



REVISTA ALERGIA MÉXICO

www.elsevier.es



◇ Artículo original

Atlas de los pólenes alergénicos de mayor relevancia en México

Alejandro Rosas-Alvarado, Maura Bautista-Huerta, Guillermo Velázquez-Sámano

Servicio de Alergia, Hospital General de México.

PALABRAS CLAVE:

Atlas, pólen alergénico, México.

Resumen

La importancia de los pólenes como agentes causales de alergia en México es indudable y se ha demostrado desde los años de 1940 en numerosos estudios para identificar la flora alergénica de varias ciudades de la República Mexicana. Con el fin de mejorar el conocimiento acerca los pólenes relacionados a enfermedades alérgicas, elaboramos un atlas con las fotografías y las características morfológicas de los pólenes alergénicos más relevantes en México, de acuerdo a las de pruebas cutáneas aplicadas a pacientes. Se presentan las fotografías de 31 taxa, con una descripción de sus características generales y sus relaciones taxonómicas.

KEYWORDS:

Atlas, allergenic pollen, Mexico.

Atlas of the most relevant allergenic pollens in Mexico

Abstract

The importance of pollens as etiologic agents of allergy in Mexico is out of question, as have been demonstrated since 1940 in several studies performed in order to identify allergenic flora in many cities of México. With the aim to improve the knowledge about pollens related to allergic diseases we made an atlas with photographs of the most relevant allergenic pollens in México according to skin tests performed in allergic patients. Photographs of 31 taxa and a brief description of their microscopic features are presented along with their taxonomical relationships.

Correspondencia: Dr. Alejandro Rosas Alvarado. Servicio de Alergia. Dr. Balmis N°148, Colonia Doctores. México, D. F. México. 06720. Teléfono/fax: 2789 2000, ext: 1265. Correo electrónico: alex3rosas@yahoo.com.mx.

Introducción

Desde que John Bostock describió en 1819 que sus síntomas de rinitis se relacionaban a la exposición a pólenes, que entonces se llamaba *catarro estival de Bostock*, destacó la importancia de los pólenes como agentes causales de esta enfermedad, lo cual fue confirmado por Blackley en 1875, mediante pruebas de exposición y escarificación.¹

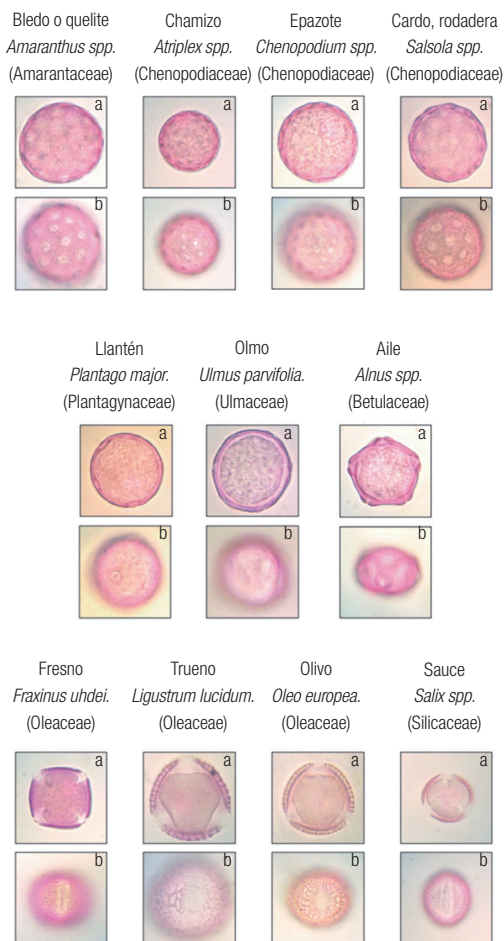
En México, desde los trabajos clásicos de Mario Salazar Mallén en 1940, se demostró que la sensibilización a pólenes se asociaba a 31% de las alergias respiratorias en personas residentes en el Valle de México.² Sobre la misma línea, Cueva

publicó en 1947 un estudio sobre la importancia clínica de los pólenes y su técnica de estudio.³

