 6	Polcalcina	✗ Panalérgeno
<b>Amaranthus spp.</b>	<b>Ama r 1</b>	Ole e 1-like	✓ Posible marcador primario
	Ama r 2	Profilina	✗ Panalérgeno
	Ama r 3	Polcalcina	✗ Panalérgeno

*Eliseo Subiza*

## Sal k 1 (Salsola kali)

Alérgeno mayor

Pectin methylesterase (PME)

Altamente específico de *Salsola* (**no descrito** como alérgeno mayor **en Chenopodium**)

**Marcador** de sensibilización primaria y de **inmunoterapia**

## Che a 1 (*Chenopodium album*)

- Che a 1 es una proteína **Ole e 1-like**  
**Marcador de sensibilización primaria de menor robustez que Ole e 1 o Sal k 1**  
Reactividad cruzada parcial dentro del grupo Ole e 1-like (Ole e 1, Fra e 1)”

Puede reflejar:

- **Sensibilización primaria a *Chenopodium*** en contextos muy concretos (exposición intensa, clínica concordante estival-otoñal, ausencia de Ole e 1)
  - **Reactividad cruzada** dentro del grupo Ole e 1-like (p. ej., Ole e 1)
- 
- Regla
    - **Che a 1+** con **Ole e 1-** → posible sensibilización a *Chenopodium* si clínica compatible.
    - **Che a 1+** con **Ole e 1+** → probable reactividad cruzada, no dos polinosis independientes, salvo clínica multiestacional clara, **primavera (olivo) y verano-otoño (Amarantáceas)**

**¿Y si el Hom s LF, sale positivo  
en el ALEX?**

# ALEX – Interferencias por glicanos y reactividad inespecífica

Nivel	Componente	Fuente	Tipo	Interpretación
MUY ALTO	Phl p 4	Gramíneas	Glicosilada	CCD típico
MUY ALTO	Cup a 1	Cupresáceas	Glicosilada	Interferencia frecuente
MUY ALTO	Cry j 1	<i>Cryptomeria japonica</i>	Glicosilada	Alta glicosilación
ALTO	Pla a 2	<i>Platanus</i>	Enzima	Poligalacturonasa
ALTO	Ole e 1	Olivo	Ole-like	Puede tener glicanos
ALTO	Fra e 1	Fresno	Ole-like	Similar a Ole e 1
ALTO	Amb a 1	Ambrosía	Enzima	Posible CCD
ALTO	Sal k 1	Salsola	PME	Interferencia relevante
MODERADO	Che a 1	Chenopodium	Ole-like	Impacto menor
MODERADO	Art v 1	Artemisia	Glicoproteína	Variable
ALERTA	Hom s LF	Humano	Glicoproteína	React. inespecífica
NO CCD	Profilinas	Varios	Panalérgeno	No CCD
NO CCD	Polcalcinas	Varios	Panalérgeno	No CCD
NO CCD	LTPs	Varios	PR-14	No CCD
NO CCD	PR-10	Varios	Bet v1-like	No CCD

# Actitud ante un Hom s LF positivo en el ALEX

Prevalencia de Hom s LF positivo entre 1.584 pacientes con polinosis de Madrid =

6,1%

¿Qué hacer?

Sal k 1 y Che a 1, pueden contener **N-glicanos** → posible reactividad por CCD

La reactividad por CCD rara vez se asocia a positividad clínica en prick test

Si Hom s LF positivo → realizar prick test con *Salsola* y/o *Chenopodium*

Prick test **negativo** → falso positivo por CCD

Prick test **positivo** → verdadero positivo (a pesar del CCD)

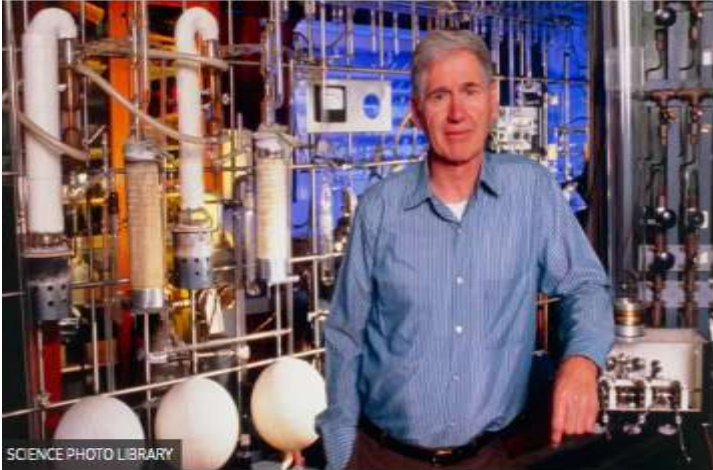
# Vamos con el cambio climático

XXVII JORNADA DE  
IDENTIFICACIÓN BOTÁNICA

*Eliseo Subiza*

# Observatorio Manua Loa en Hawai Mediciones de CO<sub>2</sub>

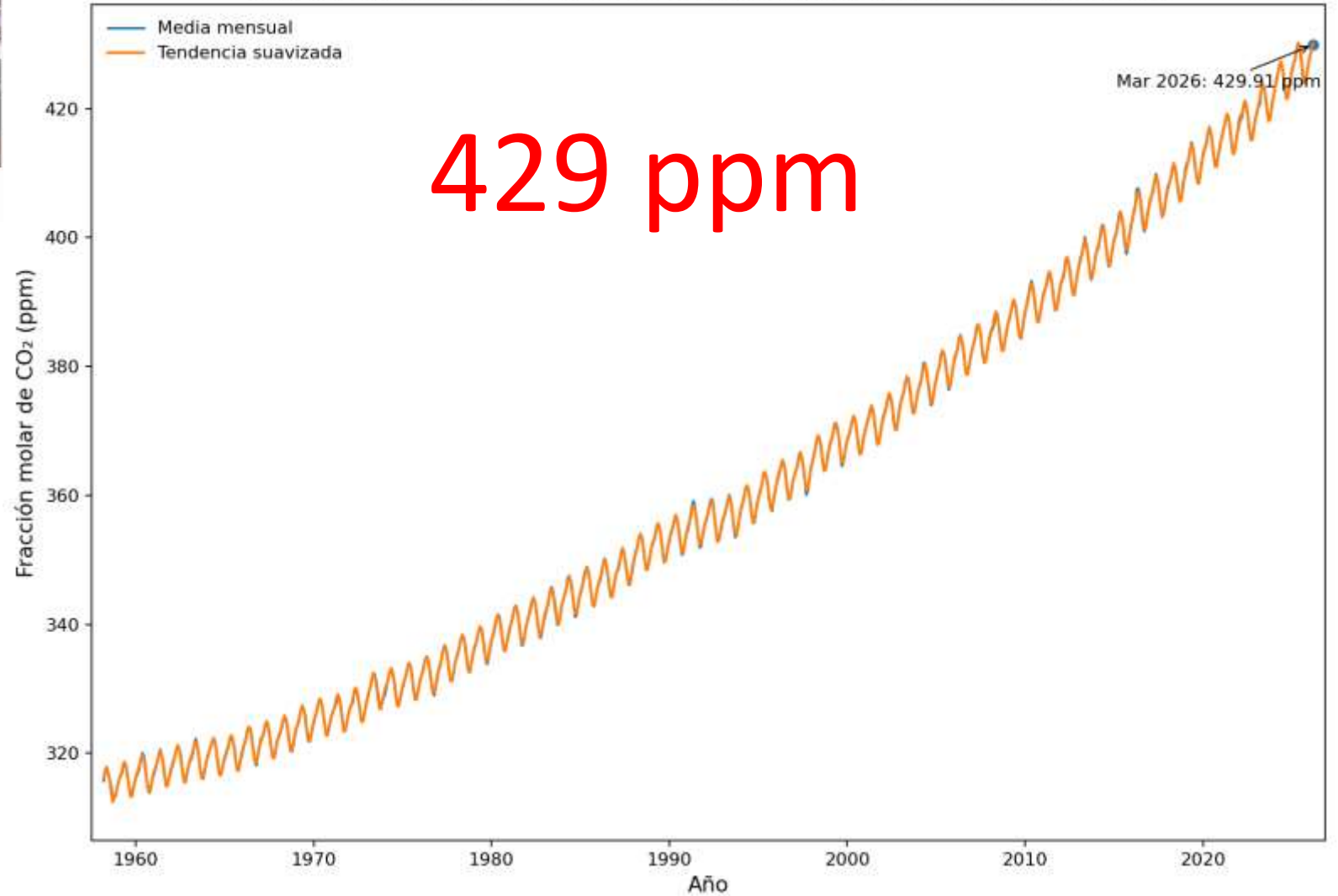




Las mediciones que Charles Keeling inició en 1958 continúan más de seis décadas después.

# CO<sub>2</sub> atmosférico

CO<sub>2</sub> atmosférico en Mauna Loa (actualizado con marzo de 2026)



- CO<sub>2</sub> en últimos **69 años**
- Incremento de un **35 %**
- **el CO<sub>2</sub>**, es el gas de efecto invernadero que más abunda en la atmósfera y **persiste durante miles de años** después de que se haya emitido.

# ¿Por qué es tan peligroso este incremento fuera de control del CO<sub>2</sub>?

- **Efecto invernadero**

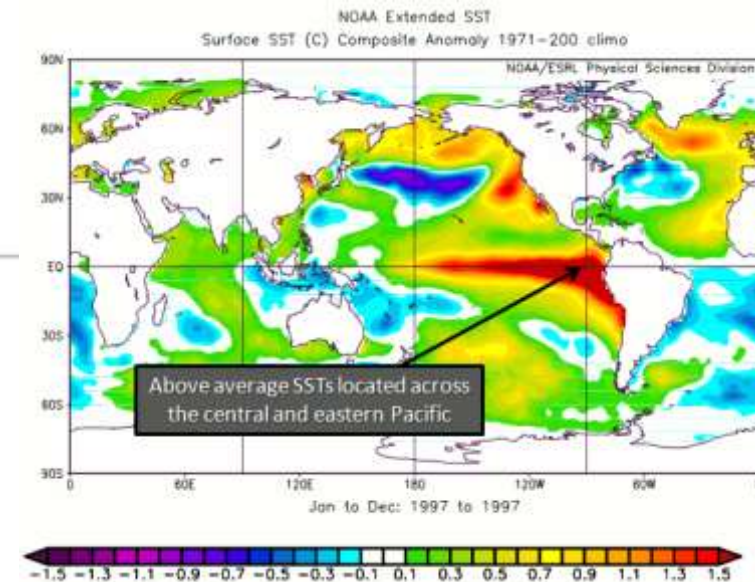
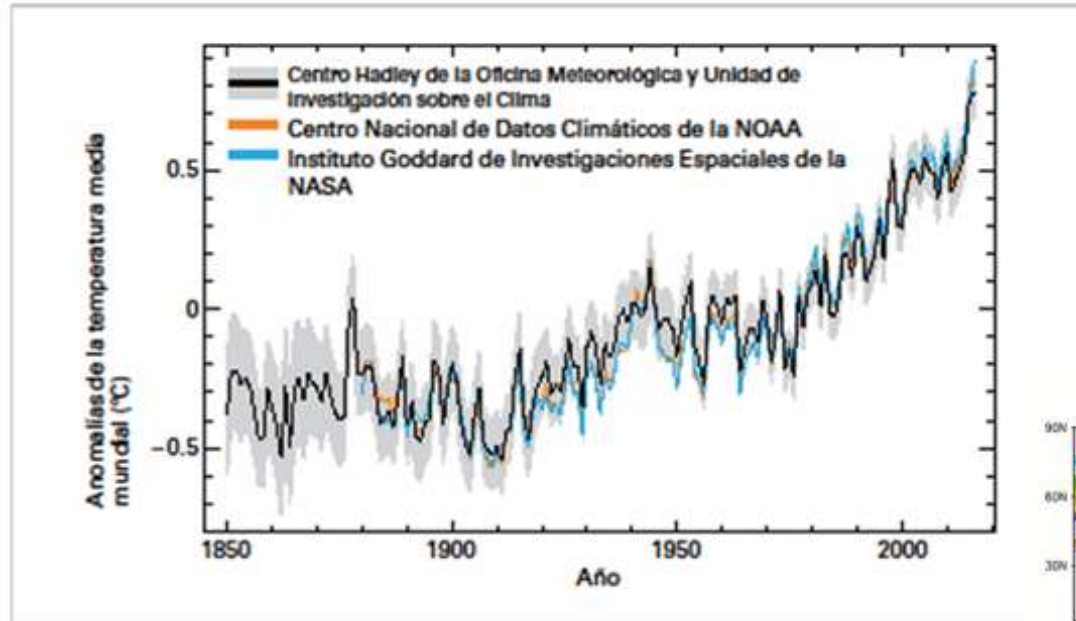
- CO<sub>2</sub> (petróleo, carbón)
- CH<sub>4</sub>, CFC y NxOy

- **Calentamiento global**

- 2023 **+1,4 °C** (IPCC)
- 2024 → el más cálido registrado
- 2023 → segundo
- 2025 → Tercero

- **Fenómenos meteorológicos extremos**

- Super Niños
- Huracanes
- Inundaciones/sequías
- Olas de calor/frío





# Filomena, un fenómeno meteorológico extremo

¿Habrá más?

