



UNIVERSIDAD DE MURCIA

FACULTAD DE MEDICINA

Impacto Clínico de la Polinosis en Relación con la
Variación Aerobiológica y Meteorológica en la
Atmósfera de Murcia

Dña. Isabel María López Barnés

2017



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA VEGETAL (BOTÁNICA)

Facultad de Biología

Murcia, 12 de junio de 2017

Dr. D. José Sebastián Carrión García, Catedrático del Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Murcia y

Dr. D. Manuel Munuera Giner, Profesor Titular del Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria de la Universidad Politécnica de Cartagena

INFORMAN QUE:

El trabajo de investigación *“Impacto clínico de la polinosis en relación con la variación aerobiológica y meteorológica en la atmósfera de Murcia”* cuya memoria se presenta, ha sido realizado en este departamento bajo su dirección por la licenciada en Medicina **Dña. Isabel María López Barnés**, para optar al grado de Doctora en Ciencias Clínicas en Medicina.

Fdo. José S. Carrión García

Fdo. Manuel Munuera Giner

“La vida es un camino que nunca se borra, siempre queda tu huella”

I.M.L.B (2003)

A mi padre, “*El López*”, por transmitirme su ilusión para estudiar medicina y su pasión por ayudar a las personas. Porque su recuerdo lo llevo siempre en mi corazón y es lo que me da energía para seguir “*carretera y manta*” hacia adelante.

A mi madre, *Apolonia*, por estar siempre a mi lado, tanto en los buenos como en los malos momentos, por transmitirme su coraje para seguir “*luchando*” y sus ganas de investigar, sobre todo en alergia.

A mi hermano, *Eloy*, por ser mi “*guardaespaldas*” desde que nací, por decirme que me levante del suelo sin llorar, cuando por circunstancias de la vida me he caído, y por darme el impulso que necesitaba para volver a la medicina.

A mis sobrinos, *Eloy y Alba*, por hacerme sonreír con su alegría en los momentos más oscuros de mi vida. Son maravillosos y me siento orgullosa de tener estos descendientes que llevan “*mi sangre*”.

A mis abuelos, *Pedro y Paca*, por darme la oportunidad de estar en el campo desde mi infancia, viendo lo “*bonica*” que es la biología, y enseñarme que hay que trabajar “*de sol a sol*” para conseguir nuestros deseos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que, de alguna manera, me han animado y apoyado en la realización de este trabajo de investigación, entre ellas, a mis amigos y amigas, vecinos y vecinas, compañeros y compañeras,... y nombrando también en las siguientes líneas, a las personas que han tenido una mayor relación con esta tesis doctoral.

Comienzo dando las gracias a los pacientes, por consultarme todas sus preocupaciones y preguntas que me han llevado a empezar este proyecto y en especial, al gran número de enfermos que han participado en este estudio contestando a los cuestionarios.

Por supuesto, agradecer a todos los científicos pioneros de la Alergología y Palinología por abrir el camino hacia este mundo tan apasionante de la Medicina y Biología.

A todos los maestros, profesores, catedráticos, tutores y médicos adjuntos que me han ido transmitiendo sus conocimientos para que pueda adquirir una formación continuada, ejercer mi profesión, entrar en el mundo de la investigación y seguir aprendiendo.

Al Dr. Joaquín García-Estañ López, por dejarme abierta la puerta de la Facultad de Medicina y permitirme realizar este Doctorado en Ciencias Clínicas en Medicina.

A la Dra. Ofelia González Sequeros, por haberme explicado qué es una tesis doctoral y transmitirme su ánimo desde mis primeros años de estudiante de medicina, en los que, por circunstancias de la vida, lo veía todo de color negro.

Al Dr. Juan Antonio Pagán Alemán, “mi jefe” y “mi maestro-amigo”, por ser la persona que comenzó a orientarme en la realización de esta tesis doctoral y que ha continuado a mi lado, comportándose como un “padre-adoptivo”, durante todo este tiempo. Ha ido aportando a este trabajo bibliografía y su gran experiencia profesional, dándome ánimo y su apoyo incondicional.

Ha sido de gran ayuda la colaboración de todo el Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, especialmente las auxiliares de enfermería, Transi, Josefina y Ángela, las cuales me han ayudado con tesón en la recogida de cuestionarios rellenos por los pacientes.

A mis compañeros del departamento de Botánica, con los que he compartido mucho tiempo de este trabajo de investigación: Santi y Juan que tanto me han animado durante los meses que he realizado el recuento de pólenes en el Laboratorio; Rosa y Olaf por desearme los buenos días toda mi estancia en la Facultad de Biología; Trini que me ha transmitido su alegría cuando he trabajado con el microscopio; Aline y Marta por su buena compañía durante las pausas para comer en la cantina; y Saúl por ayudarme a confirmar la identificación de algunos taxones y sus abrazos de ánimo.

A Carolina, por estar siempre disponible en la Sección de Postgrado, y darme una buena indicación de todos los pasos a seguir para que esta memoria se deposite en la Universidad de Murcia.

Finalmente, a mis 2 directores, gracias por vuestro apoyo desde que comencé esta tesis doctoral. Pepe, por ayudarme y confiar en mí, dándome la oportunidad de realizar este trabajo de investigación, considerándome como su doctoranda y como una amiga. Manolo, por su inmensa dedicación, corrigiendo y resolviéndome las dudas en el mismo momento que las he tenido. A los 2, gracias por lo que he aprendido con vuestra ayuda.

RESUMEN

El aumento progresivo de las enfermedades alérgicas hace necesaria la realización de estudios epidemiológicos locales que ayuden a su diagnóstico y tratamiento. Por otra parte, dado que las patologías alérgicas aparecen frecuentemente relacionadas con el polen, es imprescindible conocer el contenido polínico de la atmósfera y los patrones de variación estacional de los distintos taxones.

Este trabajo se plantea 2 objetivos generales: **1)** Conocer las variaciones existentes respecto del calendario polínico publicado para la atmósfera de Murcia y valorar el efecto que dichos cambios pueden tener sobre la población alérgica; **2)** Realizar un estudio epidemiológico de los pacientes que acuden por primera vez a la consulta de Alergología, a fin de conocer en los grupos de pacientes que se ven afectados única o conjuntamente por los síntomas de rinoconjuntivitis y asma bronquial, la distribución por sexo y edad de diversos aspectos como sintomatología más frecuente, estacionalidad e intensidad de los síntomas, agentes desencadenantes principales, evolución de la enfermedad alérgica,...

Para el estudio del contenido polínico de la atmósfera se ha seguido la metodología aerobiológica estándar propuesta por la Red Española de Aerobiología (REA). Para el estudio epidemiológico se han realizado y analizado estadísticamente 2100 encuestas.

El patrón de distribución temporal para los pólenes de la atmósfera de Murcia en el periodo 2013-14 es básicamente coincidente con el publicado (1993-98), si bien el total polínico es muy superior (45457 granos de polen/m³ frente a una media de 21523). Esto podría indicar que se están produciendo cambios que llevan aparejado un aumento de las concentraciones de pólenes aerovagantes que podría estar influyendo en la prevalencia e intensidad de las enfermedades alérgicas. Se detecta por primera vez la presencia en la atmósfera de pólenes de *Armeria* y *Potamogeton* y se confirma la presencia de pólenes aerovagantes raros/escasos que podrían estar causando alergia.

De los 2100 pacientes que han participado en este estudio, el 61,3% son mujeres y el 38,7% son hombres. Entre el 60% y el 82% de los pacientes afirman haberse sentido peor en el último año. Entre el 86% y el 95% opinan que la alergia ha aumentado en los últimos años. Los resultados muestran que las mujeres y las personas menores de 25 años se ven más afectadas por las enfermedades alérgicas.

Más del 50% de los pacientes ha acudido a la consulta antes de los 5 años de presentar síntomas, aunque un 33,1% de los afectados conjuntamente de rinoconjuntivitis y asma bronquial ha tardado más de 10 años. La primavera es el peor momento del año para todos los grupos de pacientes, presentándose un segundo periodo de afectación en otoño, en coincidencia con lo mostrado en la curva de distribución polínica. En general, los mayores de 60 años se ven más afectados que el resto en otoño-invierno.

Las plantas son identificadas como factor desencadenante por un 50% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis. Más del 40% de los afectados señalan al olivo como responsable. Plantas como gramíneas, pinos, cipreses, moreras, parietaria, cítricos, rosáceas y palmeras son señaladas por un porcentaje variable de pacientes (entre el 2% y el 20%). Hasta un 38% de los pacientes afirma verse afectado por “otras plantas”, revelando la existencia en la atmósfera de Murcia de un importante número de agentes vegetales (presuntamente pólenes) que probablemente son ignorados de forma sistemática por no estar presentes o aparecer en muy bajos niveles en los recuentos aerobiológicos, aunque pueden ser los responsables de un considerable número de pacientes con alergia de proximidad.

ABSTRACT

The progressive increase of allergic diseases makes necessary to carry out epidemiological studies that aid the diagnosis and treatment. On the other hand, since the allergic affections appear frequently related to the pollen, it is essential to know the polinic content of the atmosphere and the patterns of seasonal variation of the different taxa.

Our objectives are summarized in: **1)** To know the existing variations regarding the published pollen calendar for the atmosphere of Murcia and to evaluate the effect that these changes can have on the allergic population; **2)** To carry out an epidemiological study of patients who are attending the allergy specialist for the first time, in order to know the more frequent symptomatology, seasonality and intensity of symptoms, major triggers, evolution of symptoms, ... The study is carried out for different groups of patients that are affected only or jointly by symptoms of rhinoconjunctivitis and bronchial asthma and taking into account sex and age.

For the study of the pollen content of the atmosphere the standard aerobiological methodology proposed by the Spanish Aerobiology Network (REA) has been followed. For the epidemiological study, 2100 surveys were performed and statistically analysed.

The pattern of temporal distribution for airborne pollen in the atmosphere of Murcia in the period 2013-14 is basically coincident with that published (1993-98), although the total pollen is much higher: a total of 45457 grains of pollen/m³ compared to a mean of 21523 grains of pollen/m³. This may indicate that changes are occurring in Murcia area, leading to increased concentrations of airborne pollens, which may be influencing the prevalence, and intensity of allergic diseases. The presence of *Armeria* and *Potamogeton* pollen grains in the atmosphere is detected for the first time. The presence of rare/scarce airborne pollens that could be causing allergy is confirmed.

Of the 2100 patients surveyed, 61.3% were women and 38.7% were men. Between 60% and 82% of patients report feeling worse in the past year. Between 86% and 95% think that allergy has increased in recent years. The results show that women and people under the age of 25 are more affected by allergy.

Over 50% of respondents have attended the consultation before 5 years of symptoms, although 33.1% of those affected together rhinoconjunctivitis and bronchial asthma has taken more than 10 years. Spring is the worst time of the year for all groups of affected, presenting a second period of affectation in autumn, coinciding with that shown in the pollen distribution curve. In general, patients over 60 are more affected than the rest in autumn-winter.

Plants are identified as a triggering factor by 50% of patients with symptoms suggestive of rhinoconjunctivitis. More than 40% of the affected ones point to the olive tree as responsible. Plants such as grasses, pines, cypresses, mulberries, parietaria, citrus, rosacea and palm trees are identified as responsible for a percentage of patients varying between 2% and 20%. Up to 38% of patients report being affected by "other plants", revealing the existence in the atmosphere of Murcia of a significant number of plant agents (presumably pollens) that are probably ignored systematically because they are not present or appear in very low levels in aerobiological counts, although they may be responsible for a considerable number of patients with proximity allergy.

ÍNDICE

Índice

INTRODUCCIÓN	27
DEFINICIONES.....	29
<i>Alergología</i>	29
<i>Palinología</i>	29
<i>Polinosis</i>	30
LOS PÓLENES COMO AEROALÉRGENOS	30
LA ENFERMEDAD ALÉRGICA RESPIRATORIA	33
<i>Rinoconjuntivitis</i>	33
<i>Asma bronquial</i>	34
<i>Rinitis y asma bronquial – Vía respiratoria única</i>	36
<i>Epidemiología de la enfermedad alérgica respiratoria</i>	37
RINITIS ALÉRGICA	37
ASMA BRONQUIAL	38
RINITIS Y ASMA BRONQUIAL – VÍA RESPIRATORIA ÚNICA	38
LAS PRUEBAS CUTÁNEAS.....	40
OTRAS ENFERMEDADES ALÉRGICAS RELACIONADAS CON PÓLENES	41
JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	47
JUSTIFICACIÓN.....	49
OBJETIVOS.....	51
MATERIAL Y MÉTODOS	53
ESTUDIO POLÍNICO	55
<i>Muestreo</i>	55
<i>Montaje</i>	57
<i>Identificación</i>	60
<i>Recuento</i>	62
<i>Periodo de estudio e incidencias</i>	65
ESTUDIO CLÍNICO	66
<i>Cuestionario</i>	66
RECURSOS INFORMÁTICOS.....	69
PROCEDIMIENTOS MATEMÁTICOS	69
<i>Análisis estadísticos</i>	69
METEOROLOGÍA DEL PERIODO DE ESTUDIO	71

INTRODUCCIÓN.....	73
TEMPERATURAS.....	73
PRECIPITACIONES.....	76
RESULTADOS I: ESTUDIO POLÍNICO	79
POLEN TOTAL	81
INDETERMINATAE.....	85
<i>Indeterminatae: INDE</i>	85
ACERACEAE.....	87
<i>Acer negundo: ACER</i>	87
ANACARDIACEAE.....	89
<i>Pistacia lentiscus: PIST</i>	89
<i>Schinus molle: SCHI</i>	91
APIACEAE	93
<i>Apiaceae: APIA</i>	93
ASTERACEAE	95
<i>Artemisia: ARTE</i>	95
<i>Cichorioideae: CICH</i>	98
<i>Inula + Calendula: INUL</i>	100
BERBERIDACEAE.....	102
<i>Berberis: BERB</i>	102
BETULACEAE	104
<i>Alnus glutinosa: ALNU</i>	104
BORAGINACEAE	106
<i>Echium: ECHI</i>	106
BRASSICACEAE.....	108
<i>Brassicaceae: BRAS</i>	108
CAMPANULACEAE	111
<i>Campanula: CAMP</i>	111
CANNABACEAE	113
<i>Cannabis sativa: CANN</i>	113
CARYOPHYLLACEAE.....	115
<i>Caryophyllaceae: CARY</i>	115
CASUARINACEAE	117
<i>Casuarina: CASU</i>	117
CHENOPODIACEAE-AMARANTHACEAE	120
<i>Chenopodiaceae: CHEN</i>	120

CONVOLVULACEAE	123
<i>Convolvulus: CONV</i>	123
CUPRESSACEAE	125
<i>Cupressus: CUPR</i>	125
CYPERACEAE	128
<i>Cyperaceae: CYPE</i>	128
ERICACEAE	130
<i>Erica: ERIC</i>	130
EUPHORBIACEAE	132
<i>Mercurialis: MERC</i>	132
FABACEAE.....	134
<i>Acacia: ACAC</i>	134
FAGACEAE	136
<i>Quercus: QUER</i>	136
JUGLANDACEAE	138
<i>Juglans regia: JUGL</i>	138
JUNCEAE	140
<i>Juncus: JUNC</i>	140
LAMIACEAE	142
<i>Rosmarinus officinalis: ROSM</i>	142
LILIACEAE	144
<i>Liliaceae: LILI</i>	144
MORACEAE.....	146
<i>Morus: MORA</i>	146
MYRTACEAE.....	149
<i>Eucalyptus: EUCA</i>	149
OLEACEAE	151
<i>Fraxinus: FRAX</i>	151
<i>Ligustrum: LIGU</i>	153
<i>Olea europaea: OLEA</i>	155
OXALIDACEAE.....	158
<i>Oxalis pes-caprae: OXAL</i>	158
PINACEAE	160
<i>Pinus: PINU</i>	160
PLANTAGINACEAE	163
<i>Plantago: PLAN</i>	163

PLATANACEAE	165
<i>Platanus: PLAT</i>	165
PLUMBAGINACEAE	167
<i>Armeria: ARME</i>	167
POACEAE	169
<i>Lygeum spartum: LYGE</i>	169
<i>Poaceae: POAC</i>	171
POLYGONACEAE.....	174
<i>Rumex: RUME</i>	174
POTAMOGETONACEAE	176
<i>Potamogeton: POTA</i>	176
RANUNCULACEAE.....	178
<i>Ranunculaceae: RANU</i>	178
ROSACEAE	180
<i>Rosaceae: ROSA</i>	180
RUTACEAE	183
<i>Citrus: CITR</i>	183
SALICACEAE.....	185
<i>Populus: POPU</i>	185
TAMARICACEAE	187
<i>Tamarix: TAMA</i>	187
THYMELAEACEAE	189
<i>Thymelaea hirsuta: THYM</i>	189
ULMACEAE	191
<i>Ulmus minor: ULMU</i>	191
URTICACEAE.....	193
<i>Parietaria: PARI</i>	193
RESULTADOS II: ESTUDIO CLÍNICO.....	197
PERFIL DEMOGRÁFICO DE LOS PACIENTES	199
RESULTADOS DEL CUESTIONARIO	203
1.- <i>¿Qué tipo de molestias le han traído a la consulta de Alergia?</i>	203
RINITIS	204
CONJUNTIVITIS	205
RINOCONJUNTIVITIS.....	206
ASMA BRONQUIAL	207
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL.....	209
CONCLUSIONES	210

ACLARACIONES SOBRE LOS GRUPOS FINALMENTE CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	211
2.- <i>¿Cuántos años lleva con los síntomas de alergia?</i>	212
RINOCONJUNTIVITIS	212
ASMA BRONQUIAL	216
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	219
CONCLUSIONES	221
3.- <i>¿En qué meses empeora?</i>	222
RINOCONJUNTIVITIS	222
ASMA BRONQUIAL	224
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	225
CONCLUSIONES	227
4.1.- <i>¿Cómo ha pasado los 5 últimos meses?</i>	228
RINOCONJUNTIVITIS	228
ASMA BRONQUIAL	233
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	236
Resumen gráfico del grado de afectación en los últimos 5 meses de los 3 grupos de pacientes estudiados.....	240
4.2.- <i>Evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas</i>	241
RINOCONJUNTIVITIS	241
ASMA BRONQUIAL	244
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	247
Resumen gráfico de la evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas de los 3 grupos de pacientes estudiados.....	250
5.- <i>¿Cree que este año ha estado peor de los síntomas de alergia?</i>	251
RINOCONJUNTIVITIS	251
ASMA BRONQUIAL	253
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	255
6.- <i>¿A qué hora del día tiene más molestias?</i>	257
RINOCONJUNTIVITIS	257
ASMA BRONQUIAL	258
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	258
7.- <i>¿Qué factores le afectan más?</i>	260
RINOCONJUNTIVITIS	260
ASMA BRONQUIAL	261
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	263
Resumen gráfico de los agentes que más afectan a los 3 grupos de pacientes estudiados	264
8.- <i>¿En qué zona tiene su vivienda?</i>	265
RINOCONJUNTIVITIS	265
ASMA BRONQUIAL	265
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL	266
Resumen gráfico de la zona de vivienda de los 3 grupos de pacientes estudiados	267
9.- <i>¿En qué zona o lugar de Murcia empeora más sus molestias?</i>	267

RINOCONJUNTIVITIS.....	267
ASMA BRONQUIAL	268
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL.....	269
Resumen gráfico del lugar de Murcia donde empeoran más las molestias de los 3 grupos de pacientes estudiados.....	270
10.- ¿Suele empeorar cuando está dentro de su casa o fuera?	270
RINOCONJUNTIVITIS.....	270
ASMA BRONQUIAL	271
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL.....	272
11.- ¿Tiene animales en su domicilio?	274
RINOCONJUNTIVITIS.....	274
ASMA BRONQUIAL	275
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL.....	276
Conclusión	277
Resumen gráfico de la presencia de animales en el domicilio del paciente	278
12.- ¿En su familia hay alguien alérgico? (hermanos, padres)	278
RINOCONJUNTIVITIS.....	278
ASMA BRONQUIAL	279
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL.....	280
Resumen gráfico de los antecedentes familiares de alergia de los 3 grupos de pacientes de nuestro estudio	281
13.- ¿Cree que está aumentando la alergia en Murcia en los últimos años?	282
RINOCONJUNTIVITIS.....	282
ASMA BRONQUIAL	283
RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL.....	283
Resumen gráfico de la opinión de los 3 grupos de pacientes de nuestro estudio sobre el aumento de la alergia en los últimos años.....	285
CONCLUSIONES.....	287
CONCLUSIONES I. ESTUDIO POLÍNICO.....	289
CONCLUSIONES II. ESTUDIO CLÍNICO.....	293
1.- ¿Qué tipo de molestias le han traído a la consulta de Alergia?	293
2.- ¿Cuántos años lleva con los síntomas de alergia?	294
3.- ¿En qué meses empeora?	295
4.1.- ¿Cómo ha pasado los 5 últimos meses?.....	295
4.2.- Evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas	296
5.- ¿Cree que éste año ha estado peor de los síntomas de alergia?	296
6.- ¿A qué hora del día tiene más molestias?.....	296
7.- ¿Qué factores le afectan más?	297
8.- ¿En qué zona tiene su vivienda?	298
9.- ¿En qué zona o lugar de Murcia empeora más sus molestias?.....	298
10.- ¿Suele empeorar cuando está dentro de su casa o fuera?	298
11.- ¿Tiene animales en su domicilio?.....	299

12.- ¿En su familia hay alguien alérgico? (hermanos, padres).....	299
13.- ¿Cree que está aumentando la alergia en Murcia en los últimos años?	299
CONCLUSIONES III. EN BREVE	301
CONCLUSIONES IV. RECOMENDACIONES	303
CONCLUSIONES V. IDEAS PRINCIPALES	309
BIBLIOGRAFÍA	311
BIBLIOGRAFÍA.....	313

INTRODUCCIÓN

Definiciones

Alergología

Es la especialidad médica que comprende el conocimiento, diagnóstico y tratamiento de la patología producida por mecanismos inmunológicos, especialmente de hipersensibilidad, con las técnicas que le son propias. Su campo de estudio es muy amplio y abarca desde la patología alérgica localizada en un órgano (nariz, piel, etc.) hasta la generalizada con afectación de varios sistemas del cuerpo humano (respiratorio, digestivo, cardiovascular, etc.) (Negro Álvarez 2009).

La alergia es una respuesta inadecuada o excesiva (reacción de hipersensibilidad) del mecanismo defensivo (sistema inmunitario) del paciente, que identifica como nocivas determinadas sustancias inocuas (como pueden ser los pólenes de algunas plantas, por ejemplo) habitualmente toleradas por la mayoría de las personas. Esta respuesta inapropiada y equivocada, en lugar de ser beneficiosa, es claramente perjudicial para el paciente y produce una serie de alteraciones inflamatorias de la piel y mucosas, que originan los diferentes síntomas y signos de las enfermedades alérgicas (Chivato 2012).

Palinología

La Palinología se considera una ciencia multidisciplinaria y convergente de muchas materias como la Geología, la Arqueología, la Taxonomía, la Agronomía, la Farmacología o la Alergología. Se define como “*la parte de la botánica dedicada al estudio del polen y, por extensión, al de las esporas*” (Font Quer 1982). Como combinación de ambas disciplinas surge la Aeropalinología, que se ocupa del estudio de la variación anual, estacional, diaria y horaria de las concentraciones atmosféricas, así como de sus interrelaciones con los factores biológicos y meteorológicos que condicionan su producción y transporte (fenología, temperatura, viento, humedad, horas de sol,...). La Aeropalinología también elabora modelos de predicción que permitan conocer cuál será el contenido polínico en un determinado momento.

Polinosis

La polinosis se define como la alergia respiratoria causada por los alérgenos contenidos en los granos del polen de las plantas. Las manifestaciones clínicas son fundamentalmente nasales y conjuntivales, pudiendo aparecer también asma en un porcentaje variable de pacientes, dependiendo del tipo de pólenes implicados y de la naturaleza de la exposición (Serrano *et al.* 2005).

Los signos y síntomas que caracterizan a esta enfermedad son el resultado de una reacción de hipersensibilidad tipo I de la clasificación de Gell y Coombs (1963), también conocida como reacción de hipersensibilidad inmediata. En este tipo de reacciones tienen lugar una serie de acontecimientos: **1º)** hay una exposición al antígeno, que en este caso se denomina alérgeno; **2º)** los alérgenos interactúan con los linfocitos B y T para producir anticuerpos IgE; **3º)** estos anticuerpos se unen a células que poseen receptores con alta afinidad para IgE como mastocitos y basófilos, localizados en la superficie cutánea, mucosa y en la periferia de las vénulas; **4º)** ante la reexposición al alérgeno, éste interacciona con las moléculas de IgE fijadas a las células, produciendo una serie de alteraciones a nivel de la membrana celular que conducen a la liberación de sustancias biológicamente activas, conocidas como mediadores de la reacción alérgica (entre ellos, la histamina); **5º)** por último, estos mediadores ejercen su acción sobre diversos órganos, induciendo la aparición de síntomas (Sánchez-Guerrero 2004).

Los pólenes como aeroalérgenos

El aire que respiramos arrastra gran cantidad de partículas microscópicas, entre ellas, material biológico como los pólenes, alérgenos a los que todos estamos expuestos. La incorporación, permanencia y variación espacio-temporal de los pólenes en la atmósfera, están relacionadas y condicionadas por una serie de procesos aerobiológicos, que se verifican en las siguientes etapas: producción, liberación, dispersión y transporte, deposición, resuspensión y efecto (Spieksma 1992). Las concentraciones de polen se ven afectadas por la influencia de factores meteorológicos (principalmente la temperatura, las turbulencias, las horas de sol y la lluvia) sobre los procesos fisiológicos de la planta y por su incidencia en el transporte del polen entre la fuente de producción (antera/saco polínico) y el destino (estigma/micrópilo, suelo, mucosas respiratorias, captadores de partículas...) (Munuera *et al.* 2001).

Es evidente que los pólenes no tienen el mismo significado para las plantas que para el ser humano pues, mientras que en aquellas constituyen elementos básicos en la reproducción de la especie, para nosotros suponen una fuente de material alergénico de origen natural (Pagán *et al.* 2004).

Los granos de polen representan la parte activa de las estructuras reproductoras masculinas de los espermatofitos o plantas con semillas (Gimnospermas y Angiospermas). En las Gimnospermas (plantas sin flores) el polen se produce en los sacos polínicos y en las Angiospermas (plantas con flores), en los estambres. Una vez maduro, el polen es liberado. Posteriormente, el grano de polen ha de viajar hasta el micrópilo (Gimnospermas) o hasta el estigma (Angiospermas) para que pueda producirse la fecundación y la producción de semillas. El modo en que los granos de polen viajan desde la parte masculina a la parte femenina de la flor es diverso, pudiendo realizarse por intermedio de distintos agentes: animales (zoogamia), agua (hidrogamia) y viento (anemogamia). Los animales que con mayor frecuencia transportan los pólenes son los insectos (entomogamia) (Munuera *et al.* 2001).

Los pólenes anemófilos son muy aerodinámicos, se trasladan por el viento y representan un problema importante para los pacientes sensibilizados, puesto que se emiten en grandes cantidades y pueden viajar a largas distancias (hasta 1500 kilómetros), afectando a individuos que están lejos de la fuente del polen (Potter & Rowley 1960). Los pólenes entomófilos son los que se transportan por los insectos, se libera poco polen a la atmósfera, por lo que la sensibilización requiere el contacto directo entre el sujeto y la fuente del polen (Roger *et al.* 2005).

La exposición a los alérgenos del polen está determinada por el proceso de polinización que ocurre generalmente en las plantas polinizadas por el viento (anemófilas). Esta exposición depende de los tipos de plantas que crecen en un área en particular, de las características propias del polen y de la producción o no de partículas submicrónicas, u otras partículas aerotransportadas con capacidad para transportar alérgenos. Las partículas submicrónicas pueden encontrarse en dos lugares: en el citoplasma del polen (por ejemplo, los gránulos de almidón), o en otras estructuras de la planta que se relacionen con el polen. Su tamaño varía entre 0,5 y 2,0 μm , lo cual es bastante menos que el tamaño de un grano de polen (10 a 200 μm). La exposición a estas partículas está determinada por el grado de hidratación del polen. Se ha visto que son necesarios entre 20 y 100 granos de polen por m^3 para causar enfermedad alérgica, pero se desconoce la

concentración de alérgenos o de partículas submicrónicas necesarias para desencadenar síntomas (Serrano *et al.* 2005).

Los alérgenos son proteínas o glicoproteínas capaces de inducir la producción de anticuerpos IgE específicos en individuos susceptibles de desarrollar enfermedades alérgicas. Este proceso, llamado sensibilización, tiene lugar tras una primera exposición al alérgeno, por inhalación en el caso de los aeroalérgenos. Estos alérgenos acceden al organismo a través de las vías respiratorias transportados por partículas volátiles (Villalba *et al.* 2015).