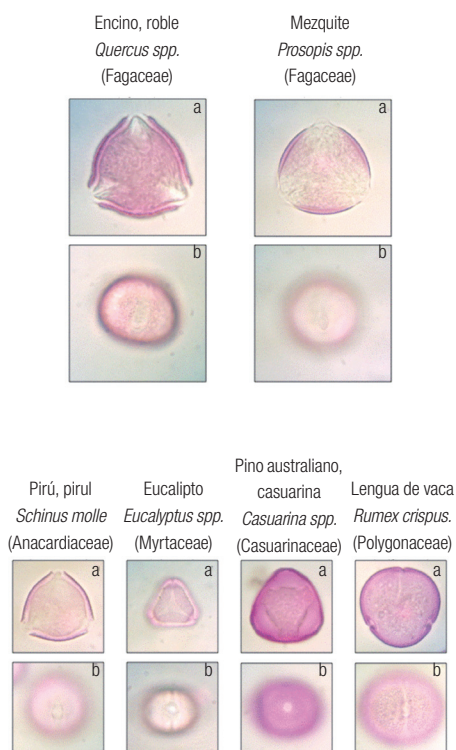
A partir de la creación de la alergología como especialidad médica en México en la década de los cuarenta del siglo XX, se comenzó a estudiar la flora de México. En 1970 se publicó una reseña de los principales estudios sobre flora y pólenes alergénicos en la República Mexicana.⁴ Unos años antes ya se conocía un estudio ilustrado de los pólenes más comunes de México.⁵ Posteriormente se publicaron otros trabajos sobre los pólenes atmosféricos de la ciudad de México.⁶

Los diversos estudios han permitido conocer la flora productora de los pólenes alergénicos más importantes que, con variaciones regionales, se utilizan en las pruebas cutáneas por los alergólogos del país. Los resultados de estudios aerobiológicos realizados con técnicas y equipo más adecuados permiten conocer que el número de taxa cuyo polen puede ser encontrado en muestreos

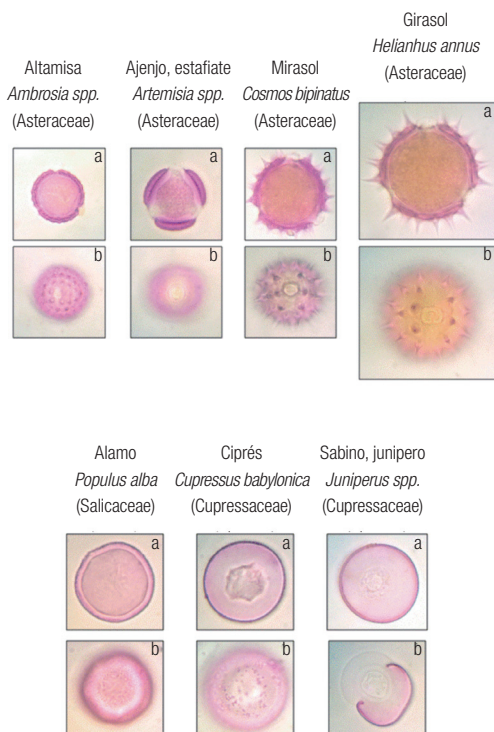
♦ **Figura 1.** Fotografía microscópica de pólenes de malezas y árboles. a) sección óptica. b) detalle de aperturas.