# CAMBIO CLIMÁTICO, RECUENTOS DE PÓLENES Y POLINOSIS

## algunos datos

El cambio climático está modificando la cantidad, la calidad y la duración de las estaciones de polen, con un impacto creciente en la salud respiratoria y en la polinosis.

### Incremento de pólenes en EEUU



en los recuentos de pólenes (1994-2000 vs 2000-2010, 16 años, 50 colectores) y un adelanto de 3 días en el inicio de la estación.



### Aumento de pólenes en Europa



Tendencia creciente en la concentración total anual de polen para la mayoría de los taxones, más pronunciado en áreas urbanas que rurales. (1977-2009, 32 años, 97 colectores)



### CO<sub>2</sub> como fertilizante vegetal



Incremento del 131% en la producción de polen de *Ambrosia trifida* (370 vs 280 ppm de CO<sub>2</sub>)



### Más alérgeno con más CO<sub>2</sub>



El CO<sub>2</sub> multiplica por 1,8 las concentraciones de *Amb a 1* en *Ambrosia artemisiifolia* (370 vs 280 ppm de CO<sub>2</sub>)



### Ozono y alergenicidad



El aumento del ozono troposférico en las ciudades por el incremento de la temperatura (más sol), está aumentando la alergenicidad de los pólenes y la respuesta alérgica de las vías respiratorias.



### Mejora del NO<sub>2</sub>, aumento del O<sub>3</sub>



En Madrid está bajando la polución por dióxido de Nitrógeno pero aumentando la de Ozono.



En tan solo 24 años se habrá duplicado la polinosis por *Ambrosia* en Europa, pasando de **33** a **77 millones** de pacientes.



33 M  
ahora



77 M  
en 24 años

### BIBLIOGRAFÍA

- Zhang Y et al. Allergenic pollen season variations in the past two decades under changing climate in the United States. *Glob Chang Biol.* 2015;21:1581-89.
- Ziello C et al. Changes to Airborne Pollen Counts across Europe. *PLoS One.* 2012;7:e34076.
- Ziska LH, Caulfield FA. Rising CO<sub>2</sub> and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a known allergy-inducing species: implications for public health. *Aust J Plant Physiol.* 2000;27:893-9.
- Singer BD, Ziska LH. Increasing *Amb a 1* content in common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) pollen as a function of rising atmospheric CO<sub>2</sub> concentration. *Funct Plant Biol.* 2005;32:667-670.
- Pershad AR, et al. How climate change is impacting allergic rhinitis: a scoping review. *Laryngoscope.* 2025. doi:10.1002/lary.32124.
- Bañuelos-Gimeno J, Sobrino N, Arce-Ruiz RM. Initial insights into teleworking's effect on air quality in Madrid City. *Environments.* 2024;11(9):204.
- Lake IR et al. Climate Change and Future Pollen Allergy in Europe. *Environ Health Perspect.* 2017;125:385-391.



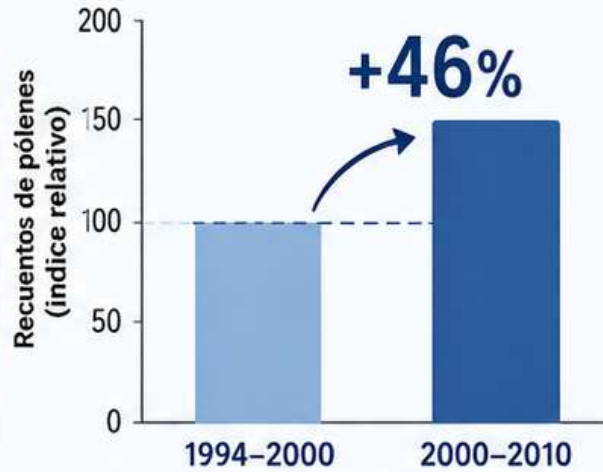
# Tendencias del polen en las últimas décadas



## ESTADOS UNIDOS

1994–2000 versus 2000–2010 (16 años) | 50 colectores

### INCREMENTO EN LOS RECUENTOS DE PÓLENES



Se ha observado un incremento del 46% en los recuentos de pólenes.

### ADELANTO EN EL INICIO DE LA ESTACIÓN DE LA ESTACIÓN



**-3 días**

Adelanto en el inicio de la temporada de polen.

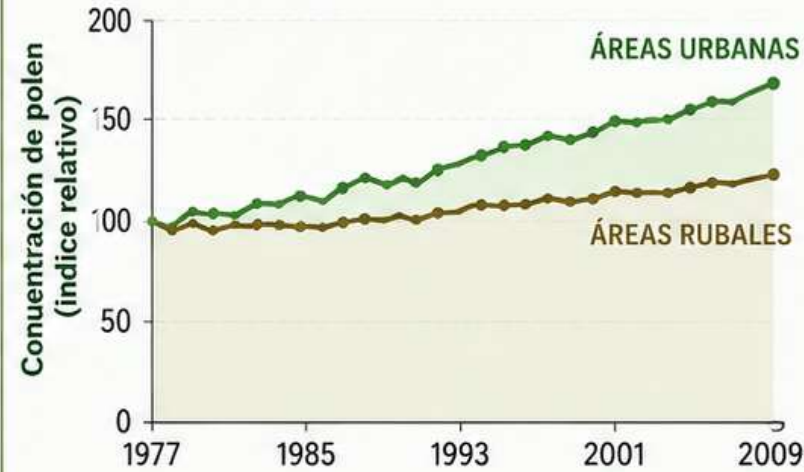
Zhang Y et al. Allergenic pollen season variations in the past two decades under changing climate in the United States. *Glob Chang Biol.* 2015;21:1581–89



## EUROPA

1977–2009 (32 años) | 97 colectores

### TENDENCIA CRECIENTE EN LA CONCENTRACIÓN TOTAL ANUAL DE POLEN



Tendencia creciente en la concentración total anual de polen para la mayoría de los taxones, siendo más pronunciado en áreas urbanas que rurales.

Aumento observado para la mayoría de los taxones



Ziello C et al. Changes to Airborne Pollen Counts across Europe *PLoS uno.* 2012;7:e34076



Ambos estudios muestran que el polen atmosférico ha aumentado en las últimas décadas:



**+46%** en EE.UU. y inicio de temporada 3 días antes



Tendencia creciente en Europa, más marcada en áreas urbanas

**Rising CO<sub>2</sub> and pollen production of common ragweed  
(*Ambrosia artemisiifolia*), a known allergy-inducing species:  
implications for public health**

*Lewis H. Ziska<sup>A</sup> and Frances A. Caulfield*

Climate Stress Laboratory, Bldg 046A, USDA-ARS, Beltsville Agricultural Research Center,  
10300 Baltimore Avenue, Beltsville MD 20705, USA.

- Se siembran semillas de *Ambrosia a.* en cámaras ajustadas a **CO<sub>2</sub>** atmosférico de **280**, (1890), **370** (2000) y **600** (¿2050?) ppm (**Panel Intergubernamental del Cambio Climático**)
- El CO<sub>2</sub> atmosférico actúa como un magnífico fertilizante incrementando en un **131%** la producción de **polen de *Ambrosia trifida***



# El CO<sub>2</sub> atmosférico multiplica por 1,8 las concentraciones de Amb a 1 en polen de ambrosía

## DISEÑO DEL ESTUDIO

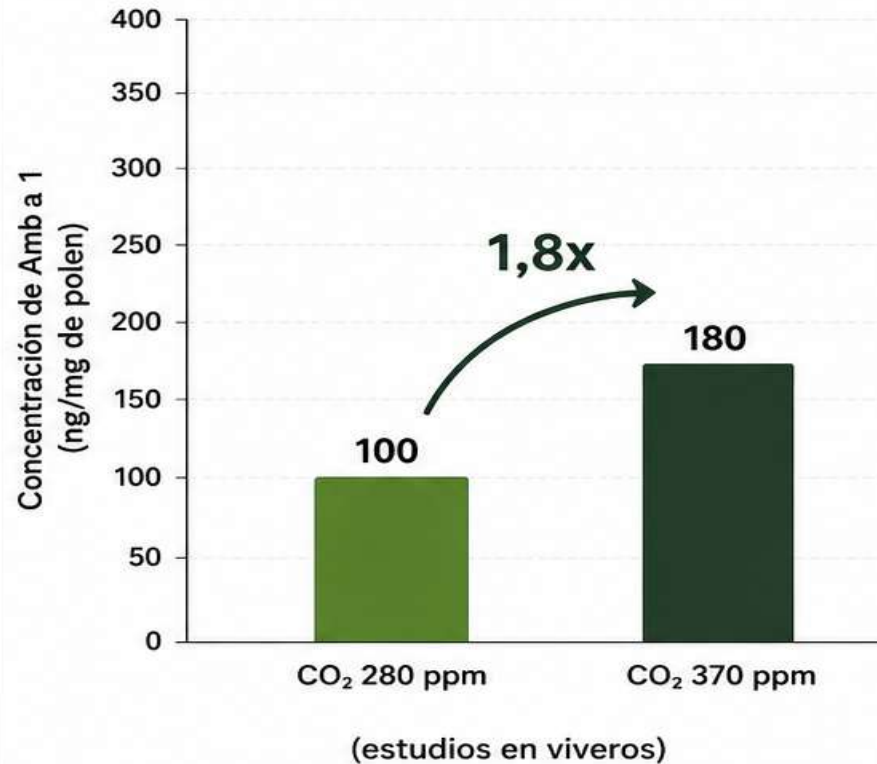
Estudios en viveros con dos concentraciones de CO<sub>2</sub> atmosférico:



Especie: *Ambrosia artemisiifolia*

Medido: Contenido de Amb a 1 en polen (alergeno principal)

## RESULTADOS: CONCENTRACIÓN DE Amb a 1 EN POLEN



## CONCLUSIÓN PRINCIPAL

El aumento de CO<sub>2</sub> atmosférico de 280 ppm a 370 ppm multiplica por

# 1,8

las concentraciones de Amb a 1 en el polen de ambrosía.



El incremento actual y futuro de CO<sub>2</sub> atmosférico puede aumentar significativamente el contenido del alérgeno Amb a 1 en el polen de ambrosía, con implicaciones para la salud pública.



Ben D. Singer, Lewis H. Ziska et al.

