

Dirección

Enrique García Gómez

Consejo de Redacción

Laura Mendiburu-Eliçabe y Ure
David Pedreño Duro
Carlos Alba Huertas
Jacobo Llorens Forcada

Publicada por



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA
DE ARBORICULTURA

www.aearboricultura.org
info@aearboricultura.org
C/. Quart, 80
46008 Valencia
T 963 156 820

Colabora



VNIVERSITAT ID VALÈNCIA
Jardí Botànic

Foto de portada

Gran tilo en invierno. Baviera.
Autor: "filmfoto"

Depósito Legal

V-5435-1999

ISSN

1576-2777

La Dirección de la Revista no se hace responsable de las opiniones expresadas por los autores de los artículos.

Supervisión Diseño Gráfico

Néstor Iglesias Olmedo

Maquetación e impresión

IPL gráfica · T 962 590 036
www.iplgrafica.com
ipl@iplgrafica.com



Al imprimir Coccoon Silk en vez de hacerlo con papel no reciclado, se ahorró lo siguiente:

327
kg de residuos

44
kg CO₂

439
km de viaje en un coche
europeo estándar

11.788
litros de agua

723
kWh de energía

531
kg de madera

Fuentes: Compañía Labelia Conseil para la huella de Carbono.
Datos europeos BREF para fibra virgen.

Sumario

2 Editorial

4 ENTREVISTA A ROSA PÉREZ BADIA

Enrique García Gómez

10 FLORA LEÑOSA ORNAMENTAL ALERGÉNICA EN ESPAÑA

Enrique García Gómez, Ángel del
Moral, Rosa Pérez Badia

20 PARÁMETROS DE ALERGENIDAD Y COMPORTAMIENTO ALERGÉNICO DE LA FLORA ORNAMENTAL

Paloma Cariñanos, Manuel
Casares-Porcel

28 EL POTENCIAL ALERGÉNICO DE LOS ESPACIOS VERDES URBANOS Y SU ESTIMACIÓN EN TOLEDO: EL PARQUE DE LAS TRES CULTURAS

Jesús Rojo, Juan Ignacio Serrano,
Paloma Cariñanos, Manuel
Casares-Porcel, Rosa Pérez
Badia

38 LA CONTAMINACIÓN Y LAS ALERGIAS POR PÓLENES DE ÁRBOLES URBANOS

Ángel Moral de Gregorio

46 REPERCUSIONES SOCIOECONÓMICAS DE LA RINITIS ALÉRGICA

Carlos Colás

52 CAMBIO CLIMÁTICO Y ALERGIA A PÓLENES

Javier Subiza Garrido-Lestache

58 MEDIDAS DE GESTIÓN EN JARDINERÍA URBANA PARA EVITAR ALERGIAS POLÍNICAS

Enrique García Gómez

66 MONUMENTALES

Olivera La Abuela de la Jana

José Plumed, Bernabé Moya,
José Moya

Cambio climático y alergia a pólenes

Javier Subiza Garrido-Lestache / Médico especialista en Alergología e Inmunología Clínica. Ex coordinador del Comité de Aerobiología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica

Millones de personas sufren de alergias estacionales provocadas por el polen atmosférico, no solo en primavera, sino también en el resto de las demás estaciones. Los datos preliminares apuntan a que su número seguirá aumentando en un clima que está cambiando.

El calentamiento del clima está dando lugar a periodos de polinización más largos en el Norte y más cortos en el Sur. Por ejemplo, el calentamiento está favoreciendo la dispersión de la *Ambrosia* en Europa.

El dióxido de carbono (CO₂), principal gas incriminado en el efecto invernadero, también facilita por sí mismo (además del aumento de la temperatura) el crecimiento de las plantas y su producción de polen.

Algunos pólenes de árboles, como los de las cupresáceas, que no planteaban problemas clínicos antes de la década de los 90 en España, se han convertido en una de las principales causas de polinosis. Además, su importancia se está extendiendo por el calentamiento del clima a zonas más septentrionales.