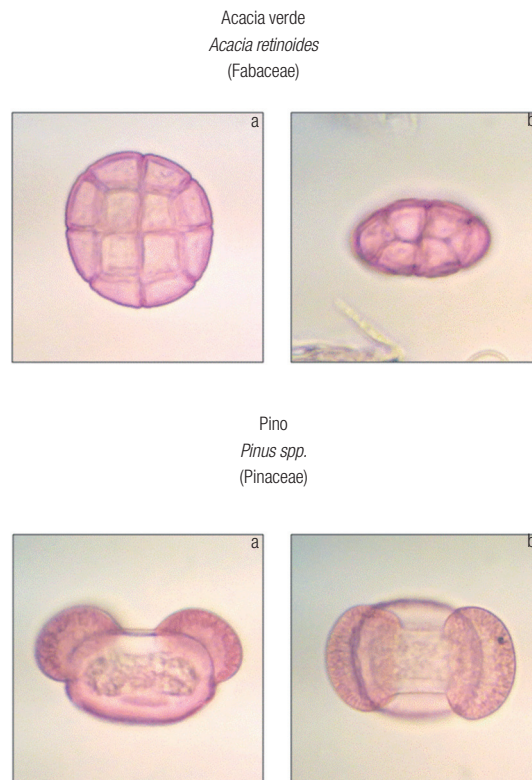
♦ **Figura 2.** Fotografía microscópica de pólenes de árboles. a) sección óptica. b) detalle de aperturas.



♦ **Figura 3.** Fotografía microscópica de pólenes de malezas y árboles. a) sección óptica. b) detalle de aperturas.



♦ **Figura 4.** Fotografía microscópica de pólenes de árboles. a) sección óptica. b) detalle de aperturas.



atmosféricos en la ciudad de México y en el área metropolitana de Monterrey es elevado.⁷⁻⁹ Aunque en teoría cualquiera de las miles variedades de especies productoras de polen puede producir alergia, sólo un grupo relativamente pequeño de pólenes tiene relevancia clínica.²

Quizá el estudio más completo que se tiene sobre la flora alergénica en el valle de México es la serie de artículos publicados por Orozco y Zamana.¹⁰⁻¹³ En ellos se señaló la presencia de 106 especies pertenecientes a 30 familias y 79 géneros y presentan la descripción de las características microscópicas del polen y datos sobre la temporada de floración de 57 especies entre árboles, malezas y pastos.

Objetivo

Proporcionar una guía visual que ilustre la identificación microscópica e información relativa de los

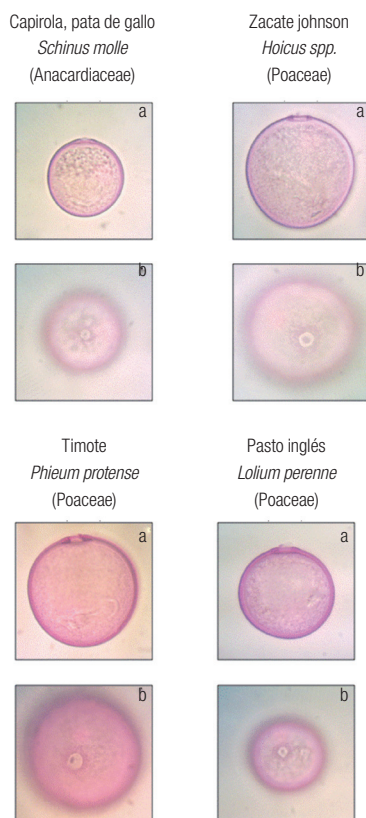
pólenes más relevantes asociados a enfermedades alérgicas en México.