El grano de polen es el vehículo de aeroalérgenos de exterior más importante, y debe reunir ciertos requisitos para llevar a cabo un transporte eficaz: **a)** tener un diámetro comprendido entre 15 y 60 μm ; **b)** proceder de plantas anemófilas, es decir, polinizadas por el viento, que incluyen árboles, malezas y gramíneas (hierbas); y **c)** liberar fácilmente los alérgenos al contactar con las mucosas del individuo alérgico. Ciertos mecanismos moleculares protegen el citoplasma y las membranas de las células y permiten su rehidratación una vez alcanzado el estigma de la flor que polinizan o las mucosas del individuo. Con la rehidratación del polen se desencadenan una serie de procesos celulares que conducen a la profusión del tubo polínico en el estigma, o a la liberación de los alérgenos en el interior del individuo, mecanismo que puede desencadenar una reacción de hipersensibilidad de tipo I, apareciendo la polinosis o alergia al polen (Villalba *et al.* 2015).

Los pólenes, como alérgenos externos que son y debido a su naturaleza ubicua, son imposibles de evitar totalmente. De todos modos, durante la época de polinización pueden seguirse ciertas normas de higiene ambiental para disminuir el contacto con el polen causante y así mejorar los síntomas de las personas afectadas de polinosis (Roger *et al.* 2005).

A lo largo de la historia, numerosos investigadores han estudiado la presencia de partículas biológicas en el aire y su relación con las manifestaciones alérgicas, entre ellos Charles Harrison Blackley, médico y alérgico al polen. A fin de determinar la distribución ambiental del polen, Blackley construyó un dispositivo dotado de un mecanismo de relojería, que le permitía exponer unas superficies adherentes durante un intervalo de tiempo dado en la atmósfera (Pelta 2005), realizando investigaciones sobre la cantidad de polen presente en el aire y su relación con la intensidad de los síntomas. Descubrió las pruebas cutáneas, que continúan siendo la herra-

mienta básica en la práctica actual de la Alergología. En el manual Polinosis II – Polen y Alergia (Pelta 2005), se reproduce la propia descripción de Blackley: “*En el verano de 1865, sufriendo aún mi habitual ataque de fiebre del heno, me apliqué sobre el centro de la cara anterior del antebrazo todo el polen que se obtuvo de dos anteras de Lolium italicum; dicho punto había sido escarificado previamente de la manera habitual en que esto se realiza para practicar la vacunación. Se cubrió la región con un trozo de gutapercha fina y se mantuvo fijo todo ello mediante una tira de emplasto adhesivo. El centro del otro antebrazo fue tratado de idéntica manera, salvo que no se puso polen. La escarificación con la lanceta levantó un habón semejante a los de urticaria o a los producidos por el contacto de ortigas. Pocos minutos después de la aplicación del polen comenzó a picar intensamente toda la región; los bordes de las escarificaciones y las partes más próximas comenzaron a hincharse*”.

La enfermedad alérgica respiratoria

Rinoconjuntivitis

La rinitis es una enfermedad producida por la inflamación de la mucosa nasal que puede resultar de la acción de múltiples agentes. A pesar de ser numerosas las causas de la rinitis, es la patofisiología de la rinitis alérgica la mejor conocida. Los síntomas característicos de las rinitis alérgicas son rinorrea acuosa, congestión nasal, estornudos en salvas y prurito nasal. En los casos de rinitis alérgica por sensibilización a pólenes, también son frecuentes el prurito ótico o en el velo del paladar y es habitual la asociación de conjuntivitis con prurito ocular y lagrimeo. Estos síntomas empeoran los días ventosos y con las salidas al campo, con la exposición a irritantes como los humos y los olores fuertes. En la rinitis alérgica, los alérgenos actúan sobre todo por vía inhalatoria, contactando con la mucosa nasal, iniciándose tras su contacto la respuesta alérgica (Pagán *et al.* 2004). En la rinitis alérgica estacional los síntomas ocurren periódicamente cada año, durante la primavera y el verano e incluso el otoño, coincidiendo con la polinización de plantas anemófilas. En la rinitis alérgica perenne, los síntomas nasales son intermitentes o continuos, sin estacionalidad (Mora 2004).

La anatomía de las fosas nasales favorece el impacto y el sedimento de las partículas inhaladas y de un modo particular de los granos de polen intactos cuyo tamaño superior a 10 μ favorece su retención en el filtro nasal (Herman 1993). Por otra parte, se ha podido demostrar la

inhalación simultánea de partículas polínicas submicrónicas que conservan propiedades antigénicas (Spieksma *et al.* 1990). Estas partículas son capaces de atravesar el filtro nasal y desencadenar asma (Herman 1993), apareciendo síntomas de la parte inferior de la vía respiratoria.

La rinitis alérgica estacional suele ser debida a la sensibilización a pólenes; la clínica depende de la zona geográfica y de las épocas de polinización (Carretero *et al.* 2001). También Asensio *et al.* (2011a) describen que los antígenos presentes en los pólenes pueden ser reconocidos por la IgE de los pacientes alérgicos, provocando los síntomas de la rinitis alérgica estacional, y hay factores que contribuyen a su aparición, como la genética y la influencia ambiental.

La asociación entre rinitis y conjuntivitis es una característica muy frecuente en los pacientes con alergia al polen, por lo que el interrogatorio sobre síntomas oculares y la exploración del ojo debe formar parte de la valoración clínica de la rinitis alérgica (Roger *et al.* 2005). Según describen Sánchez-Hernández *et al.* en el Tratado de Alergología (2015), la mayoría de los estudios epidemiológicos incluyen los síntomas alérgicos nasales y oculares bajo el término de “*rinoconjuntivitis alérgica*”.

Asma bronquial

A lo largo de los años, se han ido proponiendo numerosas, diversas y controvertidas definiciones de asma bronquial. Estando de acuerdo con nuestro maestro y pionero de la Alergología en Murcia, el Dr. Hernández García, y siguiendo la definición escrita en su manual en el año 2004, entendemos por asma bronquial aquella “*enfermedad inflamatoria difusa de vías aéreas en la que están implicadas diversas células, siendo la más característica el eosinófilo, que conlleva a una obstrucción variable del flujo aéreo, frecuentemente reversible espontáneamente o con tratamiento, y que causa un aumento en la respuesta a varios estímulos*” Lo que constituye un síndrome es la hiperreactividad bronquial acompañante. La presencia del síndrome es una alteración fisiopatológica prácticamente constante en la enfermedad, caracterizado clínicamente por tos, sibilantes audibles, disnea (sensación subjetiva de falta de aire o dificultad respiratoria) y respuesta broncoconstrictora exagerada frente a diversos estímulos y que puede ponerse de manifiesto, clínicamente, por múltiples factores desencadenantes de naturaleza alérgica. La frecuente reversibilidad (normalización de los parámetros funcionales obstructivos), fundamentalmente del FEV₁ (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), o las mejorías iguales o superiores al

20% con respecto a sus cifras basales, permiten que la reversibilidad sea una característica importante en la definición de asma bronquial (reflejo de enfermedad funcional) (Hernández 2004).

Los pacientes con asma polínica pueden presentar agudizaciones bruscas y recortadas durante periodos muy específicos del año (Subiza *et al.* 2004). Existen otros factores desencadenantes de las crisis de broncoespasmo, que actúan sobre unas vías respiratorias previamente inflamadas, con hiperreactividad bronquial ya instaurada, entre ellos, el ejercicio, estímulos físicos (aire frío), irritantes (humo del tabaco, productos de limpieza, contaminación, etc.) (Quirce *et al.* 2004).

Entre los factores relacionados con el desarrollo de asma, la predisposición genética es un condicionamiento importante. Se ha demostrado que a mayor exposición alérgica, mayor será la probabilidad de sensibilización. Es probable que el desarrollo de asma en pacientes genéticamente susceptibles pueda explicarse por la interacción de tres factores: las características propias del alérgeno, la naturaleza de la exposición alérgica y el grado de penetración de los alérgenos en el árbol bronquial (Serrano *et al.* 2005).

Si para establecer el diagnóstico clínico-etiológico de cualquier patología es importante realizar una buena historia clínica, en Alergología adquiere más notoriedad cuando nos corresponde dilucidar si los síntomas que nos relata el paciente, sugieren asma alérgico o de naturaleza desconocida, así como el supuesto agente o agentes responsables. La anamnesis es fundamental y las pruebas alérgicas, en la gran mayoría de ocasiones, no harán más que confirmar lo que ya presumíamos con el correcto y detallado interrogatorio (Hernández 2004).

Dado que alrededor de un 80% de asma bronquial es de etiología extrínseca, dependiente de IgE, y puede curarse definitivamente con una adecuada inmunoterapia específica (Hernández 2004), es muy importante realizar un diagnóstico precoz del asma bronquial alérgico, para conocer los alérgenos que lo pueden causar, recomendar a los pacientes medidas de evitación de la exposición a estos agentes, e indicar un tratamiento específico que consiga la posible remisión de esta enfermedad. Una valoración precoz de los pacientes en los Servicios de Alergología también nos permitirá, en la gran mayoría de ocasiones, descartar otras enfermedades respiratorias. Tal y como aprendí de los neumólogos en mi primera etapa de residencia “*no todo lo que pita es asma*”.

Rinitis y asma bronquial – Vía respiratoria única

En un elevado porcentaje de casos, el asma extrínseco se asocia con la rinitis alérgica de la misma etiología (Hernández 2004). La rinitis a menudo precede clínicamente al asma pero también es muy frecuente que aparezcan a la misma vez. Esta asociación entre rinitis y asma ya era bien conocida por los clásicos, pues Galeno recomendaba “*purgar las fosas nasales de secreciones con el fin de aliviar los pulmones*”.

De acuerdo con el criterio expresado por Montoro *et al.* (2015) en el Tratado de Alergología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, desde el punto de vista alergológico, asma y rinitis alérgicas se consideran, de una forma conjunta, dentro del concepto de vía respiratoria única o enfermedad alérgica de la vía respiratoria.

Esta interpretación se fundamenta en los siguientes argumentos: **1)** la rinitis alérgica y el asma bronquial suelen coexistir en los mismos pacientes; **2)** la rinitis alérgica representa un factor de riesgo para el desarrollo del asma; **3)** pacientes con exclusiva rinitis alérgica pueden presentar alteraciones de la función pulmonar; **4)** igualmente, sujetos con rinitis alérgica presentan hiperreactividad bronquial; **5)** en una importante proporción de pacientes con rinitis alérgica pueden encontrarse alteraciones inflamatorias bronquiales similares a las halladas en el asma (Hernández 2004).

Según el Tratado de Alergología, la publicación del documento ARIA (*Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma*) en 2001 refrendó científicamente las relaciones epidemiológica, etiológica y fisiopatológica existentes entre la rinitis y el asma bronquial alérgicas, describiendo que ambas entidades son la expresión de una única enfermedad cuya base es el proceso inflamatorio crónico de la vía respiratoria y ello va a condicionar tanto la estrategia diagnóstica como su tratamiento específico. Partiendo, por tanto, del actual concepto unitario de la enfermedad alérgica respiratoria, si el asma se asocia a rinitis alérgica de la misma etiología, parece lógico pensar que ambos tendrán idéntica incidencia estacional (Hernández 2004).

Podemos reforzar este concepto de una vía respiratoria única, valorando también la fuerte relación que existe entre la poliposis nasosinusal y el asma bronquial, ya que ambas enfermeda-

des comparten factores epidemiológicos y patogénicos y es poco probable alcanzar el control de una sin manejar adecuadamente la otra (Lehrer *et al.* 2014).

La poliposis nasosinusal es una enfermedad inflamatoria crónica, que afecta a la mucosa nasal y a los senos paranasales. Conduce a la formación de pólipos edematosos o fibrosos, bilaterales y benignos, desde los senos paranasales, fundamentalmente etmoidales, hacia la cavidad nasal (Del Cuvillo *et al.* 2015). Se ha demostrado que los pacientes con poliposis nasosinusal y atopia tienen peor calidad de vida, más prevalencia de asma y más afectación por los síntomas nasales (Dávila *et al.* 2012). La poliposis nasosinusal y el asma coexisten con frecuencia. El 26,1% de los pacientes con poliposis nasosinusal tienen asma frente al 6,0% de los controles en un estudio en Francia (Klossek *et al.* 2005), y en un estudio realizado en España, los resultados fueron más elevados, el 48,9% frente al 2,1% de los controles (Muñoz del Castillo *et al.* 2009).

Con todo esto se evidencia lo importante que es realizar un buen manejo de los síntomas nasales de la vía aérea superior para prevenir la afectación de la vía aérea inferior, como sucede en el asma bronquial.

Epidemiología de la enfermedad alérgica respiratoria

Según describen Armentia *et al.* (2015a) en el Tratado de Alergología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, la misma historia natural de las enfermedades alérgicas condiciona la metodología de su estudio poblacional. Al tratarse de procesos crónicos y, por lo tanto, persistentes en el tiempo, resulta más expresiva la prevalencia (casos presentes en un momento dado) que la incidencia (casos nuevos aparecidos). Por otra parte, el momento de identificación de un caso en los registros médicos se hace dificultoso por evolucionar las manifestaciones clínicas con episodios de exacerbación y remisión y existir una relativa imprecisión sobre el momento en que el proceso se inicia.

RINITIS ALÉRGICA

La Organización Mundial de Alergia (WAO) describe en su libro blanco del año 2011 que la rinitis alérgica afecta actualmente entre el 10% y 30% de la población. En el estudio realizado por Bauchau & Durham (2004), en el que se incluyeron 1600 españoles junto a participan-

tes de otros países de Europa occidental, el 19% de todos los sujetos que contestaron la entrevista telefónica informaron que tenían rinitis alérgica.

Los estudios epidemiológicos indican que la prevalencia de la rinitis alérgica se ha ido incrementando de forma progresiva en los últimos 50 años (Lundback 1998, Sly 1999), de forma particular en poblaciones que partían de niveles de prevalencia medios o bajos (Hailu *et al.* 2003, Teeratakulpisarn *et al.* 2000, Akcakaya *et al.* 2000). Esta es, probablemente, una estimación a la baja, ya que muchos pacientes no reconocen la rinitis como una enfermedad y, por lo tanto, no se cuantifica de forma adecuada en muchos estudios epidemiológicos (Dordal *et al.* 2015).

Pocos estudios han informado de la epidemiología de la rinitis estacional y perenne a la vez (Armentia *et al.* 2015a). Estos resultados dependen del área geográfica que se estudie. En un estudio realizado en pacientes de 16 a 65 años (Sibbald *et al.* 1991), de los 1309 sujetos con rinitis, 142 (11%) tenían sólo síntomas estacionales, 725 (55%) tenían sólo síntomas perennes y 442 (34%) tenían síntomas perennes con exacerbaciones estacionales.

Según se describe en el Tratado de Alergología, la prevalencia de la rinitis polínica es más baja en los niños menores de 5 años, aumentando rápidamente y alcanzando su máximo en la adolescencia y los primeros años de edad adulta (Armentia *et al.* 2015a).

ASMA BRONQUIAL

La prevalencia del asma en España es del 7% (Armentia *et al.* 2015a). El asma representa la segunda enfermedad más frecuentemente estudiada en las consultas de Alergología, después de la rinoconjuntivitis (Quirce 2009). Para la *Global Initiative for Asthma* (GINA 2017) la prevalencia global del asma oscila entre el 1 y el 16% de la población dependiendo de los diferentes países. En España, la prevalencia de asma no controlada fue del 63,9% en un estudio realizado con 2159 pacientes asmáticos, mayores de 18 años asistidos en Atención Primaria (González-Barcala *et al.* 2010).

RINITIS Y ASMA BRONQUIAL – VÍA RESPIRATORIA ÚNICA

El asma y la rinitis son enfermedades frecuentes y su prevalencia varía según las distintas partes del mundo (GEMA 2009). Su relación epidemiológica incluye la asociación en cuanto a la

prevalencia y a los factores de riesgo, así como su relación con otras enfermedades atópicas (Montoro *et al.* 2015).

En los últimos cincuenta años se han experimentado cambios en el estilo de vida paralelos a incrementos llamativos en la prevalencia para el asma y la rinitis, sobre todo en países occidentales (Upton *et al.* 2000). En las últimas dos décadas se continúa al alza en las cifras de prevalencia de la rinitis alérgica en adultos (Montoro *et al.* 2015) y un incremento de las tasas del asma en la zona mediterránea, principalmente asociada al desarrollo de la rinitis alérgica (De Marco *et al.* 2012).

Se aprecian cifras de prevalencia muy variables de la rinitis, del asma y de su asociación, según la distribución geográfica y el grupo de edad estudiado. En lo que se refiere a los datos de nuestro país, las cifras de rinitis y de asma se encuentran en el rango medio con respecto a otros países de nuestro entorno. Existen, sin embargo, grandes variaciones en las cifras de prevalencia entre los distintos países y grupos de edad, de lo que se responsabiliza, en gran medida, a los factores ambientales (Montoro *et al.* 2015).

En Murcia, la enfermedad alérgica respiratoria es muy frecuente. Así se demostró en un trabajo realizado en esta Región hace años (Negro *et al.* 1988), que incluyó a 1628 pacientes asistidos por primera vez en las consultas externas de Alergología y que confirmó en el 82,61% de los casos una enfermedad alérgica respiratoria (34,66% con patología nasal, 10,48% con asma y 37,48% con alergia nasobronquial) (Meseguer *et al.* 2004).

La relación que existe entre la rinitis alérgica y el asma bronquial también se puede observar a nivel Pediátrico, al igual que el impacto que tiene la polinosis en las personas de menor edad. Así lo demuestran Ibáñez *et al.* (2013) en el estudio que realizaron en 1275 niños entre 6 y 12 años y diagnosticados previamente de rinitis alérgica. La segunda comorbilidad más frecuente fue el asma (49,5%), después de la conjuntivitis (53,6%), y el alérgeno más frecuente implicado como causa de la rinitis fue el polen (53,5%). Según describe Serrano *et al.* (2005) en el manual de Polinosis II, la prevalencia de la polinosis se ha duplicado en las tres últimas décadas.

Como resumen, expresar la importancia de la polinosis en la enfermedad alérgica respiratoria, ya que según la región geográfica, la alergia a pólenes puede ser la causa más frecuente de

sensibilización a aeroalérgenos en pacientes con rinitis alérgica y en pacientes con asma bronquial (Navarro *et al.* 2009, Quirce 2009).

Las pruebas cutáneas

Las pruebas cutáneas son las pruebas diagnósticas confirmativas de elección en muchas enfermedades alérgicas y un resultado positivo demuestra la presencia de IgE específica o sensibilización (Peters & Kim 2011). También Carretero *et al.* (2001) describen que las pruebas cutáneas constituyen el método de estudio más apropiado para la identificación de los alérgenos responsables de la clínica, siempre que se realicen de forma adecuada, y confirman el diagnóstico cuando se correlacionan con la historia clínica. En el caso de alérgenos inhalables, las pruebas cutáneas constituyen el primero y mejor método diagnóstico (Bousquet 1992).

Especialmente las pruebas cutáneas intraepidérmicas (prick test), ofrecen una mayor rentabilidad diagnóstica y, como norma general, suelen tener mayor sensibilidad que las pruebas de laboratorio (Finnerty *et al.* 1989). Por ello, continúan siendo la prueba inicial de aproximación diagnóstica *in vivo* al paciente alérgico, cuando se sospecha una reacción mediada por IgE y, además, ofrecen también un valor educativo importante sobre el paciente, al mostrar una imagen inmediata de su sensibilización (García Robaina *et al.* 2015). También Dordal *et al.* (2015) describen que, desde hace años, la prueba intraepidérmica (prick test) es el método de referencia por su relativa sencillez técnica, comodidad para el paciente y su alta correlación con los síntomas.

El prick test se considera el mejor por su seguridad (Caloto *et al.* 2001). Consiste en la colocación del extracto antigénico sobre la piel en la superficie volar de los antebrazos, entre el codo y la muñeca, debiendo estar separados 3 cm. Además, se coloca un control positivo (histamina) y un control negativo (glicerosalino). El control positivo detecta supresión por fármacos, sujetos poco reactivos y mala técnica. El control negativo evalúa el dermatografismo. Se utiliza una lanceta que se aplica perpendicularmente en la piel a través de la gota del extracto. Se seca y se espera unos 15-20 minutos, observando la aparición de eritema y habón (Caloto *et al.* 2001). A pesar de ser una técnica sencilla, requiere de un entrenamiento, tanto para su realización como, sobre todo, para la interpretación de resultados (García Robaina *et al.* 2015).

Su fiabilidad depende de varios factores, pero, en gran medida, de la calidad de los extractos empleados. Estos deben contener los principales determinantes alergénicos, estar estandarizados y ser almacenados siguiendo las normas de caducidad y almacenaje adecuadas, generalmente a 4-8°C (García Robaina *et al.* 2015). Tal y cómo describe Bousquet (1992) en el manual Alergia - principios y práctica, es cada vez mayor el número de extractos alergénicos estandarizados, gracias a los esfuerzos realizados los últimos años en todo el mundo, sin embargo, para muchos alérgenos no es todavía posible obtener extractos de tan alta calidad. Según Larenas (2010), un extracto de pólenes tiene que tener una pureza del 95%, con no más del 1% de contaminación de pólenes de otras especies, y no más del 5% de contaminación de otras partes de la planta (hojas, tallo, etc).

Generalmente, si los alérgenos cutáneos positivos son congruentes con la anamnesis, estableceremos, sin más, el diagnóstico etiológico (Hernández 2004). Tenemos que tener en cuenta que, algunas personas con un resultado negativo en las pruebas cutáneas pueden tener un fenotipo de rinitis alérgica, cómo es el caso de los pacientes con rinitis alérgica local. Según el estudio realizado por Blanca-López *et al.* (2016) en un grupo de 61 pacientes (36 pacientes procedentes del Hospital Infanta Leonor en Madrid y 25 procedentes del Hospital General en Ciudad Real), la rinitis alérgica local estacional a polen de *Phleum* fue confirmada en 37 pacientes (61%) por una respuesta positiva al test de provocación nasal. El resto de pacientes evaluados con sospecha de rinitis alérgica local no mostraron diferencias significativas en la persistencia/severidad de los síntomas y comorbilidades, sugiriendo que otros alérgenos ambientales, la mayoría probablemente pólenes, podrían ser responsables de estos hallazgos.

Otras enfermedades alérgicas relacionadas con pólenes

Como ya se ha visto, el término polinosis se ha utilizado para referirse a la reacción alérgica del cuerpo humano debida al polen y especialmente, a los síntomas de rinitis, conjuntivitis y/o asma que puede desencadenar este alérgeno, pero hay otras enfermedades alérgicas que también tienen algún tipo de relación con los pólenes.

La asociación clínica entre la polinosis y la alergia a alimentos vegetales se describió inicialmente en la década de los 70 (Anderson *et al.* 1970, Hannuksela, Lahti 1977, Eriksson 1978a). Este fenómeno es objeto de un gran interés dentro de la Alergología. El cuadro clínico se ha denominado síndrome de reacción cruzada entre polen y alimentos. La forma clínica más común de alergia alimentaria por reactividad cruzada con pólenes es el “síndrome de alergia oral”, que consiste en síntomas leves en la región orofaríngea como prurito labial, bucal o faríngeo, acompañado o no de angioedema de la zona (Cardona *et al.* 2005).

La reactividad es un mecanismo inmunológico provocado a través de las IgE ya sintetizadas por una exposición previa, al unirse a un alérgeno. Cuando la reactividad se produce contra una proteína distinta al alérgeno que originó la sensibilización, pero que es homóloga a él, se habla de reactividad cruzada. Tal y como describen Villalba *et al.* (2015) en el Tratado de Alergología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, la reactividad cruzada es especialmente significativa entre los pólenes y se puede predecir conociendo la taxonomía de las plantas que producen los alérgenos, de manera que las más relacionadas filogenéticamente son las que producen más alérgenos homólogos y dan lugar a la producción de moléculas con un alto grado de identidad. Un efecto interesante del fenómeno de reactividad cruzada es que, la sensibilización primaria por inhalación de un alérgeno, puede provocar la reacción alérgica posterior a otra fuente alérgica, cuya ruta de exposición sea distinta. Este es el caso de la reactividad cruzada entre los aeroalérgenos de pólenes y ciertos alérgenos de alimentos.

En la actualidad, los alimentos de origen vegetal son la causa más frecuente de alergia alimentaria en adultos, y en un gran número de casos, se asocia a alergia polínica (Bircher *et al.* 1994, Caballero & Martín-Esteban 1998). Entre los aeroalérgenos implicados en estas reacciones, se han descrito el polen de abedul, artemisia, ambrosia, gramíneas y plátano de sombra (Cardona *et al.* 2005). Un aspecto interesante que condiciona la expresividad clínica del síndrome de reactividad cruzada entre polen y alimentos, es la región geográfica que se analice. Por ejemplo, en España, excepto en la zona norte, apenas existen abedules y, por lo tanto, no se describe la reactividad cruzada con manzana que sí se observa en Escandinavia (Cardona *et al.* 2005).

El desarrollo progresivo de técnicas de laboratorio como la proteómica, técnicas de biología molecular, producción de alérgenos recombinantes, etc., han permitido aislar, caracterizar y

estudiar la relevancia clínica de los alérgenos implicados en esta reactividad cruzada (Cardona *et al.* 2005). Se han definido diversos grupos o familias proteicas que se expresan en diferentes especies vegetales y que contienen alérgenos similares que pueden ser reconocidos por la IgE (Valenta *et al.* 1992). En la década de los 90 se acuñó el término de “panalérgenos” para designar a proteínas alergénicas muy ubicuas en diversas especies vegetales, incluso no relacionadas filogenéticamente, que se han conservado durante la evolución de las plantas (Van Loon & Van Strien 1999).

Entre los alérgenos implicados en la reactividad cruzada polen-alimentos, podemos encontrar los siguientes:

- PROTEÍNAS DE DEFENSA VEGETAL: son un grupo de proteínas que se acumulan en respuesta a situaciones como infecciones de patógenos, heridas, productos químicos, estrés, aunque también pueden expresarse durante ciertas fases del desarrollo vegetal sin ser inducidas por agentes externos. Su función suele estar relacionada con la defensa frente a diversas patologías y en inglés se denominan “pathogenesis-related proteins” (PR-proteins). Poseen unas características que, en mayor o menor medida, les permiten desempeñar su función biológica de defensa en condiciones adversas (estabilidad a pH bajo, resistencia a cambios de temperatura y a proteasas). Estas mismas propiedades les confieren la capacidad de actuar como alérgenos (Cardona *et al.* 2005).

El grupo PR-14 está constituido por las proteínas transportadoras de lípidos (nsLTP), una amplia familia de moléculas de entre 7 y 9 kDa, que posee miembros en gran diversidad de especies vegetales, hasta tal punto que han sido consideradas como verdaderos panalérgenos. Según recogen Villalba *et al.* (2015), las nsLTP fueron primero descritas en frutas de la familia Rosaceae (*Pru p 3*, *Mal d 3*, *Pru ar 3*), siendo consideradas como los alérgenos más relevantes en estas plantas. Posteriormente, también se han encontrado miembros de esta familia en pólenes de árboles como el olivo (*Ole e 7*, *Olea europea*) y el plátano (*Pla a 3*, *Platanus acerifolia*), en malezas como la artemisia (*Art v 3*, *Artemisia vulgaris*), la ambrosía (*Amb a 6*, *Ambrosia artemisiifolia*), y la parietaria (*Par j 1* y *Par j 2*, *Parietaria judaica*).

- DETERMINANTES DE CARBOHIDRATOS: muchas proteínas de los extractos alergénicos están glicosiladas y se ha demostrado que los pacientes alérgicos poseen IgE capaz de unirse a estas estructuras (cross-reactive carbohydrate determinants, CCD) (Van Ree *et al.* 2000). Estos carbohidratos constituyen estructuras muy conservadas, en las que residuos de xilosa y fucosa, ausentes en los carbohidratos animales, constituyen los principales monosacáridos del determinante alérgico (Villalba *et al.* 2015).
- PROFILINAS: constituyen una familia de panalérgenos con un peso molecular de entre 12-15 kDa, presentes en la mayoría de células eucariotas y muy ubicuas encontrándose tanto en alimentos de origen vegetal como pólenes (Valenta *et al.* 1992). Las profilinas forman parte de tejidos de almacenamiento (frutos, nueces, especias, látex) (Villalba *et al.* 2015). El porcentaje de prevalencia de sensibilización a profilinas es muy amplio y distinto en función de la población seleccionada (polínicos o polen-alimentos) (Cardona *et al.* 2005).
- POLCALCINAS: son panalérgenos de alta reactividad cruzada en pólenes, capaces de sensibilizar hasta un 10% de los pacientes alérgicos. Hay especies de pólenes que se consideran capaces de sensibilizar pacientes mediante este panalérgeno (Asero *et al.* 2016).

Se estima que el 30-60% de todos los pacientes polínicos europeos sufre alergia alimentaria a vegetales y se ha descrito que más del 75% de los pacientes alérgicos a frutas lo son también a pólenes, variando el tipo de polen en relación a la zona geográfica (Bartra *et al.* 2012).