En ciudades como Madrid las concentraciones de gramíneas cada vez son más altas en mayo y más bajas en junio, correlacionándose significativamente con el incremento de la temperatura.

Introducción

Está ampliamente aceptado que la temperatura de la Tierra está aumentando, así lo confirman el calentamiento de los océanos, el aumento del nivel del mar, la fusión de glaciares, disminución del hielo marino en el Ártico y la disminución de la capa de nieve en el hemisferio norte.

Por otra parte, los cambios también se están manifestando en la cantidad, intensidad, frecuencia y tipo de precipitaciones, así como en el aumento de los fenómenos extremos, tales como las olas de calor, sequías, inundaciones y huracanes.

Como se indica en el informe reciente del Grupo de Trabajo "Intergovernmental Panel on Climate Change" (IPCC), la mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde la mitad del siglo XX es debido al aumento en las concentraciones de gases de efecto invernadero."

FOTO

El dióxido de carbono (CO₂), además de ser el principal gas causante del efecto invernadero y calentamiento global, es también una fuente de carbono, necesaria para producir azúcares durante la fotosíntesis. ^[1] Cuando las plantas se exponen a temperaturas más altas y mayores niveles de CO₂, estas crecen más vigorosamente y producen más polen. ^[1,2]

Los médicos que tratan las enfermedades alérgicas de las vías respiratorias ya están observando un aumento en los síntomas que se atribuyen al cambio climático. ^[3] En un comunicado publicado el año pasado, la Organización Mundial de Alergia, que comprende 97 sociedades médicas de todo el mundo, opinó que el cambio climático afecta el inicio, la duración y la intensidad de la estación polínica y además tiene junto con la contaminación e infecciones respiratorias un efecto sinérgico sobre las agudizaciones del asma. ^[4]

Incremento de pacientes con polinosis

Las alergias estacionales y el asma suponen una carga importante para los sistemas de salud, y se estima que el 10-30 % de la población mundial está aquejada por la rinitis alérgica por pólenes (fiebre del heno) y 300 millones de personas en todo el mundo están afectados por el asma. ^[5] Los datos sobre tendencias sugieren que la prevalencia de asma, incluyendo los provocados por el polen, los hongos y otras sustancias alérgicas, va en aumento. Las tasas de asma infantil en los Estados Unidos, por ejemplo, se duplicó desde 1980 hasta 1995, antes de disminuir a un aumento más gradual (aunque en curso). ^[6]

Hay indicios que sugieren que la prevalencia de la fiebre del heno está aumentando en muchas partes del mundo, particularmente en las zonas urbanas. ^[7-9] Un informe reciente de un centro de Epidemiología y Salud francés en los Alpes, mostró que la prevalencia de la fiebre del heno ascendió del 8 % en el 2004 al 12 % en 2015. ^[10] Michel Thiboudon, director de la Red Nacional francesa de aerobiología, atribuyó este incremento a un aumento de la exposición a los pólenes de *Ambrosia* en esa área geográfica de Francia. El cambio climático está contribuyendo en la difusión de las plantas de *Ambrosia*, que han pasado en apenas 20 años de estar solo localizadas en Hungría a extenderse a media Europa, incluyendo Suiza, Alemania, Italia y Francia. ^[11]

Bielory dice que es probable que otros factores ambientales, tales como cambios en la dieta y una mejor higiene, contribuyen al aumento de la prevalencia de asma y fiebre del heno, al limitar la exposición temprana a gérmenes, lo que altera el desarrollo normal del sistema inmunológico. ^[12]