Métodos

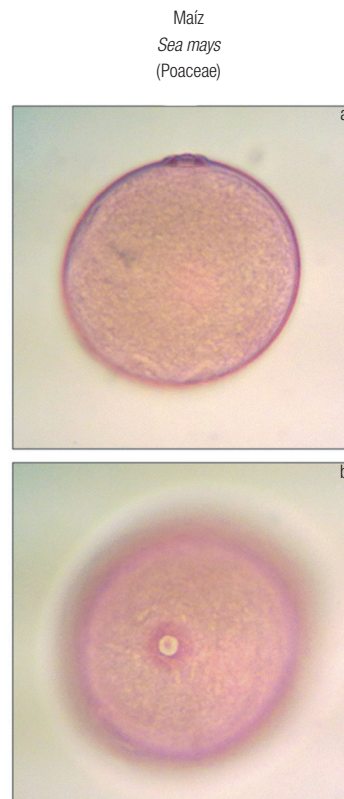
Pólenes. Los pólenes empleados para la elaboración de las laminillas fueron adquiridos de productores en Estados Unidos (Greer, IBI, Biopol) o colectados localmente. De acuerdo a publicaciones nacionales, se determinó cuáles son los pólenes más frecuentemente utilizados en las pruebas cutáneas, tanto en la práctica institucional como en la privada, para la elaboración del presente atlas, independientemente de sus resultados.¹⁴⁻²³

Medio de montaje. El medio de montaje empleado fue preparado de acuerdo con la siguiente fórmula: gelatina 20 g, agua destilada 70 mL, glicerina 60 mL, fenol 2.4 g, fucsina básica (solución saturada en etanol a 95%) dos gotas. La gelatina se hidrata con el agua, se calienta a ebullición, hasta

♦ **Figura 5.** Fotografía microscópica de pólenes de pastos. a) sección óptica. b) detalle de aperturas.



♦ **Figura 6.** Fotografía microscópica de polen de maíz. a) sección óptica. b) detalle de aperturas.



que la gelatina se disuelve, se adiciona la glicerina, el fenol y el colorante.²⁴

Preparación de las laminillas de los pólenes. Una pequeña muestra de polen desengrasado con acetona de cada una de las especies se depositó sobre una gota de medio de montaje. La laminilla se calentó sobre una parrilla a 40°C hasta que la gota se fundió, el polen se mezcló con un aplicador de madera para tener una suspensión homogénea. Se colocó sobre la suspensión un cubreobjetos y la preparación se selló con barniz de uñas transparente.

Microfotografías. Las preparaciones fueron observadas al microscopio con el objetivo de inmersión (aumento de 100X) para tomar fotografías de las características típicas del polen de las diferentes especies. Se eligieron las fotografías que

permiten observar las características externas de la pared del polen y las que permiten observar el tipo y número de aperturas (sección óptica) o alguna otra característica relevante. Las fotografías fueron tomadas con una cámara digital con el máximo acercamiento (*zoom*).

Resultados

En total se presentan las microfotografías de pólenes de 15 familias y 30 géneros o especies incluyendo árboles, malezas y pastos (**Figuras 1 a 6**). Las fotografías se presentan en parejas: la sección óptica (**a**) y el detalle de las aperturas (**b**). Las fotografías están agrupadas de acuerdo a sus semejanzas morfológicas o a su cercanía taxonómica para apreciar más fácilmente las similitudes y

♦ **Tabla 1.** Taxonomía de la flora alergénica de más relevancia en México.

REINO	SUBREINO	SUPERDIVISIÓN	DIVISION	CLASE	SUBCLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO
Plantae	Tracheobionta	Spermatophyta	Magnoliophyta	Magnoliopsida	Caryophyllidae	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>
								<i>Atriplex</i>
							Chenopodiaceae	<i>Chenopodium</i>
								<i>Salsola</i>
						Scrophulales	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>
								<i>Ligustrum</i>
						Polygonales	Polygonaceae	<i>Rumex</i>
						Plantaginales	Plantaginaceae	<i>Plantago</i>
					Asteridae	Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia</i>
								<i>Artemisia</i>
								<i>Franseria</i>
								<i>Cosmos</i>
								<i>Helianthus</i>
					Hamamelidae	Casuarinales	Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>
						Fagales	Betulaceae	<i>Alnus</i>
							Fagaceae	<i>Quercus</i>
						Urticales	Ulmaceae	<i>Ulmus</i>
					Rosidae	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia</i>
								<i>Prosopis</i>
						Sapindales	Anacardiaceae	<i>Schinus</i>
						Myrtales	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>
				Liliopsida	Commelinidae	Cyperales	Poaceae	<i>Populus</i>
								<i>Salix</i>
								<i>Cynodon</i>
								<i>Lolium</i>
								<i>Phleum</i>
			Coniferophyta	Pinopsida		Pinales	Cupressaceae	<i>Holcus</i>
								<i>Zea</i>
								<i>Cupressus</i>
							Pinaceae	<i>Juniperus</i>
								<i>Pinus</i>

