

Principales árboles en el Área Metropolitana de Guadalajara y su relación con alergia al polen

Main trees in the Guadalajara Metropolitan Area and their relationship with pollen allergy

Francisco Javier González Torres¹ 

¹Servicio de Medicina Interna, Hospital General Regional 46 del IMSS, Guadalajara, Jalisco

Recepción: 25/04/2026

Aceptación: 02/05/2026

Publicación: 30/06/2026

*Correspondencia: Francisco Javier González Torres. francjavier89@gmail.com

Resumen

OBJETIVO: Identificar las principales especies de árboles del Área Metropolitana de Guadalajara y su relación con las alergias.

MÉTODOS: Estudio observacional, transversal y descriptivo, llevado a cabo con la intención de identificar el arbolado del Área Metropolitana de Guadalajara. Se realizó un inventario de los árboles más frecuentes de la base de datos del arbolado urbano del Área Metropolitana de Guadalajara y se identificaron las especies frecuentemente con enfermedades alérgicas.

RESULTADOS: Se identificaron 49,138 árboles y las especies más comunes fueron: Ficus, Naranjo, Palma, Ciprés, Guayaba y Fresno. De las 15 especies más frecuentes, el Ciprés, Fresno, Casuarina, Eucalipto y Trueno tuvieron mayor relevancia alergológica.

CONCLUSIONES: Debido al aumento de las enfermedades alérgicas, por ejemplo, la alergia al polen de árboles, es importante contar con inventarios que identifiquen las especies relacionadas con estos padecimientos, tanto para los alergólogos como para las autoridades de salud.

PALABRAS CLAVE: Especies de árboles; Alergias; Ficus; Naranjo; Ciprés; Guayaba; Eucalipto; Polen.

Abstract

OBJECTIVE: Identify the main tree species of the Guadalajara Metropolitan Area and their relationship with allergies.

METHODS: Observational, cross-sectional and descriptive study, carried out with the intention of identifying the trees. An inventory of the most frequent trees from the AMG urban tree database was carried out and the species with the highest relationship to allergic diseases were identified.

RESULTS: A total of 49,138 trees were identified; the most common species were the Ficus, Orange Tree, Palm, Cypress, Guava and Ash. Of the 15 most common species, Cypress, Ash, Casuarina, Eucalyptus, and Thunder are of greater allergology relevance.

CONCLUSIONS: Due to the increase in allergic diseases, such as allergy to tree pollen, it is important to have inventories that identify the species that may be related to these conditions, both for allergists and health authorities.

KEYWORDS: Species of trees; Allergies; Ficus; Orange tree; Cypress; Guava; Eucalyptus; Pollen.

ANTECEDENTES

La expansión de las ciudades es cada vez mayor debido al aumento del porcentaje de personas que viven en áreas urbanas con respecto a zonas rurales, lo que genera desafíos en la planeación de servicios, entornos y de salud.¹ Las ciudades con mayor cantidad de áreas verdes ofrecen mejor calidad de vida por sus beneficios al ecosistema urbano, como la reducción de islas de calor y de ruido, albergar biodiversidad, entre otros.²⁻⁴ La Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) cuenta con un programa denominado "Tree Cities of the World", que reconoce y fomenta la creación y mantenimiento de bosques urbanos,⁵ y dentro de las ciudades reconocidas se encuentran: Guadalajara, Zapopan y Tlajomulco de Zúñiga, en Jalisco, México.

El Área Metropolitana de Guadalajara está conformada por nueve municipios: El Salto, Guadalajara, Ixtlahuacán de los Membrillos, Juanacatlán, Tlajomulco de Zúñiga, Tlaquepaque,

Tonalá, Zapopan y Zapotlanejo, con una extensión territorial de 3,265 km².² En 2020 se contabilizó una población de 5,268,642 habitantes, localizada en la cuenca del Valle del Río Santiago, en el Valle de Atemajac y la planicie de Tonalá. El Área Metropolitana de Guadalajara incluye 14 áreas naturales protegidas y 13 bosques urbanos.⁶

En zonas urbanas los árboles representan la mayor fuente del total de polen aerotransportado al que está expuesta la población.⁷ El polen, de latín *pollen* (harina, polvo), es uno de los principales alérgenos causantes de exacerbaciones de enfermedades alérgicas: asma o rinitis.