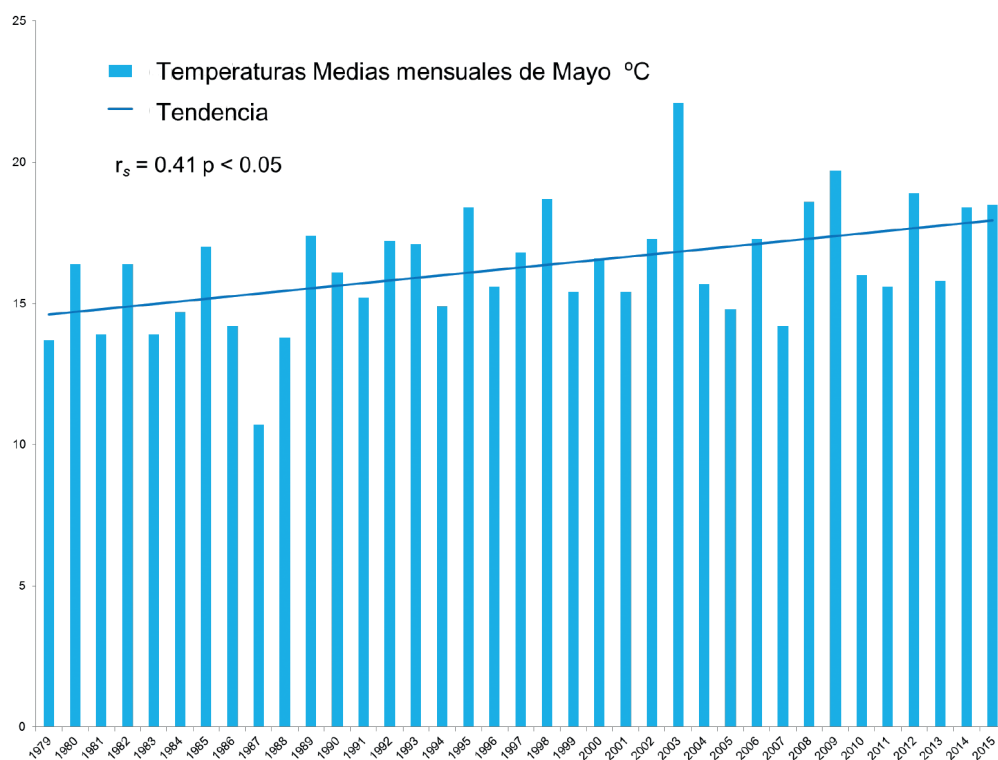
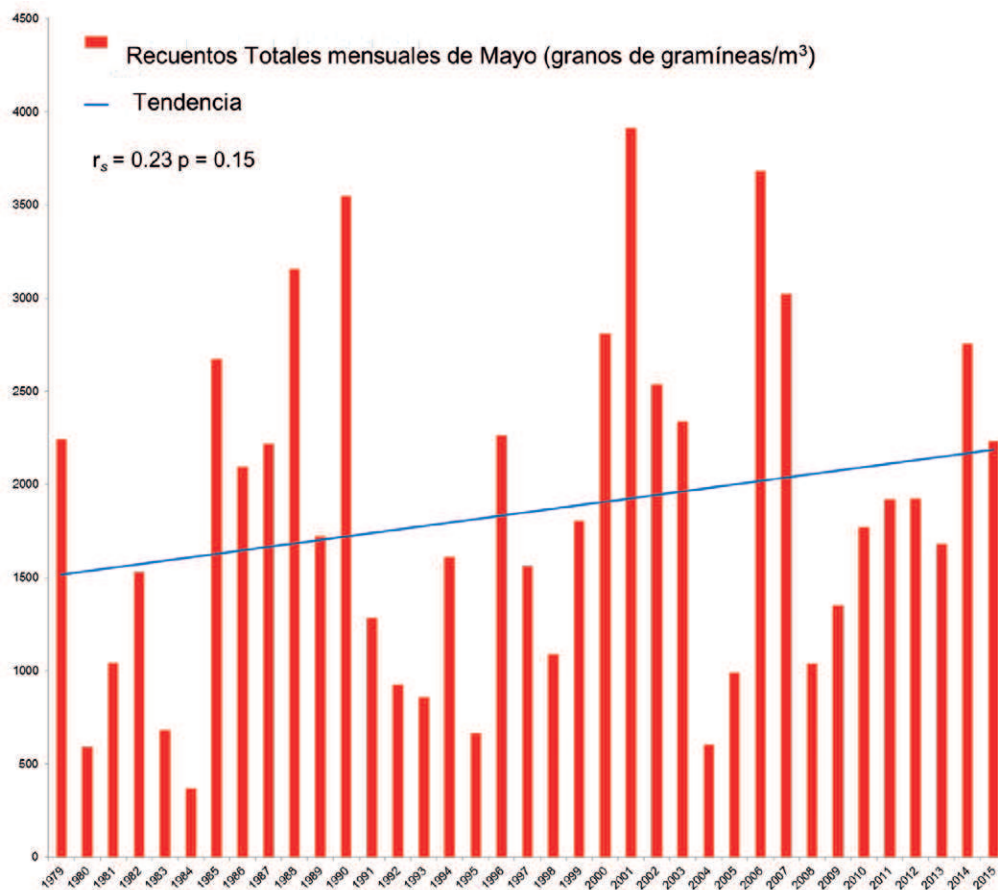