diferencias entre cada una de ellas. El tamaño del polen en las fotografías es proporcional al tamaño de estos en las observaciones al microscopio. Las relaciones taxonómicas de los taxa se muestran en la **Tabla 1**. También se incluye una breve descripción de las características más importantes del polen como la forma, tipo y número de aperturas, tamaño relativo, elementos esculturales, entre otros. (**Tabla 2**). Al final se presentan las definiciones de los términos palinológicos empleados tomadas de un glosario ya publicado.²⁵

Conclusiones

El estudio de la flora alergénica de la República Mexicana es un proceso vigente. Con la presentación

del presente atlas pretendemos aportar una herramienta que facilite el conocimiento de los pólenes de mayor relevancia clínica en México, y que permita continuar con la investigación de los pólenes alergénicos.

Glosario

- Anillo.* Área de la ectexina que rodea un poro y que se diferencia del resto de la superficie por su grosor u ornamentación.
- Colpo.* Apertura orientada en sentido longitudinal, cuya longitud es más del doble de la anchura.
- Colporo.* Apertura compuesta de un colpo y una o más aperturas en forma de poro.

◇ Tabla 2. Características morfológicas de los principales pólenes alergénicos en México.

ÁRBOLES									
	Acacia	Prosopis	Alnus	Casuarina	Quercus	Populus	Salix	Ulmus	
Forma	Vista polar generalmente 16 elementos	Esferoidal	Pentagonal, cuadrangular (raro)	Triangular con esquina redondeadas	Triangular redondeado	Esferoidal	Esferoidal, tribulado	Polygonal redondeado	
Tipo y número de aperturas	Vista ecuatorial	Esferoidal/ Prolato	Oblato	Eferoidal u oblat	Esferoidal a subprolato		Prolato	Oblato	
	Colpos	Tricolporado	Estefanoporado (5 poros)	Triporado	Tricolporado	Inaperturado	Tricolporado	Estefanoporado (5 a 7 poros)	
Superficie	Psilada	Reticulada, escabrida	Escabrida, rugulada	Escabrida	Verrugosa, rugulada	Escabrida, reticulada	Reticulada	Rugulada o reticulada	
	Mediando - grande (45-50)	Mediando (30-32)	Pequeño-mediano (20-23)	Pequeño (24-27)	Pequeño mediano (25-30)	Mediano (27-33)	Pequeño (19-20)	Pequeño-mediana (23-27)	
Otras características		El poro está rodeado por un margen	Poro rodeado por un anillo	Poros sobresalientes	Colpos cortos, intina engrosada debajo de los colpos	Reticula homogénea pequeña	Poro con margen pronunciado, colpos largos y amplos, el tamaño de la reticula disminuye hacia las aperturas	Pared engrosada alrededor de los poros	
Forma	Eucalyptus Triangular con esquina redondeadas	Schinus Triangular redondeado	Ligustrum Esferoidal tribulado	Fraxinus Cuadrangular o penta- gonal	Olea Esferoidal tribulado	Cupressus, Juniperus Esferoidal	Pinus Oblato (cuerpo central)		
	Oblato	Esferoidal a prolato	Esferoidal u oblat	Esferoidal u oblat	Esferoidal u oblat		Irregular		
Tipo y número de aperturas	Tricolporado	Tricolporado	Tricolporado	Tricolporado	Tricolporado	Inaperturado	Tricolporado		
	Superficie	Reticulada	Reticulada	Reticulada	Reticulada	Gemado	Psilada		
Tamaño (micras)	Pequeño (12-17)	22-28	Mediano (26-30)	Pequeño (27-30)	Pequeño 18-22	Pequeño (20-35)	Grande (90-100)		
Otras características	Pared engrosada alrededor de los poros, col- pos fusionados en los polos	Colpos cortos con una constric- ción en la línea ecuatorial	El tamaño de la reticula disminuye hacia los colpos, engrosamiento de la pared debajo de las aperturas formando oncos	Colpos fusiformes, estrechos, el tamaño de la reticula es heterogéneo y disminuye hacia las aperturas formando un margen	Colpos cortos y estre- chos, poro alargado difícilmente visible, engrosamiento de la pared debajo de las aperturas formando oncos	Los nódulos se encuen- tran irregularmente dis- tribuidos en la superficie, el citoplasma tiene forma de estrella en el centro del grano	Presenta dos vesículas (sacos aéreos), con una constricción entre el cuerpo y los sacos		