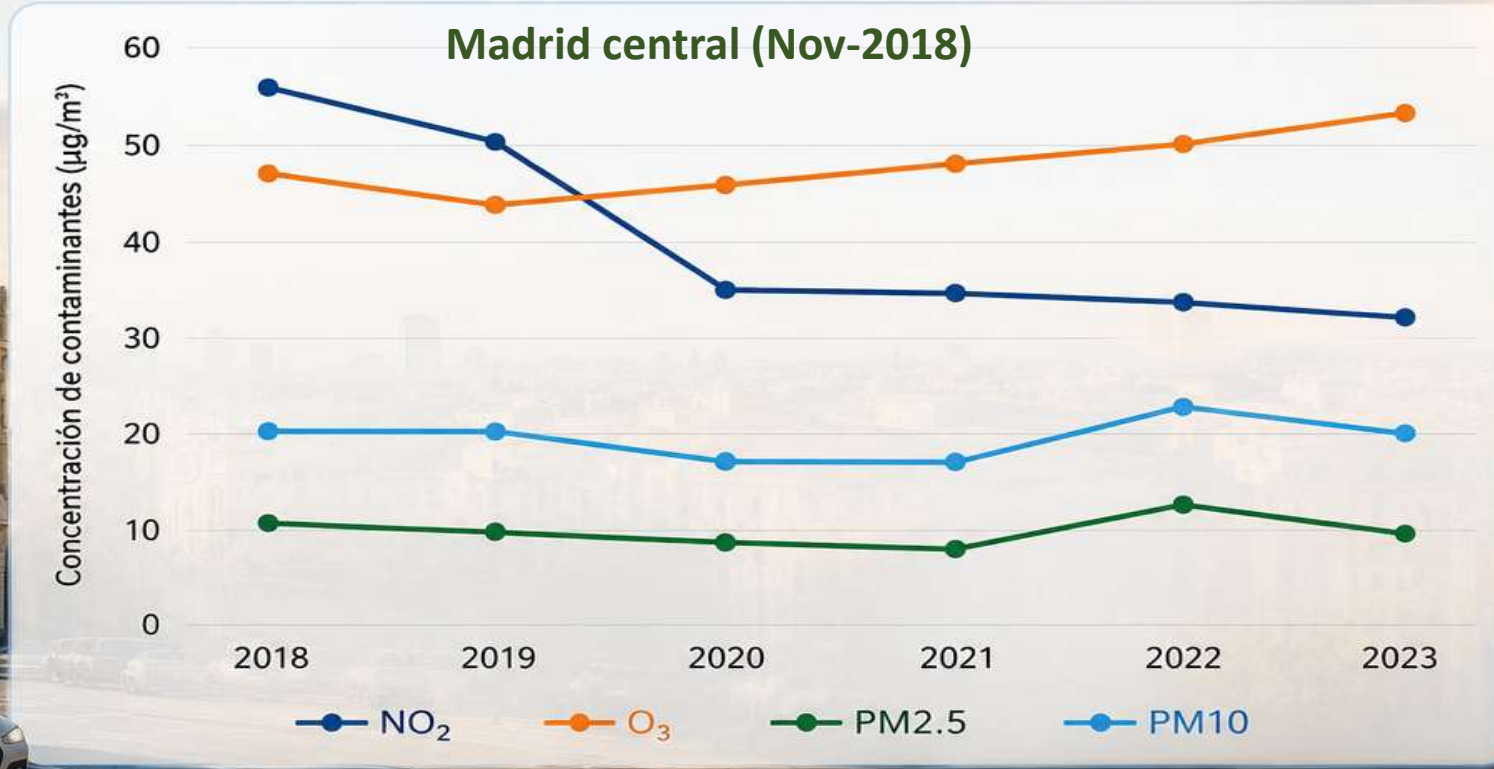
*Increasing Amb a 1 content in common ragweed (Ambrosia artemisiifolia) pollen as a function of rising atmospheric CO<sub>2</sub> concentration.*

*Functional Plant Biology*, 2005;32:667-670

# MADRID: CAMBIA EL AIRE QUE RESPIRAMOS

Descenso del  $\text{NO}_2$  y aumento del ozono troposférico ( $\text{O}_3$ )

Evolución de los principales contaminantes atmosféricos (2018-2023)



**$\text{NO}_2$**   
El  $\text{NO}_2$  disminuye gracias a las políticas ambientales y a la reducción del tráfico.

**$\text{O}_3$**   
El  $\text{O}_3$  aumenta por el calor, la radiación solar y la química fotoquímica.

**$\text{PM}_{2.5}$**   
 $\text{PM}_{2.5}$  se mantiene relativamente estable, con variaciones anuales.

**$\text{PM}_{10}$**   
 $\text{PM}_{10}$  estable con ligeros cambios anuales.

**⚠** Más ozono = más inflamación respiratoria y mayor agresividad de los pólenes.

**OZONO + POLEN =**  
El ozono daña la superficie del polen, libera más proteínas alergénicas y aumenta la inflamación de las vías respiratorias.

**Madrid está evolucionando hacia una contaminación fotoquímica ligada al cambio climático. Más calor, más ozono y estaciones polínicas más largas e intensas: un nuevo desafío para la salud respiratoria.**

Fuente: Sánchez-Guevara C, Núñez Peiró M, Taylor J, Mavrogianni A, Neila González FJ. Initial insights into teleworking's effect on air quality in Madrid City. *Environments*. 2024;11(10):204.

# LA CONTAMINACIÓN HA CAMBIADO... PERO EL PROBLEMA RESPIRATORIO CONTINÚA



**MADRID – 2025**  
DÍA SOLEADO Y CIELO LIMPIO

**MADRID – 2010**  
CON BOINA GRIS DE POLUCIÓN

Hemos mejorado, pero las **PM2.5** siguen altas.  
No son las mismas partículas,  
pero siguen afectando a nuestra salud.



Ha bajado el dióxido de nitrógeno (**NO<sub>2</sub>**)  
gracias a menos diésel y combustión.

## ANTES: CONTAMINACIÓN DE COMBUSTIÓN (MOTORES DIÉSEL ANTIGUOS)



- Partículas emitidas directamente del escape
- Mucho hollín (black carbon)
- Hidrocarburos policíclicos aromáticos (HAPs)
- Muy ligadas al tráfico urbano



Hasta **100–150 veces** más partículas que un motor de gasolina

### IMPACTO PRINCIPAL



Inflamación respiratoria



Enfermedad cardiovascular



Cáncer de pulmón

## ¿CÓMO AFECTAN AL POLEN Y A LA ALERGIA?



OZONO (O<sub>3</sub>)

- Daña la superficie del polen
- Facilita la liberación de proteínas alergénicas
- Aumenta la inflamación de las vías respiratorias



PM2.5 MODERNAS

- Alteran la barrera respiratoria
- Favorecen la penetración de alérgenos
- Aumentan el estrés oxidativo



Resultado: el paciente puede reaccionar más intensamente al polen.

## LAS PM2.5 MODERNAS TAMBIÉN TIENEN IMPACTO SISTÉMICO:



Relacionadas con inflamación respiratoria y mortalidad cardiovascular (infarto, ictus, arritmias) e incremento de la mortalidad global.

## MADRID ESTÁ PASANDO DE UNA CONTAMINACIÓN:



INDUSTRIAL – DIÉSEL



FOTOQUÍMICA – CLIMÁTICA – BIOLÓGICA



Más ozono y estrés oxidativo



Contaminación más regional y climática



Más incendios, sequías e intrusiones de polvo sahariano



Interacción más agresiva con los pólenes



Síntomas respiratorios más prolongados e intensos

## AHORA: CONTAMINACIÓN FOTOQUÍMICA (PARTÍCULAS MODERNAS)



- Se forman "en la atmósfera" por reacciones químicas
- Partículas secundarias fotoquímicas (nitrato amónico, sulfato amónico, aerosoles orgánicos)
- Más regionales y climáticas
- Asociadas a ozono y estrés oxidativo



Se forman a partir de:  
**NO<sub>x</sub> + NH<sub>3</sub> + COVs**  
+ calor y radiación solar



### IMPACTO PRINCIPAL



Inflamación respiratoria



Enfermedad cardiovascular



Mortalidad global



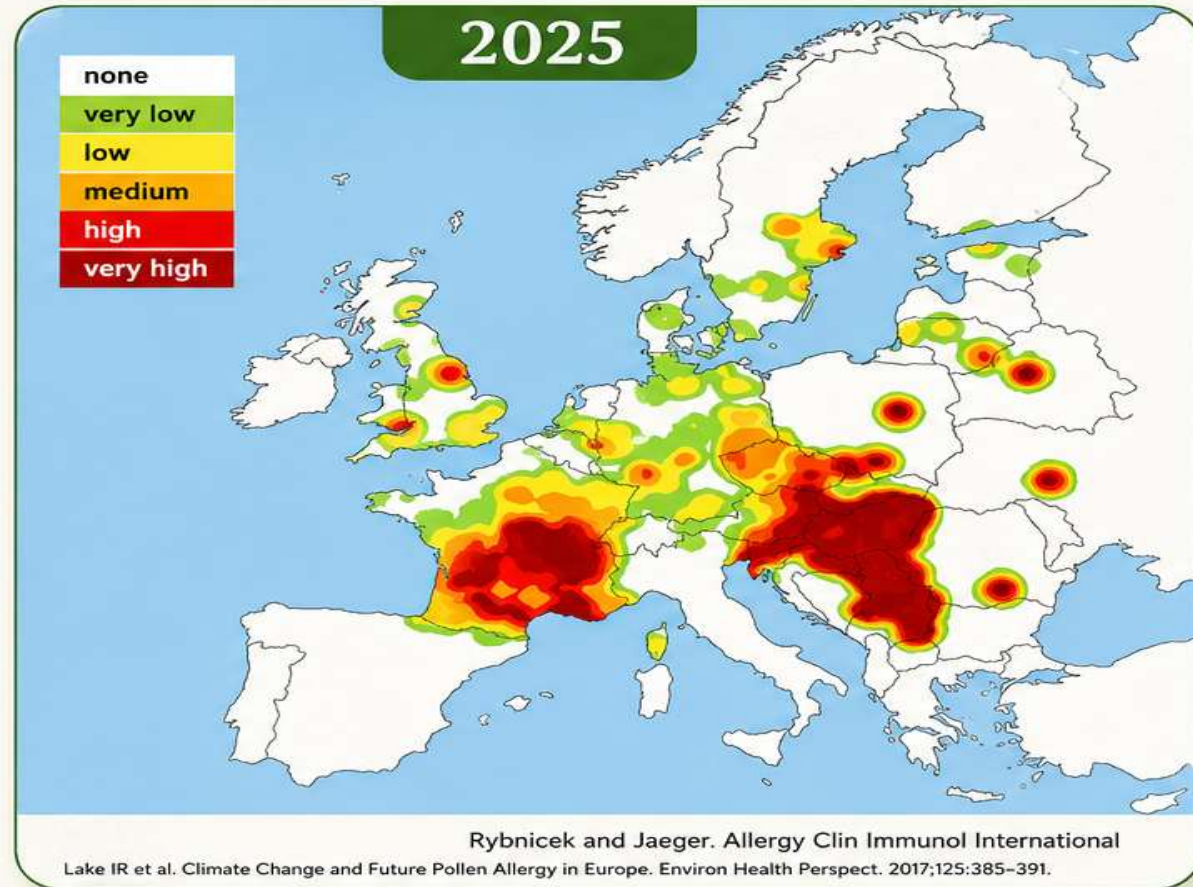
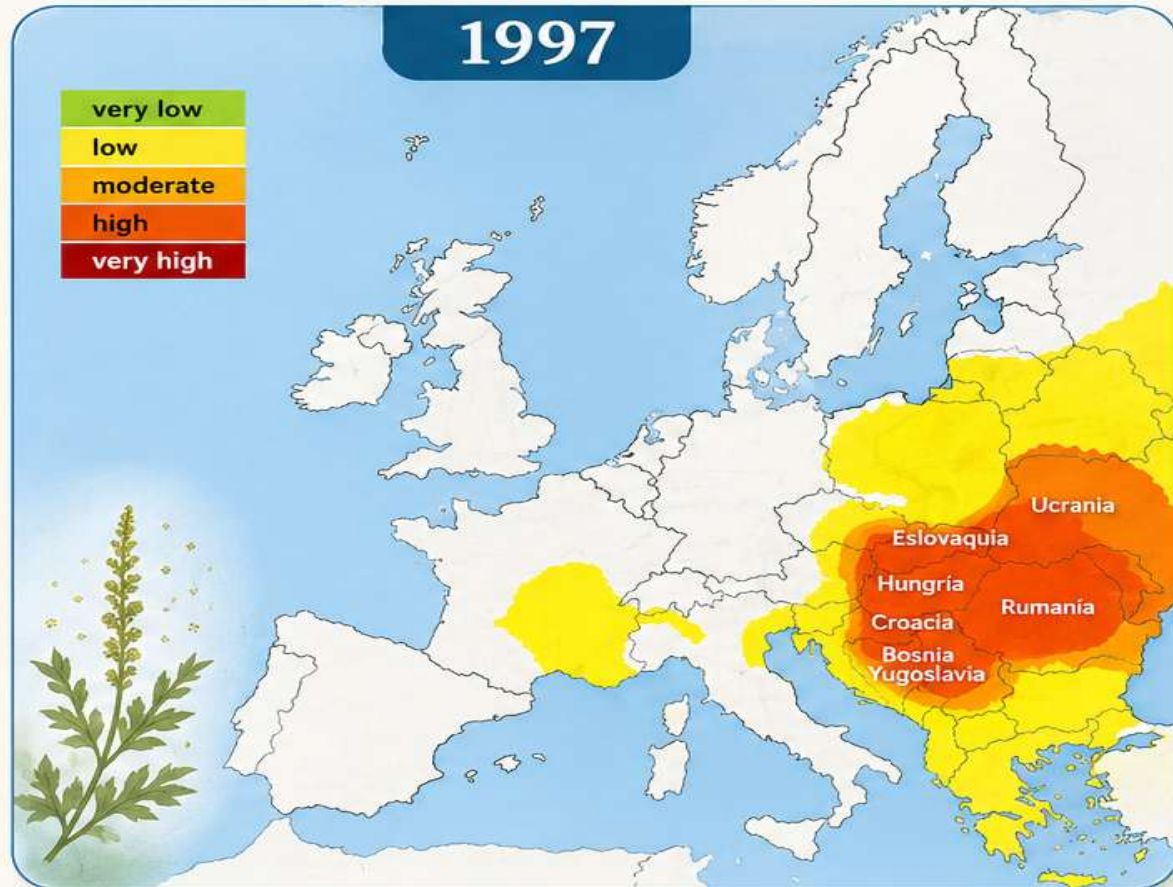
**LA CONTAMINACIÓN YA NO ES LA MISMA QUE HACE 20 AÑOS.  
Y LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS PROBABLEMENTE TAMPOCO.**

Menos diésel = menos humo negro, pero más química atmosférica = más inflamación.