Figura 1. Se correlacionaron los recuentos de pólenes que vienen realizando en Clínica Subiza (Madrid, barrio de Salamanca) desde hace 37 años usando colectores volumétricos Burkard, con las temperaturas registradas en la estación meteorológica de Barajas. Llamó la atención que las temperaturas medias mensuales de mayo han sido progresivamente cada vez más altas, con una progresión al alza desde 1979-2015 que claramente obedece a un cambio de tendencia ($p < 0.05$). Igual ha sucedido con las concentraciones atmosféricas de pólenes de gramíneas de mayo, cuya tendencia también ha sido claramente al alza en los 37 años del estudio.

FOTO

Las alergias estacionales en América del Norte por lo general comienzan en primavera, cuando los árboles comienzan a florecer y dispersan su polen alergénico en el aire, incluyendo entre otros, el roble y abedul en el sur y noreste, y el cedro de montaña en el oeste. A finales de primavera y principios de verano comienzan las gramíneas, urticáceas y *Artemisa*. La temporada de *Ambrosia* ocupa el último lugar, a partir de finales de verano y persiste hasta que las plantas mueren con la primera helada. ^[13] Un resurgimiento en el polen de las gramíneas también se produce a principios de otoño, refiere Bielory.

Los pólenes más importantes productores de polinosis en España difieren en gran medida de los de EE. UU., siendo los procedentes de los cipreses en enero-marzo, el abedul en abril (macizo galaico), *Platanus hispanica* (marzo-abril), las gramíneas y olivo en abril-junio, la *Parietaria* de abril-julio y el *Chenopodium* de julio-septiembre. Por áreas geográficas, la primera causa de polinosis son las gramíneas en el Centro y Norte de la Península, el olivo en el Sur (Jaén, Sevilla, Granada, Córdoba) y la *Parietaria* en las regiones costeras mediterráneas (ej.: Barcelona, Murcia, Valencia). Por el contrario, el *Chenopodium* y la *Salsola* destacan sobre todos los demás en algunas zonas costeras mediterráneas (por ej.: Elche).

Los granos de polen contienen los gametos masculinos (células espermáticas) de la plantas; están cubiertos de proteínas que los gametos femeninos de la misma especie reconoce-

rán. Son esas mismas proteínas de recubrimiento las que desencadenan reacciones alérgicas en personas sensibilizadas, cuyo grado de respuesta varía mucho de unos pacientes a otros.

La gravedad de la polinosis depende de tres factores interrelacionados: la cantidad de polen que una especie dada emite en el aire, la duración de la exposición y la alergenicidad del polen. En ciertos pólenes estos factores se unen en una tormenta perfecta para causar polinosis epidémicas, tales como la *Cryptomeria* en Japón, la *Ambrosia* en EE. UU. y centro Europa, *Betula* en el Norte de Europa, cupresáceas, *Olea*, *Chenopodium* y *Parietaria* en el sur de Europa y gramíneas en Europa, Australia y EE. UU.