El aumento en la prevalencia de enfermedades alérgicas es un fenómeno que ocurre a nivel mundial y local.^{8,9} En los últimos años se ha identificado un aumento en la prevalencia de asma en Guadalajara,⁹ incluso se ha documentado en el Área Metropolitana una alta prevalencia de atopía en la población (tendencia genética a desarrollar enfermedades alérgicas), especialmente al polen de árboles.^{10,11}

Si bien el origen de las enfermedades alérgicas es multifactorial, tiene un fuerte componente hereditario, y diversos estudios indican que su contribución varía del 30 al 80%,¹² lo que evidencia que el aumento de su prevalencia se debe, además, a otros factores, como el entorno.

En el Área Metropolitana de Guadalajara la política pública se encamina al fortalecimiento de programas que promueven el arbolado urbano; además, existen iniciativas privadas, por ejemplo: Bosque Urbano de Extra A.C, que tiene como objetivo hacer del Área Metropolitana de Guadalajara la más arbolada del país, con la finalidad de plantar 5 millones de árboles en los próximos 10 años.¹³

A la par también existe un crecimiento del tamaño del área urbana y, dentro de la misma, mayor densidad de edificaciones que concentran materiales como: asfalto, concreto, acero y vidrio que dificultan la disipación de la temperatura y generan islas de calor, lo que afecta el microclima de zonas específicas del Área Metropolitana de Guadalajara. Este aumento de temperatura se asocia con fenómenos meteorológicos: olas de calor, lluvias intensas, inundaciones y granizadas.¹⁴ Como consecuencia, el cambio climático puede alterar los patrones de polinización, generar un aumento en la producción de polen e incrementar sus propiedades alérgicas.¹⁵

El objetivo de este estudio fue: identificar las principales especies de árboles del Área Metropolitana de Guadalajara y su relación con las alergias.

MÉTODOS

Estudio observacional, transversal y descriptivo, llevado a cabo con la intención de identificar el arbolado del Área Metropolitana de Guadalajara. Se utilizó el censo desarrollado por el Instituto Metropolitano de Planeación (IMEPLAN), un organismo público dedicado a planificar, gestionar y coordinar proyectos e instrumentos para el desarrollo metropolitano con el apoyo de los municipios del del Área Metropolitana de Guadalajara y el gobierno del estado de Jalisco.¹⁶

El censo fue creado a partir de imágenes satelitales disponibles a través de QGIS® y Google Earth® de donde se identificaron las copas de los árboles, considerando los

criterios: forma, tamaño, textura y sombra proyectada, lo que permitió distinguir ejemplares individuales dentro del entorno urbano. Mediante la herramienta Street View® se verificó que las copas identificadas correspondieran con las características morfométricas de un árbol y, una vez confirmado, se digitalizó un punto georreferenciado en la base del tronco para registrar su ubicación precisa. Se verificó la ausencia de duplicidades y se integró el censo de los nueve municipios del AMG. Se realizaron estimaciones del número de árboles por municipio, la densidad de arbolado por hectárea y colonia. Por último, se validó en campo la toma de datos taxonómicos, dasométricos, urbanísticos y fitosanitarios.²

Con la base de datos del censo, disponible públicamente, se elaboró una hoja de datos con el programa Excel®. Se realizó la cuantificación por familias y géneros del total de árboles del Área Metropolitana de Guadalajara. Del listado de especies arbóreas más frecuentes se realizó una subclasificación de las especies con mayor potencial alérgico, tanto por la presencia de alérgenos reconocidos por la Organización Mundial de Salud y la Unión Internacional de Sociedades de Inmunología (WHO/IUIS),¹⁷ como por su alergenidad conocida. De igual forma, se elaboró un listado de las principales especies arbóreas de los 13 bosques urbanos del AMG.