Recientemente, también se ha publicado la asociación que existe entre la polinosis y la esofagitis eosinofílica (enfermedad caracterizada clínicamente por síntomas relacionados con la disfunción del esófago e histológicamente por la inflamación predominantemente eosinofílica con más de 15 eosinófilos por campo). Así lo demuestran Armentia *et al.* (2015b) en el análisis que realizaron en Valladolid entre noviembre 2011 y mayo 2013. Se seleccionaron 67 pacientes diagnosticados de esofagitis eosinofílica y se les realizó un estudio alergológico; como resultado, obtuvieron que sólo en 7 de ellos no se detectó alergia y los alérgenos predominantes de la sensibilización de estos pacientes fueron las gramíneas del grupo 1 en el 59,50% de los casos, seguido

por las LTP de melocotón 19,40%, avellana 17,91% y *Artemisia* 19,40% (Armentia *et al.* 2015b).

Finalmente queremos resaltar en este apartado lo importante que es la realización de trabajos de investigación en los que se conjunten las disciplinas médica y botánica, no sólo para el estudio de la polinosis, sino también para poder mejorar el conocimiento y manejo de otras enfermedades alérgicas. Confiamos en que el trabajo que presentamos a continuación, abra paso a nuevos proyectos para llevar a cabo entre alergólogos y biólogos.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Justificación

La prevalencia de las enfermedades alérgicas va en aumento importante en todo el mundo, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo. Así lo subraya la Organización Mundial de Alergia (WAO) en su libro blanco del año 2011.

La alergia se debe de considerar como un problema de salud principal. Según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cientos de millones de personas en el mundo sufren de rinitis y se estima que 300 millones tienen asma, enfermedades que afectan notablemente la calidad de vida de estos individuos y de sus familias, y que, además, generan un impacto negativo en el bienestar socio-económico de la sociedad (WAO 2011). Un 30-40% de la población del mundo está afectada por una o más enfermedades alérgicas, según la Organización Mundial de Alergia (2011). En Europa, estas enfermedades afectan a un 25-30% de la población y en España, las enfermedades alérgicas suelen ser uno de los principales motivos de consulta en Atención Primaria (Armentia *et al.* 2015a). La rinitis alérgica y el asma bronquial tienen una gran repercusión asistencial y se consideran los dos principales motivos de estudio alergológico en nuestro país, con un 55,5% y 28,0% respectivamente de primeras consultas, según el estudio nacional Alergológica-2005 realizado por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (Navarro *et al.* 2009, Quirce 2009).

En España, los pólenes son el agente etiológico más común de la rinitis alérgica (Huertas 2013), dato que demuestra la importancia de realizar trabajos de investigación sobre la polinosis, para encontrar la causa de esta patología alérgica, prevenir los síntomas y evitar la progresión de la enfermedad. Por tanto, dada la gran relevancia clínica que presentan los pólenes, es importante para un alergólogo tener, al menos, conocimientos básicos sobre lo que es realmente un polen, de dónde procede, cómo se puede reconocer y contabilizar.

El estudio publicado por Domínguez-Ortega *et al.* (2011) muestra el impacto que tiene la alergia respiratoria (rinitis, conjuntivitis y/o asma) en los inmigrantes que viven en la zona centro de España. Para este estudio (marzo 2010) se recogieron datos de 62 pacientes no nacidos en España y 33 pacientes españoles diagnosticados de alergia respiratoria. Como resultado, obtuvieron que el 76,9% de los inmigrantes latinoamericanos fue diagnosticado de rinitis persistente según la clasificación ARIA (*Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma*) frente al 48,0% de los

españoles. El 85,4% de los latinoamericanos presentaba conjuntivitis alérgica y el 69,7% fue diagnosticado de asma. El tiempo medio de residencia en nuestro país se situó alrededor de los 84 meses y el tiempo de evolución para desarrollar conjuntivitis, rinitis y/o asma fue claramente menor en el grupo de pacientes inmigrantes, especialmente entre los latinoamericanos. Los ácaros del polvo constituyeron los alérgenos más determinantes en el grupo de pacientes árabes. Sin embargo, en el grupo de pacientes latinoamericanos y en el grupo del Este de Europa, el polen de gramíneas resultó el alérgeno más relevante. Al analizar el grupo de 33 pacientes españoles con alergia respiratoria, observaron que el 44,1% de ellos presentaban sensibilización a Profilina. Estos datos muestran que la alergia respiratoria está influenciada por factores genéticos que determinan la susceptibilidad de un individuo, así como por la exposición a factores ambientales. Estudios como este revelan lo importante que es valorar la influencia del ambiente en el desarrollo de las enfermedades alérgicas, así como identificar el perfil de sensibilización de los pacientes en las diferentes zonas geográficas dónde viven.

Según se describe en el Tratado de Alergología, entre los diferentes tipos de pólenes destacan los de las gramíneas como la principal causa de polinosis en España (Subiza 2015). Sin embargo, el polen de olivo es una de las causas más importantes de alergia respiratoria en los países de la cuenca mediterránea, y es el principal responsable de la polinosis en la Región de Murcia (Carbonell 2013). Según los datos publicados en el libro *Pólenes Alergénicos y Polinosis* de la Asociación de Alergología e Inmunología Clínica de la Región de Murcia, hay un gran porcentaje de sensibilización cutánea a polen de *Olea europaea* en pacientes de esta zona con rinoconjuntivitis (53,3%) y asma bronquial (36,9%). Hay menos personas sensibilizadas a gramíneas, el 26,7% en pacientes con rinoconjuntivitis y el 15,9% con asma bronquial. El clima semi-árido de Murcia y la escasez de lluvias explicarían la importancia de las Chenopodiaceae como causa de polinosis en la región murciana, ya que el 22,2% de los pacientes con asma bronquial tienen una sensibilización cutánea a *Salsola kali* (Huertas 2013). Por eso es importante conocer y cuantificar los pólenes de nuestra zona, identificando el perfil de sensibilización en nuestra área para poder realizar un buen manejo terapéutico de los pacientes alérgicos.

Según datos del European Resuscitation Council (Martín *et al.* 2010c) las muertes anuales por asma en el mundo se han estimado en 250000 y la mayoría de ellas ocurren antes de ingresar en el hospital, por este motivo es importante un buen control del asma. El asma bronquial puede desencadenar broncoespasmo que a su vez, puede producir una obstrucción de la vía aérea

por debajo de la laringe y, aunque es menos común en esta localización, cuando la obstrucción de la vía aérea es completa, hay un deterioro de la función respiratoria que puede ser lo suficientemente severa para causar apnea o parada respiratoria y que rápidamente, puede causar una parada cardíaca, según describe el European Resuscitation Council (Martín *et al.* 2010a, 2010b). Si se consigue proteger la vía aérea y asegurar su permeabilidad mediante medidas de Soporte Vital Avanzado, se podría evitar esta situación en algunos casos.

Atendiendo a los Fundamentos de Cuidados Críticos en Soporte Inicial de la Society of Critical Care Medicine (Ceraso *et al.* 2013), usualmente la etiología de la parada cardiopulmonar en niños y lactantes corresponde a un trastorno respiratorio primario. Se incluye la obstrucción de la vía aérea entre las causas comunes de insuficiencia respiratoria en este tipo de pacientes y, por tanto, asegurar una vía aérea permeable es el primer paso fundamental en el cuidado del niño con compromiso respiratorio. La parada cardíaca en el asmático, a menudo, es un evento terminal tras un periodo de hipoxemia, ocasionalmente, podría ser súbita, según datos del European Resuscitation Council (Martín *et al.* 2010c). Esta guía también describe que la parada cardíaca en asmáticos se ha ligado al broncoespasmo severo por la impactación mucosa que da lugar a asfíxia, neumotórax a tensión o incluso arritmias cardíacas debidas a hipoxia.

Los procesos alérgicos tienen, en general, profundas consecuencias en la integridad funcional de vías respiratorias (Hernández 2004), esto hace pensar que las personas con mal control del asma bronquial y alergia a pólenes en nuestra Región, que en determinados momentos del año pueden estar expuestos a una gran concentración de alérgenos, constituyen un grupo de riesgo frente a este tipo de reacción de hipersensibilidad tipo I inmediata.

Objetivos

Dada la notable influencia de los pólenes sobre la salud de las personas y las graves consecuencias que pueden tener las reacciones que provocan, se justifica la realización de esta tesis doctoral, que pretende contribuir al conocimiento de los alérgenos a los que están expuestos los ciudadanos de Murcia, y tiene como fin último ayudar a mejorar el diagnóstico precoz de la rinitis alérgica, así como prevenir la aparición del asma bronquial.

Los objetivos que se persiguen con este trabajo son los siguientes:

- Identificar y cuantificar los pólenes presentes en la atmósfera de Murcia desde el 1 de junio de 2013 hasta el 31 de mayo de 2014.
- Estudiar su variación interanual y estacional en comparación con los registros polínicos de años previos (1993-98) y detectar posibles cambios en las pautas conocidas.
- Estudiar mediante un cuestionario anónimo los síntomas de los pacientes que acuden por primera vez al Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, en el periodo de tiempo transcurrido desde el día 1 de agosto del año 2013 hasta el 28 de julio del año 2014. Con el análisis de los resultados de esta encuesta se pretende:
 - Demostrar que los síntomas nasales y oculares sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica son la causa más frecuente de consulta en los pacientes de Murcia.
 - Estudiar la relación que existe entre los síntomas nasales y oculares sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y los síntomas bronquiales por afectación de la vía respiratoria inferior sugestivos de asma bronquial.
 - Conocer cuáles son los agentes desencadenantes de los síntomas de rinoconjuntivitis y asma bronquial.
 - Determinar el lugar dónde empeoran los síntomas nasales, oculares y bronquiales.
 - Valorar el impacto de la polinización en la enfermedad respiratoria sugestiva de etiología alérgica.
 - Determinar los períodos estacionales en los que los pacientes han empeorado sus síntomas sugestivos de enfermedad alérgica respiratoria, y relacionarlos con los datos polínicos.
 - Valorar la idoneidad y conveniencia de los aeroalérgenos incluidos en la batería estándar de pruebas cutáneas intraepidérmicas (prick test) utilizada en Murcia y, en su caso, proponer la incorporación de nuevos pólenes que podrían estar siendo causa importante de enfermedad alérgica respiratoria en nuestra zona.

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio polínico

Muestreo

Siguiendo los criterios adoptados por la European Aeroallergen Network (EAN) y la Red Española de Aerobiología (REA) (Domínguez *et al.* 1991), el monitorizaje del contenido polínico de la atmósfera de Murcia fue realizado mediante el uso de un captador volumétrico de partículas aerovagantes sistema Hirst (1952), concretamente el modelo para muestreo semanal fabricado en Inglaterra por Burkard Manufacturing.

El captador consta de una bomba succionadora que crea una corriente de aire a través de una boquilla de 14 mm de anchura y 2 mm de altura. El aire succionado (10 l/min) impacta contra una fina película de poliéster (Melinex®) cubierta de una delgada capa de sustancia adhesiva, en la cual quedan atrapadas las partículas en él contenidas. El Melinex está sujeto sobre un tambor que, a su vez, se fija a un mecanismo de relojería que hace pasar la cinta frente al orificio de entrada de aire a una velocidad de 2 mm/hora. Este sistema permite tomar registros continuos de hasta siete días. La parte del aparato que contiene el tambor giratorio y recoge los pólenes, puede rotar libremente sobre la vertical y está dotada de una cola, a modo de veleta, para que el orificio de entrada de aire se encare a la dirección dominante del viento en cada momento (Figura 1).

Durante todo el periodo, la sustancia adhesiva utilizada ha sido la recomendada por la REA. Desde el inicio de los registros (junio 2013) hasta que finalizaron (mayo 2014) se ha usado silicona líquida. Esta sustancia cumple con las condiciones que todo buen adhesivo aerobiológico debe tener (Käpylä 1989): **1)** es insoluble en agua, **2)** no se seca ni evapora, **3)** su grosor permanece constante con el transcurso del tiempo y, pese a los cambios de temperatura y humedad que se producen durante el muestreo, **4)** retiene las partículas de forma eficaz, **5)** no permite el desarrollo microbiano, **6)** tiene buenas cualidades ópticas y **7)** es compatible con el montaje en glicerogelatina.

El captador, que ya ha sido usado en estudios anteriores del contenido polínico de la atmósfera de Murcia, (Munuera *et al.* 1995, 1998, 1999; Munuera & García Sellés 2002; Munuera 2002a, 2002b), está situado en la terraza de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Murcia. Este lugar se encuentra al norte del municipio de Murcia, a unos 90 m de altitud sobre el

nivel del mar, siendo sus coordenadas 38° 01' 30" de latitud N y 01° 10' 22" de longitud W. Se eligió este lugar por:

- ser de acceso restringido
- no estar demasiado elevado (19 m respecto del suelo)
- estar bien expuesto a los vientos dominantes, sin elevaciones ni edificios más altos alrededor que pudieran producir un efecto de “sombra” a los vientos

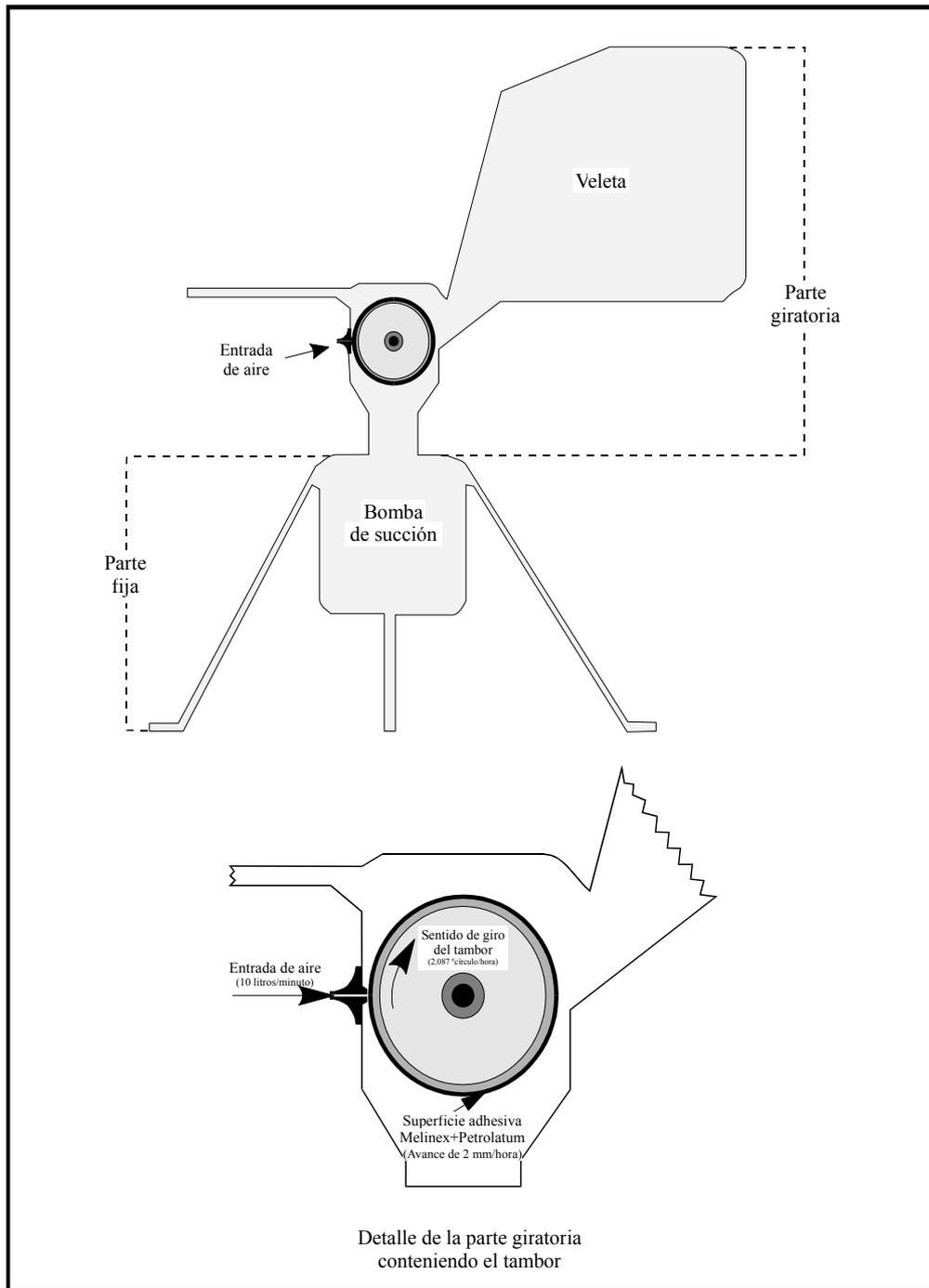


Figura 1.- Esquema general de un captador Hirst (tomado de Munuera 1999)

- no estar próximo a la salida de chimeneas de calefacción, ser un lugar cercano a la Facultad de Biología, en la que se encuentra nuestro laboratorio
- estar en una de las áreas de más alta densidad de población de la región y próximo (unos 6 km) a la ciudad de Murcia, ciudad en torno a la cual se encuentran gran cantidad de núcleos de población
- estar cercano (2,3 km) a una estación de registro meteorológico

Montaje

El cambio de la cinta adhesiva del captador se hizo con periodicidad variable de 2 a 7 días y generalmente, a las 12:00 horas. Las incidencias relativas al cambio de la cinta de *Melinex* en el captador fueron anotadas en hojas de control diseñadas a tal fin (Figura 2). El flujo de aire aspirado por el aparato fue controlado cada uno de los días de cambio de la cinta, haciéndose los ajustes precisos cuando fue necesario.

Una vez expuesta, la cinta plástica es retirada del tambor giratorio y cortada en porciones de 48 mm (24 horas). Cada una de ellas es montada sobre un portaobjetos, de forma que, la hora más temprana quede a la izquierda y el final del periodo registrado a la derecha; después es protegida con un cubreobjetos. Un poco de glicerogelatina fucsina puesta sobre la muestra antes de cubrirla tiñe los pólenes y hace que el cubreobjetos quede bien fijo sobre la misma. Posteriormente se coloca una etiqueta en la que la fecha indica el día de comienzo del registro y el intervalo horario comprendido (Figura 3). Finalmente, los bordes de la preparación son sellados con esmalte de uñas para evitar que se reseque.

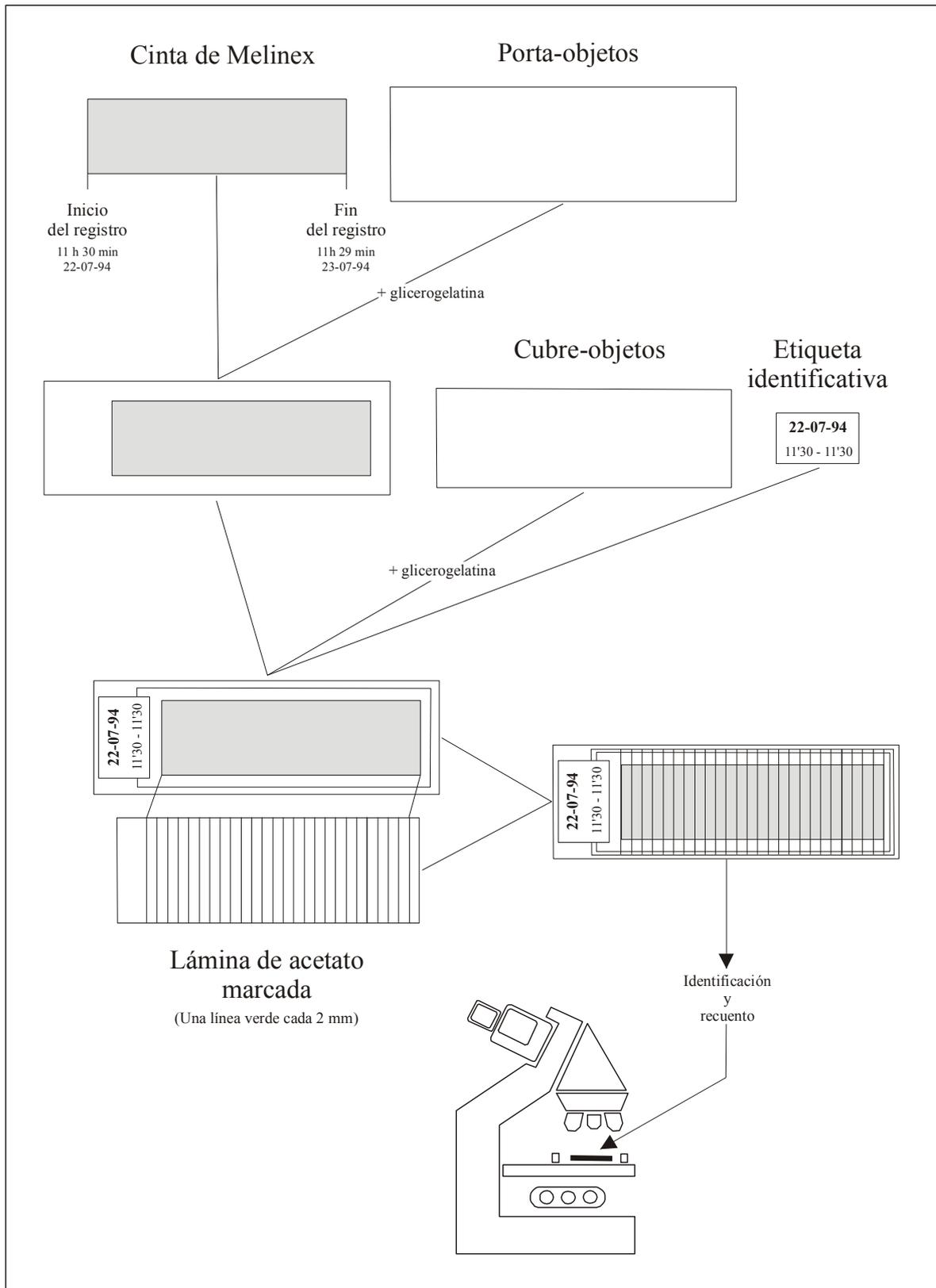


Figura 3.- Esquema del proceso de montaje de láminas microscópicas y su preparación para el recuento (tomado de Munuera 1999)

Identificación

Las preparaciones microscópicas se estudiaron a 400x con un microscopio óptico MOTIC BA 400 Olympus CH y oculares Carl Zeiss Jena GF-PK 10x. La identificación de algunos tipos polínicos se hizo a 1000x con inmersión en anisol. Para identificar los pólenes encontrados, se ha hecho uso de numerosas publicaciones especializadas (Boros *et al.* 1975, 1993, Grant Smith 1984, 1986, 2000, Gregory 1973, Moore & Webb 1978, Moore *et al.* 1991, Reille 1992, 1995, 1998, Trigo 1992, Tyron & Lugardon 1991, Valdés *et al.* 1987), así como de los preparados acetolizados de la palinoteca del Laboratorio de Palinología del Departamento de Biología Vegetal (Botánica) de la Universidad de Murcia. La palinoteca Wodehouse del Laboratorio de Palinología del Departamento de Ciencia y Tecnología de la Universidad Politécnica de Cartagena, conteniendo 175 tipos polínicos frecuentes fue fundamental para la identificación definitiva de muchos taxones, cuyo aspecto “fresco” dista mucho de parecerse al acetolizado.

Los pólenes recogidos del aire mediante el captador Hirst no se someten a acetolisis. Por ello, la detallada observación de las características morfológicas que se requiere para la identificación fiable de especies se hace en ocasiones muy dificultosa y a veces, imposible. Esto, unido al hecho de que taxonómicamente la unidad palinológica implicada en los procesos alérgicos es el género e incluso la familia (Izco *et al.* 1972), nos ha llevado a realizar las identificaciones de la mayor parte de los palinomorfos presentes a nivel de género. En este sentido hay que aclarar que los nombres de los distintos tipos polínicos descritos no deben entenderse como especies únicas sino como morfotipos polínicos que en algunos casos pueden agrupar distintas especies o géneros con pólenes similares no diferenciables con la metodología aerobiológica habitual.

Durante el periodo estudiado (desde junio 2013 hasta mayo 2014), se han identificado en la atmósfera de la ciudad de Murcia un total de:

- 89754 pólenes (45457 granos de polen/m³) de 50 tipos polínicos (Tabla 1):
 - 47 de angiospermas, pertenecientes a 44 familias
 - 2 de gimnospermas, pertenecientes a 2 familias
 - 1 grupo de pólenes Indeterminatae, que incluye pólenes de diversas especies y que no pudieron ser asignados a ningún taxón concreto

Tabla 1.- Taxones identificados en la atmósfera de Murcia en el periodo 2013-14. Los nombres indicados en “Tipo polínico” no deben entenderse como especies únicas sino como tipos polínicos que en algunos casos pueden agrupar distintas especies o géneros con pólenes similares no diferenciables con la metodología aerobiológica habitual

Familia	Tipo polínico	Código
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	ACER
Anacardiaceae	<i>Pistacialentiscus</i>	PIST
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	SCHI
Apiaceae	Apiaceae	APIA
Asteraceae	<i>Artemisia</i>	ARTE
Asteraceae	Cichorioideae	CICH
Asteraceae	<i>Inula + Calendula</i>	INUL
Berberidaceae	<i>Berberis</i>	BERB
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	ALNU
Boraginaceae	<i>Echium</i>	ECHI
Brassicaceae	Brassicaceae	BRAS
Campanulaceae	<i>Campanula</i>	CAMP
Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i>	CANN
Caryophyllaceae	Caryophyllaceae	CARY
Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	CASU
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	Chenopodiaceae	CHEN
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	CONV
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	CUPR
Cyperaceae	Cyperaceae	CYPE
Ericaceae	<i>Erica</i>	ERIC
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	MERC
Fabaceae	<i>Acacia</i>	ACAC
Fagaceae	<i>Quercus</i>	QUER
Indeterminatae	<i>Indeterminatae</i>	INDE
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	JUGL
Juncaceae	<i>Juncus</i>	JUNC
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	ROSM
Liliaceae	Liliaceae	LILI
Moraceae	<i>Morus</i>	MORA
Myrtaceae	<i>Eucaliptus</i>	EUCA
Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	FRAX
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	LIGU
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	OLEA
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	OXAL
Pinaceae	<i>Pinus</i>	PINU
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	PLAN
Platanaceae	<i>Platanus</i>	PLAT
Plumbaginaceae	<i>Armeria</i>	ARME
Poaceae	<i>Lygeum spartum</i>	LYGE
Poaceae	Poaceae	POAC
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	RUME
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i>	POTA
Ranunculaceae	Ranunculaceae	RANU
Rosaceae	Rosaceae	ROSA
Rutaceae	<i>Citrus</i>	CITR
Salicaceae	<i>Populus</i>	POPU
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	TAMA
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i>	THYM
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i>	ULMU
Urticaceae	<i>Parietaria</i>	PARI

Recuento

Para la observación microscópica, se dispone debajo de cada uno de los preparados una lámina de acetato del tamaño del portaobjetos, con unas finas líneas distantes entre sí 2 mm (Figura 3). El espacio que hay entre dos líneas equivale a una hora de muestreo en el captador. La primera de estas líneas se hace coincidir con el borde izquierdo de la lámina de *Melinox* (principio de la primera hora de las 24 contenidas en la muestra). Esto permite hacer los recuentos diferenciando la hora a la que los pólenes fueron depositados. El recuento de los distintos tipos polínicos es realizado al microscopio óptico a lo largo de cuatro transectos longitudinales sucesivos y paralelos, concentrados hacia el centro de la preparación, según la metodología propuesta por la Red Española de Aerobiología (Domínguez *et al.* 1991, Galán-Soldevilla *et al.* 2007). Los datos obtenidos para cada taxón son anotados en las hojas de recuento, diferenciando cada una de las 24 horas del día y cada uno de los cuatro transectos realizados. Con el fin de agilizar esta tarea, se ha diseñado una hoja que permite la recogida de datos correspondientes a días completos para 21 taxones diferentes (Figura 4 y Figura 5). Los recuentos polínicos se transforman en concentraciones (granos/m³ de aire) mediante la fórmula:

$$Ce = \frac{Se}{Sl} \times \frac{1}{V} \times N$$

donde:

Ce = Concentración de pólenes/m³

Se = Superficie de cinta expuesta (14 mm de ancho x 48 mm de largo = 672 mm²)

Sl = Superficie de cinta estudiada [4 transectos x 48 mm x diámetrocampo microscópico (0,48 mm en nuestro caso) = 92,16 mm²]

V = Volumen de aire que incide sobre la cinta (10 l/min x 24 h x 60 min = 14 400 l/día = 14,4 m³ /día)

N = Número de pólenes contados

De este modo tenemos:

$$Ce = \frac{672mm^2}{92,16mm^2} \times \frac{1}{14,4m^3} \times N$$

por lo que:

$$Ce = 0,506 \times N \text{ granos/m}^3$$



Unidad de Monitorizaje Aerobiológico (UMA) Universidad de Murcia (SPMURU)
Laboratorio de Palinología. Departamento de Biología Vegetal (Botánica)

Recuentos polínicos horarios

Día ___ Mes ___ Año 1999

Taxon:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Taxon:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Taxon:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Taxon:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Taxon:

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Taxon:

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Taxon:

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Taxon:

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Taxon:

1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

Figura 4.- Modelo de hoja para la recogida de los datos horarios: anverso (tomado de Munuera 1999)

<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																												<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																												<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																												<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																												<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
<p>INDETERMINATAE</p>																																																																																																																																																																																																							
<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																												<p style="text-align: center;">Taxon:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td> </tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24																																																																																																																																																																																

Figura 5.- Modelo de hoja para la recogida de los datos horarios: reverso (tomado de Munuera 1999)

Periodo de estudio e incidencias

Para este estudio, la captación del polen contenido en la atmósfera de Murcia se inició el día 1 de junio del año 2013 y continuó hasta el día 31 de mayo del año 2014. Durante este periodo han surgido incidencias, ya que se han perdido (total o de forma parcial) los registros de 113 días. La mayor parte de las pérdidas se debe a la imposibilidad de realizar los cambios necesarios de la cinta durante los periodos vacacionales (verano, Navidad y Semana Santa) en los que los edificios de la UMU permanecieron cerrados y no fue posible el acceso a la terraza en la que se encuentra el captador. Aparte de ello, se perdieron algunos registros por diferentes causas: las muestras se han estropeado en el montaje, los insectos han rayado su superficie, el adhesivo se ha aplicado mal, se ha olvidado dar cuerda al reloj o se han producido superposiciones por retrasos en la hora de cambio.