CUIDAR LA CALIDAD DEL AIRE ES CUIDAR NUESTRA SALUD RESPIRATORIA HOY Y MAÑANA.

# Pólenes de *Ambrosia* en Europa

## 1997 y 2025



En tan solo 24 años se habrá duplicado la polinosis por *Ambrosia* en Europa, pasando de **33 a 77 millones** de pacientes.



33 M  
ahora



**77 M**  
en 24 años

# ¿Cuál es nuestra experiencia en Madrid?



# Cambio climático y polinosis en Madrid

📍 Clínica Subiza, General Pardiñas 116, Madrid



• **Recuentos de pólenes (Burkard)** de 1979-18 (40 años)



• **Variables meteorológicas** (estación de Barajas)



• **Prevalencia de pruebas cutáneas a aeroalérgenos** entre pacientes con polinosis de Madrid (**Lab. Inmuotek**):

- **1979** Estudio E. Subiza. Allergol et Immunopatol 1980 (n = 100 pacientes)
- **1994** Estudio J. Subiza et al. JACI (n = 416 pacientes)
- **2019** Estudio J. Subiza et al. Clin Exp Allergy (n = 100 pacientes)

ALLERGOL. ET IMMUNOPATOL., supplementum VII, 1980

**Incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid. Método volumétrico**

Por **Eliseo Subiza Martín (Madrid)**

**Palabras clave:** Método volumétrico, pólenes, Madrid

**GRAMINEAS**

CONCENTRACION MEDIA SEMANAL: GRANOS DE PÓLEN GRAMINEAS POR m<sup>3</sup> de AIRE. ABRIL 1977 - A JULIO 1978.

Para conocer cómo se ha ido modificando la incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid, se han realizado durante los meses de mayo y junio de 1977 y 1978, mediciones de la concentración de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid, utilizando el método volumétrico. Los resultados se comparan con los obtenidos en otros años y con los obtenidos en otros lugares.

Se ha observado que la incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid, durante los meses de mayo y junio, es superior a la obtenida en otros años y en otros lugares. Esto puede deberse a un aumento de la actividad de las plantas que producen pólenes, o a un aumento de la actividad de los insectos que transportan el polen.

Se ha observado también que la incidencia de granos de pólenes en la atmósfera de Madrid, durante los meses de mayo y junio, es superior a la obtenida en otros años y en otros lugares. Esto puede deberse a un aumento de la actividad de las plantas que producen pólenes, o a un aumento de la actividad de los insectos que transportan el polen.

**Allergenic pollen and pollinosis in Madrid**

Javier Subiza, MD,\* Miguel Jerez,\* Juan Antonio Jimenez,† Mario José Narganes, MD,\* Martha Cabrera, MD,\* Susana Varela, MD,\* and Eliseo Subiza, MD\* Madrid, Spain

**Objective:** A 15-year pollen count was performed in the atmosphere of Madrid, Spain, to determine the months in which the highest concentrations of allergenic pollens occur.

**Methods:** Pollen counts were carried out in Madrid using two (Burkard Manufacturers, Rickmansworth, Herts, U.K.). The results were simultaneously compared with results of skin tests in patients with pollinosis from each year, and with published data.

**Results:** The highest airborne percent (percent of total yearly pollen count, mean of 5 years from 1979 to 1994) was for *Oleaceae* spp. (1.5%), followed by *Plantago* spp. (1.5%), *Polemoniaceae* (1.5%), *Cupressaceae* (1.1%), *Chenopodiaceae* (*Amaranthaceae*) (1.1%), *Urticaceae* (0.9%), *Chenopodiaceae* (0.7%), *Plantago* spp. (0.7%), *Polemoniaceae* (0.7%), *Urticaceae* (0.7%), *Plantago* spp. (0.7%), and *Urticaceae* spp. (0.7%) in descending order. The main pollen season were (a) once: February, March, April (b) grasses: May, June, July, (c) weeds: August, September, and October. A very good between-groups, correlation was observed when clinical data of the study patients was compared with airborne pollens. *Chenopodiaceae*, *Plantago* spp., *Polemoniaceae*, and *Urticaceae* spp. were the most significant allergenic pollens: (a) peak in February; (b) weeds: *Chenopodium* spp., *Plantago* spp., grasses (35%), *Plantago hispanica* (15%), and *Olea europaea* & *arvensis* (15%).

**Conclusions:** A study of the airborne pollen in the atmosphere of Madrid is necessary to diagnose pollen allergies in patients with pollinosis and to follow them up. (J Inher Allergy Clin Immunol 1996; 6:221)

**Key words:** Pollen calendar, airborne pollen, allergenic pollen, pollinosis

**Conclusions:** A study of the air quality and the allergenic pollen in the atmosphere of Madrid is necessary to diagnose pollen allergies in patients with pollinosis and to follow them up. The most significant of Madrid air pollen: (a) peak in February; (b) weeds: *Chenopodium* spp., *Plantago* spp., grasses (35%), *Plantago hispanica* (15%), and *Olea europaea* & *arvensis* (15%).

**CLINICAL & EXPERIMENTAL ALLERGY** TRUSTED EVIDENCE IN ALLERGY

RESEARCH LETTER

**Influence of climate change on airborne pollen concentrations in Madrid, 1979–2018**

Javier Subiza, Marta Cabrera, Cárdenas-Rebollo M, Crăcunescu JC, Narganes MJ

First published: 17 December 2021 | <https://doi.org/10.1111/cea.14082>

Funding information: None.

Read the full text > PDF TOOLS SHARE

Received: 15 September 2021 | Revised: 8 December 2021 | Accepted: 13 December 2021

RESEARCH LETTER WILEY

**Influence of climate change on airborne pollen concentrations in Madrid, 1979–2018**

To the Editor,

Several air migration studies based on historical data have shown an advance in the dates of occurrence of key pollen seasons and an increase in the temperature of 15 territories of the north of 41°N (1–9).

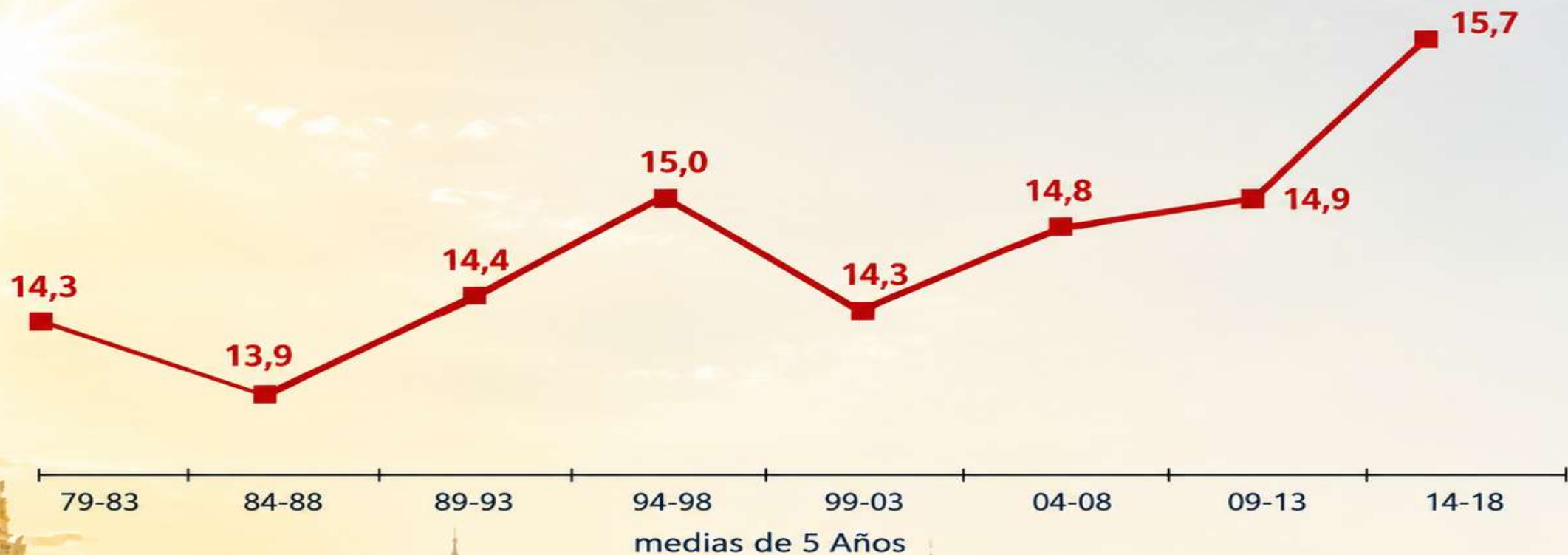
Global climate change has a powerful impact on nearly the entire natural and human systems. Several investigations have estimated that the dates of pollen peaks and their duration could gradually change with consequences on the quality of air, health burden, and time management.

In years 1979 to 1992, 1993 to 2004 and 2005 to 2018 consecutive 14 years periods were analyzed: air temperatures in the same months and the frequency of 15 main aeroallergens in the atmosphere of Madrid were studied and demonstrated an increment in annual average temperature and in the concentrations of grass pollen and of 2 trees (Cupressaceae, Oleaceae), and a decrease in 2 other main allergens (*Plantago* and *Artemisia*) in all 3 periods. The start of the main pollen seasons was significantly advanced, by 5.2 days, 3.5 days in the presence of a temperature rise of 1.3 °C in the 3 periods of sequential central temperatures.