RESULTADOS

El censo del arbolado urbano más reciente, realizado en el 2022, incluyó 49,138 árboles identificados por familia botánica, género, nombre científico y nombre común; además, se reportan otras variables como localización por coordenadas, municipio en el que se ubica, si se cataloga como especie nativa, exótica o invasora y su endemismo. Con este muestreo se estimó, mediante estadística inferencial, que el total del arbolado del Área Metropolitana de Guadalajara fue de 1,379,306 árboles.

Se identificaron un total de 192 géneros distintos de árboles en el inventario del arbolado urbano del Área Metropolitana de Guadalajara, y dentro de los más frecuentes se encontraron: *Ficus*, *Narango*, *Agrio*, *Palma*, *Ciprés*, *Guayaba* y *Fresno*. Las familias de árboles más comunes fueron: *Oleaceae*, *Cupressaceae* y *Myrtaceae*. Del listado de árboles más frecuentes, solo 4 especies se consideraron nativas (*Guayaba*, *Fresno*, *Guamúchil* y *Olivo Negro*) y el resto, especies exóticas; en el caso de *Casuarina*, *Eucalipto* y *Trueno* se consideran especies exóticas invasoras.

Cuadro 1

De los 15 árboles más comunes, se informaron 5 géneros que tienen mayor interés para el desarrollo de enfermedades alérgicas, puesto que tienen alérgenos reconocidos por la WHO/IUIS, por ejemplo: *Ciprés*, *Fresno*, *Casuarina*, *Eucalipto* y *Trueno*.

El resto de los árboles, si bien pueden ser causantes de alergias a su polen, son causa menos frecuente, además de que no cuentan con alérgenos reconocidos. El naranjo agrio (*Citrus x aurantium*) no muestra alérgenos reconocidos por la WHO/IUIS, a diferencia de otros géneros de la misma familia, como *Citrus limon* (limonero), *Citrus reticulata* (mandarina) y *Citrus sinensis* (naranja dulce), que sí cuentan con alérgenos especificados.

Cuadro 1. Principales árboles del Área Metropolitana de Guadalajara.

Género	Nobre científico	Nombre común	Total
<i>Ficus</i>	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	11150
<i>Citrus</i>	<i>Citrus x aurantium</i>	Naranja Agrio	4949
<i>Syagrus</i>	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	Palma Plumosa	2852
<i>Cupressus</i>	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cipres Panteonero	2078
<i>Psidium</i>	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	1910
<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus uhdei</i>	Fresno	1633
<i>Pithecellobium</i>	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamúchil	1348
<i>Jacaranda</i>	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacaranda	1216
<i>Casuarina</i>	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina Australiana	991
<i>Terminalia</i>	<i>Terminalia buceras</i>	Olivo Negro	951
<i>Thuja</i>	<i>Thuja occidentalis</i>	Tuja del Canadá	734
<i>Eucalyptus</i>	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto Rojo	717
<i>Bougainvillea</i>	<i>Bougainvillea sp.</i>	Buganvilia	664
<i>Mangifera</i>	<i>Mangifera indica</i>	Mango	620
<i>Ligustrum</i>	<i>Ligustrum lucidum</i>	Trueno Chino	530

En el **Cuadro 2** se enlistan los 5 árboles causantes de alergia más comunes del Área Metropolitana de Guadalajara, además de las proteínas conocidas o propuestas como alérgenos por el subcomité de nomenclaturas de alérgenos de la WHO/IUIS.