Tabla 2.- Relación de días sin registro polínico

Registros perdidos TOTAL	Registros perdidos PARCIAL
23/06/2013	25/07/2013
30/06/2013	19/09/2013
26/07/2013 al 04/09/2013	11/12/2013
26/09/2013 al 09/10/2013	12/12/2013
24/10/2013	05/02/2014
19/11/2013 al 24/11/2013	19/02/2014
28/11/2013 al 01/12/2013	17/06/2014
19/12/2013 al 14/01/2014	
22/01/2014	
29/01/2014	
14/04/2014	
15/04/2014	
23/04/2014 al 29/04/2014	

Pese a las pérdidas, se han podido obtener datos suficientes y fiables para establecer un patrón de variación comparable con el existente para Murcia (1993-98), de manera que se han podido valorar las posibles variaciones respecto del calendario polínico originalmente publicado (Munuera 1999), que era uno de los objetivos de este trabajo.

Estudio clínico

Cuestionario

Con la previa autorización del Jefe del Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, el Dr. Juan Antonio Pagán Alemán, se ha realizado un estudio observacional a través del análisis de los datos de un cuestionario (Figura 6 y Figura 7) contestado de forma anónima y voluntaria por 2100 pacientes que acudieron por primera vez a la consulta en el periodo de tiempo transcurrido desde el día 1 de agosto del año 2013 hasta el día 28 de julio del año 2014. Con el fin de que las respuestas obtenidas fuesen totalmente subjetivas y no se vieran condicionadas por los comentarios de un médico alergólogo, los pacientes contestaron las preguntas durante su permanencia en la sala de espera, antes de entrar por primera vez a las consultas del Servicio de Alergología.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ❖ Pacientes de ambos sexos, a partir de 10 años de edad y que acuden por primera vez al Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia. Pacientes que aceptan de forma voluntaria y anónima participar en este estudio y, en el caso de los menores de 18 años, cuya aceptación sea autorizada por uno de sus padres.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ❖ Pacientes con una discapacidad física o psicológica que les impida el entendimiento y comprensión de los objetivos de este estudio.

El cuestionario está compuesto por 13 preguntas para cuya redacción se han seguido los siguientes criterios para la redacción de preguntas de Martín Arribas (2004):

- Utilizar preguntas breves y fáciles de comprender.
- No emplear palabras que induzcan una reacción estereotipada.
- No redactar preguntas en forma negativa.
- Evitar el uso de la interrogación “por qué”.
- No formular preguntas en las que una de las alternativas de respuesta sea tan deseable que difícilmente pueda rehusarse.
- Evitar preguntas que obliguen a hacer cálculos o esfuerzos de memoria.

**CUESTIONARIO PARA EVALUACIÓN DE LOS SÍNTOMAS EN LOS PACIENTES
QUE ACUDEN POR PRIMERA VEZ A LA CONSULTA DE ALERGOLOGÍA**

FECHA: (___ / ___ / _____)

EDAD: _____

SEXO: _____

LOCALIDAD: _____ CÓDIGO POSTAL: _____

Realice un círculo en la opción que considere verdadera

1.- ¿Qué tipo de molestias le han traído a la consulta de Alergia?

NARIZ / OJOS / BRONQUIOS / PIEL / ALIMENTOS / MEDICAMENTOS/ OTROS

2.- ¿Cuántos años lleva con los síntomas de alergia?

Menos de 1 año / De 1 a 5 años / De 5 a 10 años / Más de 10 años

Si presenta síntomas de nariz, ojos o bronquios, rellene las siguientes preguntas:

NOTA: en caso de NO presentar estos síntomas, NO tiene que contestar las siguientes preguntas.

3.- ¿En qué meses empeora? (Realice un círculo en los meses que tenga más síntomas)

ENERO / FEBRERO / MARZO / ABRIL / MAYO / JUNIO / JULIO / AGOSTO /

SEPTIEMBRE / OCTUBRE / NOVIEMBRE / DICIEMBRE /

4.- ¿Cómo ha pasado los 5 últimos meses?

Muy bien / Bien / Regular / Mal / Muy mal

Realice un círculo en el símbolo que más se adapte a la evolución de sus síntomas en las últimas 4-8 semanas:

Han aumentado / Han sido constantes / Han disminuido

5.- ¿Cree que éste año ha estado peor de los síntomas de alergia?

SI

NO

Figura 6.- Encuesta utilizada para el estudio (Parte I: anverso)

6.- ¿A qué hora del día tiene más molestias?

Por la MAÑANA / Por la TARDE / Por la NOCHE.

7.- De los siguientes, señale los que le afectan más:

VIENTO / HUMEDAD / ANIMALES / POLVO / PRODUCTOS DE LIMPIEZA /

PLANTAS / CAMBIOS DE TEMPERATURA /

Si ha señalado la opción (PLANTAS), escriba el nombre de la que usted considera que es la responsable de sus molestias: _____

8.- ¿En qué zona tiene su vivienda?

- a) En la huerta o cerca de ella
- b) En el campo o cerca de él
- c) En la ciudad cerca de un jardín
- d) En la ciudad sin jardines cercano pero con árboles en la calle
- e) En la ciudad pero sin plantas ni arbolado cercano

NOTA: si ha contestado la opción “c” o “d”, indique a continuación, qué plantas del jardín o árboles le desencadenan los síntomas _____

9.- ¿En qué zona o lugar de Murcia empeora más sus molestias? _____

10.- ¿Suele empeorar cuando está dentro de su casa o fuera?

DENTRO DE CASA FUERA DE CASA

11.- ¿Tiene animales en su domicilio?

NO SI (Indique los animales que tiene: _____)

12.- ¿En su familia hay alguien alérgico? (hermanos, padres)

SI NO

13.- ¿Cree que está aumentando la alergia en Murcia en los últimos años?

SI NO

¡¡¡¡MUCHÍSIMAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!!!!

(ENTREGUE ESTA HOJA EN LA SALA DE PRUEBAS DE ALERGOLOGÍA)

Figura 7.- Encuesta utilizada para el estudio (Parte II: reverso)

Recursos informáticos

Para la elaboración de los resultados y de la presente memoria, se ha utilizado un ordenador personal ACER – N2930 con los siguientes programas informáticos:

- *Microsoft Office Word 2007* para *Windows*, utilizado para elaborar documentos y realizar el tratamiento de textos
- *Adobe Acrobat* para guardar los documentos en archivos con formato PDF
- *Microsoft Office Excel 97 – 2003* para realizar las bases de datos en sus hojas de cálculo, el manejo de los datos numéricos, la automatización de los cálculos y la elaboración de gráficos
- IBM SPSS Statistics Versión 19.0.0 para la realización de cálculos y especialmente, para hacer los análisis estadísticos
- *Microsoft Office Access 2007* utilizado para almacenar todos los datos polínicos obtenidos tras los recuentos, agilizar las tareas de consulta (por fechas, por taxones, por totales diarios,...), permitir cálculos rápidos y facilitar la introducción de los datos en otras aplicaciones informáticas (hojas de cálculo, programas estadísticos)

Procedimientos matemáticos

Análisis estadísticos

Para la realización del análisis estadístico de los datos de este trabajo de investigación hemos utilizado el programa SPSS Statistics Versión 19.0.0. A través de “estadísticos descriptivos” hemos podido calcular las frecuencias relativas de las distintas variables consideradas. También se han utilizado tablas de contingencia para conocer la relación que existe entre algunas variables cualitativas a través del análisis de Chi-cuadrado y se han calculado residuos tipificados corregidos, ya que es la mejor herramienta disponible para poder interpretar con precisión el significado de la asociación detectada. Como es habitual, se ha considerado que una relación es significativa cuando la probabilidad de aceptar la hipótesis nula es $< 0,05$.

Haciendo uso de la opción “selección de casos” se han definido 3 grupos de pacientes atendiendo a sus síntomas. De esta forma se han podido estudiar las diferencias que existen entre

los síntomas respiratorios relacionados con la polinosis sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, por separado o en conjunto.

En las preguntas cerradas en las que se les ha ofrecido a los entrevistados distintas opciones de alternativas de respuestas no excluyentes entre sí, pudiendo seleccionar varias de ellas, hemos realizado el análisis de frecuencias mediante el procedimiento de definir “*conjuntos de respuestas múltiples*”.

Hemos utilizado tablas de contingencia para conocer la distribución de frecuencias y las interrelaciones existentes entre dos o más variables y para hacer la segregación de los resultados según el sexo y la edad de las personas que han participado en este estudio.

Algunos de los resultados se han presentado también utilizando gráficos de sectores, líneas y barras con líneas de tendencia.

METEOROLOGÍA DEL PERIODO DE ESTUDIO

Introducción

Para valorar adecuadamente la encuesta realizada a los pacientes que acuden por primera vez a las consultas de Alergología del Hospital Virgen de la Arrixaca, es necesario interpretar los resultados en relación con el contenido polínico de la atmósfera. El calendario polínico de Murcia ya fue establecido algunos años atrás (Munuera 1999, Munuera *et al.* 2002). Como quiera que en el momento de inicio de este trabajo habían transcurrido ya 15 años desde que se hicieran los últimos estudios completos del contenido polínico de la atmósfera de Murcia, se hacía necesario hacer un control que permitiera detectar los posibles cambios que pudieran haberse producido: presencia o ausencia de taxones, cambio de los niveles polínicos, cambios en las pautas temporales,... A fin de detectar estos posibles cambios, en esta tesis se incluyen los resultados del estudio polínico de la atmósfera de Murcia entre el 1 de junio de 2013 y el 31 de mayo de 2014. Para una mejor interpretación de los mismos es necesario conocer cómo se comportó la meteorología durante este periodo y, como quiera que las plantas son también sensibles a lo ocurrido en los meses anteriores, extendemos el estudio meteorológico también al año anterior (junio 2012–mayo 2013). Para poder valorar las diferencias que pudieran existir con el calendario polínico publicado, los datos meteorológicos se presentan en comparación con los del periodo durante el que se realizó el calendario polínico (1993-98).

Temperaturas

Tal y como se muestra en Figura 8, Figura 9 y Figura 10, el periodo junio 2013-mayo 2014 fue ligeramente más cálido que el periodo 1993-98 en el que se realizó el calendario polínico publicado para Murcia. Si bien el verano fue algo más fresco que en el periodo 1993-98, la primavera y el otoño resultaron sensiblemente más cálidos. Como se observa en los gráficos de distribución de las temperaturas medias mensuales (Figura 11), el año sometido a estudio en esta tesis (Tmed 13-14) presenta un perfil muy similar al del año anterior (Tmed 12-13) y al del periodo de referencia para la comparación del calendario polínico (Tmed 93-98), si bien presenta un otoño y, sobre todo, una primavera sensiblemente más cálidos. En todos los casos se aprecia una notable diferencia, con temperaturas entre 5 y 10 °C por encima de los valores normalizados ofrecidos por la AEMET para el periodo 1984-2010.

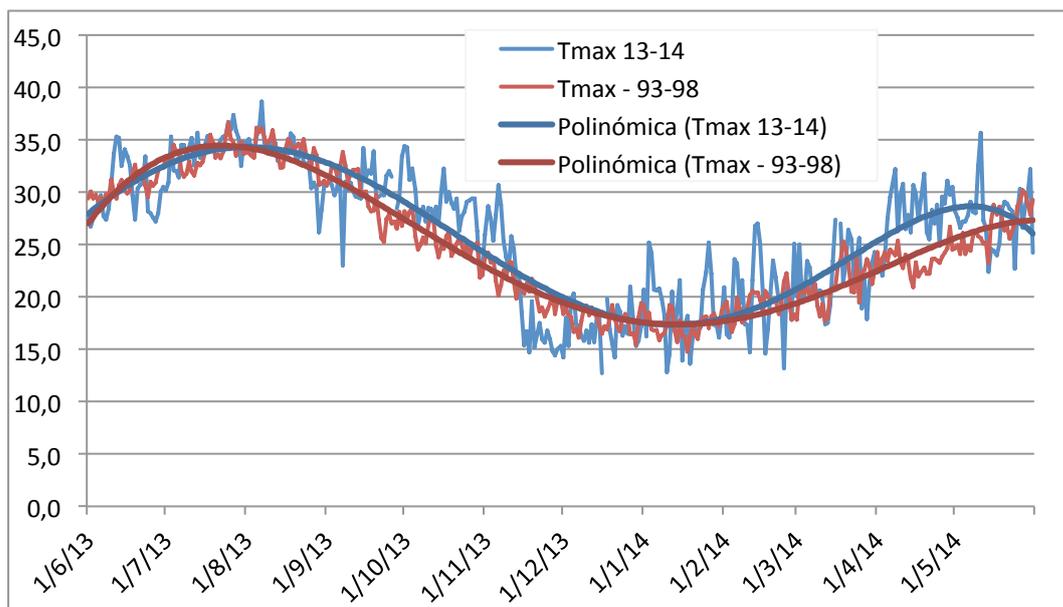


Figura 8.- Variación de las temperaturas máximas diarias durante el periodo estudiado 2013-14 en comparación con el periodo de referencia 1993-98

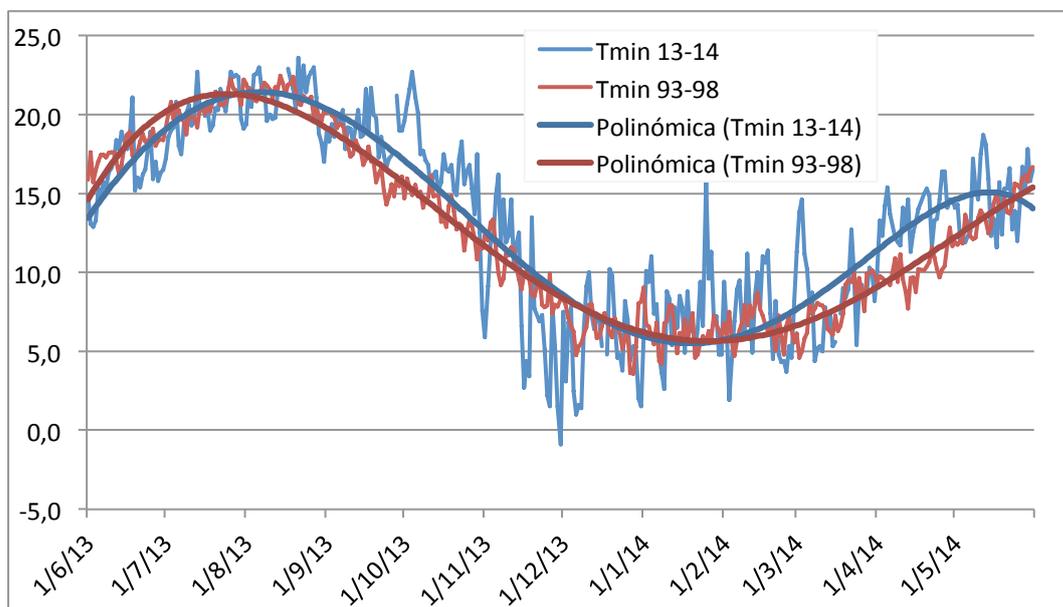


Figura 9.- Variación de las temperaturas mínimas diarias durante el periodo estudiado 2013-14 en comparación con el periodo de referencia 1993-98

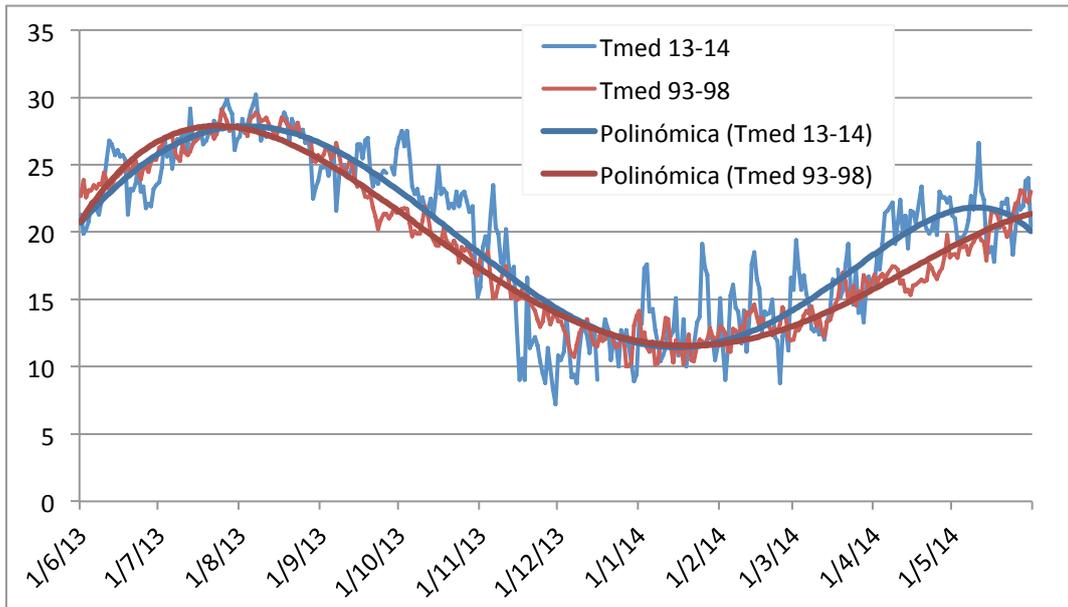


Figura 10.- Variación de las temperaturas medias diarias durante el periodo estudiado 2013-14 en comparación con el periodo de referencia 1993-98

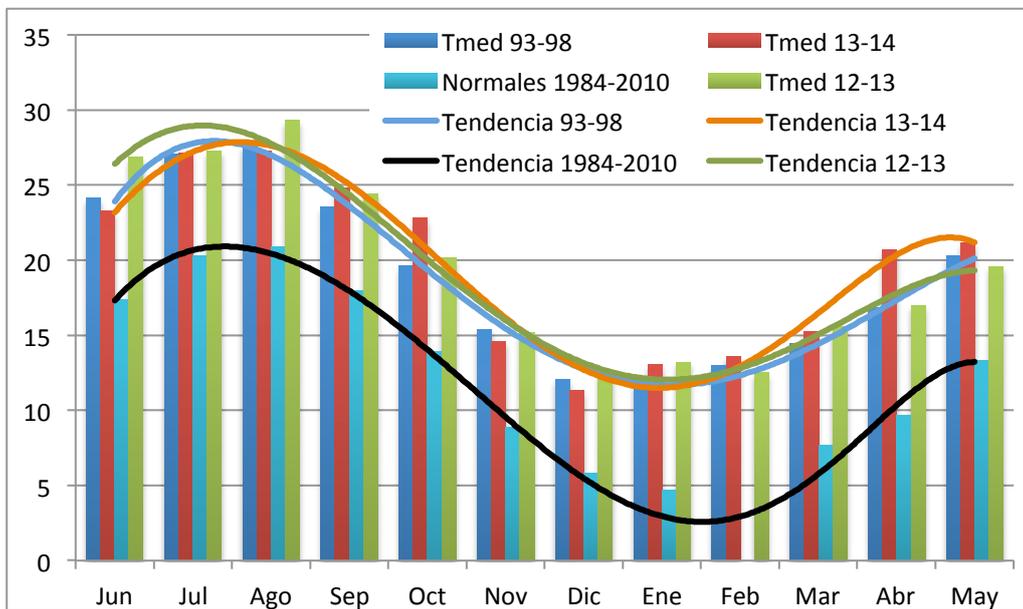


Figura 11.- Variación de las temperaturas medias mensuales durante el periodo estudiado 2013-14 en comparación con las del año anterior (2012-13), el periodo de referencia 1993-98 y la media para los años 1984-2010

Precipitaciones

Las precipitaciones en la Región de Murcia están sometidas a fuertes fluctuaciones estacionales e interanuales, por lo que la comparación de los distintos períodos considerados se hace un poco más dificultosa.

En la comparación del periodo principal (junio 2013-mayo 2014) con el mismo periodo del año anterior (Figura 12) hay varias cuestiones notables. En primer lugar la cantidad de lluvia; el periodo 2013-14 es seco, con menos de la mitad de la caída en el periodo 2012-13, que, con casi 300 mm puede considerarse normal. Por otra parte, mientras que en el periodo 2012-13 si se observa la típica distribución de lluvias en otoño y primavera, en el periodo 2013-14 la mayor parte de la lluvia se recogió en verano (28 y 29 de agosto, 39 y 12 mm respectivamente), siendo el otoño de 2013 y la primavera de 2014 períodos especialmente secos.

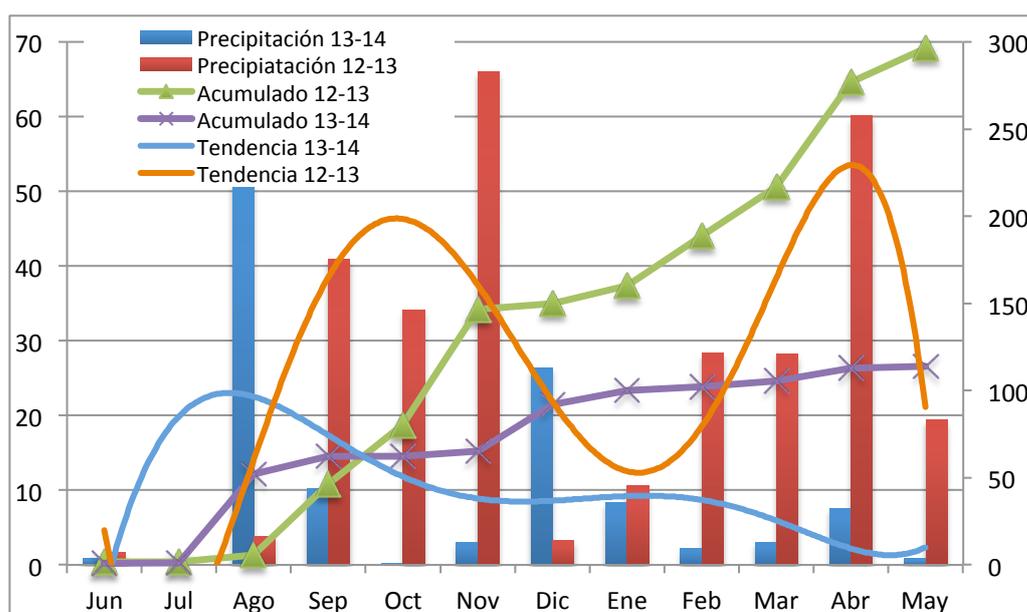


Figura 12.- Variaciones mensuales, curva de acumulación y gráficos de tendencia para las precipitaciones del periodo estudiado (2013-14) y el año anterior (2012-13). Las escalas indican precipitación en mm; la de la derecha indica las precipitaciones acumuladas; para el resto de curvas y barras la escala de la izquierda indica el total mensual

Al comparar el periodo 2013-14 con los valores normalizados 1984-2010 y con el periodo del calendario polínico publicado (1993-98) se aprecia que el periodo estudiado en esta tesis fue seco, con una precipitación acumulada que no llega a la mitad que en el periodo con el que se va a comparar el calendario polínico y que representa poco más del 36% de los valores normales

para el periodo 1984-2010 (Figura 13). Las curvas de tendencia para los periodos 1984-2010 y 1993-98 confirman que lo habitual es que la lluvia caiga en otoño y primavera (como se ha comentado que ocurrió en el año anterior al considerado; junio 2012-mayo 2013).

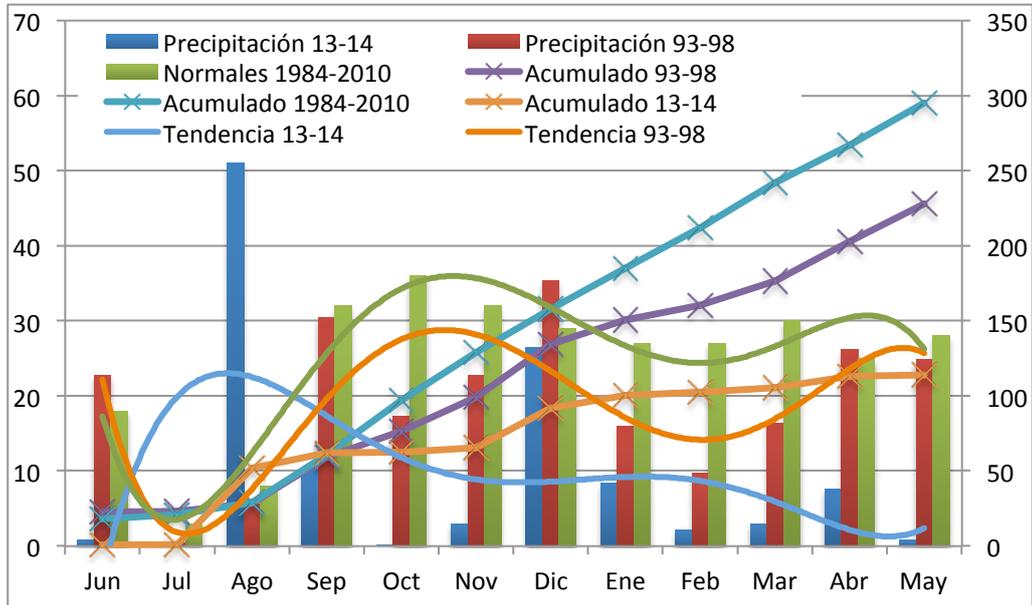


Figura 13.- Valores de precipitación mensual para el periodo estudiado (2013-14) en comparación con los valores normalizados 1984-2010 y los valores observados en el periodo de referencia 1993-98. Las escalas indican precipitación en mm; la de la derecha indica las precipitaciones acumuladas; para el resto de curvas y barras la escala de la izquierda indica el total mensual

En conclusión, después de unos meses con precipitaciones que pueden considerarse normales por su distribución y cantidad (junio 2012-mayo 2013) el periodo estudiado en esta tesis (junio 2013-mayo 2014) fue considerablemente más seco, con apenas un 36% de la lluvia habitual que, además, cayó en su mayoría a finales del verano, dando lugar a un otoño seco y, sobre todo, a una primavera muy seca. En lo referente a la temperatura el periodo 2013-14 fue muy cálido, con temperaturas entre 5 y 10°C superiores a las del periodo 1984-2010, aunque sólo ligeramente por encima de los valores medios observados en el periodo 1993-98 de realización del calendario polínico con el que compararemos nuestros datos.

RESULTADOS I: ESTUDIO POLÍNICO

Polen total

Durante el periodo estudiado (desde junio 2013 hasta mayo 2014), se han identificado en la atmósfera de la ciudad de Murcia un total de:

- 89754 pertenecientes a 50 tipos polínicos (Tabla 3):
 - 47 de angiospermas, pertenecientes a 44 familias
 - 2 de gimnospermas, pertenecientes a 2 familias
 - 1 grupo de pólenes Indeterminatae, que incluye pólenes de diversas especies y que no pudieron ser asignados a ningún taxón concreto

Tabla 3.- Taxones identificados en la atmósfera de Murcia

Familia	Tipo polínico	Código
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	ACER
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	PIST
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	SCHI
Apiaceae	Apiaceae	APIA
Asteraceae	<i>Artemisia</i>	ARTE
Asteraceae	Cichorioideae	CICH
Asteraceae	<i>Inula + Calendula</i>	INUL
Berberidaceae	<i>Berberis</i>	BERB
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	ALNU
Boraginaceae	<i>Echium</i>	ECHI
Brassicaceae	Brassicaceae	BRAS
Campanulaceae	<i>Campanula</i>	CAMP
Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i>	CANN
Caryophyllaceae	Caryophyllaceae	CARY
Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	CASU
Chenopodiaceae-Amaranthaceae	Chenopodiaceae	CHEN
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	CONV
Cupressaceae	<i>Cupressus</i>	CUPR
Cyperaceae	Cyperaceae	CYPE
Ericaceae	<i>Erica</i>	ERIC
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	MERC
Fabaceae	<i>Acacia</i>	ACAC
Fagaceae	<i>Quercus</i>	QUER
Indeterminatae	<i>Indeterminatae</i>	INDE
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	JUGL
Juncaceae	<i>Juncus</i>	JUNC
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	ROSM
Liliaceae	Liliaceae	LILI
Moraceae	<i>Morus</i>	MORA
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	EUCA
Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	FRAX
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	LIGU
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	OLEA
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	OXAL
Pinaceae	<i>Pinus</i>	PINU
Plantaginaceae	<i>Plantago</i>	PLAN
Platanaceae	<i>Platanus</i>	PLAT
Plumbaginaceae	<i>Armeria</i>	ARME
Poaceae	<i>Lygeum spartum</i>	LYGE
Poaceae	Poaceae	POAC
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	RUME
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i>	POTA
Ranunculaceae	Ranunculaceae	RANU
Rosaceae	Rosaceae	ROSA
Rutaceae	<i>Citrus</i>	CITR
Salicaceae	<i>Populus</i>	POPU
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	TAMA
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i>	THYM
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i>	ULMU
Urticaceae	<i>Parietaria</i>	PARI

El 96,28% del polen total es aportado 16 taxones (Figura 14) que son *Cupressus* (10524 granos/m³), *Olea* (5688 granos/m³), *Platanus* (5154 granos/m³), *Pinus* (5117 granos/m³), *Parietaria* (3958 granos/m³), Poaceae (3097 granos/m³), Chenopodiaceae-Amaranthaceae (3048 granos/m³), *Quercus* (2974 granos/m³), *Casuarina* (719 granos/m³), *Morus* (649 granos/m³), Indeterminatae (467 granos/m³), *Rumex* (393 granos/m³), *Plantago* (336 granos/m³), *Artemisia* (308 granos/m³), *Populus* (292 granos/m³) y *Fraxinus* (229 granos/m³).