*Eliseo Subiza*

# Temperatura en Madrid (40 años)

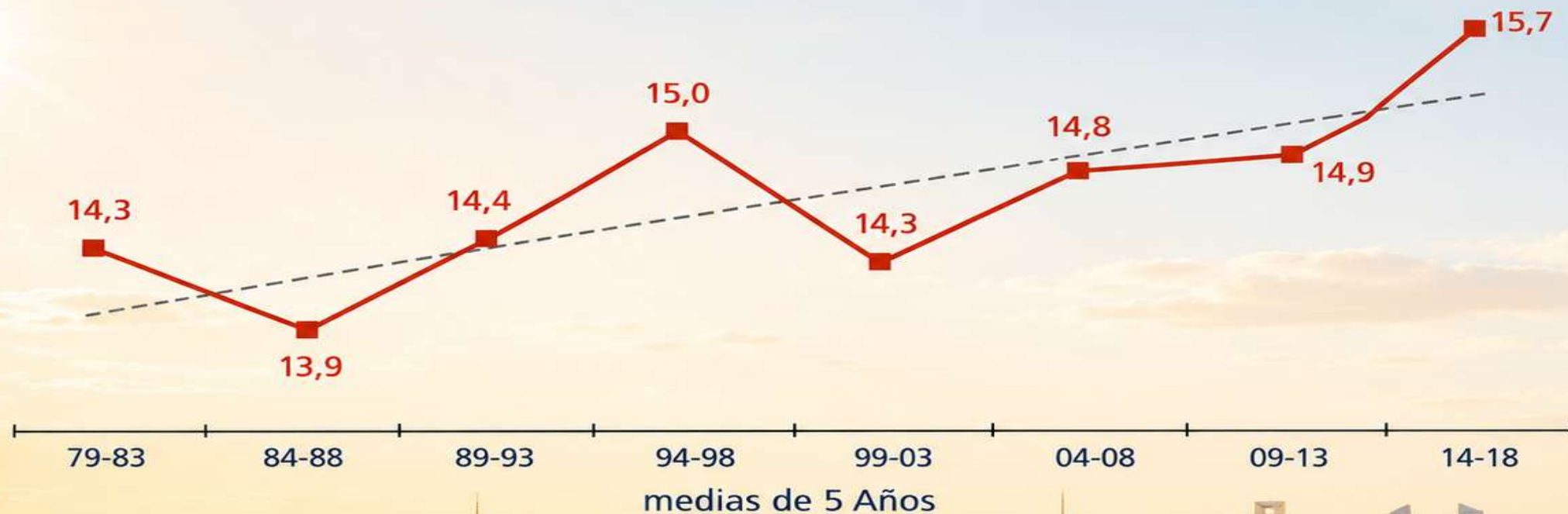
incremento de 1,3 °C (0,36 por década)



# Temperatura en Madrid (40 años)

incremento de 1,3 °C (0,36 por década)

$r_s = 0,7; p < 0,05$



**¿Cuánto se han  
incrementado los  
recuentos de pólenes  
en la estación de  
Madrid?**

# Incremento del *Platanus hispanica* en Madrid (40 años)

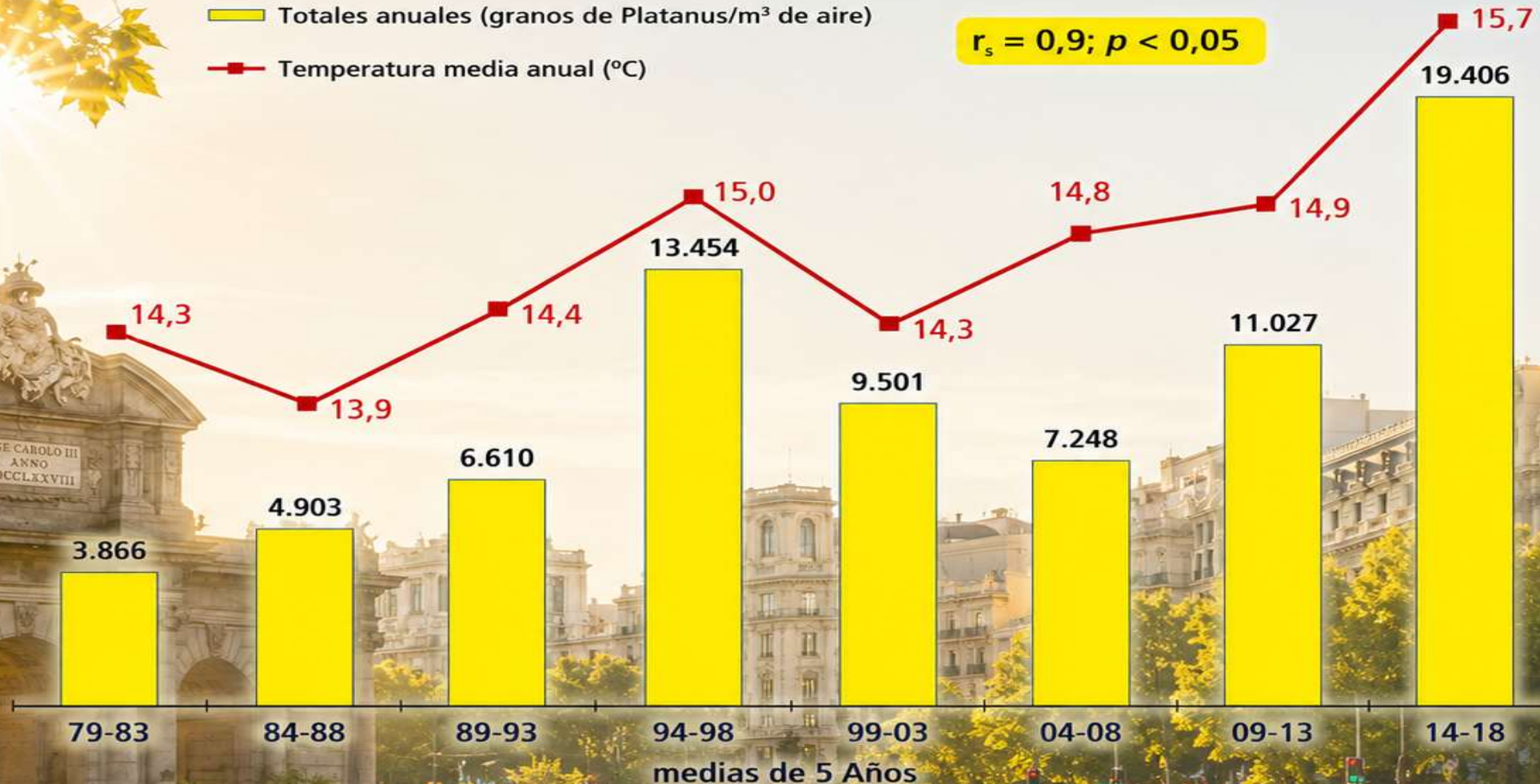
se han multiplicado por cinco

Extraordinaria correlación con la temperatura

■ Totales anuales (granos de *Platanus*/m<sup>3</sup> de aire)

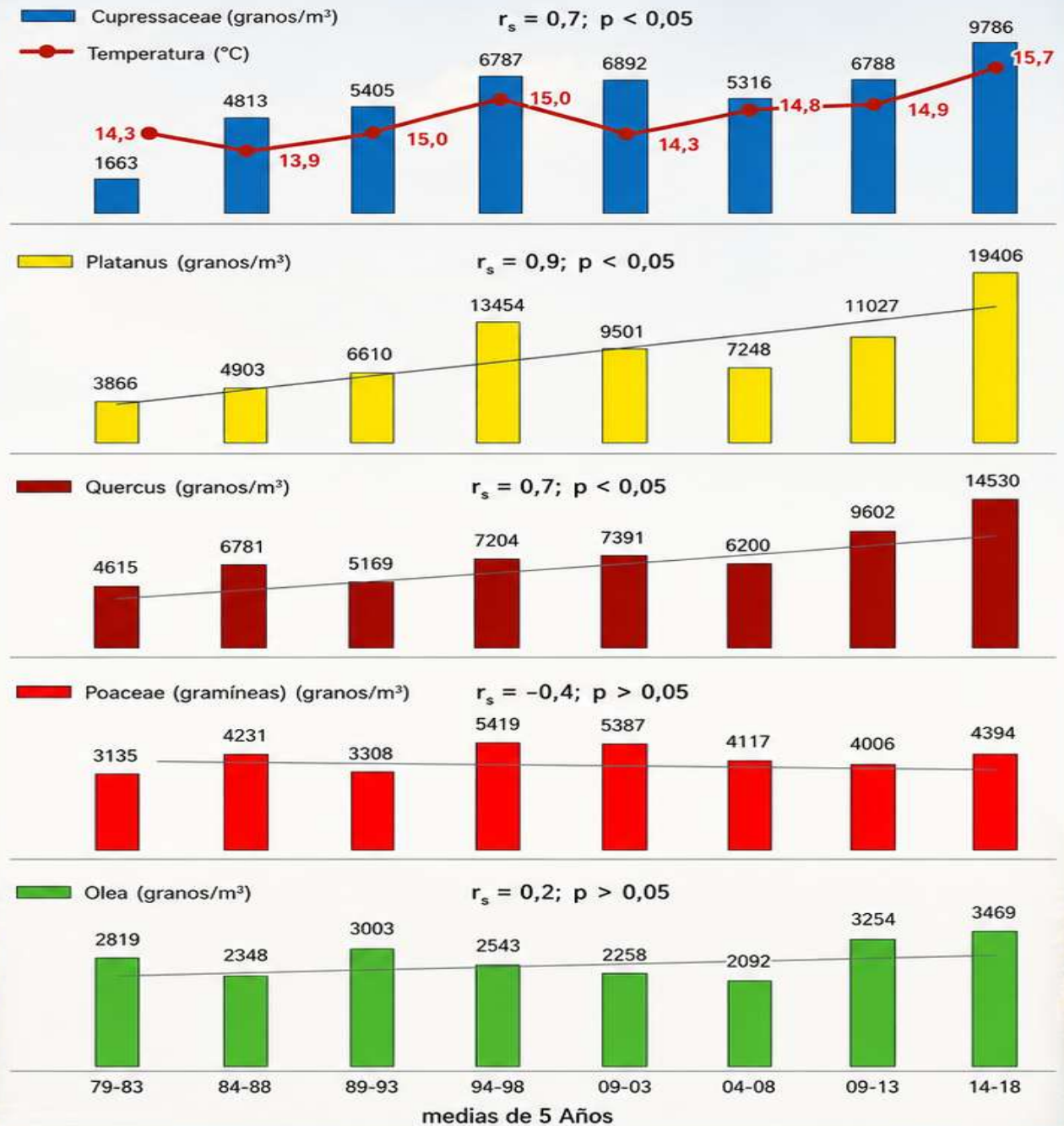
■ Temperatura media anual (°C)

$r_s = 0,9; p < 0,05$



# Incremento de pólenes y su correlación con la temperatura

- Incremento de 1,3 °C
- Incremento de pólenes de árboles pero no de gramíneas
- Oscilaciones de ambas variables
- Correlación muy significativa de la temperatura con *Platanus*
- También con *Cupressaceae* y *Quercus*
- No correlación con gramíneas