Influencia del CO₂ en la producción de pólenes

Ziska realizó estudios en la década de 1990 para explorar posibles vínculos entre la producción de polen, el aumento de los niveles de CO₂, y el incremento de las temperaturas. Cultivó *Ambrosia* en cámaras que contenían hasta 600 ppm de CO₂ en el ambiente. Esa es la concentración en la atmósfera, que el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático predice para el año 2050, suponiendo que no haya cambios en las emisiones actuales. ^[14] (En la actualidad, el nivel de concentración en la atmósfera es algo superior a 400 ppm ^[15]) Ziska encontró que tanto el tamaño de las plantas de *Ambrosia* como su producción de polen fueron aumentando en concordancia con el aumento de CO₂. ^[16]

Ziska investigó el crecimiento y polinización de las plantas de *Ambrosia* que plantaron dentro y fuera de la ciudad de Baltimore. Su razonamiento era que dentro de las ciudades hay más calor (porque sus calzadas oscuras absorben y posteriormente re-irradian el calor solar) y hay más CO₂ procedente del tráfico. Las concentraciones de CO₂ fueron un 30 % mayor y la temperatura media, 3.5 °C más altas en el interior que en el exterior de la ciudad. Las plantas de *Ambrosia* urbana crecieron más rápido, florecieron antes, y produjeron más polen que las cultivadas fuera de la ciudad. ^[17]

Cambios en los periodos de polinización

Se está observando que el calentamiento del clima está ocasionando periodos de polinización cada vez más largos en las áreas más septentrionales, según se asciende progresivamente en la latitud. [18] A fin de evaluar este efecto, Ziska y Bielory estudiaron los recuentos atmosféricos de polen de *Ambrosia* de 10 estaciones de muestreo, que se extendían desde el este de Texas a Saskatoon, 2.200 kilómetros al norte. Los resultados, aunque no inesperados, fueron notables. Entre 1995 y 2009 se encontraron que los periodos de polinización se alargaron entre 13-27 días, con incrementos mayores cuanto más al norte se desplazaban. [13]

Durante un estudio más reciente, publicado en 2014, Bielory y sus colegas llegaron a una conclusión similar. Este equipo estudió los recuentos de polen tomados de 50 estaciones de muestreo en todos los estados contiguos de Estados Unidos entre 1994 y 2010. Se observó que los periodos de polinización de las especies alergénicas se alargaban más en el norte y que los recuentos totales anuales de polen eran cada vez más grandes. Por el contrario, los periodos de polinización en las áreas del sur no se habían alargado y en muchos casos se habían incluso acortado. [2]

Ziska explica que el CO₂ y vapor de agua atmosférico ejercen influencias diferentes en la temperatura del aire. El vapor de agua disminuye el calentamiento en las latitudes más meridionales al aumentar la cobertura de nubes, mientras que el CO₂ acelera el calentamiento en las regiones más secas y alejadas del ecuador.

Las implicaciones de estos fenómenos son consistentes con los datos de Jonathan Silverberg, profesor asistente en la Universidad Northwestern Feinberg School of Medicine, él y sus colegas estudiaron la prevalencia de fiebre del heno en relación con los recuentos de polen y las condiciones meteorológicas a lo largo de los Estados Unidos, y encontraron que eran claramente más bajas en las zonas con niveles más altos de humedad. [19]

En Europa la ambrosía se ha extendido dramáticamente desde que se introdujo por primera vez en el continente europeo en la década de 1800, [20]. Los investigadores anticipan que su propagación se acelerará todavía más con el cambio climático. El Laboratorio de Ciencias del Medio Ambiente de Francia, predice que para el 2050 las concentraciones de *Ambrosia* se habrán multiplicado por cuatro, produciéndose los mayores incrementos en el norte y este de Europa. [11] Además el incremento en la dispersión de semillas, niveles de CO₂ y temperaturas, darán lugar a estaciones de polen de ambrosía más largas.