		MALEZAS						
		Amaranthus, Atriplex, Chenopodium, Salsola	Plantago	Ambrosia	Helianthus	Cosmos	Artemisia	Rumex
Forma	Vista polar	Esteroidal	Esteroidal	Esteroidal	Triangular redondeado	Triangular redondeado	Esteroidal	Esteroidal
	Vista ecuatorial				Esteroidal u oblató	Esteroidal u oblató	Esteroidal u oblató	
Tipo y número de aperturas	Superficie	Periporado (30-70 poros)	Periporado (6-10 poros)	Tricolpado	Tricolpado	Tricolporado	Tricolporado	Tricolporado (algunas veces tetracolporado)
		Escabrida	Escabrida	Equinada	Equinada	Equinado	Microequinado	Reticulada
Tamaño (micras)		Pequeño-mediano (23-28)	Pequeño-mediano (24-28)	Pequeño (16-20)	Mediano (34-36)	Pequeño-mediano (25-27)	Pequeño (20-22)	Pequeño (20-29)
Otras características		Membrana granulada sobre los poros	Poros anulados con opérculo	Colpos cortos espinas mas anchas que altas	Espinas mas altas que anchas	Colpos cortos	Colpos y poros grandes, poro circunscrito, espinas rudimentarias	Colpos delgados y agudos
		PASTOS						
		Cynodon	Zea	Holcus	Lolium	Pheum		
Forma	Vista polar	Esteroidal	Esteroidal	Esteroidal	Esteroidal	Esteroidal		
	Vista ecuatorial	Esteroidal a prolato	Esteroidal a prolato	Esteroidal a prolato	Esteroidal a prolato	Esteroidal a prolato		
Tipo y número de aperturas	Superficie	Monoporado	Monoporado	Monoporado	Monoporado	Monoporado		
Tamaño (micras)		Granulosa	Escabrida	Granulosa	Gemada	Granulosa		
		Mediano(30-35)	Muy grande (85-110)	Mediano(30-35)	Mediano(30-35)	Mediano(30-35)		
Otras características		Poros con opérculo, anulados, citoplasma granular	Poros con opérculo, anulados, citoplasma granular	Poros con opérculo, anulados, citoplasma granular	Poros con opérculo, anulados	Poros con opérculo, anulados		

Ectexina. Capa más externa de la exina.

Equinada. Con espinas.

Escabrida. Se aplica a la superficie del grano de polen cuyos elementos esculturales no sobrepasan 1 μm de longitud en todas direcciones.

Estefanoporado. Que los poros se localizan en una zona, como puede ser el ecuador.