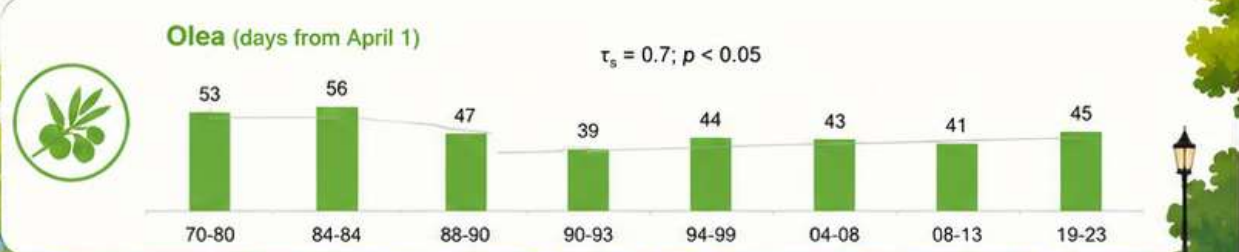
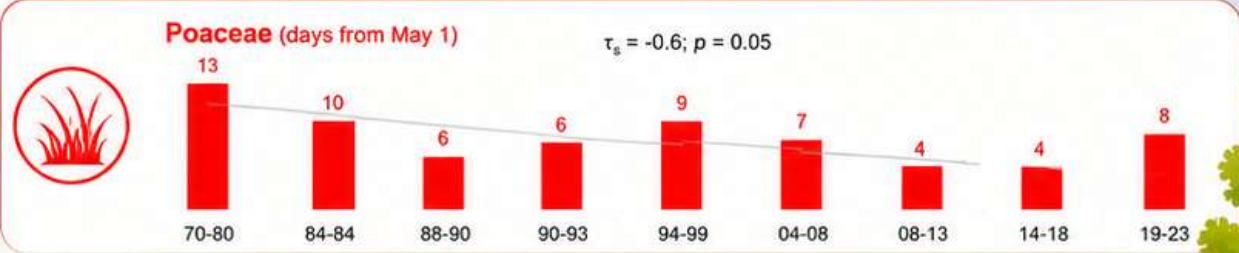
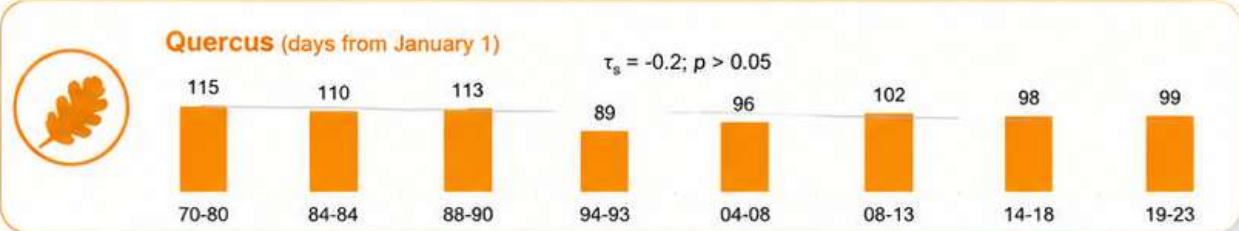
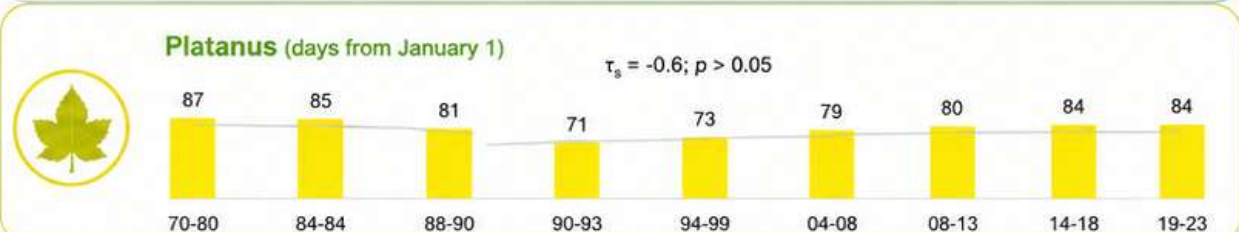
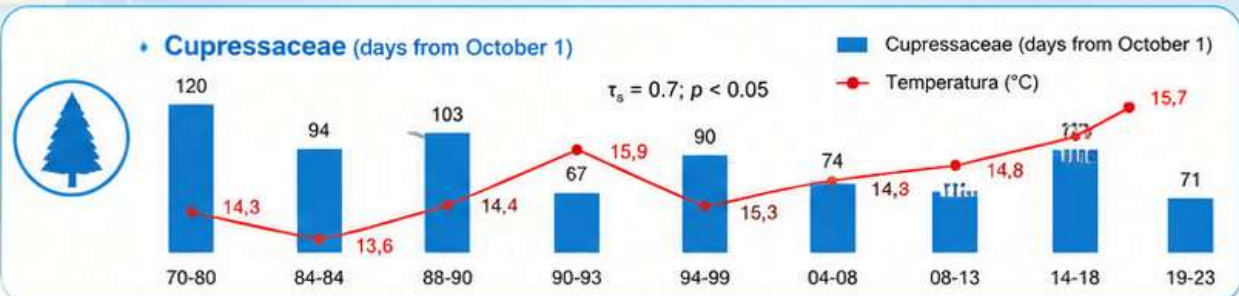
# ¿Cuánto se ha adelantado la estación de pólenes en Madrid?

# Adelanto en el Inicio de la polinización



(1° día de 3 días consecutivos > 10 granos/m<sup>3</sup>)

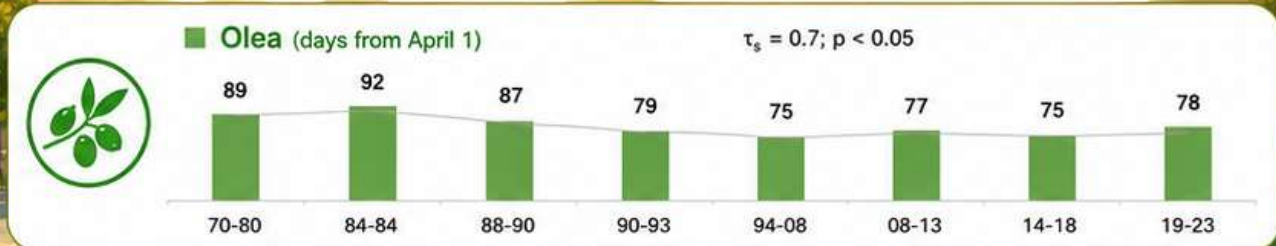
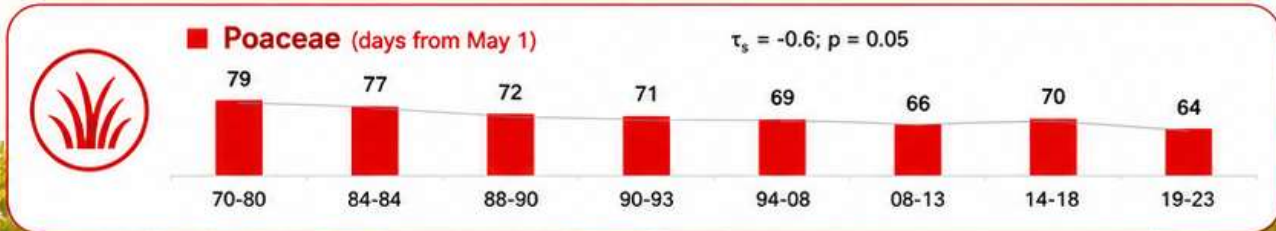
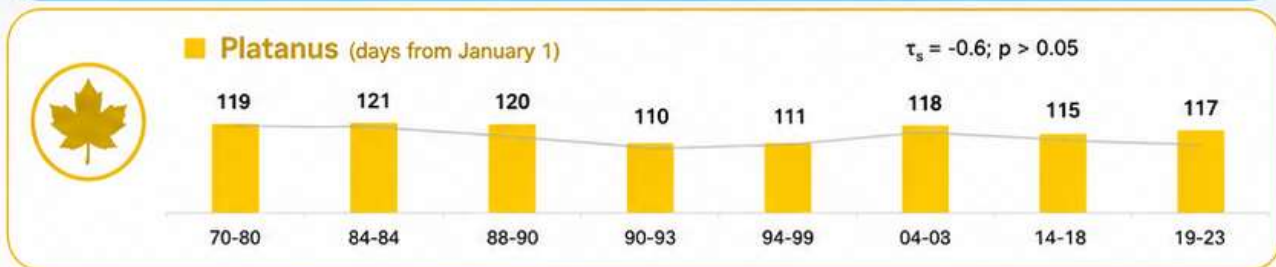
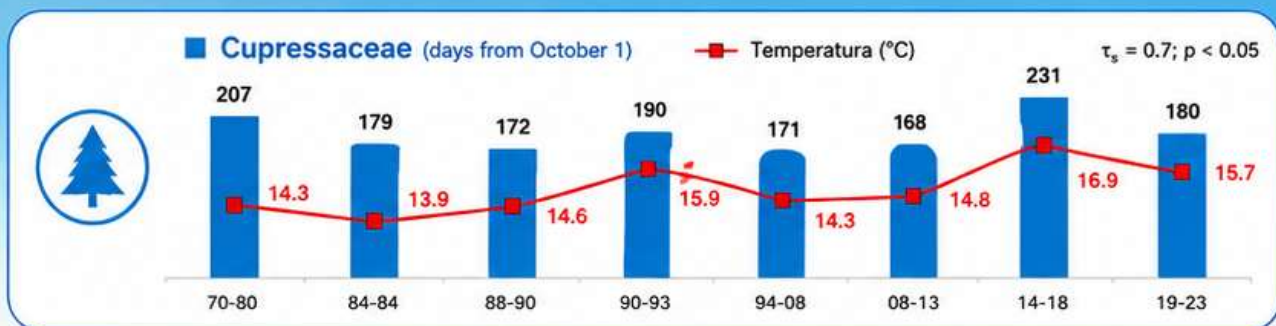
-  **Cupressaceae** 31 días
-  **Platanus** 6 días
-  **Quercus** 13 días
-  **Poaceae** 4 días
-  **Olea** 7 días



# Adelanto en el Final de la polinización

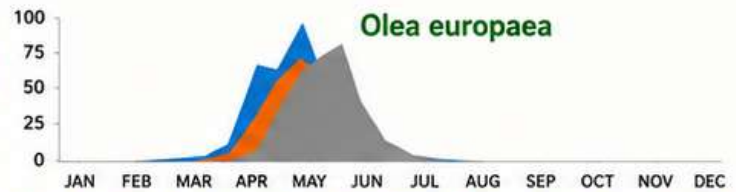
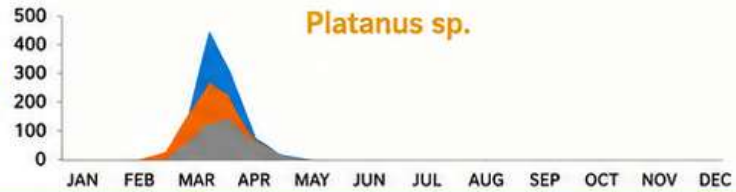
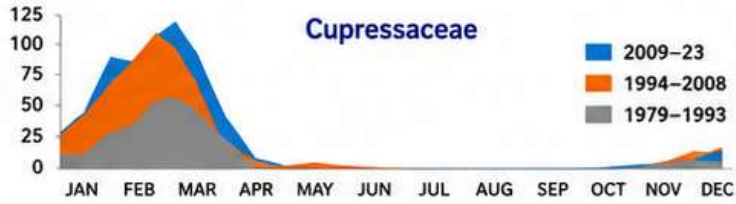
(Último de 3 días consecutivos > 10 granos/m<sup>3</sup>)

-  **Cupressaceae** 18 días
-  **Platanus** 2 días
-  **Quercus** 6 días
-  **Poaceae** 7 días
-  **Olea** 8 días

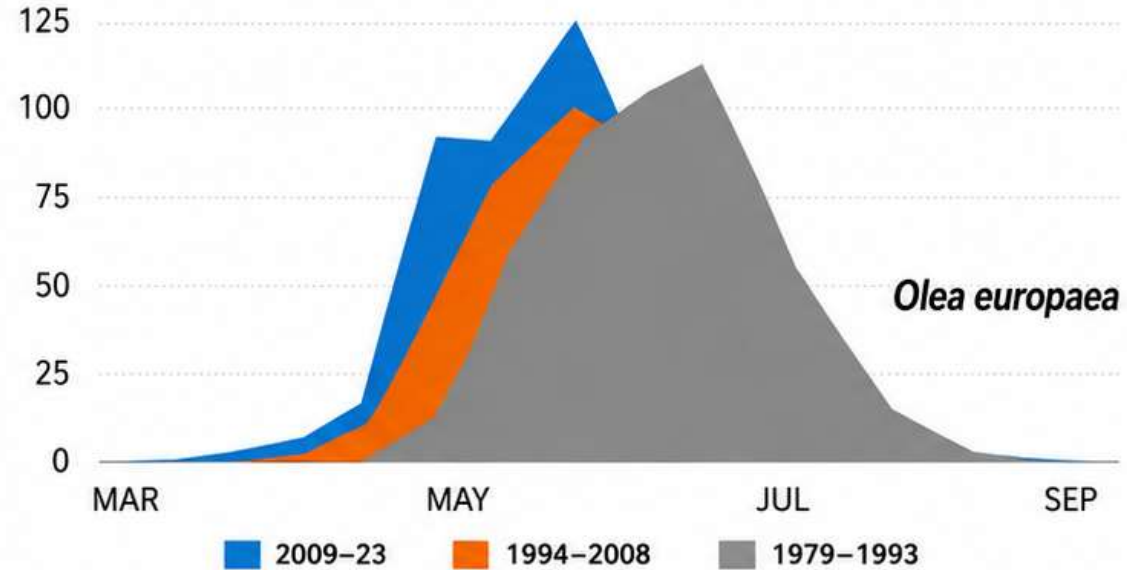


Madrid allergenic pollen calendar, means of 10-days totals of mean daily concentration

for 15 years (1979–93), 15 years (1994–2008) and 15 years (2009–23)



# Cambios en la duración de la polinización



Taxón	Inicio (adelanto)	Final (adelanto)	Duración (incremento)
Cupressaceae	31	18	+ 13
Platanus	6	2	+ 4
Quercus	13	6	+ 7
Poaceae	4	7	- 3
Olea	7	8	- 1

Subiza J, Berjau MC, Craciunescu GC, Narganes MJ, González P, De Noia A.