Un estudio publicado en 2014 mostró que los periodos de polinización de diversas especies en Polonia se han alargado. [21] Los autores se centraron en las

especies alergénicas distintas de la ambrosía, tales como la *Urtica*, *Rumex* y gramíneas, y encontraron que se habían alargado los periodos de polinización de 2 - 4 días entre 1996 y 2011, una tendencia que los autores atribuyen principalmente a las temperaturas más cálidas de verano y retrasos en la finalización del periodo de polinización.

Nuestro grupo ha presentado un interesante estudio en el último congreso de la EAACI (academia europea de alergología e inmunología clínica) que se celebró en Viena. [22] El objetivo del estudio era saber si el cambio climático estaba afectando a las concentraciones de gramíneas de Madrid. Para ello se correlacionaron los recuentos de pólenes que se vienen realizando en Clínica Subiza (Madrid) desde hace 37 años, con las temperaturas registradas en la estación meteorológica de Barajas. Llamó la atención que las temperaturas medias mensuales de mayo han sido progresivamente cada vez más altas, con una progresión al alza desde 1979-2015, que claramente obedece a un cambio de tendencia ($p < 0.05$). Igual ha sucedido con las concentraciones atmosféricas de pólenes de gramíneas de mayo, cuya tendencia también ha sido claramente al alza en los 37 años del estudio (Fig. 1).

El aumento de las concentraciones de pólenes atmosféricas tienen consecuencias clínicas importantes, no solamente en cuanto el incremento en la severidad de la rinitis y asma alérgico, sino también en la prevalencia de ciudadanos sensibilizados a los pólenes. En un estudio realizado por el comité de Aerobiología de la SEAIC, pudo demostrarse una correlación significativa entre los recuentos atmosféricos de pólenes de diferentes ciudades españolas y la prevalencia de sensibilización a sus diferentes tipos polínicos entre los pacientes afectados de polinosis. [23]

En conclusión, el cambio climático podría provocar efectos negativos en las enfermedades alérgicas respiratorias. En particular, en el aumento de la duración y la gravedad de la temporada de polen.

También la mayor frecuencia de precipitaciones fuertes y la mayor frecuencia de episodios de contaminación atmosférica urbana serán factores de riesgo ambientales que tendrán un efecto más fuerte en las próximas décadas.