Estriado. Con elementos esculturales dispuestos en surcos más o menos paralelos

Exina. La capa más externa de la pared del polen, constituida por esporopolenina.

Gemado. Provisto de elementos esculturales de proyección radial isodiamétricas, altura mayor de 1 μm , anchura igual o mayor que la altura y con la parte basal constreñida.

Granulosa. Provisto de elementos esculturales menores de 1 μm , de contorno más o menos redondeado.

Inaperturado. Desprovisto de aperturas.

Intina. Capa más interna de la pared del polen que rodea al citoplasma, de naturaleza celulósica.

Margen. Área diferenciada de la exina por el grosor o por la ornamentación, que rodea un colpo.

Monoporado. Con un solo poro.

Onco. Engrosamiento de la intina por debajo de la apertura.

Oblato. Muy ancho. Se aplica al polen cuando la razón eje polar/diámetro es 0.75 - 0.50. Se opone a prolato.

Periporado. Con poros distribuidos homogéneamente en toda su superficie.

Poliada. Conjunto de granos de polen de una célula madre cuando se forman en número superior a cuatro.

Poros. Lugar por donde surge el tubo polínico al germinar el grano de polen, de contorno más o menos isodiamétrico, que suele situarse en un surco germinal.

Prolato. Se aplica al polen cuando la razón eje polar/diámetro es 2.00 - 1.33. Se opone a oblato.

Psilada. Se aplica al grano de polen con superficie lisa, sin elementos esculturales que sobresalgan más de 1 μm .

Reticulada. Se aplica a los granos de polen con muros o crestas que rodean lúmenes de más de 1 μm de anchura, ordenados conforme a las mayas de una red.

Rugulada. Se aplica al polen con los elementos esculturales de más de 1 μm de longitud distribuidos irregularmente por la superficie. Intermedio entre estriado y reticulado.

Subprolato. Se aplica al polen cuya razón eje polar/diámetro ecuatorial es de 1.14 - 1.33 μm .

Tetracolporado. Provisto de cuatro colporos.

Tricolporado. Provisto de tres colporos.

Verrugosa. Con la superficie provista de elementos esculturales más anchos que largos de diámetro mayor de 1 mm, no puntiagudo y con la base no constreñida.

Vesículas. Espacio libre en el interior de la exina, parcialmente relleno de una infraestructura alveolar.