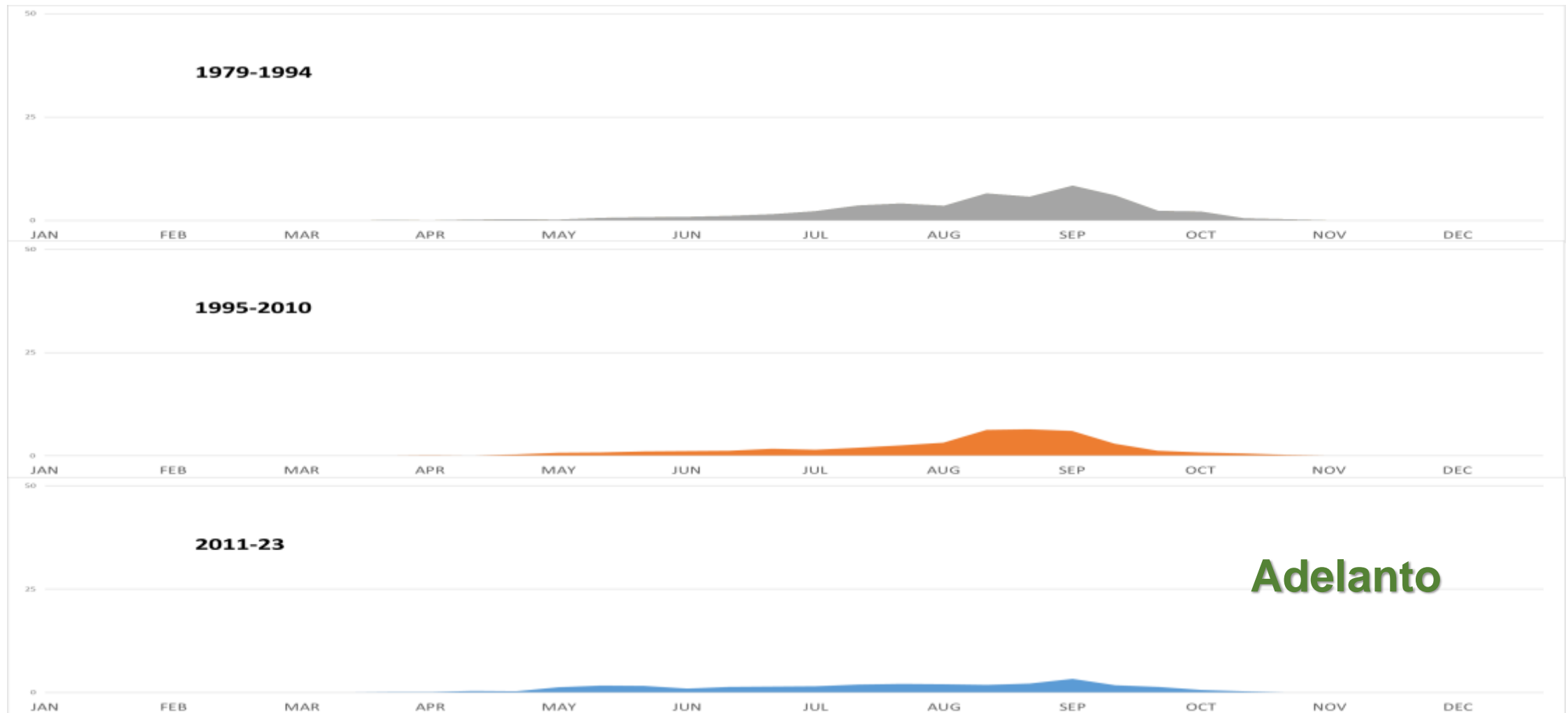
Is *Cynodon dactylon* an important cause of pollinosis in Madrid?

Presented at:  
EAACI Congress 2025;  
Glasgow, United Kingdom.

**¿Y con las  
Amaranthaceae?**

**¿Se han adelantado?**

# Amaranthaceae, Madrid 46 años (granos/m<sup>3</sup> aire)

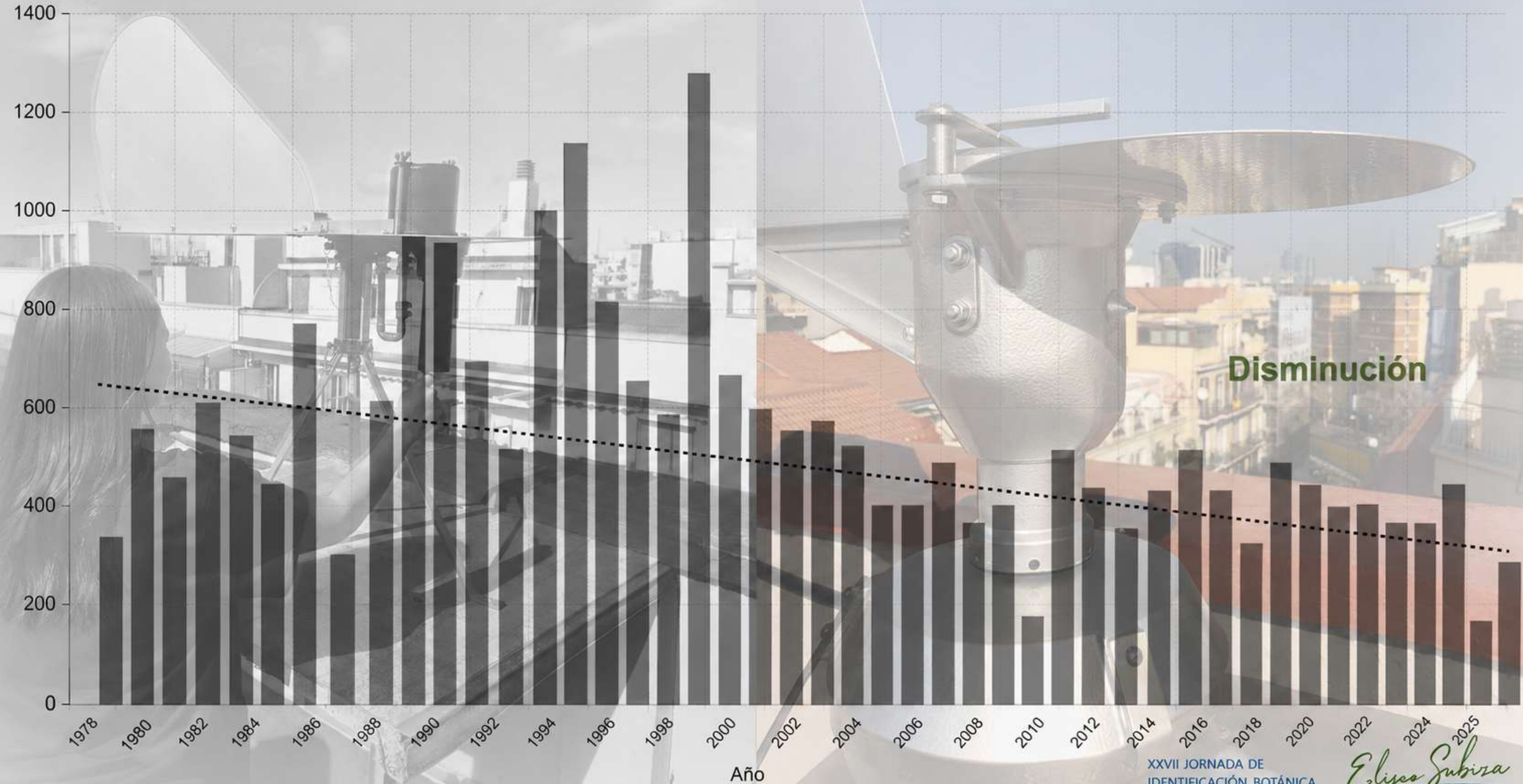


**Adelanto**

**¿Y con las  
Amaranthaceae?**

**¿Han aumentado?**

# Amaranthaceae, Madrid 46 años (granos/m<sup>3</sup> aire)



# ¿Es por un efecto barrera?

Producción  
de Polen  
en el campo

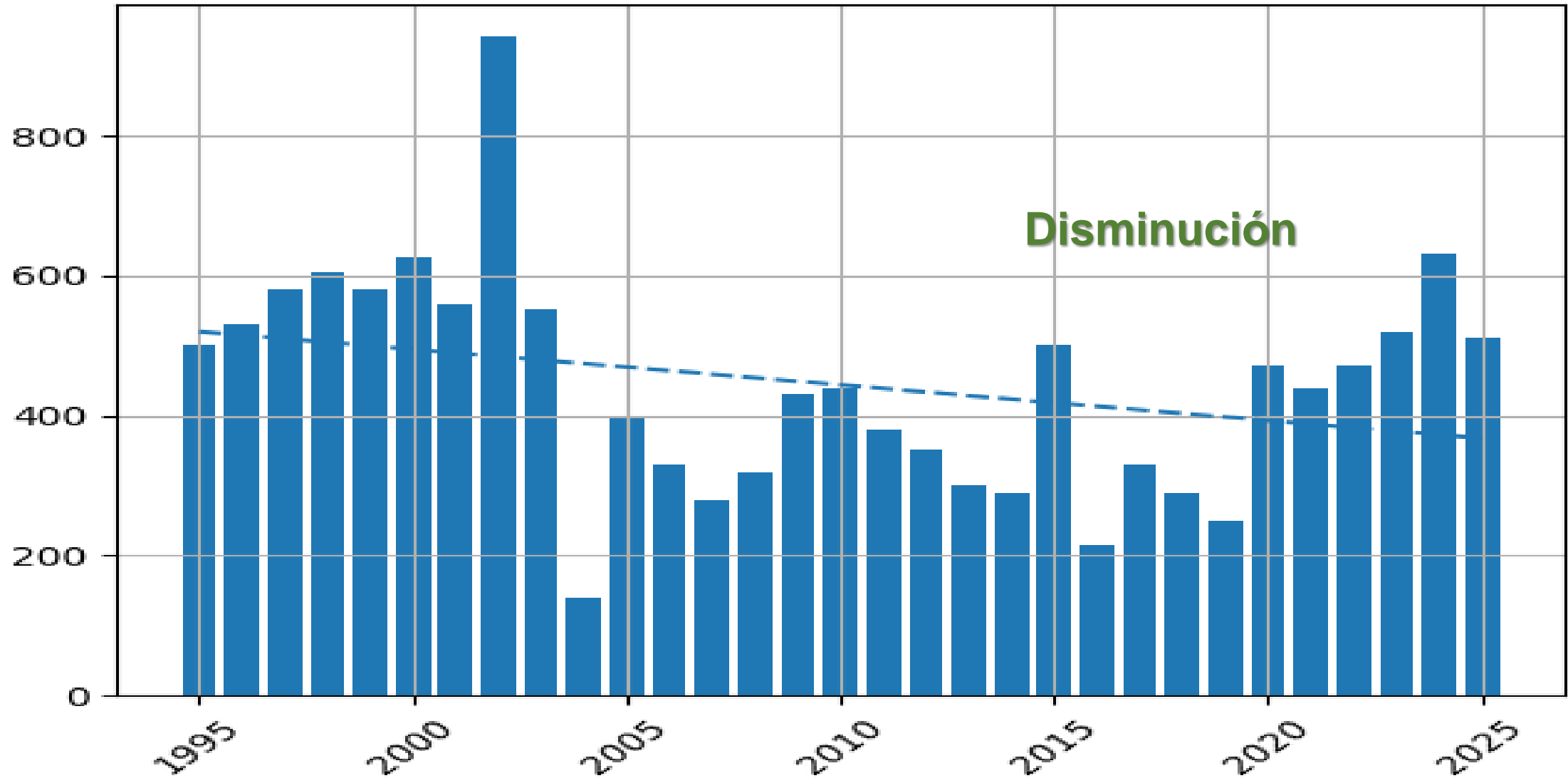
Los granos de polen deben atravesar  
toda la ciudad para llegar al colector