Referencias

- Ziska LH, Beggs PJ. Anthropogenic climate change and allergen exposure: the role of plant biology. *J Allergy Clin Immunol* 129(1):27–32 (2012), doi: 10.1016/j.jaci.2011.10.032.
- Zhang Y, et al. Allergenic pollen season variations in the past two decades under changing climate in the United States. *Glob Chang Biol* 21(4):1581–1589 (2015), doi: 10.1111/gcb.12755.
- Sarfaty M, et al. American Thoracic Society member survey on climate change and health. *Ann Am Thorac Soc* 12(2):274–278 (2015), doi: 10.1513/AnnalsATS.201410-460BC.
- D'Amato G, et al. Meteorological conditions, climate change, new emerging factors, and asthma and related allergic disorders. A statement of the World Allergy Organization. *World Allergy Organ J* 8(1):25 (2015), doi: 10.1186/s40413-015-0073-0.
- WAO. World Allergy Organization White Book on Allergy. Milwaukee, WI:World Allergy Organization (2011). Available: http://www.worldallergy.org/User-Files/file/WAO-White-Book-on-Allergy_web.pdf [accessed 4 March 2016].
- Akinbami LJ, et al. Changing trends in asthma prevalence among children. *Pediatrics* 137(1):e20152354, doi: 10.1542/peds.2015-2354.
- Sly RM. Changing prevalence of allergic rhinitis and asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* 82(3):233–248; 258–252 (1999), doi: 10.1016/S1081-1206(10)62603-8.
- von Mutius E, et al. Increasing prevalence of hay fever and atopy among children in Leipzig, East Germany. *Lancet* 351(9106):862–866 (1998), doi: 10.1016/S0140-6736(97)10100-3.
- Solé D, et al. Prevalence of symptoms of asthma, rhinitis, and atopic eczema among adolescents living in urban and rural areas in different regions of Brazil. *Allergol Immunopathol (Madr)* 35(6):248–253 (2010), doi: 10.1157/13112991.
- CAREPS. Place de l'Allergie a l'Ambroisie Parmi les Pollinoses dans Certains Secteurs en Rhone Alpes. Etat de la Situation en 2004 [in French]. Grenoble, France:Centre Rhône-Alpes d'Epidémiologie et de Prévention Sanitaire (July 2005). Available: http://www.ars.rhonealpes.sante.fr/fileadmin/RHONE-ALPES/RA/Direc_sante_publique/Protection_Promotion_Sante/Environnement_Sante/AMBROISIE/20110702_DSP_ES_rapport_Careps_2004.pdf [accessed 4 March 2016].
- Hamaoui-Laguel L, et al. Effects of climate change and seed dispersal on airborne ragweed pollen loads in Europe. *Nat Clim Change* 5(8):766–771 (2015), doi: 10.1038/nclimate2652.
- Schmier JK, Ebi KL. The impact of climate change and aeroallergens on children's health. *Allergy Asthma Proc* 30(3):229–237 (2009), doi: 10.2500/aap.2009.30.3229.
- Ziska L, et al. Recent warming by latitude associated with increased length of ragweed pollen season in central North America. *Proc Natl Acad Sci USA* 108(10):4248–4251 (2011), doi: 10.1073/pnas.1014107108.
- IPCC. Carbon Dioxide: Projected Emissions and Concentrations [website]. Geneva, Switzerland: Intergovernmental Panel on Climate Change (updated 4 April 2014). Available: http://www.ipcc-data.org/observ/ddc_co2.html [accessed 4 March 2016].
- CO₂. Earth [website]. Victoria, British Columbia, Canada: Pro Oxygen (updated 3 March 2016). Available: <https://www.co2.earth/> [accessed 4 March 2016].
- Ziska LH, Caulfield FA. Rising CO₂ and pollen production of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a known allergy-inducing species: implications for public health. *Aust J Plant Physiol* 27(10):893–898 (2000), doi: 10.1071/PP00032.
- Ziska LH, et al. Cities as harbingers of climate change: common ragweed, urbanization, and public health. *J Allergy Clin Immunol* 111(2):290–295 (2003), doi: 10.1067/mai.2003.53.
- IPCC. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. In: Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. (Stocker TF, et al., eds.). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press (2013). Available: <http://www.climatechange2013.org/report/> [accessed 4 March 2016].
- Silverberg JI, et al. Association between climate factors, pollen counts, and childhood hay fever prevalence in the United States. *J Allergy Clin Immunol* 135(2):463–469 (2015), doi: 10.1016/j.jaci.2014.08.003.
- Smith M, et al. Common ragweed: a threat to environmental health in Europe. *Environ Int* 61:115–126 (2013), doi: 10.1016/j.envint.2013.08.005.
- Bogawski P. Trends in atmospheric concentrations of weed pollen in the context of recent climate warming in Poznan (Western Poland). *Int J Biometeorol* 58(8):1759–1768 (2014), doi: 10.1007/s00484-013-0781-5.
- Subiza J, Narganes MJ, Craciunescu C and Jonathan Kilimajer. Grass pollen counts in Madrid during 37 years. Changes in the tendencies of the total monthly concentration in May and June. Allergy [abstract] 2016 EAACI VIENA Available: <http://www.clinicasubiza.com/LinkClick.aspx?fileticket=sP-mEE PkINw%3d&tabid=373&language=es-ES>
- Pola J, Subiza J, Zapata C, Moral A, Feo F; Correlation between total annual atmospheric pollen counts for Chenopodiaceae--Amaranthaceae and the prevalence of positive skin prick tests to Chenopodium and/or Salsola pollen extracts: a multicenter study. *J Invest Allergol Clin Immunol*. 2009;19(1):73-4.