De los 13 bosques urbanos ubicados en el Área Metropolitana de Guadalajara, no existe un inventario que especifique cuáles son las especies de árboles con las que se cuenta. Del censo del arbolado urbano, no se tomaron como parte del muestreo, porque estos bloques se encuentran solo en 4 municipios, 10 de los cuales se encuentran en el municipio de Guadalajara; sin embargo, hay estimaciones de las principales especies de árboles en estos bosques urbanos. En el **cuadro 3** se muestran las características de localización, extensión y principales especies, información obtenida de la página web de bosques urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara.¹⁸

DISCUSIÓN

Existen estudios que evalúan el arbolado urbano en zonas específicas del Área Metropolitana de Guadalajara, como el de Gómez-Vega et al. 2024,¹⁹ que caracterizó el arbolado urbano de un área verde lineal (camellón de la avenida Acueducto) entre Guadalajara y Zapopan, donde se registraron un total de 897 árboles y las especies más abundantes fueron: *Syagrus romanzoffiana* (palma plumosa) 19.62%, *Pinus greggii* 10.81%, *Platanus mexicana* 10.26% y *Pithecellobium dulce* K (Guamúchil) 9.3%, que en el censo reportado en el presente estudio se encuentran la palma y el guamúchil dentro de los más frecuentes; los géneros *Pinus* y *Platanus* también fueron identificados, donde se contabilizaron 414 y 42 ejemplares, respectivamente.

Macías-Muro et al. 2022²⁰ evaluaron la salud del arbolado urbano del Área Metropolitana de Guadalajara a través de

Cuadro 2. Árboles causantes de alergia más comunes del Área Metropolitana de Guadalajara.

Cupressus - Ciprés	
Cup s 1	Pectato liasa
Cup s 2	Poligalacturonasa
Cup s 3	Proteína parecida a Taumatina
Cup s7	Proteína reguladora de Giberelina
Fraxinus - Fresno	
Fra e 1	Ole e 1
Casuarina	
Cas e 1	Desconocido
Eucalyptus - Eucalipto	
Euc c 1	Desconocido
Ligustrum - Trueno	
Lig v 1	Ole e 1
Lig v 2	Profilina

imágenes satelitales, identificando 950 árboles, cuyas especies más frecuentes: Fresno (n = 235), Casuarina (n = 202), Ficus (n = 143), Jacaranda (n = 129), Eucalipto (n = 109) y Palma (n = 100), que se encuentran en el presente reporte como parte de las especies más frecuentes.

Hernández-Tovar et al. 2021²¹ realizaron un modelo de inventario para el manejo de arbolado urbano en una colonia de Guadalajara (Chapultepec Country), realizando un censo que incluyó 1,386 árboles, registraron 81 especies pertenecientes a 32 familias, siendo los árboles más abundantes Ficus (*Ficus benjamina*) con 326 individuos (23.52%), Tuja (*Thuja orientalis*) con 117 individuos (8.44%), Palma plumosa (*Arecastrum romanzoffianum*) con 107 individuos (7.72%), Naranja agrio (*Citrus aurantium*) con 101 individuos (7.28%) y Ciprés italiano (*Cupressus sempervirens*) con 74 individuos (3.39%) con un total acumulado de 698 árboles representando el 50% del total del censo, siendo todos estos parte de los árboles más frecuentes encontrados en el presente estudio.

Aunque existe concordancia con los tipos de especies más frecuentes en los estudios previamente citados, no se encuentran estudios que reporten las principales especies del Área Metropolitana de Guadalajara ni que cuenten con esta cantidad de árboles registrados. Es importante mencionar que, según las estimaciones de los datos del presente estudio, en el Área Metropolitana de Guadalajara existe aproximadamente 1 árbol por cada 4 habitantes.

En cuanto al hecho de que la mayoría de los árboles son de origen exótico, puede deberse a que se prefieren especies de árboles por su apariencia para favorecer el ornato y paisajismo del entorno; sin embargo, el empleo de especies nativas tiene la ventaja de adaptación ecológica y resistencia al ambiente.

Las áreas verdes y el arbolado urbano son factores importantes para el bienestar de la población; fomentan la

Cuadro 3. Principales árboles de los bosques urbanos del Área Metropolitana de Guadalajara.