Colector  
en la ciudad

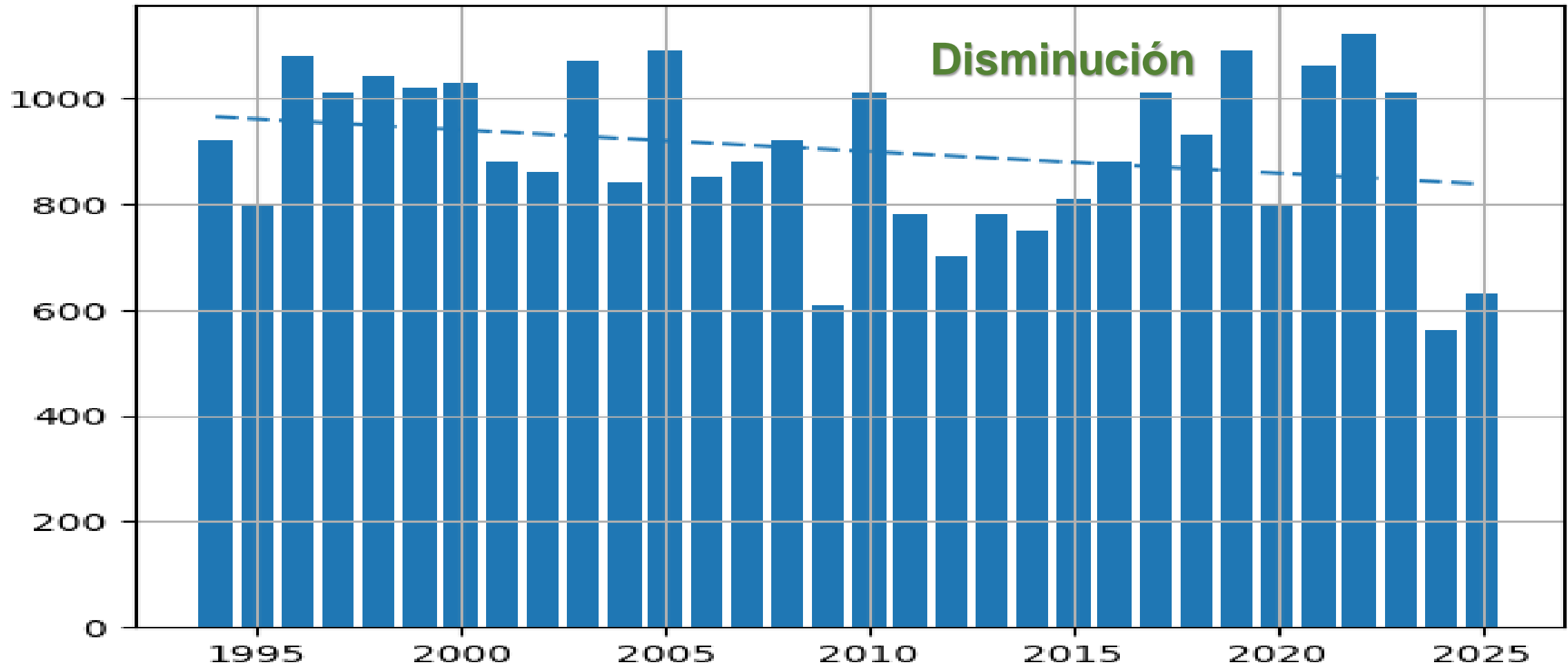
A mayor número de edificios entre el campo y el colector  
mayor efecto barrera



# Amaranthaceae, Barcelona 30 años (granos/m<sup>3</sup> aire)



# Amaranthaceae, Toledo 31 años (granos/m<sup>3</sup> aire)



# ¿Qué pasó con las pruebas cutáneas en Madrid?

## Prevalence of skin tests to aeroallergens among patients with pollinosis in Madrid

	1979	1994	2019
<i>Cupressus spp y/o Juniperus oxycedrus</i>	0%	20%	59%
<i>Platanus hispánica</i>	2%	52%	56%
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	0%	14%	22%
<i>Olea europaea</i>	50%	61%	71%
<i>Trisetum panicum y/o Dactylis glomerata</i>	90%	87%	88%
<i>Salsola kali</i>	?		26%
<i>Chenopodium album</i>			37%
<b><i>Cheno y/o Salsola</i></b>		<b>52%</b>	<b>41%</b>

1979 E. Subiza Allergol et Immunopatol 1980 (n = 100 patients)

1994 J. Subiza et al. JACI (n = 416 patients)

2019 J. Subiza et al. Clin Exp Allergy (n = 100 patients)

## Presence of airborne pollen and ALEX test positivity

(1979-2023)

(2022-23)

Airborne presence		ALEX test positivity	
<i>Platanus sp</i>	%	(n=1,584 patients)	%
<i>Quercus spp</i>	22	Pla a 1 and/or Pla a 2	28
Cupressaceae	18	Cup a 1	61
Poaceae	10	Phl p 1 and/or Phl p 5	68
<i>Olea europaea</i>	6	Ole e 1	58
<i>Plantago spp</i>	3	Pla l 1	8
Amaranthaceae	0.9	<b>Sal k 1</b>	<b>10</b>
		<b>Chen a 1</b>	<b>2</b>
		<b>Profilins</b>	<b>42</b>
		Polcalcines	16
		LTPs	18
		Storage proteins	15
		PR-10	14

Airborne presence (percent of total yearly pollen count, mean of 1979-2023) and ALEX test positivity (percent positive results in **1584 patients** with pollinosis studied consecutively during 2022-23)

# Gramíneas

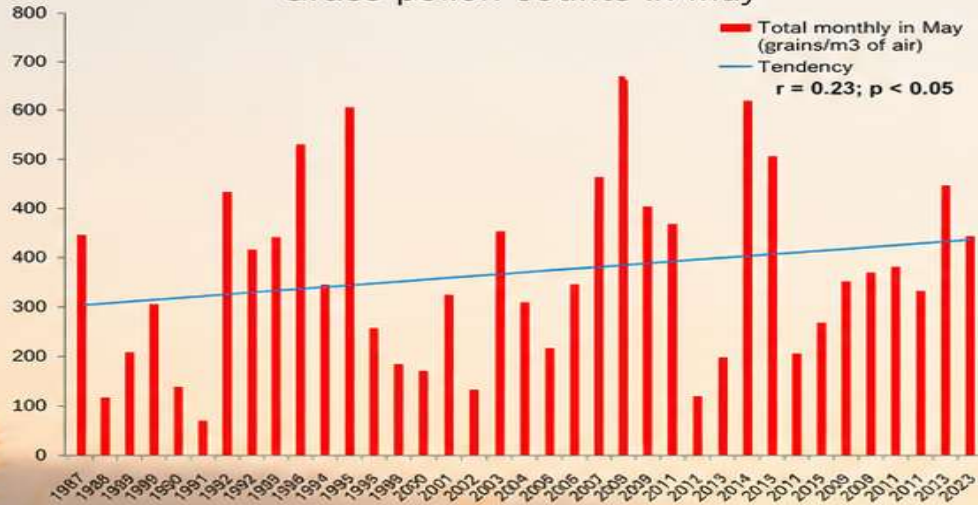
**¿Mayos más intensos y  
Junios más leves, por  
culpa del cambio  
climático?**



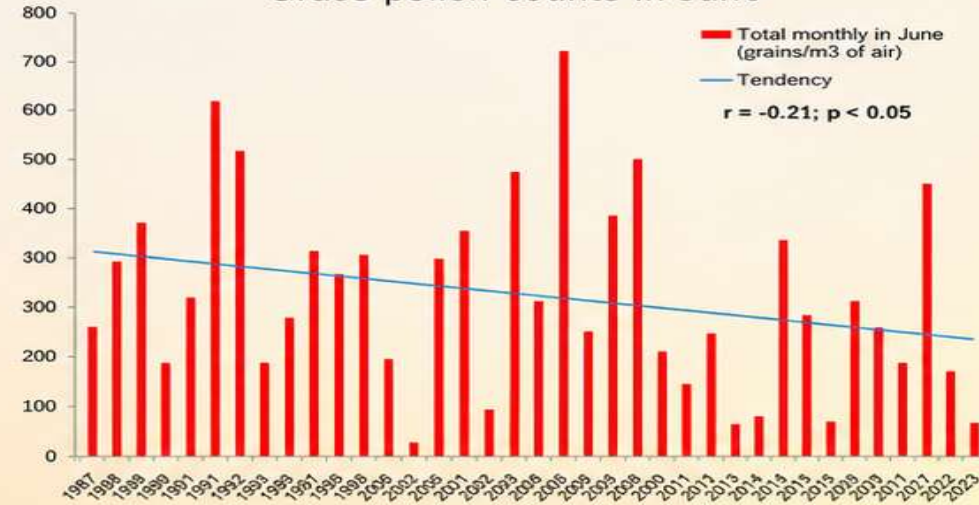
# Grass pollen counts in Madrid during 37 years. Changes in the tendencies of the total pollen in May and June

Javier Subiza, MD<sup>1</sup>, María José Narganes, MD<sup>1</sup>, Corina Craciunescu, MD<sup>1</sup>, and Jonathan Kilinajer, MD<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Subiza Asthma and Allergy Centre, Madrid, Spain

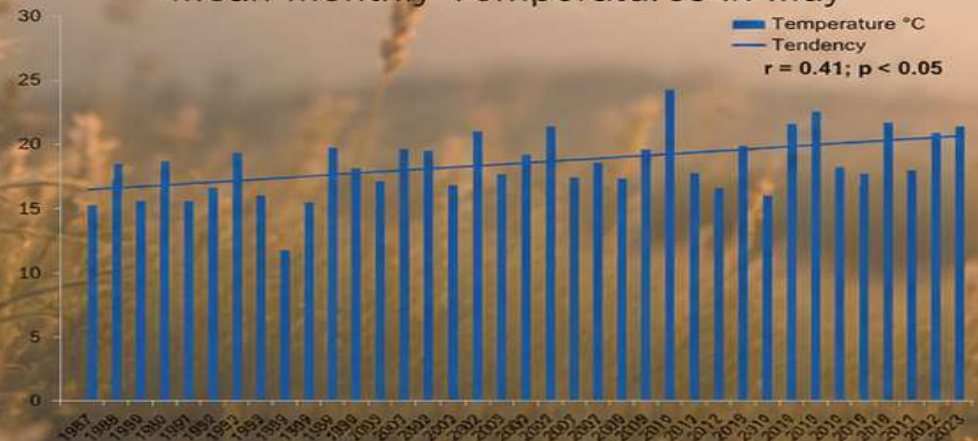
### Grass pollen counts in May



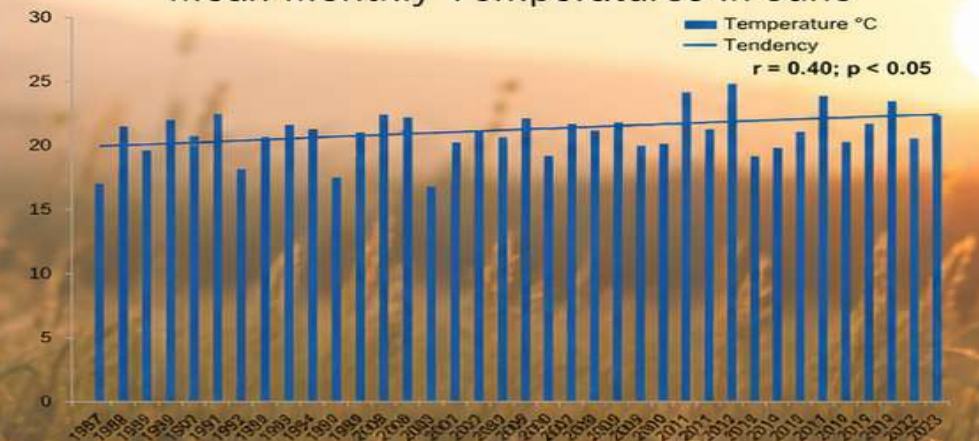
### Grass pollen counts in June



### Mean Monthly Temperatures in May



### Mean Monthly Temperatures in June





# ¿WHICH IS CURRENTLY THE MOST IMPORTANT MONTH FOR POLLINOSIS IN MADRID?

Javier Subiza, MD<sup>†</sup>, Enrique Fernández-Caldas, PhD<sup>††</sup>, Concha Borsu, MD<sup>†</sup>, Vanessa Rodriguez, MD<sup>†</sup>, Pilar González, MD<sup>†</sup>, and Jonathan Kilimajer, MD<sup>†</sup>  
† Subiza Asthma and Allergy Centre, Madrid, Spain; †† Inmunotek SL, Madrid, Spain

## % of monthly reactivations of rhinoconjunctivitis



# Conclusiones:



El cambio climático está y seguirá provocando **efectos negativos** en las enfermedades alérgicas respiratorias



En particular, en el **adelanto, duración y gravedad** de las estaciones polínicas



XXVII JORNADA DE  
IDENTIFICACIÓN  
BOTÁNICA

*Eliseo Subiza*

GRACIAS

PATROCINA:



Organiza

Servicio de Alergología.  
Hospital Universitario de Toledo

Colabora:

Fundación  
**inmunotek** 