Al comparar las proporciones encontradas para los principales taxones destacan para el periodo 2013-14 los porcentajes mayores de Cupressaceae, *Pinus*, *Olea* y, especialmente, de *Casuarina*, *Morus* y *Platanus*, y los menores porcentajes de Chenopodiaceae-Amaranthaceae, *Quercus*, *Plantago* y *Artemisia*.

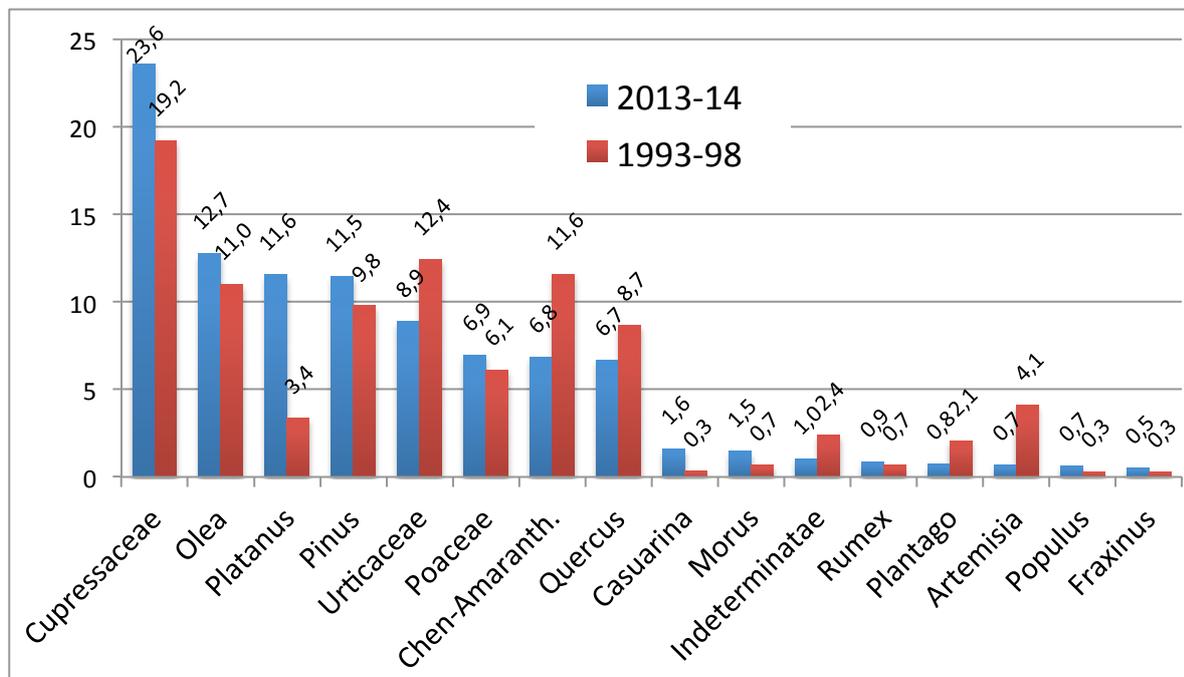


Figura 14.- Porcentajes del total anual de polen para las especies más abundantes en la atmósfera de Murcia en el periodo 2013-14 en comparación con las registradas en el periodo 1993-98. Las concentraciones totales en granos/m³ se indican en el texto

En el periodo comprendido entre el 1 de junio de 2013 y el 31 de mayo de 2014 se han contabilizado un total de 89754 pólenes (45457 granos de polen/m³) de 50 taxones pertenecientes a 43 familias (Tabla 3), cantidad muy superior a la media de 21523 granos de polen/m³ del periodo 1993-98. Al comparar la distribución de las concentraciones polínicas diarias del periodo junio 2013-mayo 2014 con la media de las encontradas en la misma atmósfera en el periodo

1993-98 (Figura 15) se observa un patrón de distribución muy similar, especialmente al comparar con la media corrida de 5 días (línea negra) e incluso se aprecia el doble pico marzo-mayo de floración de primavera que ya fue descrito por Munuera (1999) para el periodo 1993-98. Sólo es digno de mención un cierto retraso de la polinización en el mes de septiembre, fenómeno que probablemente no es más que una consecuencia de la carencia de datos para el mes de agosto.

En la comparación con estudios previos destaca que la cantidad de pólenes recogida en el año que transcurre entre junio de 2013 y mayo de 2014 es notablemente mayor que la encontrada en la misma atmósfera en años anteriores (Figura 16). Hay que hacer notar, no obstante, que para el año 1993 el registro no incluye un año completo, y corresponde sólo al recuento de 10 meses pues el estudio se inició el 1 de marzo. Otro aspecto a destacar es que para el periodo 2013-14 no hay registros polínicos en los períodos vacacionales de Semana Santa, agosto y Navidad. Aunque en el caso de los dos últimos se trata de momentos en los que las concentraciones polínicas en la atmósfera son bajas, de haber tenido un registro completo podrían haberse superado fácilmente los 46000 granos de polen/m³. Esto podría estar indicando un aumento de las concentraciones polínicas en la atmósfera de Murcia en los últimos años.

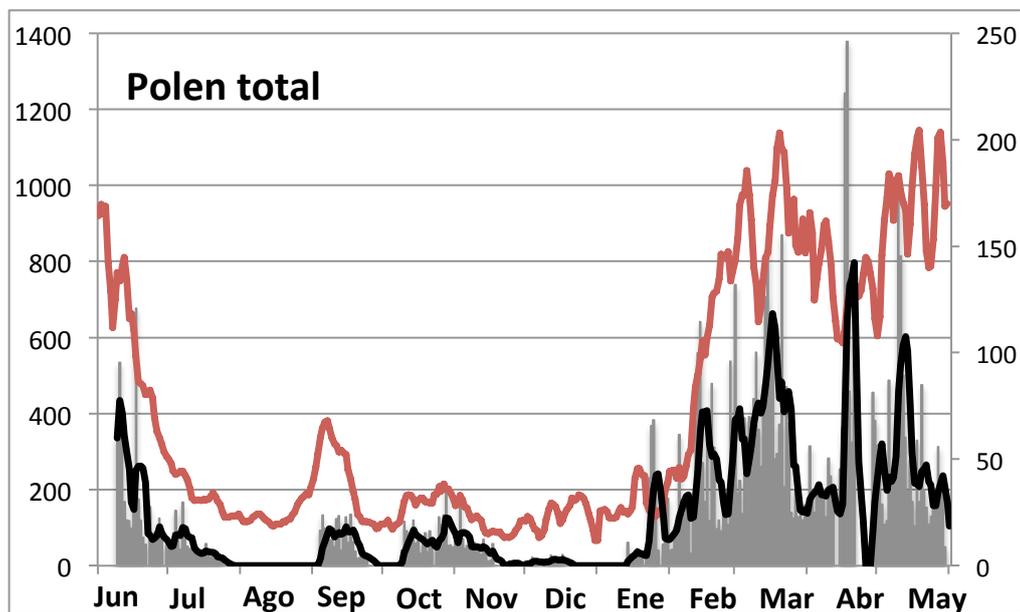


Figura 15.- Concentraciones polínicas diarias (barras grises; escala izquierda) y su media corrida de 5 días (línea negra; escala derecha) para el periodo estudiado 2013-14 en comparación con la media corrida de 5 días de las concentraciones registradas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

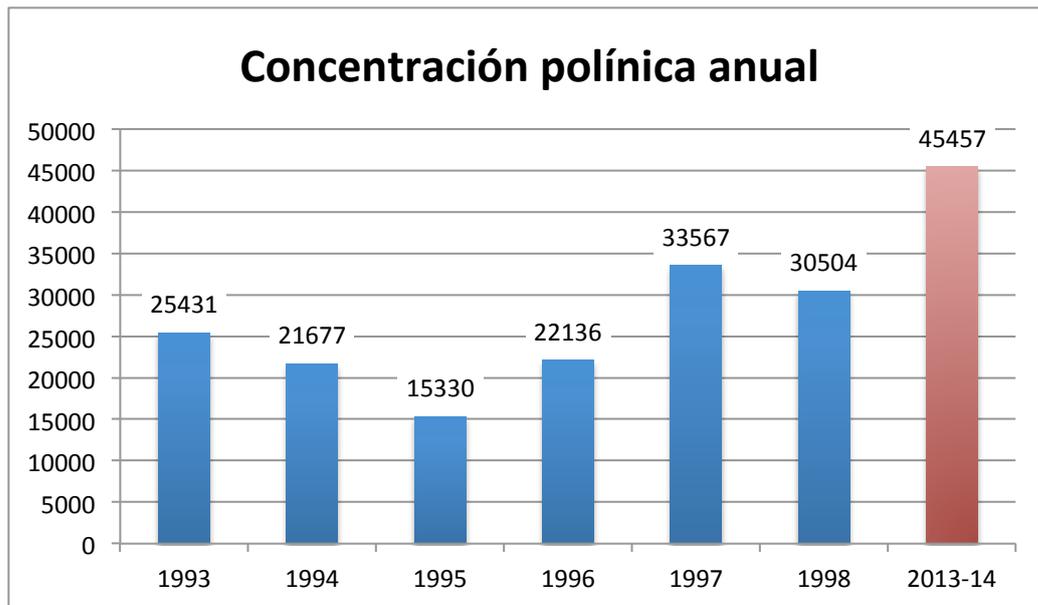


Figura 16.- Concentraciones polínicas anuales en granos de polen/m³. El periodo 2013-14, aunque afecta a dos años, incluye sólo un ciclo anual completo de 12 meses

Indeterminatae

Indeterminatae: INDE

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

Se incluyen aquí una variedad de granos de polen que, por su mal estado de preservación, o por su particular posición o situación entre las partículas minerales que también quedan atrapadas en la cinta de *Melindex*, no pudieron ser identificados.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los pólenes catalogados como Indeterminatae se encontraron en la atmósfera de Murcia a lo largo de todo el año (Figura 17), aunque, lógicamente, fueron más numerosos en primavera-verano (desde marzo hasta el mes de junio), época de mayor producción polínica. También se registró una mayor concentración de este tipo de polen en otoño (septiembre-octubre), apareciendo el pico máximo el día 6 de septiembre del año 2013 (14 granos/m³).

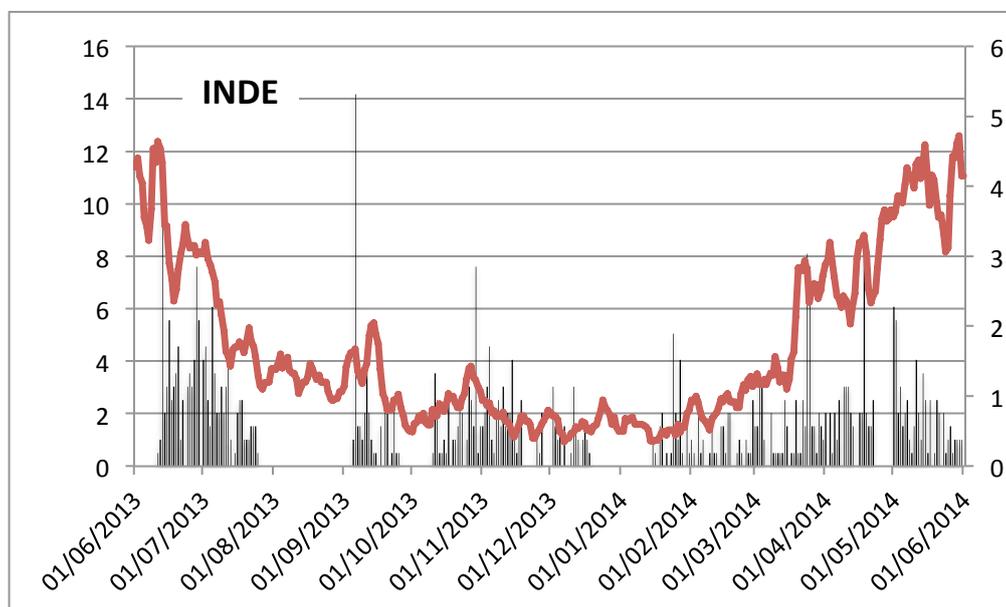


Figura 17.- Concentración diaria de indeterminados para el periodo estudiado (barras negras; escala izquierda) en comparación con la media corrida de 5 días del periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

Como se puede observar (Figura 17), la distribución de los pólenes que no se han podido identificar (Indeterminatae) ha sido similar a la distribución que ha seguido el polen total a lo

largo del periodo de nuestro estudio 2013-14 (Figura 18) y el aumento de la cantidad de pólenes Indeterminatae se ha producido a la misma vez que los incrementos de la cantidad total de polen registrada.

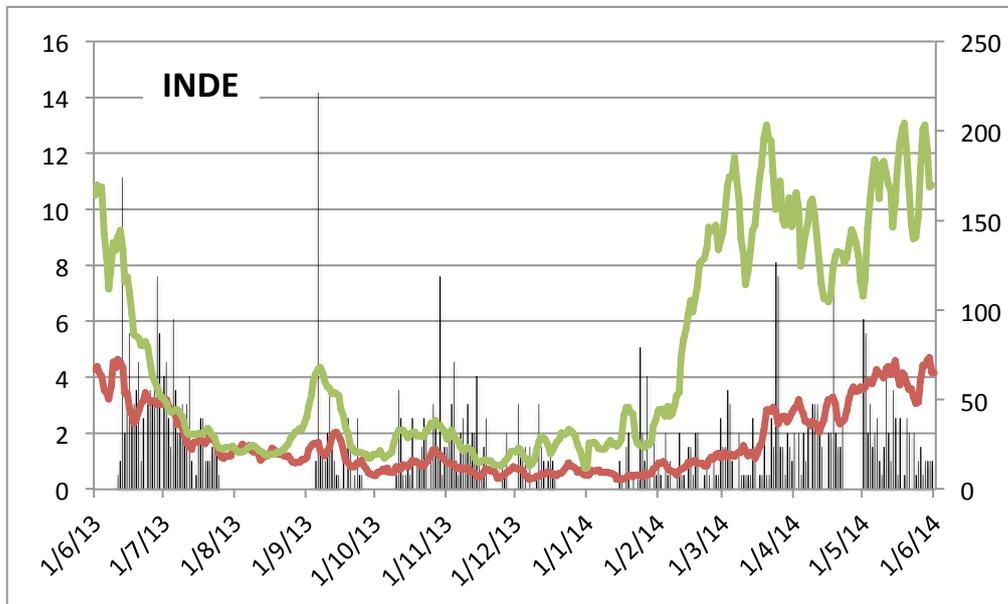


Figura 18.- Concentración diaria de indeterminados para el periodo estudiado (barras negras; escala izquierda) en comparación con la media corrida de 5 días del periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala izquierda) y con la media corrida de 5 días de concentración polínica diaria para el periodo de referencia 1993-98 (línea verde; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Si comparamos el registro de pólenes catalogados como Indeterminatae de nuestro estudio actual con años previos, podemos observar (Figura 18) que su distribución a lo largo del año ha sido muy similar.

CONCLUSIONES

La cantidad de pólenes Indeterminatae aumenta con la cantidad total de polen registrada.

Aceraceae

Acer negundo: ACER

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Acer* es 3-zonocolpado, de colpos subterminales poco visibles. Radiosimétrico. De esferoidal a prolato. De elíptico a circular en visión ecuatorial y de circular a triangular convexo en visión polar. P=25-30 μm . E=20-24 μm . Superficie perforada y ligeramente estriada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Árboles básicamente anemógamos, cuyas flores son, sin embargo, frecuentemente visitadas por insectos. El polen presenta buena dispersión a larga distancia. La floración se produce entre marzo y abril (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Todas las especies de *Acer* son potencialmente alergénicas, pero botánicamente, *A. negundo* es la especie que posee más antígenos/alérgenos polínicos que las otras especies. Además, es polinizado por el viento y el mayor número de individuos atópicos son sensibilizados por este polen (Lewis *et al.* 1983). También otros autores han descrito que *A. negundo* puede provocar síntomas en personas con una sensibilización a este tipo de polen (Izco *et al.* 1972, Eriksson 1978b, Halse 1984, Sell *et al.* 1993).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Acer* apareció en la atmósfera de Murcia en el mes de abril 2014 (Figura 19) y debe corresponder a *A. negundo*, frecuentemente usado en parques y jardines. La cantidad total de polen registrada ha sido mínima (1 grano/ m^3) y encontrada un solo día de primavera.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad de polen de *Acer* encontrada en la atmósfera de Murcia en el mes de abril del año 2014 ha sido bastante inferior (1 grano/ m^3) a las concentraciones medias diarias de este po-

len en los registros previos del periodo 1993-98, años en los que, si bien las concentraciones medias diarias no solían superar los 5 granos/m³, en los días pico podía superar los 30 granos/m³. El momento de aparición de este polen en el periodo de nuestro estudio (abril), coincide con los registros previos 1993-98 (Figura 19). Aunque se trata de un polen anemófilo y de un árbol común es muy llamativo lo bajo de las cantidades encontradas, que en el periodo 1993-98 presentaban una media anual de 71 granos/m³. Aunque no se hizo ningún seguimiento fenológico que pueda confirmarlo quizá lo reducido de las precipitaciones de los meses previos (Figura 12 y Figura 13), con totales mensuales de 2,2mm en febrero, 3,0mm en marzo y 7,6mm en abril, lo que, en conjunto, apenas supone un 15% de los valores normales (27mm, 30mm y 25mm respectivamente).

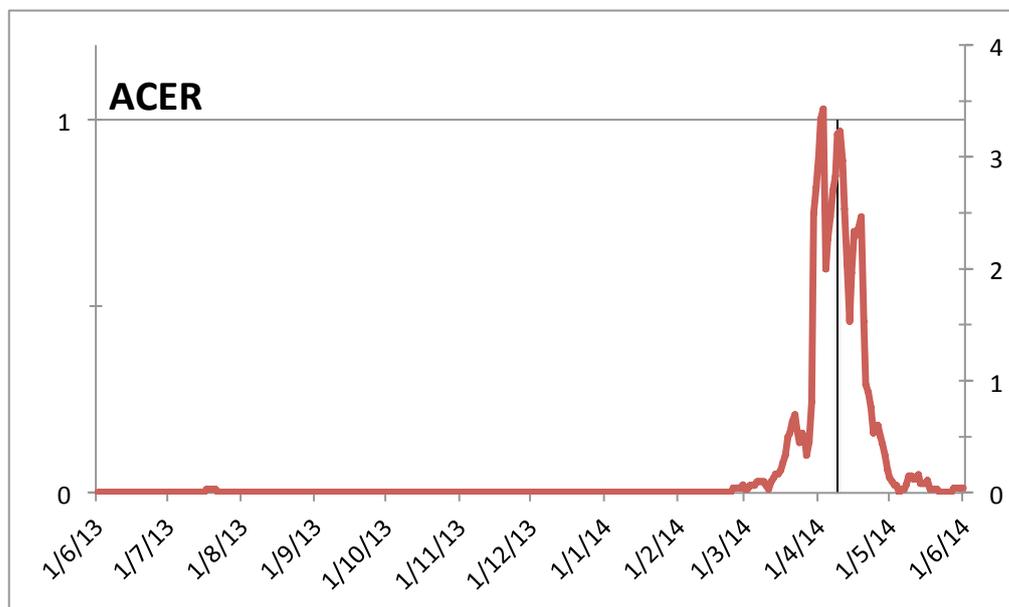


Figura 19.- Concentraciones diarias de *Acer* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de *Acer* suele aparecer en la atmósfera de Murcia entre los meses de marzo y abril. La concentración media diaria no suele superar los 4 granos/m³. Quizás la sensibilización al polen de *Acer* no sea frecuente en la Región de Murcia, dado el bajo nivel de exposición, excepto en las inmediaciones de calles y jardines en que estos árboles sean abundantes.

Anacardiaceae

Pistacia lentiscus: PIST

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Pistacia lentiscus* (lentisco) es de 4 a polipantoporado, con poros circulares que pueden tener un anillo poco marcado. Simetría radial. Esferoidal. Circular. Diámetro de 26-42 µm. Superficie de perforada a irregularmente microrreticulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización es por el viento. Estas plantas producen abundante polen de dispersión ineficaz. La floración se produce de marzo a mayo y aparece con cierta frecuencia en la atmósfera de Murcia, aunque en cantidades bajas (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

En Europa, los pólenes de *Pistacia* han sido considerados como alergógenos por autores como Sáenz (1978) y Domínguez *et al.* (1984), mientras que en América del norte no hay registrado ningún caso (Lewis *et al.* 1983). De las dos especies presentes en Murcia (*P. lentiscus* y *P. terebinthus*), ha sido demostrada, mediante pruebas cutáneas realizadas en Israel, la alergenicidad de *P. lentiscus* (Keynan *et al.* 1987). Es muy posible que *P. terebinthus* también sea capaz de provocar una sensibilización, ya que entre otras especies de *Pistacia* (*P. atlantica*, *P. lentiscus*, *P. palestina* y *P. vera*) se han encontrado algunos antígenos comunes (Keynan *et al.* 1997).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los pólenes de *Pistacia* que aparecieron en la atmósfera de Murcia en el mes de marzo 2014 deben corresponder a la especie *P. lentiscus*, ya que las poblaciones de *P. Terebinthus* se encuentran demasiado alejadas del captador. El modelo de distribución diaria de las concentraciones de este polen muestra su comienzo en la segunda semana del mes de marzo, alcanzando su pico de máxima concentración el día 17 de este mes. Las concentraciones medias diarias no han superado los 3 granos/m³ (Figura 20).

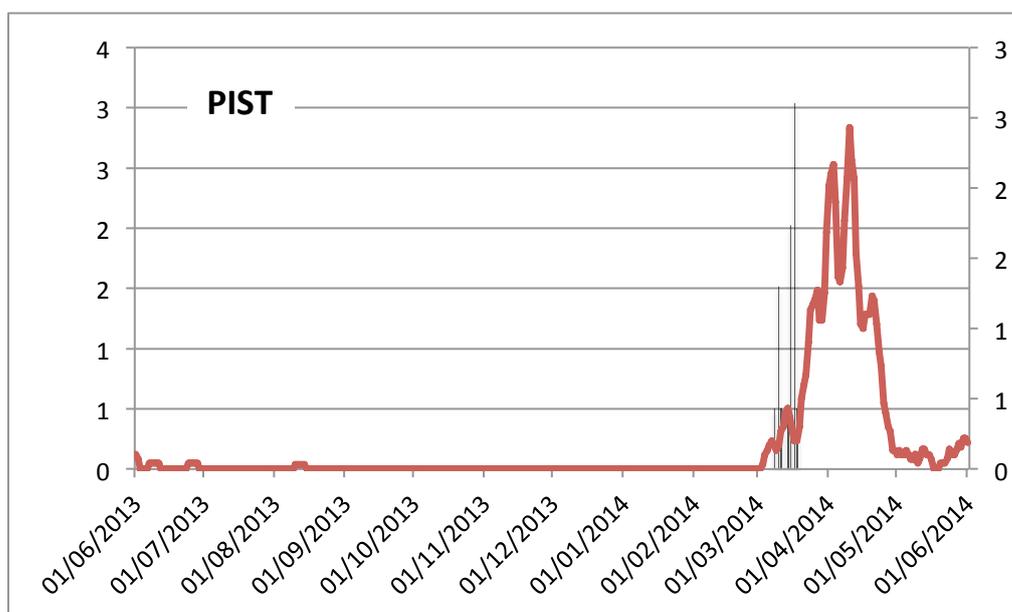


Figura 20.- Concentraciones diarias de *Pistacia* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad de polen de *Pistacia* encontrada en el mes de marzo del año 2014 ha sido similar a las concentraciones medias diarias de este polen en los registros previos del periodo 1993-98, años en los que las concentraciones medias diarias no solían superar los 2 granos/m³, aunque si aparecieron algunos máximos de 8 granos/m³ e incluso un día en el que se alcanzaron los 15 granos/m³. El pico máximo registrado en marzo 2014 es inferior y de sólo 3 granos/m³. La estación polínica ha sido notablemente más corta que la observada en los registros previos de 1993-98, años en los que el periodo de polinización de *Pistacia* ocupó principalmente el mes de abril y tuvo una duración media de 32 días, con apariciones en mayo e incluso en algún día de los meses de verano (junio y agosto). Se observa un adelantamiento de la polinización, que podría ser debida a temperaturas que desde enero fueron más altas que en el periodo de referencia 1993-98.

CONCLUSIONES

El polen de *Pistacia* tiene un marcado carácter estacional, con un periodo de polinización principal que ocurre entre la segunda semana de marzo y la segunda de abril. Las concentraciones encontradas en Murcia son bajas y generalmente no superan los 2 granos/m³. Pese a su de-

mostrada alergenicidad, no parece que la sensibilización a *Pistacia* en Murcia sea significativa, dado el bajo nivel de exposición a este tipo de polen, salvo, quizá, en localidades próximas a la sierra, donde esta especie puede ser localmente muy abundante.

Schinus molle: SCHI

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Schinus molle* es 3-zonocolporado, de colpos terminales y poros de circulares a elípticos alargados de bordes mal definidos. Radiosimétrico. De oblato-esferoidal a prolato-esferoidal. Circular o ligeramente elíptico en visión ecuatorial y de subcircular a triangular angulaperturado en visión polar. P=25-30 μ m. Superficie estriada finamente reticulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización está principalmente mediada por insectos, aunque cantidades considerables de polen pueden registrarse en las inmediaciones de árboles en flor entre junio y agosto (Lewis *et al.* 1983). Se trata de un polen que vuela mal y difícilmente se encuentra lejos de los árboles productores. Además de en EEUU, se han encontrado pólenes de *Schinus* en la atmósfera de ciudades argentinas como Mar del Plata (Latorre & Bianchi 1997) y Buenos Aires (Majas & Romero 1992).

ALERGENICIDAD

Los pólenes de *Schinus* han sido encontrados en la atmósfera de Florida y Hawai y considerados como alergógenos por Lewis & Vinay (1979) y Halse (1984). Parece haber pocas personas sensibilizadas a *Schinus molle* (Lewis & Vinay 1979). Por otra parte, se ha descrito cómo personas que manipulan estas plantas pueden presentarsíntomas respiratorios, erupciones cutáneas, conjuntivitis y picor facial (Lewis *et al.* 1983).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En nuestra Región, *Schinus molle* florece principalmente en primavera y principios de verano, si bien la bondad del clima permite que puedan producirse flores casi en cualquier momento del año, incluido el invierno. Como consecuencia, los pólenes de *Schinus molle* han aparecido

en días aislados y distribuidos a lo largo de tres de las estaciones en las que ha transcurrido nuestro estudio: otoño (septiembre-octubre 2013), invierno (noviembre 2013, enero 2014) y primavera (marzo-abril 2014). Las concentraciones medias diarias han sido bajas (0,5–1 grano/m³) y sólo el día 11 de octubre de 2013 se alcanzaron los 6 granos/m³ (Figura 21).