Nombre	Municipio	Extensión	Especies de árboles
Parque alcalde	Guadalajara	6.4 Ha	Fresno, Casuarina, Guamúchil, Yuca, Laurel, Primavera, Guaje, Rosa Morada, Arrayan
Parque Ávila Camacho	Guadalajara	3.6 Ha	Fresno, Jacaranda, Greviella, Ceiba, Ahuehuete, Zapote blanco, Ahuejote, Casuarina, Framboyan
Parque Montenegro	El Salto	13.3 Ha	Fresno, Jacaranda, Casuarina
Parque Metropolitano	Zapopan	10.3 Ha	Fresnos, Ficus, Galeanas, Casuarinas
Bosque los Colomos	Guadalajara	93.29 Ha	Pino michoacano, Eucalipto, Cedro, Encino, Ocote, Casuarina, Huizache, Ahuehuete
Parque Agua Azul	Guadalajara	10.3 Ha	Fresno, Jacaranda, Palma abanico

...continuación tabla 3.

Nombre	Municipio	Extensión	Especies de árboles
Bosque urbano	Tlaquepaque	9.9 Ha	Guaje, Primavera, Guamúchil, Rosa morada, Fresno, Retama, Palo dulce, Tepozan, Mezquite
Parque González Gallo	Guadalajara	17.3 Ha	Eucalipto, Fresno, Jacaranda, Palmas
Parque Luis Quintanar	Guadalajara	104.4 Ha	Casuarina, Jacaranda, Eucalipto, Fresno, Sauce, Grevillea, Guayaba, Guamúchil, Ficus
Parque la Liberación	Guadalajara	26.3 Ha	Ficus, Fresno, Casuarina, Cedro, Nogal, Calistemos
Parque Morelos	Guadalajara	4.7 Ha	Fresno, Jacaranda, Casuarina, Arrayan, Clavellina, Ligustrum, Guamúchil, Ahuahuate
Parque Puerta de la Barranca	Guadalajara	1.1 Ha	Jacaranda, Huaje, Framboyan, Izote, Tabachin, Flor de mayo, Arrayán, Zapote blanco
Parque Natural Huentitán	Guadalajara	6.8 Ha	Guamúchil, Jacaranda, Casuarina, Thuja, Guaje, Rosa Morada, Primavera, Guayaba, Parota
Ha: Hectárea			