Referencias

- Salazar Mallén M, et al. Alergia Respiratoria. En: La Alergia en la Teoría y en la Práctica. Ed. Méndez Oteo; 1940;pp:198-204.
- Salazar Mallén M. Estudio de los pólenes de la atmósfera de la ciudad de México. Rev Soc Mex Hist Nat 1949;3:147.
- Cueva Velázquez J. Algunas investigaciones y publicaciones sobre asma bronquial en México. Prensa Med Mex 1974;39:128-132.
- Cueva Velázquez J. Flora y pólenes alérgicos en la República Mexicana. Alergia 1970;17:99-110.
- Ramírez Oviedo A, Rodríguez Hernández B. Estudio ilustrado de los pólenes del aire de México más comunes. Alergia 1961;8:187-218.
- Montes Montes J, Cisneros Pérez V. Los pólenes atmosféricos de la Ciudad de México, D. F. Alergia 1982;29:51-60.
- Bronillet Tarrago I. An annual study of airborne pollen in northern Mexico City. Aerobiol 1996;12:191-195.
- González Lozano MC, Cerezo Moreno A, González Macías M del C, Salazar Coria L. Comportamiento de las partículas suspendidas y polen en la atmósfera de la región norte de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Rev Soc Mex Quim 1999;43:155-164.
- Rocha Estrada A, Alvarado Vázquez MA, Foroughbakhch Pournavab R, Hernández Piñero JL. Polen atmosférico de importancia alergológica en el área Metropolitana de Monterrey (Nuevo León, México), durante el periodo marzo 2003 - febrero 2005. Polibotánica 2009;12:191-212.
- Orozco Suárez SA, Zamacona Ravelo R. Estudio de la flora alérgica del Valle de México. Relación con la sensibilidad alimenticia de origen vegetal (segunda parte). Rev Alergia Mex 1991;38:121-124.
- Orozco Suárez SA, Zamacona Ravelo R. Estudio de la flora alérgica del Valle de México. Relación con la sensibilidad alimenticia de origen vegetal (tercera parte). Rev Alergia Mex 1991;38:163-167.
- Orozco Suárez SA, Zamacona Ravelo R. Estudio de la flora alérgica del Valle de México. Relación con la sensibilidad alimenticia de origen vegetal (cuarta parte). Rev Alergia Mex 1992;39:14-23.
- Orozco Suárez SA, Zamacona Ravelo R. Estudio de la flora alérgica del Valle de México. Relación con la sensibilidad alimenticia de origen vegetal (cuarta parte). Rev Alergia Mex 1992;39:37-42.
- Ontiveros Castro R, López Sánchez M, Cerino Javier R, García Caballero R. Aero-alérgenos detectados por pruebas cutáneas en niños con alergia respiratoria (asma y rinitis); del sur de la Ciudad de México. Alergia Inmunol Ped 1995;4:112-116.
- Méndez Juárez LA, Paz Martínez D, Galindo García JA, Toriz Martínez JE. Principales alérgenos en las enfermedades alérgicas más frecuentes. Alergia Asma e Inmunol Ped 1996;5:5-8.
- Méndez Juárez LA, Paz Martínez D, Galindo García JA, Toriz Martínez JE. Frecuencia de pruebas cutáneas positivas para enfermedades alérgicas en el Hospital Universitario de Puebla. Alergia Asma e Inmunol Ped 1996;5:54-56.
- Enríquez Palomec O, Hernández Chávez L, Sarrazola Sanjuán DM, et al. Aeroalérgenos, pruebas cutáneas y enfermedad alérgica en 1091 pacientes. Rev Alergia Mex 1997;44:3-66.
- Hernández Chávez LA, Hernández Colín DD, Martínez Cairo-Cueto S. Alergenos frecuentes del Valle de México en niños. Rev Alergia Mex 1999;46:23-25.
- Sierra Monge JLL, Lerma Ortiz L, Del Río Navarro BE, et al. Determinación de hipersensibilidad inmediata a pólenes en pacientes alérgicos del Distrito Federal. Rev Alergia Mex 2000;47:3-11.

20. Bañuelos Arias AC, Montaña Velázquez BB, Campillo Navarrete MR, et al. Pruebas cutáneas, IgE sérica específica e IgE total en el diagnóstico de pacientes con rinitis alérgica perenne. *Rev Alergia Mex* 2003;50:147-153.
21. Vargas Ortega E, Castrejón Velázquez MI, García Tapia J, Miranda Fera AJ. Alergenos más frecuentes en pacientes alérgicos atendidos en un hospital de tercer nivel. *Rev Alergia Mex* 2004;51:145-150.
22. Bedolla Barajas M, Hernández Colín DD. Sensibilización a aeroalergenos en sujetos con rinitis alérgica que viven en la zona metropolitana de Guadalajara, México. *Rev Alergia Mex* 2010;57:50-56.
23. Larenas Linnemann D, Arias Cruz A, Guidos Fogelbach GA, Cid del Prado ML. Alergenos usados en las pruebas cutáneas en México. *Rev Alergia Mex* 2009;56:41-47.
24. Rogers C, Muilenberg M. Comprehensive guidelines for the operation of Hirst-type suction bioaerosol samplers. En: Pan-American Aerobiology Association Standardized Protocols. Consultado en línea (<http://www.paaa.org/StandardizedProtocols.pdf>).
25. Sáenz Laín C. Glosario de términos palinológicos. *Lazaroa* 2004;25:93-112.