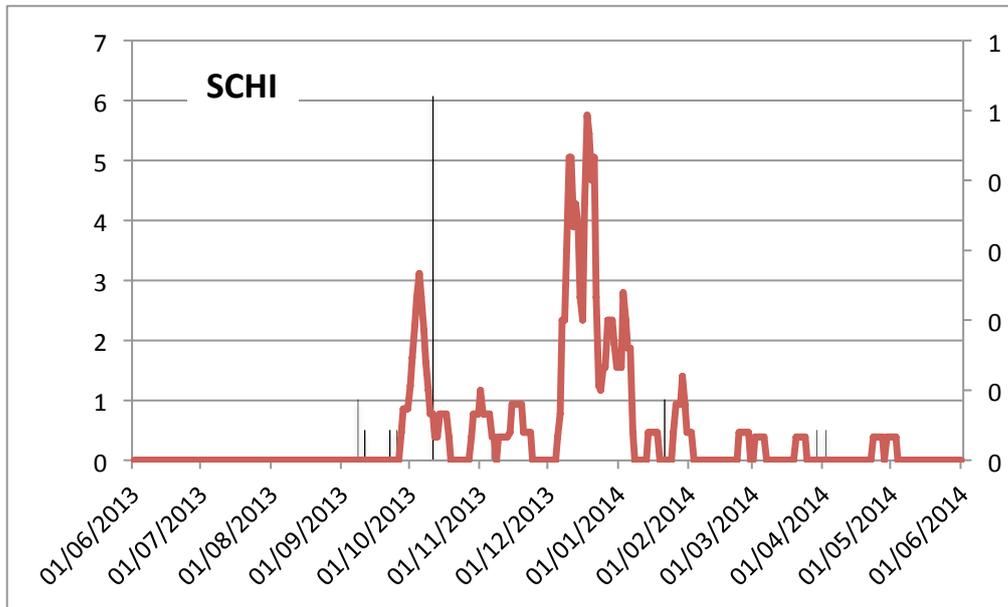


Figura 21.- Concentraciones diarias de *Schinus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad de polen de *Schinus* encontrada en la atmósfera de Murcia (Figura 21) en el periodo de nuestro estudio (10 granos/m³ entre junio de 2013 y mayo de 2014) ha sido muy inferior a la registrada en el otoño invierno de 1993-94, durante el cual se recogieron 97 granos/m³, y superior a los registros de los años 1995-98, periodo para el que sólo se registraron tres presencias de 1 grano/m³.

CONCLUSIONES

La floración de *Schinus* se produce en Murcia durante todo el año, pero es mucho más abundante en los meses de primavera-verano. En contraste con este hecho están los resultados obtenidos en los registros de pólenes del periodo 1993-98 y en el reciente registro de nuestro estudio 2013-14, en los que se ha encontrado un predominio de estos pólenes en los meses de otoño-invierno. Se desconoce el que haya sensibilización a este tipo de polen en Murcia.

Apiaceae

Apiaceae: APIA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Apiaceae es 3-zonocolporado. Simetría radial. De subprolato a perprolato. Elíptico en visión ecuatorial y algo constreñido en el ecuador. P=15-35 μm . E=8-27 μm . Superficie escábrida o psilada. No hemos podido identificar el género, pero quedan excluidos *Bupleurum*, *Anthriscus* y *Apium*.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización en estas plantas es entomógama y sólo ocasionalmente algunos pólenes pueden ser liberados y transportados en el aire por unos centenares de metros. La floración de la mayor parte de las apiáceas se produce en primavera, pero con menor intensidad algunas especies como el hinojo (*Foeniculum vulgare*) pueden florecer en la Región de Murcia hasta finales del otoño. Sus pólenes sólo aparecen ocasionalmente en el captador de Murcia (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Los pólenes de Apiaceae sólo aparecen contenidos en el aire en cantidades muy bajas y han sido citados en diversas zonas de Estados Unidos, Europa, Sudáfrica e India (Lewis & Vinay 1979). Los bajos niveles de exposición provocados por Apiaceae han hecho que sólo algunos casos de polinosis hayan sido citados en New Jersey (Lewis & Vinay 1979).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Durante el periodo de nuestro estudio, los pólenes de Apiaceae han aparecido en los meses de verano (junio-julio) y otoño (septiembre-octubre-noviembre). Las máximas concentraciones medias diarias de este tipo de polen se han registrado en la última semana de junio 2013 y en la primera semana de julio 2013, sin superar los 2 granos/ m^3 (Figura 22).

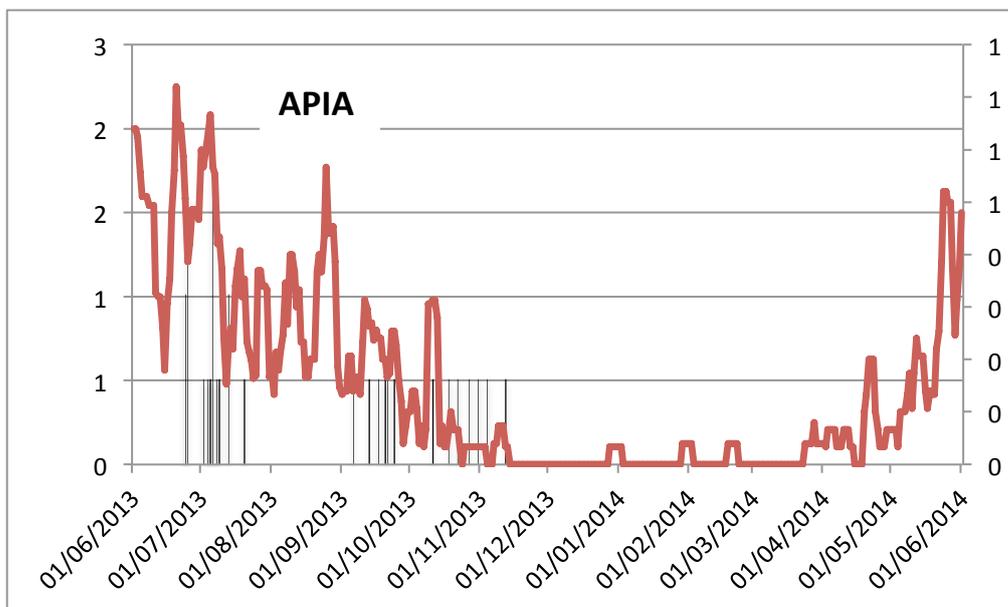


Figura 22.- Concentraciones diarias de *Apiaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad de pólenes de *Apiaceae* ha seguido un patrón similar a los registros de años previos 1993-98 (Figura 22) en los que también los máximos resultados se presentaron en los meses de verano (junio-julio) y no superaron los 5 granos/m³, pero con una diferencia en la distribución, ya que en nuestro periodo de estudio 2013-14 no aparece la polinización de *Apiaceae* en los meses de invierno (enero-febrero) ni en primavera (marzo-abril) como sí lo hizo en los años previos 1993-98.

CONCLUSIONES

El polen de *Apiaceae* se encuentra en la atmósfera de Murcia en cantidades muy bajas, generalmente 1 grano/m³. Aparece el predominio de este polen en los meses de verano (junio-julio). Dado el bajo nivel de su exposición, los pólenes de *Apiaceae* sólo deben ser responsables de algunos casos puntuales de polinosis en las inmediaciones de comunidades de plantas de esta familia.

Asteraceae

Artemisia: ARTE

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Artemisia* es 3-zonocolporado, con poros lalongados. Radiosimétrico. De suboblato a prolato-esferoidal. De circular a triangular lobulado en visión polar y subcircular en visión ecuatorial. P=18-28 μm . E=18-28 μm . Superficie equinulado-granulada con espinas poco aparentes.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las artemisias son plantas esencialmente anemógamas y su polen es abundante en la atmósfera. Las distintas especies florecen en distintos momentos, principalmente a final del verano. En la Región de Murcia y otras zonas de Levante la especie cuyo polen se encuentra en mayor cantidad es la boja entina (*Artemisia barrelieri*) que florece en invierno (6-8 semanas) (Munuera *et al.* 2001). El género *Artemisia* tiene una distribución universal (Guilarte 2002).

ALERGENICIDAD

El polen de *Artemisia* ha sido citado como desencadenante de procesos alérgicos por numerosos autores (Izco *et al.* 1972, Lewis *et al.* 1983, Domínguez *et al.* 1984, D'Amato & Lobjalo 1989, Sell *et al.* 1993) y se considera que su capacidad alérgica es alta en todo el área mediterránea (Spieksma *et al.* 1980). En la Región de Murcia, el porcentaje de pruebas cutáneas positivas a polen de *Artemisia* en pacientes con asma bronquial es del 7,5% (Huertas 2013). Aunque podría ser la razón por la que en Murcia se produce un número importante de casos con síntomas en invierno (Munuera *et al.* 1998), la importancia clínica de *Artemisia*, más que en su capacidad de producir polinosis a finales de verano-otoño, radica en la reactividad cruzada que presenta con diversos alimentos (Guilarte 2002). Actualmente se han caracterizado alérgenos de *Artemisia* a diferentes niveles. Según Luengo *et al.* (2005), *Art v 1* es una glicoproteína y se ha considerado el alérgeno mayor de este polen, reconocido por el 95% de los pacientes sensibilizados y, *Art v 4* la Profilina del polen de *Artemisia*, reconocida por el 36% de los pacientes sensibilizados. En la base de datos Allergome se han registrado otros dos alérgenos del polen de *Arte-*

misia: Art v 3 (LTP) y Art v 5 (Polcalcina). Uno de los síndromes de reactividad cruzada con *Artemisia* más frecuentemente descritos es el síndrome apio-zanahoria-artemisia-especias, aunque en nuestro medio la frecuencia es baja, debido al bajo consumo de los alimentos implicados (Cardona *et al.* 2005).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En la atmósfera de Murcia, el polen de *Artemisia* está presente durante todo el año, presentando concentraciones máximas en los meses de invierno (enero y febrero 2014) y cantidades mínimas en los meses de primavera-verano (marzo-julio) (Figura 23). La aparición de los picos principales de ha producido en los días 24 de enero del año 2014 con más de 16 granos/m³ y 14 de febrero 2014 con 18 granos/m³. En septiembre de 2013 también se encontraron concentraciones importantes (9 granos/m³). El resto del año, la concentración media diaria de este tipo de polen no ha superado los 6 granos/m³.

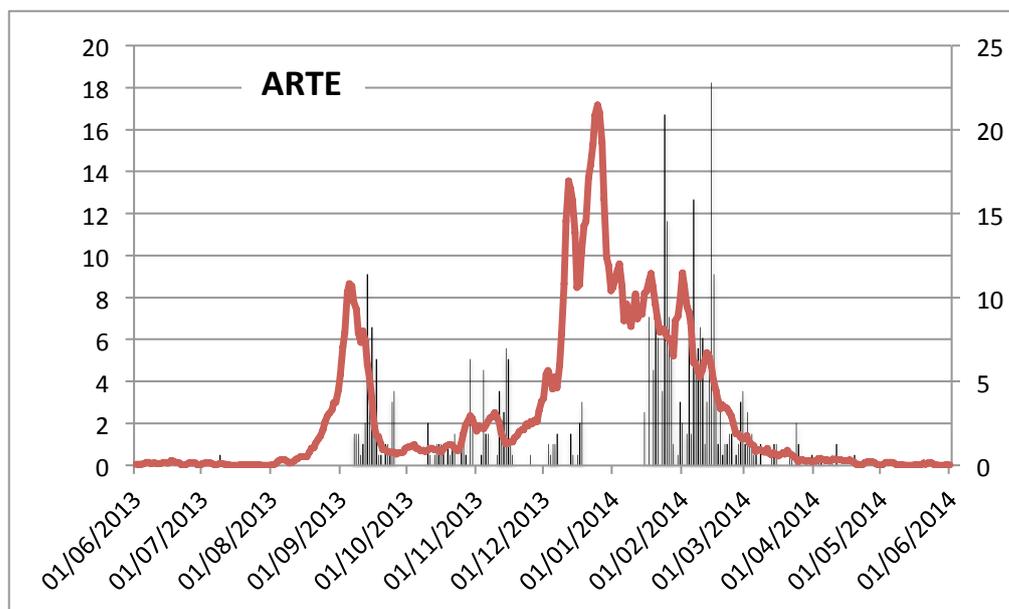


Figura 23.- Concentraciones diarias de *Artemisia* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que sucedió en los años 1993-98, han aparecido tres diferentes floraciones a lo largo del periodo de polinización principal. La primera apareció durante la segunda y tercera semanas de septiembre (con un máximo el día 13 de septiembre 2013), corresponde a *A. campes-*

tris. La segunda floración ocurrió a principios del mes de noviembre (desde la última semana de octubre hasta la segunda semana de noviembre 2013) y corresponde a *A. herba-alba*. La tercera y principal floración ocurrió en febrero-marzo y se debe a *A. barrelieri* (Munuera *et al.* 1995, 1998, 1999). En los registros de años anteriores (1993-98; Munuera 1999) *Artemisia* alcanzó sus máximos a finales de diciembre. Sin embargo, en el periodo reciente de nuestro estudio, se ha retrasado un mes su aparición, alcanzando sus máximos desde la última semana de enero hasta la segunda semana de febrero 2014, con un máximo de 18 granos/m³ el día 14 de febrero 2014 (Figura 23). El momento polínico correspondiente a *A. herba-alba* (noviembre) no siempre es apreciable y puede incluir pólenes tardíos de *A. campestris* y los primeros pólenes de *A. barrelieri* (Munuera *et al.* 1998, 1999). En general, la aparición de los pólenes de *Artemisia* en la atmósfera de Murcia en 2013-14 presenta un patrón muy similar al de 1993-98, aunque se produce con un cierto retraso. El retraso de la floración de septiembre es poco notable y puede deberse a la ausencia de la lluvia típica de junio y julio que se produjo en 2013, año en el que las lluvias se retrasaron hasta agosto. La ausencia de registro para el periodo vacacional de diciembre de 2013-14 no permite saber si el retraso que parece verse en la floración de invierno es realmente un retraso o sólo muestra algunos días pico en momentos de concentraciones decrecientes tras máximos que pudieron ocurrir en el periodo perdido y coincidiendo con lo observado en los registros previos de 1993-98.

CONCLUSIONES

Tal y como describen Munuera *et al.* (2002), las especies endémicas de *Artemisia* determinan un especial comportamiento aerobiológico en el sureste de España, en el que ocurren tres periodos sucesivos de polinización, creando una importante estación polínica de invierno asociado con la endémica *A. barrelieri*. Debido a su elevada presencia en esta atmósfera de esta zona durante los meses de otoño e invierno puede considerarse un polen capaz de producir una sensibilización importante en las personas de la Región de Murcia, desencadenar reactividad cruzada con diversos alimentos de esta zona, y tener una relevancia clínica en aquellos pacientes con síntomas respiratorios en momentos distintos de la habitual estación de primavera.

Cichorioideae: CICH

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Cichorioideae es 3-zonocolporado. Radiosimétrico. Esferoidal. Circular en visión ecuatorial y subcircular a poligonal en visión polar. Diámetro de 20-45 μm . Superficie equinolofada, con lagunas delimitadas por crestas sobre las que se disponen espinas de longitud variable según géneros (2-3 μm). Se incluyen en este grupo los granos de polen de la subfamilia Cichorioideae (Asteraceae), dentro de la cual no se ha hecho distinción entre los géneros.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Una de las plantas que pertenece a la subfamilia Cichorioideae es el diente de león (*Taraxacum*) cuya polinización es principalmente entomógama. Parte de sus pólenes son liberados a la atmósfera, pudiendo recorrer largas distancias. No obstante, la cantidad de polen liberado al aire es pequeña. Su época de floración se extiende desde marzo hasta noviembre (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Entre las Cichorioideae, el género *Taraxacum* ha sido específicamente citado como alérgico por diversos autores (Sáenz 1978, Melhem *et al.* 1979, Domínguez *et al.* 1984, Sell *et al.* 1993). Para Lewis *et al.* (1983) cualquier Asteraceae provoca reacción alérgica por inhalación, especialmente si hay una previa sensibilización a los pólenes de alguno de sus géneros anemófilos (*Artemisia* o *Xanthium*).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de Cichorioideae que se ha encontrado en la atmósfera de Murcia en el periodo 2013-14 ha aparecido en una mínima cantidad durante días aislados de los meses de verano (junio-julio), octubre, febrero y en primavera (abril-mayo) (Figura 24). La concentración media diaria de este tipo de polen ha sido siempre muy baja (0,5 granos/m³), con un pico el 12 de mayo 2014 (1,5 granos/m³).

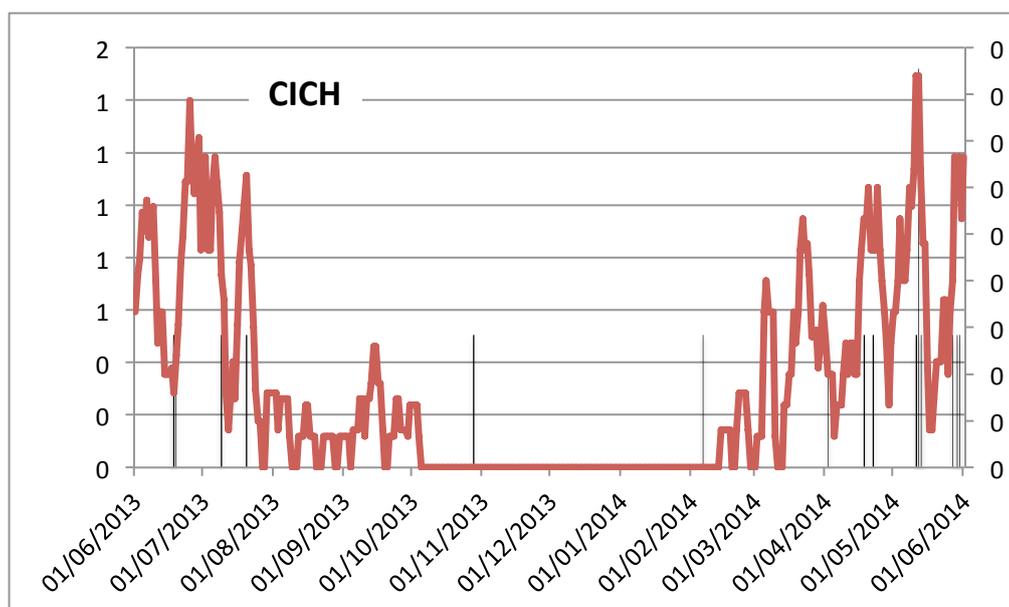


Figura 24.- Concentraciones diarias de *Cichorioideae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Con respecto a los registros de años previos (1993-98) no se aprecian variaciones significativas del patrón de distribución anual, pese a las apariciones de octubre de 2013 y febrero de 2014 (Figura 24).

CONCLUSIONES

En Murcia, las cantidades registradas de los pólenes de *Cichorioideae* son raramente superiores a 1 grano/m³. Considerando el marcado carácter entomófilo de las *Cichorioideae* y el bajo nivel de exposición a que dan lugar, su sensibilización en Murcia debe ser reducida a muy pocos casos y condicionada por la proximidad a las plantas en flor.

Inula + Calendula: INUL

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

Este tipo polínico se asocia a los géneros *Inula* y *Calendula*. Se trata de un polen 3-zonocolporado, de colpos subterminales y poros lalongados. Radiosimétrico. De subcircular a circular en visión ecuatorial y circular subtriangular en visión polar. P=28-45 μm . E=28-45 μm . Superficie equinada con espinas largas de 5-6 μm , de base perforada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Como en la mayor parte de las compuestas, estos pólenes dispersan mediante insectos y cuando son liberados a la atmósfera rápidamente precipitan.

ALERGENICIDAD

La sensibilización a los pólenes de estos dos géneros entomófilos (*Inula* y *Calendula*) está condicionada por la proximidad de los afectados a la fuente emisora que, en cualquier caso, debe estar formada por una masa vegetal considerable (Sell *et al.* 1993). Pese a su marcada entomogamia, la mayor parte de las asteráceas liberan ciertas cantidades de polen a la atmósfera, y existe una notable reactividad cruzada entre todas ellas (por la presencia de algunos alérgenos mayores). Siguiendo las descripciones de Lewis *et al.* (1983), consideran que “los pólenes de todas las asteráceas pueden provocar reacción alérgica si el nivel de exposición es suficiente, especialmente si los afectados son sensibles a los pólenes de alguno de los géneros anemófilos” (en Murcia, *Artemisia* o *Xanthium*).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los pólenes del tipo *Inula* y *Calendula* se han encontrado en la atmósfera de Murcia en cualquier época del año (Figura 25). La mayor concentración media diaria registrada, corresponde a los meses de junio 2013 y mayo 2014, sin superar los 3 granos/m³.

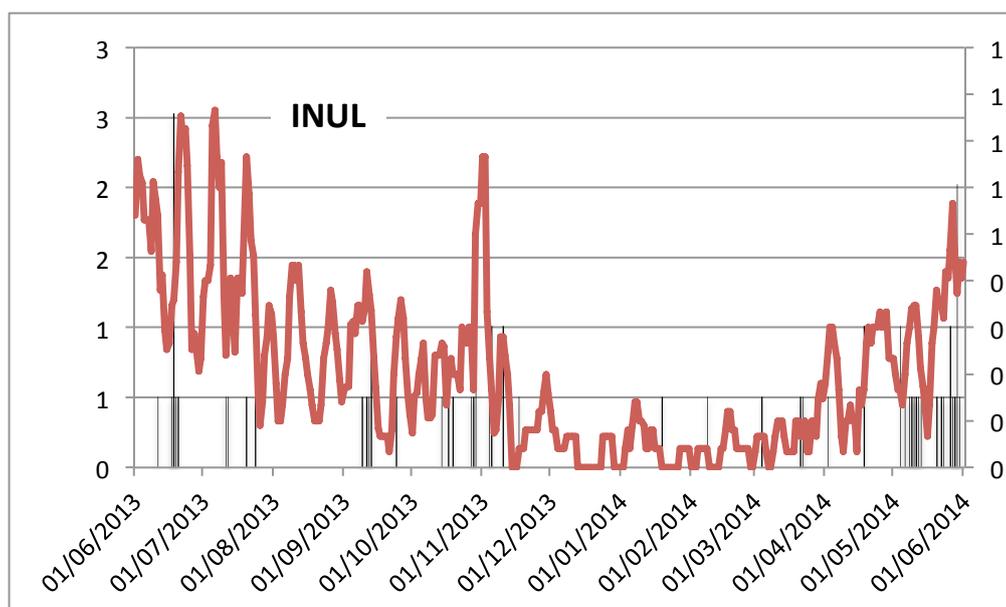


Figura 25.- Concentraciones diarias de *Inula*+*Calendula* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad y distribución de pólenes de *Inula* y *Calendula* ha sido similar a la encontrada en la atmósfera de Murcia en los registros previos del periodo 1993-98, años en los que las cantidades no solían superar 1 grano/m³ (Figura 25).

CONCLUSIONES

Los pólenes *Inula* y *Calendula* aparecen en la atmósfera de Murcia durante todo el año, preferentemente en los meses de junio y mayo. Las cantidades registradas no suelen superar 1 grano/m³, por lo que su frecuencia desde el punto de vista alérgico ha de ser muy baja y relacionada con la proximidad de las fuentes de producción.

Berberidaceae

Berberis: BERB

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Berberis* es espiraperturado, con membrana apertural granulada. Heteropolar. Asimétrico. Esferoidal. Circular en visión ecuatorial y en visión polar. Diámetro de 32-41 μm . Superficie psilada, con perforaciones dispersas de lúmenes irregulares. Exina de unos 2 μm de grosor.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las berberidáceas son entomófilas, pero ocasionalmente sus pólenes pueden estar contenidos en el aire de las inmediaciones de estas plantas entre los meses de marzo y mayo (Munuera 1999).

ALERGENICIDAD

La alergenidad de *Berberis* no ha sido referida (Lewis *et al.* 1983).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Berberis* ha aparecido en la atmósfera de Murcia de forma puntual y en días aislados a lo largo de todo el año. Se ha registrado una mínima cantidad de este polen en los meses de junio y octubre 2013, febrero y mayo 2014. Su concentración media diaria no ha superado 1 grano/ m^3 (Figura 26).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La presencia de polen de *Berberis* en el periodo de nuestro estudio (2013-14) se ha distribuido en 4 meses que corresponden a las 4 estaciones del año, a diferencia de los registros previos de los años 1993-98 en los que aparecieron 6 granos/ m^3 de este tipo de polen agrupados y en un solo día del mes de abril, probablemente debido al aporte puntual por algún insecto o alguna labor de jardinería realizada cerca del lugar dónde estaba situado el captador.

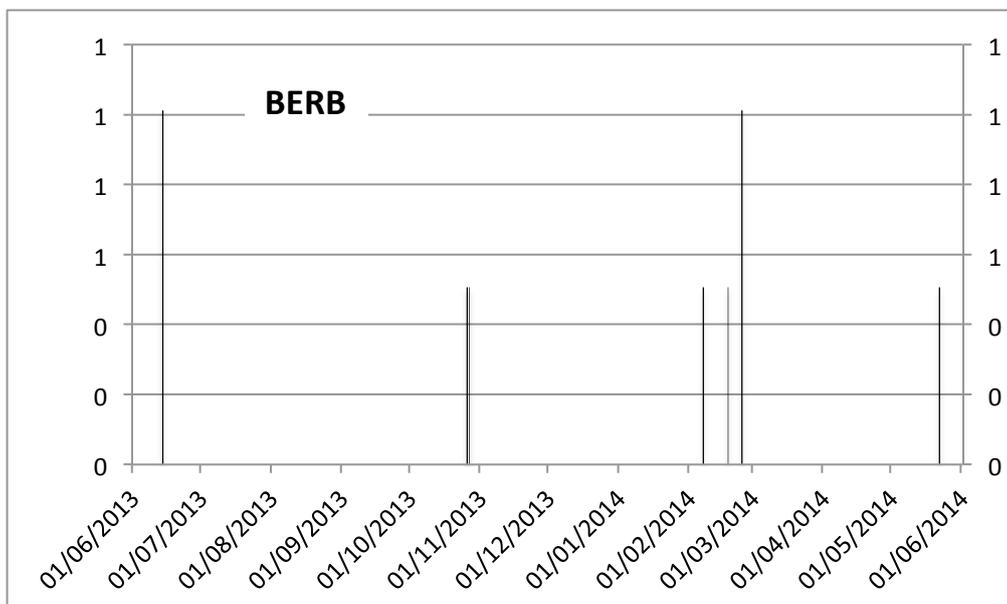


Figura 26.- Concentraciones diarias de *Berberis* durante el periodo estudiado 2013-14

CONCLUSIONES

El polen de *Berberis* en la atmósfera de Murcia es infrecuente y su concentración no ha superado 1 grano/m³. Quizás no sea un alérgeno relevante en esta zona pero posiblemente, podría desencadenar síntomas respiratorios en aquellas personas que tienen un contacto próximo con estas plantas.

Betulaceae

Alnus glutinosa: ALNU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Alnus glutinosa* (Aliso) es 5-zonoporado, a veces 3 o 6 zonoporado. Poros alargados ligeramente elípticos con un pequeño vestíbulo. Radiosimétrico. Oblato. Pentagonal en visión polar. P=13-18 μm . E=23-28 μm . Superficie psilado-escábrida algo microrrugulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Alnus glutinosa florece de enero a marzo. Produce polen que dispersa por el viento (anemogamia) y puede ser desplazado en las corrientes de aire hasta 600 km (Potter & Rowley 1960). Aparece muy escasamente en la atmósfera de Murcia (Munuera *et al.* 2001). El origen de los pólenes de *Alnus* registrados en Murcia probablemente se encuentra en las zonas montañosas limítrofes de las provincias de Granada y Almería (Munuera 1999).

ALERGENICIDAD

Numerosos autores han citado como alergógeno el polen de *Alnus* (Sáenz 1978, Lewis *et al.* 1983, Domínguez *et al.* 1984, Halse 1984, Sell *et al.* 1993). En California, cientos de pacientes con pruebas cutáneas positivas al extracto de polen de *Alnus glutinosa* sufrían polinosis (Lewis *et al.* 1983). En Europa, hay un alto grado de reactividad cruzada con *Betula* (Spieksma *et al.* 1993).

VARIACIÓN ESTACIONAL

La mayor cantidad del polen de *Alnus glutinosa* ha aparecido en la atmósfera de Murcia en los meses de invierno (enero-febrero). La máxima concentración diaria de *Alnus glutinosa* fue registrada el primer día de febrero 2014 en el que alcanzó los 5 granos/m³ (Figura 27).

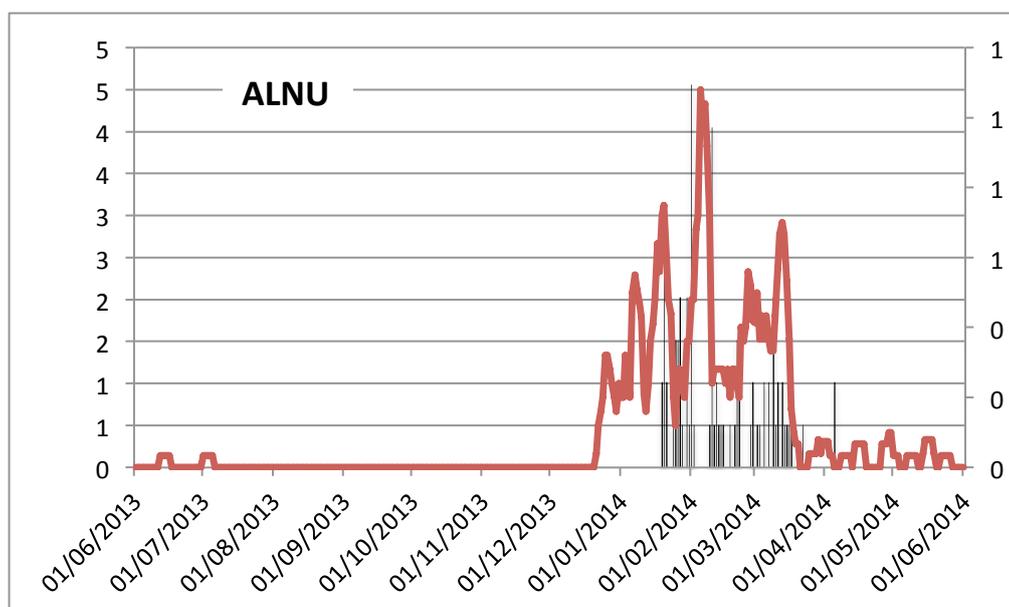


Figura 27.- Concentraciones diarias de *Alnus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La distribución del polen de *Alnus glutinosa* en el periodo de nuestro estudio 2013-14 ha sido similar a los registros de años previos 1993-98, en los que fundamentalmente se encontró este polen entre los meses de enero y marzo (Figura 27). A diferencia de los años anteriores, en el estudio actual no se ha registrado la aparición excepcional de este polen en mayo o junio, presencia que en años anteriores debió producirse, con seguridad, por fenómenos de resuspensión.