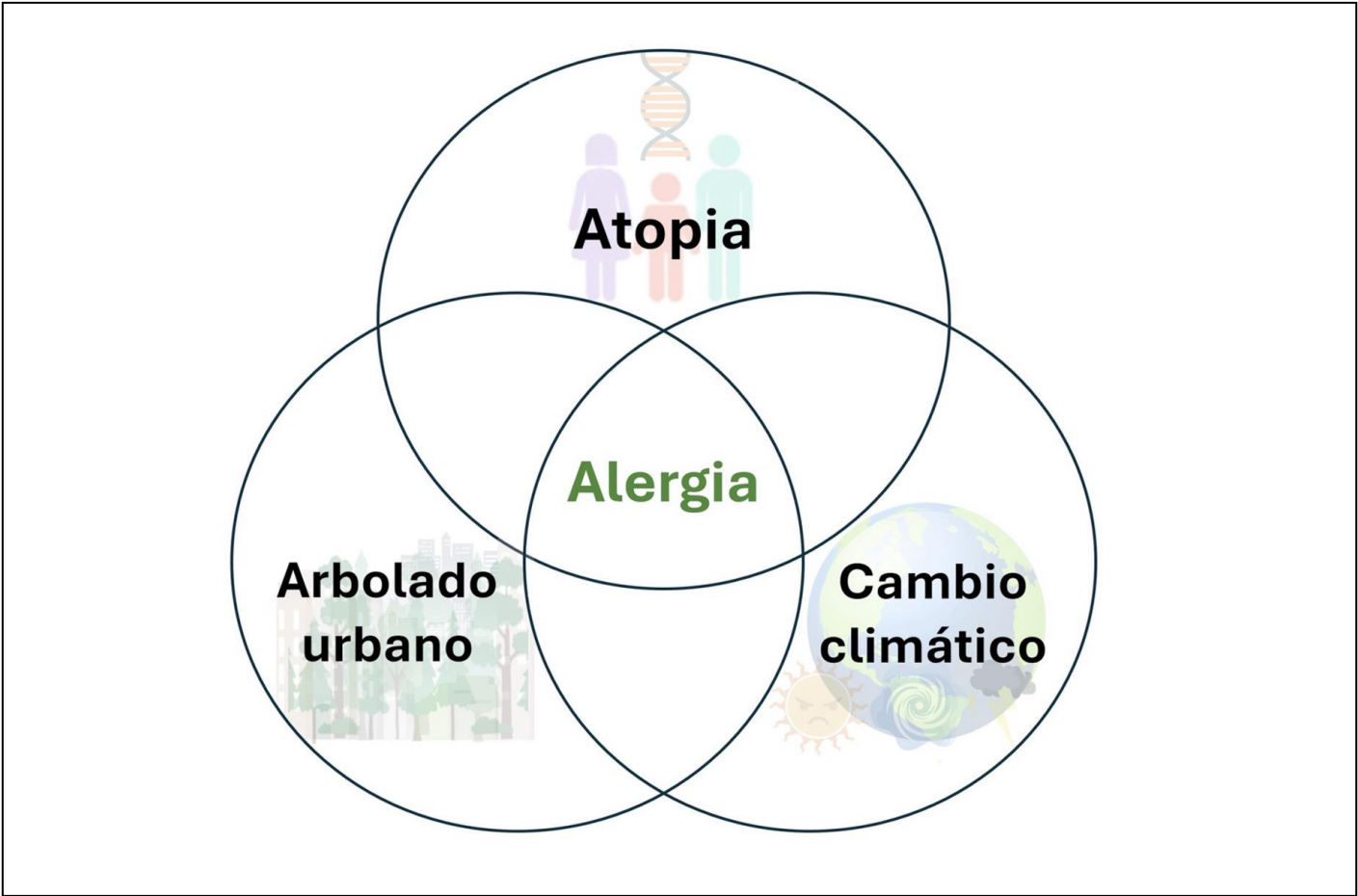


Figura 1. Triada de la alergia al polen en ciudades.

actividad física, disminuyen el estrés, la ansiedad y la depresión. Además, son puntos de encuentro y recreación que fortalecen la cohesión social, incrementan la percepción de seguridad y el sentido de pertenencia.^{22,23} No obstante, de todos los beneficios que generan, también pueden ser un determinante para provocar enfermedades alérgicas, que en conjunto con otros componentes, como la predisposición genética a la atopía o el cambio climático, pueden asociarse para que los padecimientos alérgicos sean cada vez más frecuentes. En la **Figura 1** se informan los factores antes mencionados.

Existen estudios que identifican a las áreas verdes como desencadenantes de síntomas respiratorios en entornos urbanos, a diferencia de su exposición en el medio rural,^{24,25} una hipótesis para esta diferencia es que la contaminación ambiental se relaciona con el aumento de la prevalencia de enfermedades alérgicas de dos formas principales: la primera, al incrementar la alergenidad del polen,^{26,27} y la segunda mediante la inflamación que las partículas contaminantes pueden producir, por sí mismas, en las vías respiratorias,²⁸ por lo tanto, los efectos benéficos de las áreas verdes y el arbolado urbano son mayores en ciudades con poca contaminación del aire y densidad poblacional.

En este sentido, puede plantearse como una posibilidad que las alergias respiratorias continuarán en aumento en la población del Área Metropolitana de Guadalajara, por lo que es importante conocer cuáles son las especies más comunes de árboles y sus características, tanto para el alergólogo que atiende pacientes con este tipo de enfermedades como para los gobiernos, a fin de orientar políticas de salud pública.