CONCLUSIONES

En Murcia, el polen de *Alnus glutinosa* puede encontrarse en la atmósfera entre los meses de enero y marzo. Aunque no hay datos sobre la sensibilización a este tipo de polen en Murcia, consideramos que podría desencadenar una respuesta alérgica en aquellas personas que estén situadas en áreas limítrofes con las provincias de Granada y Almería, en las que se encuentra en una cantidad suficiente *Alnus glutinosa*.

Boraginaceae

Echium: ECHI

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Echium* es 3-zonocolporado, de colpos largos y estrechos y poros próximos al polo distal. Heteropolar. Radiosimétrico. Subprolato a prolato. Piriforme en visión ecuatorial y circular-triangular en visión polar. P=13-20 μm . E=8-15 μm . Superficie psilado-perforada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización es básicamente entomógama, pero algunos pólenes son liberados y pueden recorrer en las corrientes de aire varios kilómetros. Florecen de febrero a mayo (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

En cuanto a la capacidad alérgica de este tipo polínico existe abundante bibliografía, sobre todo en referencia a la especie *Echium plantagineum* L. (Burdon & Burdon, 1983, Katelaris *et al.* 1982, Matthews *et al.* 1988).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En la atmósfera de Murcia, el polen de *Echium* se ha registrado en cantidades pequeñas durante los meses de primavera (abril-mayo) y predominantemente en el mes de junio en el que presentó su pico máximo, alcanzando el día 19/06/2014 los 7 granos/m³. También ha aparecido este tipo de polen de forma puntual durante días aislados de los meses de octubre, febrero y marzo (Figura 28).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Tal y como se observa en la Figura 28, el polen de *Echium* se ha registrado en el periodo de nuestro estudio 2013-14 con una distribución similar a la que presentó durante los años previos 1993-98, en los que se registraron cantidades pequeñas de este tipo de polen entre los meses

de marzo y junio, de forma similar a como ocurría en otras localidades como Málaga (Recio *et al.* 1995, Toro *et al.* 1996) y Sevilla (Candau *et al.* 1998). Sin embargo, en aquella fecha se registraron cantidades notablemente superiores en Badajoz (Silva *et al.* 1998), Cáceres (Tavira *et al.* 1998) y Mérida (Moreno *et al.* 1998).

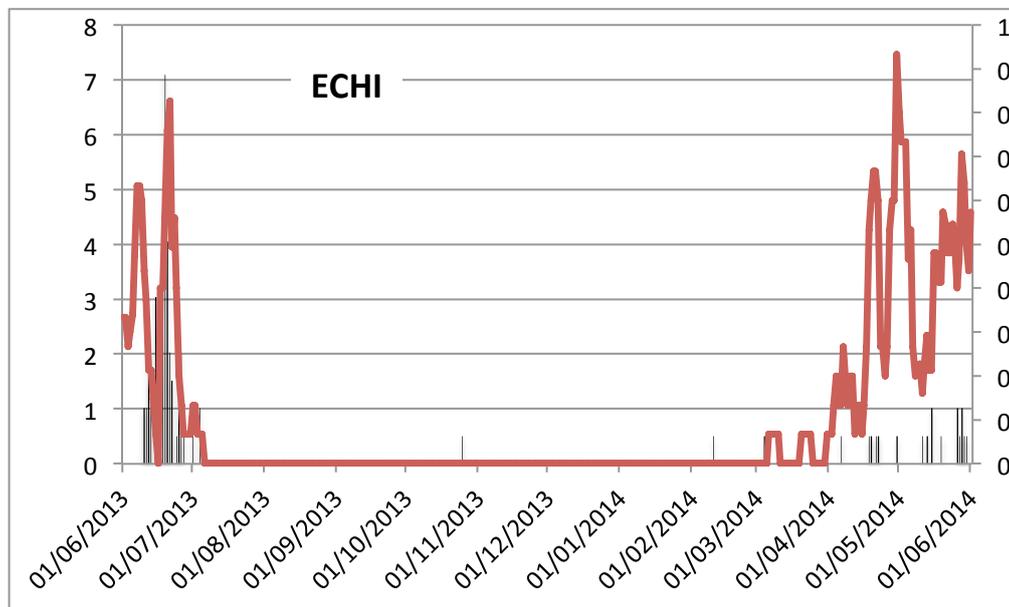


Figura 28.- Concentraciones diarias de *Echium* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de *Echium* es infrecuente en la atmósfera de Murcia y suele aparecer en primavera y en el mes de junio. Por el bajo nivel de exposición, es poco probable que haya una sensibilización significativa a este tipo de polen en las personas de esta zona si bien, dada su capacidad alergénica podría causar problemas a las personas que vivieran en las cercanías de estas plantas.

Brassicaceae

Brassicaceae: BRAS

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Brassicaceae es 3-zonocolpado, con colpos terminales y membrana apertural granulada. Radiosimétrico. De suboblato a prolato. Elíptico en visión ecuatorial y circular o elíptico en visión polar. Tamaño variable con P=11-39 μm y E=13-32 μm . Superficie reticulada con lúmenes de tamaño variable que suelen estar abiertos en el borde de las aperturas.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las crucíferas o brasicáceas son plantas entomógamas, aunque no exclusivamente, pues una cantidad no despreciable de polen es liberada a la atmósfera (anemogamia). El momento de la floración es tan diverso como el gran número de especies incluido en la familia. En la Región de Murcia algunas especies florecen durante todo el año, aunque con menor intensidad en los meses más cálidos y secos (verano). Las concentraciones de pólenes de crucíferas registradas en el captador de la ciudad de Murcia nunca han sido altas (Munuera *et al.* 2001). Brassicaceae es rara vez relacionada como un polen aerotransportado y normalmente aparece durante periodos que no exceden un mes, pero en Murcia este polen existe continuamente durante casi cinco meses (Munuera & García Sellés 2002).

ALERGENICIDAD

El polen de *Brassica* se considera alergógeno (Sell *et al.* 1993). Por otra parte, Lewis *et al.* (1983) han citado el género *Sisymbrium* como causante de polinosis. En California y Oregón, las pruebas cutáneas positivas entre individuos sensibilizados eran relativamente común (Lewis & Vinay 1979). Los pacientes pueden presentar síntomas de rinoconjuntivitis estacional y/o asma bronquial durante la época polínica, especialmente si existen campos de cultivo de crucíferas cercanos (Baltasar 2005). En el año 2008 se registró en la base de datos Allergome un alérgeno de la hoja de *Brassica nigra*, *Bra ni* (Leaf) y el día 26-09-2004 fue incorporado *Bra ni* (Seed), procedente de su semilla (www.allergome.org).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Durante los meses de abril, mayo y junio (Figura 29), se ha registrado el polen de Brassicaceae en la atmósfera de Murcia. Generalmente, su concentración diaria no superó los 2 granos/m³, excepto el día 19 de abril 2014 que se registró el pico máximo (7 granos/m³) y durante 2 días de la segunda semana de mayo 2014 que aparecieron 4 granos/m³.

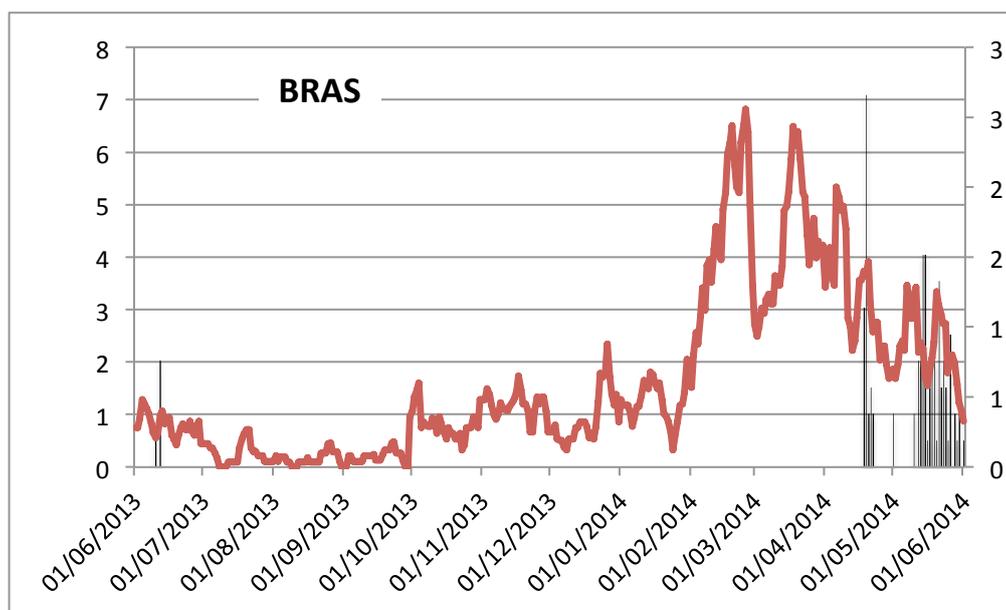


Figura 29.- Concentraciones diarias de *Brassicaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

A diferencia de los registros de polen de Brassicaceae de años anteriores (1993-98; Munnera 1999) en los que se registraron cantidades por lo general muy bajas durante todo el año, este tipo de polen ha aparecido en el registro de nuestro estudio 2013-14 durante sólo 3 meses (abril, mayo y junio). En el actual registro ha coincidido uno de los picos máximos en el mes de abril, igual que sucedió en el año 1993. Da la impresión de que el periodo de polinización principal se retrasó con respecto a los años previos 1993-98, comenzando en la segunda mitad de la primavera (abril-mayo 2014). Considerando que el periodo estudiado (junio 2013-mayo 2014) fue más cálido y seco que el periodo de referencia (1993-98), esta ausencia de pólenes durante la mayor parte del periodo estudiado podría deberse a la influencia de las variables meteorológicas, pero parece poco probable un efecto tan marcado, pues las diferencias no fueron dramáticas. Esta

diferencia más bien podría deberse a la desaparición en los alrededores del Campus de Espinardo de los terrenos de cultivo y baldíos en los que suelen prosperar estas plantas.

CONCLUSIONES

Las variaciones en las concentraciones de polen de Brassicaceae en la atmósfera de Murcia que parece haberse dado en los últimos años pueden estar relacionadas con las variables meteorológicas (cambios de temperatura, movimientos ascendentes del aire, viento...) que pueden cambiar de un año a otro, aunque es más probable que se deban a la desaparición de terrenos en los que crecían en años anteriores. Aunque los niveles de exposición al polen de Brassicaceae en Murcia no son altos, es muy posible que en la proximidad de las numerosas y extensas poblaciones de plantas de esta familia, se puedan presentar síntomas de polinosis en personas con una sensibilización previa a este tipo de polen.

Campanulaceae

Campanula: CAMP

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Campanula* es 3-zonoporado, a veces 2 o 4-zonoporado, con poros de 3-5 μm de diámetro. Radiosimétrico. De suboblato a oblato-esferoidal. Subcircular en visión ecuatorial. Subtriangular en visión polar. P=18-30 μm . E=20-34 μm . Superficie rugulado perforada, con espínulas de aproximadamente 1 μm . Exina de 1,5-2 μm , engrosada alrededor de los poros (3,5-4 μm).

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Polinización entomófila. Dispersión aérea muy mala.

ALERGENICIDAD

Han sido citadas cantidades importantes de pólenes de Campanulaceae en Ciudad del Cabo (Sudáfrica) (Hawke & Meadows 1989) y de forma puntual en Bursa (Turquía) (Bicakci *et al.* 1996). En los años 2008 y 2009, se registraron en Allergome 2 alérgenos de Campanulaceae, uno procede de la especie *Codonopsis lanceolata* (Cod la) y otro pertenece a *Platycodon glaucus* (Plagr) (www.allergome.org).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Campanula* apareció en la atmósfera de Murcia en los meses de septiembre y octubre 2013 (Figura 30). La concentración media diaria registrada de este polen ha sido mínima (1 grano/ m^3) y encontrada en días aislados de los meses de otoño.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

En los registros previos también se encontró una cantidad mínima de polen de *Campanula* que no superó 1 grano/ m^3 , en días aislados de septiembre 1996 y agosto 1998.

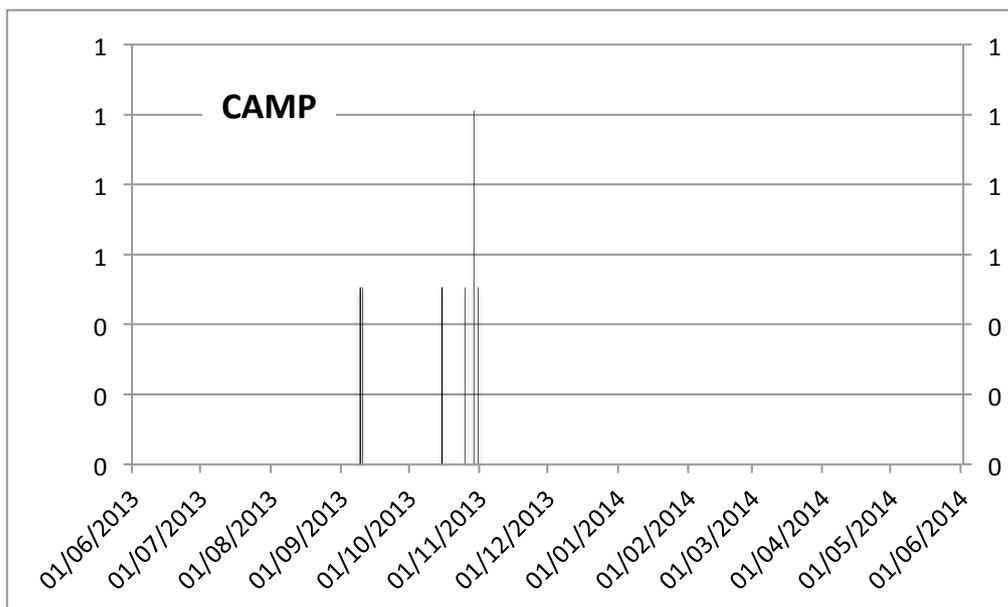


Figura 30.- Concentraciones diarias de *Campanula* durante el periodo estudiado 2013-14

CONCLUSIONES

El polen de *Campanula* aparece en la atmósfera de Murcia entre los meses de otoño (septiembre y octubre). La concentración media diaria no supera 1 grano/m³. Quizás no haya una frecuente sensibilización al polen de *Campanula* en nuestra zona, dado el mínimo nivel de exposición a este polen en la Región de Murcia.

Cannabaceae

Cannabis sativa: CANN

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Cannabis sativa* (Marihuana) es triporado, a veces tetraporado. Aperturas circulares de unos 2-3 μm de diámetro, claramente aspidados (sobresalientes), de márgenes engrosados y con un oncus de 5-6x8-10 μm . Simetría radial. De suboblato a oblato. Elíptico en visión ecuatorial y de subtriangular a circular en visión polar. P=14-23 μm . E=20-28 μm . Superficie escábrida y exina muy delgada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Aunque los pólenes de *Cannabis* podrían venir del norte de África (Cabezudo *et al.* 1997), es muy posible que provengan de los ejemplares naturalizados que a veces aparecen en escombreras y baldíos de la Región de Murcia (Munuera 1999). Las Cannabáceas son plantas anemógamas cuyo polen es muy ligero y puede ser transportado a grandes distancias. Algunos años nubes de polen de *Cannabis* procedentes de Marruecos y otras zonas del norte de África llegan incluso hasta Europa Central. Florece de junio a agosto (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Autores como Sáenz (1978), Lewis *et al.* (1983) y Halse (1984) han señalado la capacidad alergénica del polen de *Cannabis*. Desde hace años, se conoce su capacidad de provocar síntomas respiratorios (rinoconjuntivitis y/o asma bronquial) en pacientes con una previa sensibilización a *Cannabis sativa*, pero también se conoce la capacidad que tiene esta planta de producir patología cutánea (Rojas *et al.* 2015). Se ha descrito reactividad cruzada entre *Cannabis* (rCan s 3) y LTP (rPru p 3) (Rihs *et al.* 2014).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En la atmósfera de Murcia, el polen de *Cannabis* ha aparecido desde el mes de mayo hasta julio, con una concentración media diaria no superior a 4 granos/ m^3 , excepto en los dos máxi-

mos absolutos (8,6 y 11,6 granos/m³) que se alcanzaron los días 13 y 14 de julio 2013. Su menor cantidad (1 grano/m³) se encontró de forma puntual en abril y septiembre (Figura 31).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad de polen de *Cannabis* ha sido similar a las concentraciones medias diarias de los registros previos del periodo 1993-98, años en los que las concentraciones medias diarias no solían superar los 3 granos/m³, apareciendo sólo un máximo absoluto con 24 granos/m³ el día 21 de junio de 1996 (Figura 31).

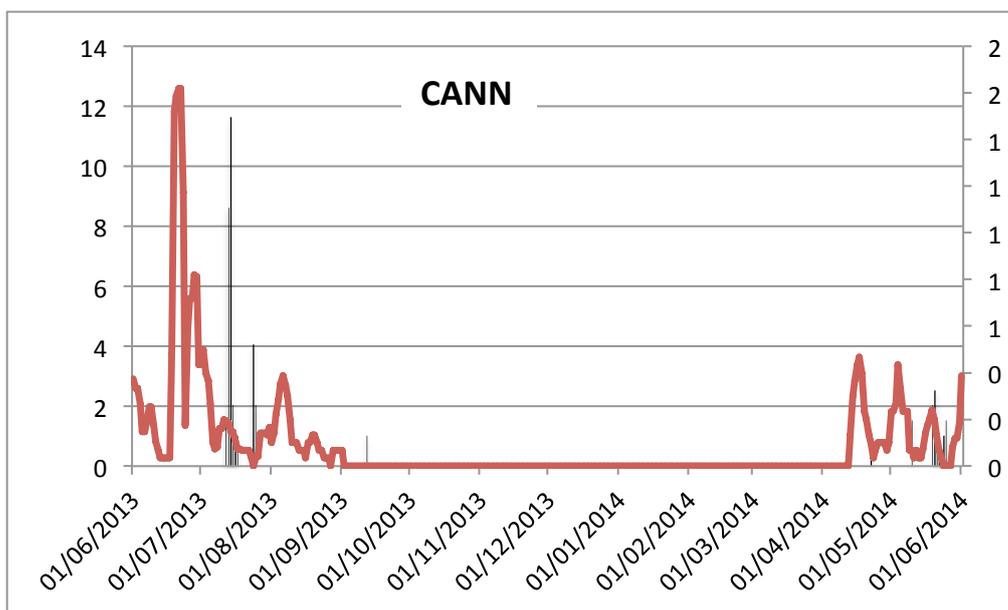


Figura 31.- Concentraciones diarias de *Cannabis* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

Entre los meses de abril y septiembre pueden encontrarse pólenes de *Cannabis* en la atmósfera de Murcia. Las mayores concentraciones suelen registrarse en junio-julio. Se debe tener en cuenta la alergenicidad del polen de *Cannabis* y, aunque sus cantidades no son muy altas en la Región de Murcia, podría desencadenar síntomas respiratorios en los pacientes de esta zona. Recordar también la posibilidad que tiene esta planta de producir patología cutánea y la citada reactividad cruzada entre *Cannabis* y LTP.

Caryophyllaceae

Caryophyllaceae: CARY

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Caryophyllaceae es poli-pantoporado, con 8-20 aperturas circulares colocadas en depresiones de la exina. Radiosimétrico. Esferoidal. Subcircular, de contorno más o menos poligonal. Tamaño variable con diámetro de 15-55 μm . Superficie psilada, microgranulada o microequinada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las Caryophyllaceae son básicamente entomófilas.

ALERGENICIDAD

En la familia Caryophyllaceae los pólenes del género *Dianthus* han sido considerados alergógenos por Halse (1984). Sánchez-Guerrero *et al.* (1999) han descrito casos de alergia ocupacional causada por *Dianthus caryophyllus*.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los pólenes de Caryophyllaceae se encontraron en la atmósfera de Murcia en cualquier momento del año, aunque su mayoría en septiembre 2013 y en abril 2014, meses en los que la concentración media diaria ha alcanzado los 4 y 5 granos/ m^3 (Figura 32).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Para el mes de abril las cantidades encontradas en nuestro estudio han sido significativamente mayores que las registradas en el periodo 1993-98. Sí ha coincidido en ambos registros el periodo de polinización principal objetivado en el mes de septiembre (Figura 32). Las cantidades registradas han sido bajas, con un total anual (111 granos/ m^3), pero superior a los valores entre 13 granos/ m^3 y 57 granos/ m^3 registrados en los años previos 1993-98.

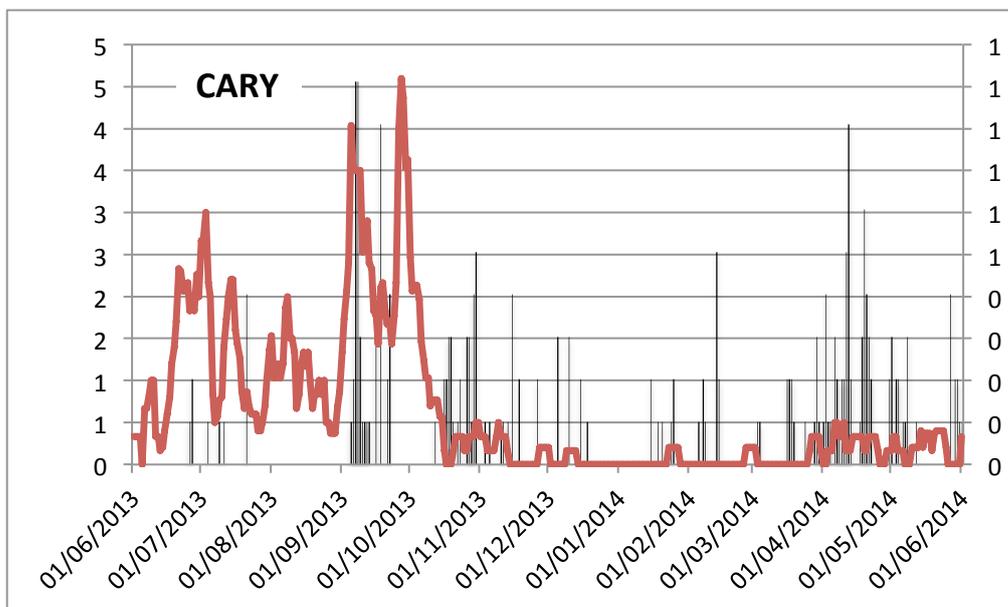


Figura 32.- Concentraciones diarias de *Caryophyllaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de Caryophyllaceae suele aparecer en la atmósfera de Murcia durante todo el año, con un periodo de polinización principal que incluye en verano y principios del otoño, si bien puede encontrarse de forma notable en primavera. Por ser entomófilos y presentarse en la atmósfera de Murcia en cantidades tan bajas, los pólenes de Caryophyllaceae quizá solo puedan provocar sensibilización en la proximidad de núcleos importantes de estas plantas, donde las concentraciones polínicas podrían ser altas.

Casuarinaceae

Casuarina: CASU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Casuarina* (pino australiano) es (2) 3 (5)-zonoporado, con poros areolados. Simetría radial. De esferoidal a suboblato. De subcircular a elíptico en visión ecuatorial y triangular en visión polar. P=21-26 μm . E=24-32 μm . Superficie psilada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las casuarinas son árboles originarios de Australia y sureste de Asia, muy apreciados como ornamentales y cada vez más frecuentes (Munuera 1999). Se trata de árboles anemógamos que pueden producir cantidades importantes de polen, que puede ser transportado varias decenas de km por las corrientes de aire. La floración más importante se produce de septiembre a octubre (noviembre), floreciendo de nuevo, aunque débilmente, sobre marzo y en junio, cosa que no ocurre en ningún otro lugar de Europa (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Los primeros casos de alergia al polen de *Casuarina* fueron referidos en 1942 por Nelson. Posteriormente, el polen de *Casuarina* ha sido citado como alergénico por diversos autores (Lewis *et al.* 1983, Domínguez *et al.* 1984, García Ramos *et al.* 1992). Los pólenes de *Casuarina* presentan antígenos comunes con numerosas cupresáceas de los géneros *Cupressus*, *Juniperus* y *Thuja* (Bucholtz *et al.* 1987). En Bangalore se ha registrado una prevalencia del 94,5% entre personas con rinitis y asma estacional; y un 11,8% entre personas que no presentan síntomas de polinosis (Agahse *et al.* 1994).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En Murcia, *Casuarina* ha aparecido desde el mes de septiembre hasta julio, y ha presentado su periodo de polinización principal entre la última semana de octubre (con 50 granos/m³ el día 28 de octubre 2013) y las dos primeras semanas de noviembre (Figura 33). El polen de *Ca-*

suarina alcanzó un máximo absoluto (116 granos/m³) el día 24 de enero del año 2014. También se elevó la cantidad de este tipo de polen en primavera, llegando hasta los 24 granos/m³ el día 11 de marzo 2014. La concentración media diaria no ha superado los 7 granos/m³ en el resto del periodo registrado.

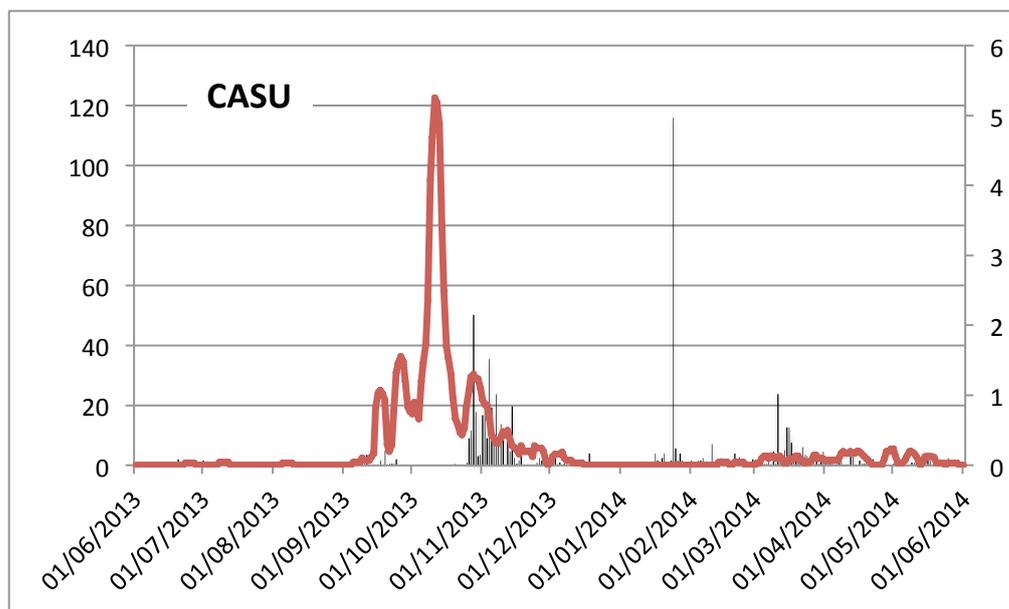


Figura 33.- Concentraciones diarias de *Casuarina* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

El momento de aparición de este polen en el periodo de nuestro estudio 2013-14, coincide con los registros previos 1993-98 (Figura 33), años en los que *Casuarina* ha presentado dos periodos de producción polínica. El primero, entre los meses de febrero y abril e incluye los pólenes de *C. equisetifolia* y, especialmente, los producidos en la floración primaveral de *C. cunninghamiana*. El segundo, y más importante, se presentó en octubre y corresponde a la floración habitual de *C. cunninghamiana*. Un patrón similar y relacionado con las mismas especies ha sido descrito para el norte de Buenos Aires (Argentina; Majas & Romero 1992) y en Florida (Bucholtz *et al.* 1991). A diferencia de los años previos 1993-98, en el estudio actual se ha registrado un máximo absoluto de 116 granos/m³ el día 24 de enero del año 2014. En Málaga, una ciudad cercana, se llega a superar 2000 granos de polen anuales y valores de concentración media diaria superiores a 500 granos/m³ (Trigo *et al.* 1999).