Limitaciones del estudio

El eje central del presente trabajo fue dar a conocer las principales especies que componen el arbolado urbano del Área Metropolitana de Guadalajara; sin embargo, por la naturaleza del estudio de tipo descriptivo, no fue posible realizar implicaciones causales.

La propuesta de la asociación entre el arbolado urbano, en especial de especies con potencial implicación alérgica, y los efectos del cambio climático con las alergias respiratorias no puede afirmarse con la evidencia expuesta en esta investigación, pero es importante mencionar que dicha hipótesis es valiosa para considerarse con cautela.

CONCLUSIONES

Debido al aumento de las enfermedades alérgicas, como la alergia al polen de árboles, es importante contar con inventarios que identifiquen las especies que pueden estar en relación con estos padecimientos, tanto para alergólogos como para autoridades de salud.

DECLARACIONES

Contribución de los autores

El autor llevó a cabo toda la elaboración del presente manuscrito.

Conflicto de interés

El autor declara no tener conflicto de interés.

Financiamiento

Este artículo no recibió ningún financiamiento.

Declaración de derechos humanos y de los animales

Este artículo no reporta estudios realizados en seres humanos ni en animales.

Referencias clave

D'Amato G, D'Amato M. Climate change, air pollution, pollen allergy and extreme atmospheric events. *Curr Opin Pediatr* 2023; Publish Ahead of Print.

Fuertes E, Markevych I, von Berg A, Bauer CP, et al. Greenness and allergies: evidence of differential associations in two areas in Germany. *J Epidemiol Commun Health* 2014; 68 (8): 787-90.

D'Amato G, Liccardi G, D'Amato M. Environmental risk factors (outdoor air pollution and climatic changes) and increased trend of respiratory allergy. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2000; 10 (3): 123-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10923585/>

Permisos

Todas las figuras y tablas son originales.

REFERENCIAS

Sandoval TC, Magaña O, Lizette S, Alberto J. La vegetación como reguladora del clima urbano: el caso del Área Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, México. *Investigaciones Geográficas Boletín del Instituto de Geografía*. 2024 14; (114). <https://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/60849>

Instituto de Planeación y Gestión del Desarrollo del Área Metropolitana de Guadalajara - Imeplan, (2025). Diagnóstico de arbolado urbano y áreas verdes públicas del Área Metropolitana de Guadalajara 2022. Zapopan, Jalisco, México.

Giannico V, Spano G, Elia M, D'Este M, et al. Green spaces, quality of life, and citizen perception in European cities. *Environ Res* 2021; 196: 110922.

World Health Organisation. Urban green spaces and health. *iriswho.int*. 2016; Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/345751>

Tree Cities of the World [Internet]. *Treecitiesoftheworld.org*. 2024. <https://www.treecitiesoftheworld.org/>

Plan de Acción Climática del Área Metropolitana de Guadalajara. <https://pimus.imeplan.mx/downloads/PACmetro.pdf>

A RT, J AC, Canales M, Raul, P PM, Leiva MA. Trends and threshold exceedances analysis of airborne pollen concentrations in Metropolitan Santiago Chile. *PLoS ONE* 2015; 10 (5): e0123077-7.

Le PN, Adachi Y, Anastasiou E, Ansotegui IJ, et al. Global change, climate change, and asthma in children: Direct and indirect effects - A WAO Pediatric Asthma Committee Report. *World Allergy Org J* 2024; 17 (11): 100988-8.

Morales-Romero J, Bedolla-Barajas M, López-Cota GA, Bedolla-Pulido TI, et al. Tendencia de la prevalencia de asma y sus síntomas en los adolescentes tardíos mexicanos en un periodo de siete años. *Rev Alergia Méx* 2018; 65 (4): 331-40. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-91902018000400331&script=sci_abstract&lng=en

Bedolla-Barajas M, Hernández-Colín DD, Sainz-Hernández J, Morales-Romero J. Sensibilización a alérgenos en adultos mexicanos con asma; la experiencia en un hospital escuela. *Rev Alergia Méx* 2011; 58 (3): 133-41. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-alergia-mexico-336-articulo-sensibilizacion-alergenos-adultos-mexicanos-con-X0002515111345108>

- Contopoulos-Ioannidis DG, Kouri IN, Ioannidis JPA. Genetic Predisposition to Asthma and Atopy. *Respiration* 2005; 74 (1): 8-12.
- Lawson LP, Parameswaran S, Panganiban RA, Constantine GM, et al. Update on the genetics of allergic diseases. *J Allergy Clin Immunol* 2025. [https://www.jacionline.org/article/S0091-6749\(25\)00327-6/fulltext](https://www.jacionline.org/article/S0091-6749(25)00327-6/fulltext)
- Nosotros – Bosque Urbano. <https://bosqueurbanoextra.org.mx/nosotros/>
- Davydova Belitskaya V. <http://www.saludambiental.udg.mx/descargas/la-gestion-climatica-en-Jalisco.pdf>
- D'Amato G, D'Amato M. Climate change, air pollution, pollen allergy and extreme atmospheric events. *Curr Opin Pediatr* 2023; Publish Ahead of Print.
- Zoom Metropolitano. [imeplan.mx](https://zoom.imeplan.mx). <https://zoom.imeplan.mx>
- WHO/IUIS Allergen Nomenclature Home Page. www.allergen.org. <https://www.allergen.org/>
- Inicio - Bosques urbanos [Internet]. Bosques urbanos. 2026. <https://bosquesamg.mx/>
- Gómez-Vega ER, Hernández-Tovar MA, Santiago-Pérez AL, Rodríguez-Ramírez CG, et al. Evaluación del arbolado urbano y sus servicios ambientales en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG). *e-CUCBA* 2024; 22 (11): 01-9.
- Macías-Muro A, Martínez-Trinidad T, Valdez-Lazalde JR, Romero-Sánchez ME, et al. Evaluación de la salud del arbolado urbano a través de imágenes satelitales en Guadalajara, México. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*. 2022; 10 (24).
- Hernández Tovar MA, Hernández-Álvarez E, Gallegos Rodríguez A, Guzmán Paredes CM, et al. Modelo de inventario para el manejo del arbolado urbano empleando un sistema de información geográfica. *e-CUCBA*. 2021; 9 (17): 211-21.
- Shortt NK, Rind E, Pearce J, Mitchell R. Integrating Environmental Justice and Socioecological Models of Health to Understand Population-Level Physical Activity. *Environment and Planning A: Econ Space*. 2014; 46 (6): 1479-95.
- Guarda-Saavedra P, María Teresa Muñoz-Quezada, Cortínez-O'Ryan A, Nicolás Aguilar-Farías, et al. Beneficios de los espacios verdes y actividad física en el bienestar y salud de las personas. *Rev Med Chile* 2022; 150 (8): 1095-107.
- Keddem S, Barg FK, Glanz K, Jackson T, et al. Mapping the urban asthma experience: Using qualitative GIS to understand contextual factors affecting asthma control. *Soc Sci Med* 2015; 140: 9-17. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0277953615300162>
- Fuertes E, Markevych I, von Berg A, Bauer CP, et al. Greenness and allergies: evidence of differential associations in two areas in Germany. *J Epidemiol Commun Health* 2014; 68 (8): 787-90.
- Ghiani A, Aina R, Asero R, Bellotto E, et al. Ragweed pollen collected along high-traffic roads shows a higher allergenicity than pollen sampled in vegetated areas. *Allergy* 2012; 67 (7): 887-94.
- Sedghy F, Sankian M, Moghadam M, Ghasemi Z, et al. Impact of traffic-related air pollution on the expression of *Platanus orientalis* pollen allergens. *Int J Biometeorol* 2016; 61 (1): 1-9.
- D'Amato G, Liccardi G, D'Amato M. Environmental risk factors (outdoor air pollution and climatic changes) and increased trend of respiratory allergy. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2000; 10 (3): 123-8. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10923585/>