CONCLUSIONES

Los pólenes de *Casuarina* aparecen en la atmósfera de Murcia en primavera (*C. equisetifolia* y *C. cunninghamiana*) y, principalmente en otoño (*C. cunninghamiana*). Debido a la alergenicidad del polen de *Casuarina* y pudiendo ser sus concentraciones muy altas alrededor de plazas y jardines donde es frecuente, podría desencadenar enfermedad alérgica respiratoria en personas de Murcia con una previa sensibilización a este tipo de polen. También es posible que algunos casos de la alergia a *Casuarina* que puedan aparecer en Murcia, estén asociados a la reactividad cruzada que se da entre *Casuarina cunninghamiana* y *Cupressus arizonica*. El uso cada vez más frecuente de árboles de *Casuarina* en parques y jardines probablemente hará que, en un futuro próximo, este tipo de polen tenga que ser considerado como un alérgeno con relevancia clínica en Murcia.

Chenopodiaceae-Amaranthaceae

Chenopodiaceae: CHEN

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* es polipantoporado, con más de 20 (hasta 56) poros circulares regularmente dispuestos en círculos concéntricos por toda la superficie. Simetría radial. Esferoidal. Circular. Diámetro de 15-30 μm . Superficie psilado-escábrida o microgranulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las quenopodiáceas y amarantáceas son plantas que producen gran cantidad de polen, que se dispersa muy eficazmente por el aire (anemogamia), pudiendo ser transportados a largas distancias. En algunos géneros puede darse autopolinización y, al menos facultativamente, también entomogamia, en cuyo caso producen néctar y disminuyen la producción de polen. Las flores de *Suaeda*, por ejemplo, producen néctar y son polinizadas por hormigas, mariposas, abejas y otros insectos, aunque bajo ciertas circunstancias la polinización es anemógama. En la Región de Murcia (debido al clima y al gran número de especies presentes) las quenopodiáceas-amarantáceas florecen durante todo el año, de manera que prácticamente todos los días del año pueden encontrarse sus pólenes contenidos en el aire. La polinización principal se produce de abril a octubre (con un pequeño descenso de junio a agosto), siendo los niveles durante el resto del año poco significativos (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Numerosos autores han citado como alergógeno el polen de Amaranthaceae (Lewis *et al.* 1983, Domínguez *et al.* 1984, Matthiesen *et al.* 1991, Sell *et al.* 1993), especialmente el de *Amaranthus*. Mayor importancia tiene la familia Chenopodiaceae (Solomon 1976, Spiekma *et al.* 1980). Dado el alto grado de reactividad cruzada (Lombardero *et al.* 1991) y la identidad morfológica de los tipos polínicos, ambas familias suelen estudiarse como un solo grupo (Nilsson & Spiekma 1994). Se ha registrado en Allergome 1 alérgeno de la especie *Suaeda nigra* (Sua ni), entre los 7233 ítems que hay incorporados en esta base de datos a día 31 de mayo del año 2017.

Su ruta de exposición es por inhalación (www.allergome.org). En la Región de Murcia, las quenopodiáceas son la segunda causa de polinosis, debido a que estas especies son resistentes a la sequía y se adaptan bien a los suelos áridos y salinos. Las especies del grupo más representativas desde el punto de vista alergológico son *Chenopodium album* y *Salsola kali*. Varios de los alérgenos de quenopodiáceas identificados en estas dos especies son panalérgenos, lo que hace que sea poco frecuente encontrar pacientes monosensibilizados a estos pólenes (Carbonell 2013). El porcentaje de sensibilización a polen de *Chenopodium album* es del 31,4% en pacientes con rinoconjuntivitis y el porcentaje de pruebas cutáneas positivas para polen de *Salsola kali* es del 22,2% en pacientes con asma bronquial en nuestra Región (Huertas 2013).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En la atmósfera de Murcia, el polen de Chenopodiaceae ha estado presente durante todo el año, si bien no se tienen registros para el mes de agosto 2013 en el que no se realizó el recuento de pólenes por estar los edificios cerrados por vacaciones y no tener acceso al captador. Se han registrado dos épocas de floración sucesivas (Figura 34) con una concentración media diaria de polen superior a 40 granos/m³. La primera y con mayor cantidad de polen apareció durante las tres primeras semanas de septiembre 2013, registrándose el máximo absoluto (120 granos/m³) el día 18 de este mes. La segunda apareció entre la segunda y tercera semana del mes de abril, con un máximo relativo (66,3 granos/m³) el día 18/04/2014. La cantidad total del polen de Chenopodiaceae-Amaranthaceae en el periodo 2013-14 ha alcanzado los 3048 granos/m³.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Tal y como podemos observaren la Figura 34, el registro de pólenes de Chenopodiaceae-Amaranthaceae ha coincidido básicamente en nuestro estudio con el patrón descrito para los años 1993-98, desde inicios de marzo hasta la mitad de octubre. La floración de primavera se ha registrado básicamente en el mes de abril y mayo de 2014, con un ligero adelanto respecto a lo observado en el periodo 1993-98. La otra floración se produce a finales del verano y principios de otoño, momento en que se alcanzan las mayores concentraciones de Chenopodiaceae-Amaranthaceae en la atmósfera de Murcia, tal y como también se ha descrito para otras zonas del sureste de España, Granada (Alba 1997), Almería (Belmonte & Roure 1991) y Málaga (Recio *et al.* 1998). Por las observaciones fenológicas realizadas, no parece que haya dos grupos de especies claramente diferenciadas que florezcan en momentos distintos, sino que más bien se trata de

una floración prolongada sobre la que influyen negativamente las altas temperaturas estivales (Munuera 1999).

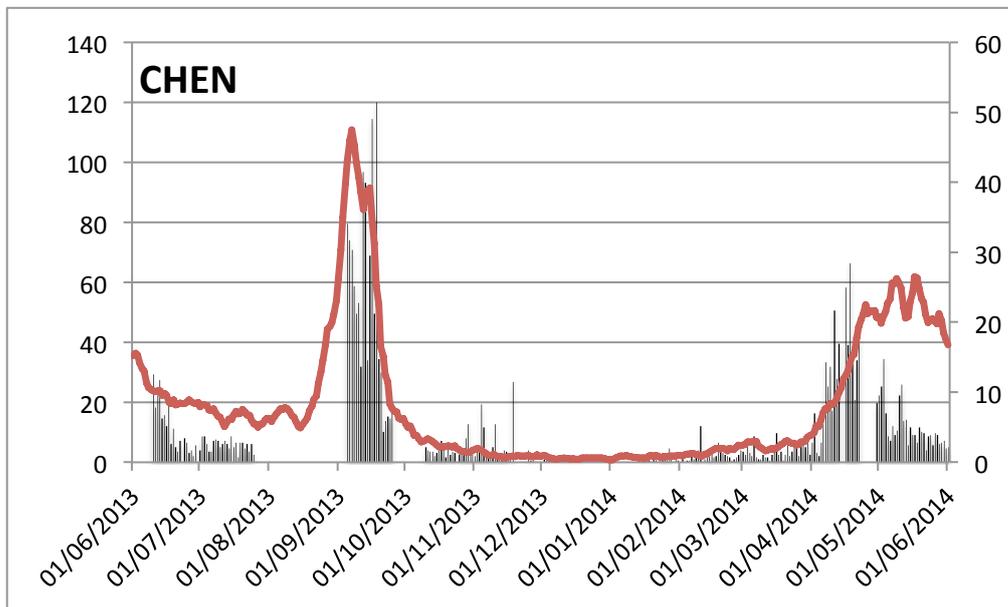


Figura 34.- Concentraciones diarias de *Chenopodiaceae-Amaranthaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

Los pólenes de Chenopodiaceae-Amaranthaceae están presentes en la atmósfera de Murcia durante todo el año, con un periodo de polinización principal que se inicia en marzo-abril y acaba a primeros de octubre-noviembre. Durante estos meses, se observa una doble floración, con picos en primavera (abril) y otoño (septiembre). Esta doble estacionalidad no corresponde a distintos grupos de especies, sino a un descenso de la producción floral y polínica durante el verano. Los pólenes de Chenopodiaceae son aeroalérgenos importantes en la Región de Murcia, tanto por su gran exposición en esta zona cómo por el elevado número (> 20%) de pacientes sensibilizados al polen de cada una de sus especies, *Chenopodium album* y *Salsola kali* (Huertas 2013), siendo la segunda causa de polinosis en Murcia (Carbonell 2013), detrás de *Olea europaea*.

Convolvulaceae

Convolvulus: CONV

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Convolvulus* es 3-zonocolpado, de colpos terminales con membrana apertural granulada. Simetría radial. De suboblato a prolato. Elíptico en visión ecuatorial y circular en visión polar. P=50-78 μm . E=48-70 μm . Superficie perforada, con algunos elementos escábridos. Exina muy gruesa.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Convolvulus es una planta entomófila, que no suele liberar sus pólenes a la atmósfera.

ALERGENICIDAD

No tenemos constancia de que los pólenes de *Convolvulus* o de cualquier otro género de Convolvulaceae, se hayan considerado como alérgenos o hayan sido registrados en la atmósfera de otras zonas.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Convolvulus* ha aparecido en el mes de julio 2013 (Figura 35). La cantidad total de polen registrada ha sido mínima (1 grano/ m^3) y encontrada un solo día.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en el registro de años previos 1993-98, la concentración media diaria de este tipo de polen ha sido mínima (1 grano/ m^3). En nuestro estudio 2013-14, el polen de *Convolvulus* se ha encontrado un solo día de la estación de verano. En el registro del periodo anterior 1993-98, este tipo de polen ha aparecido dos días por año, generalmente en primavera-verano (abril-julio), pero también en la estación de otoño (septiembre 1993) y en invierno (noviembre 1994).

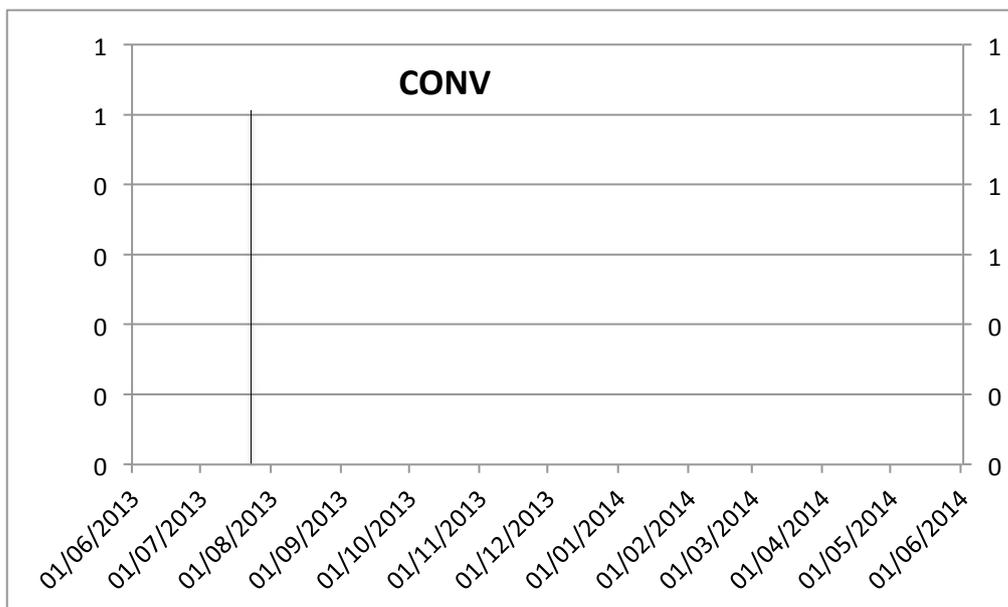


Figura 35.- Concentraciones diarias de *Convolvulus* durante el periodo estudiado 2013-14

CONCLUSIONES

El polen de *Convolvulus* podría ser una originalidad aerobiológica de la Región de Murcia, ya que no hay datos de su aparición en otras áreas. Por su mínima cantidad registrada en las últimas dos décadas, quizás la sensibilización a polen de *Convolvulus* no sea frecuente en la zona de Murcia.

Cupressaceae

Cupressus: CUPR

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

En esta familia todos los géneros presentan el mismo tipo polínico (Bortenschlager 1990) inaperturado, heteropolar de simetría radial, con exina muy fina y frecuentemente rota por una fisura o un “gran poro irregular hundido”. Por lo general esferoidal, con diámetro de 15-30 μm . Psilado, escábrido o irregularmente granulado.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de la familia *Cupressaceae* mayoritariamente debe pertenecer a *Cupressus sempervirens*, que es la especie más común en setos y jardines. Dada la imposibilidad de diferenciar polínicamente géneros o secciones dentro de la familia (Bortenschlager 1990) debemos admitir que el tipo *Cupressus* incluye granos de polen de otros géneros y especies menos comunes, bien sean cultivados como ornamentales (*Cupressus arizonica*, *Thuja occidentalis*, *Chamaecyparis*, *Platycladus*) o naturales (*Tetraclinis articulata*, *Juniperus oxycedrus*, *J. phoenicea*, *J. thurifera*, ...). Por razón de proximidad y abundancia relativa, los granos de polen de las especies silvestres deben pertenecer mayoritariamente a *Juniperus oxycedrus*. Las cupresáceas florecen durante todo el año, por lo que sus pólenes pueden aparecer en pequeñas cantidades en los recuentos de cualquier mes. La floración principal suele producirse entre los meses de diciembre y abril. En Murcia, las distintas especies de esta familia florecen principalmente entre enero y marzo, produciendo cantidades enormes de polen en los pequeños conos pardos situados en el extremo de las ramas. El viento puede transportar el polen a distancias de varias decenas e incluso cientos de kilómetros (Potter & Rowley 1960).

ALERGENICIDAD

El carácter alergénico de *Cupressaceae* ha sido señalado por numerosos autores (Lewis *et al.* 1983, Sell *et al.* 1993, Nilsson & Spieksma 1994), particularmente en la zona mediterránea. Los pólenes de *Cupressaceae* pueden causar síntomas en personas sensibilizadas a estos alérgenos, debido a los altos niveles de exposición que provocan (Munuera 1999). En la Región de

Murcia, el porcentaje de pruebas cutáneas positivas a polen de cupresáceas es del 14,3% en pacientes con rinoconjuntivitis y del 9,5% en pacientes con asma bronquial (Huertas 2013).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El periodo de polinización principal de Cupressaceae ha aparecido en la atmósfera de Murcia desde la última semana de enero de 2013 hasta los últimos días del mes de marzo de 2014 (Figura 36). El pico máximo (547,5 granos/m³) se registró el día 15 de febrero 2014. También se ha encontrado otro periodo con una cantidad elevada de este tipo de polen, alcanzando los 60 granos/m³ en la segunda y tercera semanas de octubre. El resto del año, la concentración media diaria del polen de Cupressaceae no ha superado los 50 granos/m³.

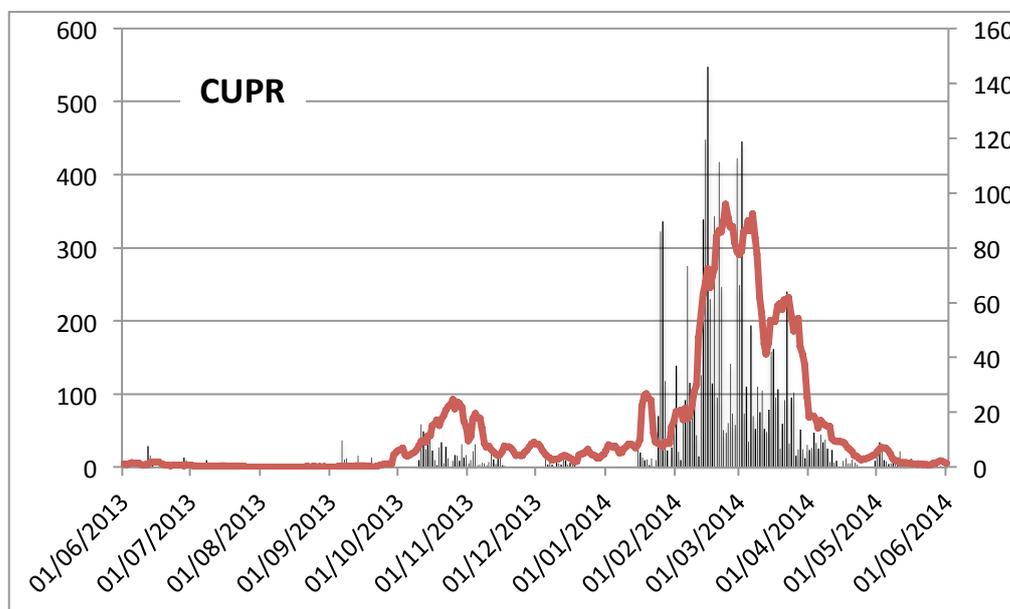


Figura 36.- Concentraciones diarias de *Cupressaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La representación gráfica de las concentraciones diarias observadas (Figura 36) muestra los dos periodos de polinización que también aparecieron en los años previos 1993-98, uno a finales de octubre y otro mayor a mitad de febrero. El primero, que se observa en otras localidades españolas como Málaga (Trigo *et al.* 1998), Barcelona y Zaragoza (Belmonte & Roure 1991), corresponde muy probablemente a la floración de *Cupressus arizonica*, mientras que el segundo se debe principalmente a *Cupressus sempervirens*. Como en los registros de años ante-

rios (1993-98) también se registra un ligero repunte de las concentraciones en el mes de mayo, lo que podría corresponder a *Juniperus* (Munuera 1999). Hay que destacar la dinámica irregular que siguen las concentraciones diarias del polen de Cupressaceae en todos los registros (alterándose días de niveles muy altos con otros de valores bajos).

CONCLUSIONES

El polen de Cupressaceae es muy abundante en Murcia. Se encuentra contenido en la atmósfera durante todo el año, con un periodo de mayor polinización en octubre y el principal con una mayor concentración, en el mes de febrero (*Cupressus sempervirens*). Las especies silvestres (*Juniperus*) dan lugar a un pequeño pico en abril y mayo, correspondiendo a la floración de enebros y sabinas. Llama la atención que, a pesar de la gran cantidad de polen de *Cupressus* registrado en la atmósfera de Murcia (con máximos que superan los 500 granos/m³ algunos días) la sensibilización demostrada mediante los resultados de pruebas cutáneas positivas a polen de Cupresáceas no sea tan elevada, menor del 15% (14,3% en pacientes con rinoconjuntivitis y del 9,5% en pacientes con asma bronquial) (Huertas 2013). Posiblemente, porque a nivel general, se utiliza el extracto de *Cupressus arizonica*, y se debería estudiar la alergia a todas las especies de *Cupressus* que hay presentes en Murcia, incluyendo también en las baterías de pruebas cutáneas *Cupressus sempervirens* y *Juniperus*.

Cyperaceae

Cyperaceae: CYPE

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Cyperaceae es anazonoporado, con 5-6 poros grandes (5-8 μm de diámetro) de membrana apertural insulada y situados uno en el polo distal y el resto en la zona ecuatorial. Heteropolar. De prolato-esferoidal a prolato. En visión ecuatorial triangular a triangular piriforme. P=27-32 μm . E=15-27 μm . Superficie granulado perforada, con algunos elementos suprategumentales muy pequeños.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las plantas de la familia Cyperaceae (*Carex*, *Cyperus*, *Schoenus* y *Scirpus*) son anemógamas y producen cantidades importantes de polen.

ALERGENICIDAD

El polen de Cyperaceae ha sido considerado alergógeno (Sáenz 1978, Halse 1984). Sin embargo, llama la atención el reducido número de casos de sensibilización a polen de Cyperaceae encontrados, lo que puede deberse a un bajo nivel de exposición debido a la abundancia limitada de estas plantas en la proximidad de núcleos urbanos (Lewis *et al.* 1983) y a una dispersión deficiente que limita la aparición de síntomas respiratorios alérgicos a la proximidad de los individuos a las fuentes productoras de polen. En Israel y Hawai se han citado numerosos casos (Lewis *et al.* 1983). En Allergome.org, actualmente aparecen registrados 5 alérgenos de esta familia, entre ellos, el identificado en el polen de *Cyperus sculentus*, Cyp es (Pollen).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los pólenes de Cyperaceae se encontraron en la atmósfera de Murcia durante todo el año, si bien las mayores concentraciones se registraron principalmente en los meses de noviembre 2013 y enero-febrero 2014 (Figura 37). Su concentración media diaria más frecuente ha sido de 1 grano/ m^3 y su pico máximo (6 granos/ m^3) el día 18 de noviembre 2013.

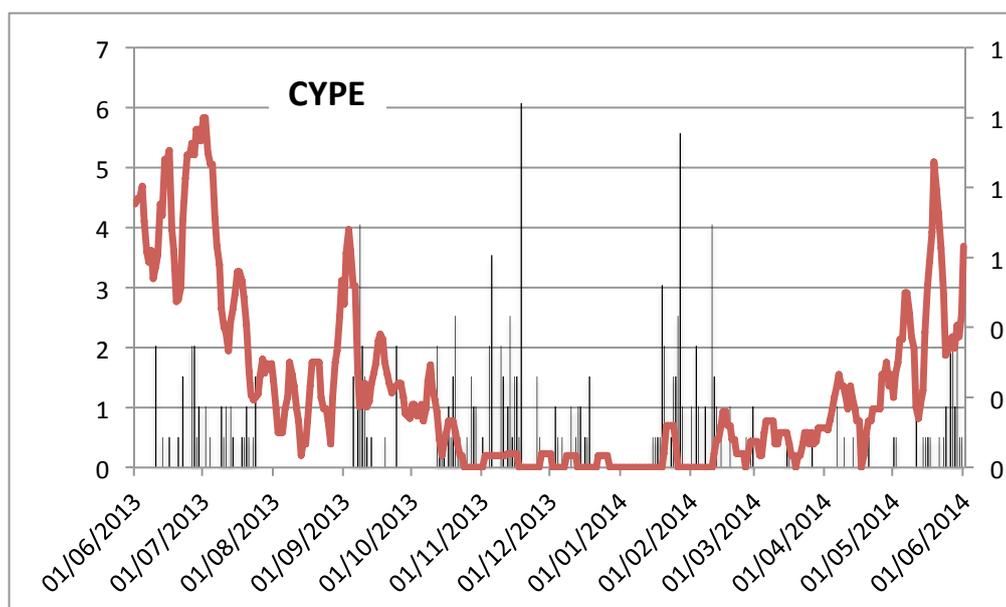


Figura 37.- Concentraciones diarias de *Cyperaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros previos de los años 1993-98, la cantidad de polen de *Cyperaceae* ha sido baja en nuestro estudio, la concentración media diaria rara vez ha superado los 2 granos/m³. Hay una diferencia en la distribución del polen de *Cyperaceae*, en los registros de 1993-98 las mayores concentraciones se registraron principalmente entre los meses de mayo y julio (Figura 37). En nuestro estudio, la mayor cantidad de este tipo de polen ha aparecido en los meses de invierno (noviembre, enero y febrero). Dado que en invierno no se produce floración de estas especies o sólo ocurre de forma aislada en algunos ejemplares y teniendo en cuenta lo considerable de las cantidades observadas su presencia probablemente se deba a reflataciones que pueden haberse producido como consecuencia de obras o distintos trabajos de mantenimiento y limpieza de lugares encharcados cercanos del propio Campus de Espinardo.

CONCLUSIONES

En Murcia, los pólenes de *Cyperaceae* pueden encontrarse en cualquier momento del año en cantidades siempre bajas, por lo que la sensibilización a estos pólenes debe ser muy infrecuente.

Ericaceae

Erica: ERIC

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Erica* está formado por tétradas tetraédricas regulares de granos de polen 3-zonocolporados con endoaperturas (poros) difusas o lalongadas. Tamaño mediano 30-35 μm . Superficie verrugosa.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Son plantas primariamente entomófilas y sólo unos pocos granos de polen son liberados a la atmósfera en una segunda fase anemófila.

ALERGENICIDAD

Dentro de la familia Ericaceae han sido considerados alergógenos los pólenes de *Erica*, *Calluna*, *Rhododendron* y *Arbutus* (Sáenz 1978, Lewis *et al.* 1983, Domínguez *et al.* 1984, Halse 1984). Al tratarse de plantas principalmente entomófilas, los niveles de exposición a este tipo de pólenes son bajos y sin incidencia significativa en procesos de polinosis (Lewis *et al.* 1983).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Erica* se ha encontrado en la atmósfera de Murcia especialmente en los meses de primavera (marzo, abril y mayo), aunque con una baja concentración media diaria que no ha superado los 2 granos/ m^3 (Figura 38). También ha aparecido en menor cantidad (1 grano/ m^3) en la estación de verano (junio y julio).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

El momento de aparición del periodo de polinización principal ha coincidido en los meses de primavera, tanto en nuestro estudio cómo en los años anteriores 1993-98. A diferencia del registro de años previos 1993-98, en nuestro estudio no se ha encontrado polen de *Erica* en los

meses de otoño e invierno (Figura 38). Tampoco se han registrado máximos absolutos, ya que la concentración media diaria del periodo 2013-14 no ha superado los 2 granos/m³.

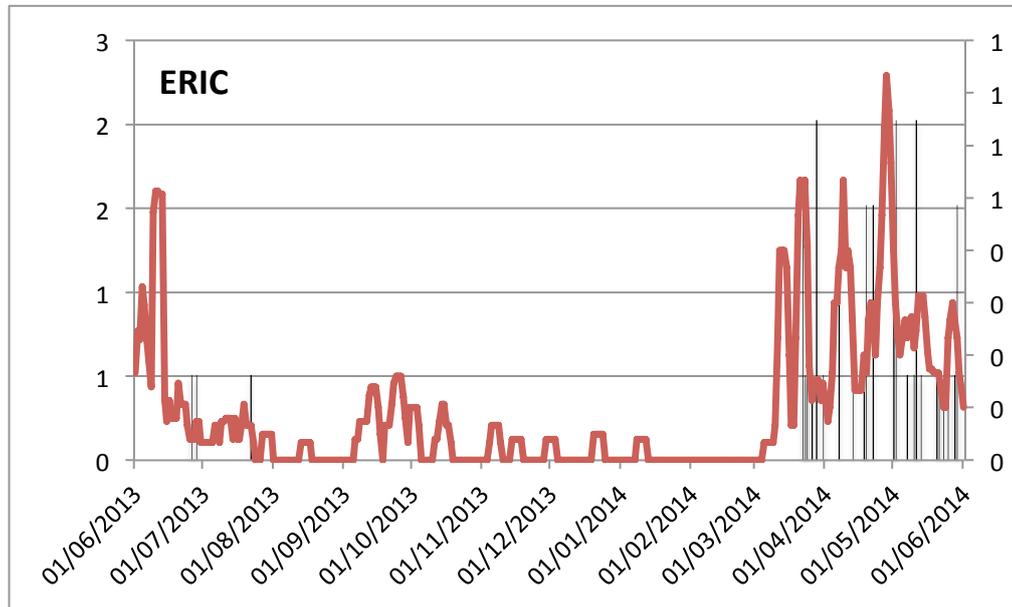


Figura 38.- Concentraciones diarias de *Erica* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

La principal producción polínica de Ericaceae ocurre entre los meses de marzo y mayo. La concentración media diaria no suele superar los 2 granos/m³. Como consecuencia del bajo número de pólenes registrados en la atmósfera de Murcia, el polen de Ericaceae no parece que pueda ser causa estimable de polinosis en esta zona.

Euphorbiaceae

Mercurialis: MERC

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Mercurialis* es 3-zonocolporado, de colpos terminales con margen difuso y poros alargados de forma variable. Radiosimétrico. De oblato-esferoidal a prolato. Circular o elíptico en visión ecuatorial y circular lobulado a triangular planaperturado en visión polar. P=20-31 μm . E=17-30 μm . Superficie finamente reticulada con muros granulados. Exina de unos 2 μm .

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

A diferencia de otras Euphorbiaceae, *Mercurialis* es un género de polinización anemófila, de manera que libera sus pólenes para que sean transportados por el aire. No obstante, se trata de pólenes que vuelan mal, por lo que su presencia en la atmósfera sólo puede ser alta en la proximidad de las plantas en flor.

ALERGENICIDAD

García-Ortega & Belmonte (2002) y Ariano *et al.* (1993) han demostrado, entre otros autores, la alergenicidad de los pólenes de *Mercurialis*. Su alergenicidad sólo afecta a las personas que se encuentran cerca de los lugares de emisión dando lugar a una alergia de proximidad (Sell *et al.* 1993). Lewis *et al.* (1983) consideran que *Mercurialis* podría contribuir a la aparición de polinosis en Estados Unidos, aunque no se hayan identificado como tales. Actualmente, se encuentran registrados 3 alérgenos de *Mercurialis* en Allergome, entre ellos, el incorporado el día 24-09-2002, *Mer a 1*, cuyo código es Profilina, y ha sido identificado en la especie *Mercurialis annua* (www.allergome.org).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Durante el periodo 2013-14 en el que ha transcurrido nuestro estudio, los pólenes de *Mercurialis* se registraron en la atmósfera de Murcia desde el mes de enero hasta mayo, apare-

ciendo el periodo de polinización principal en la estación de primavera (Figura 39). La concentración media diaria no superó los 2 granos/m³.

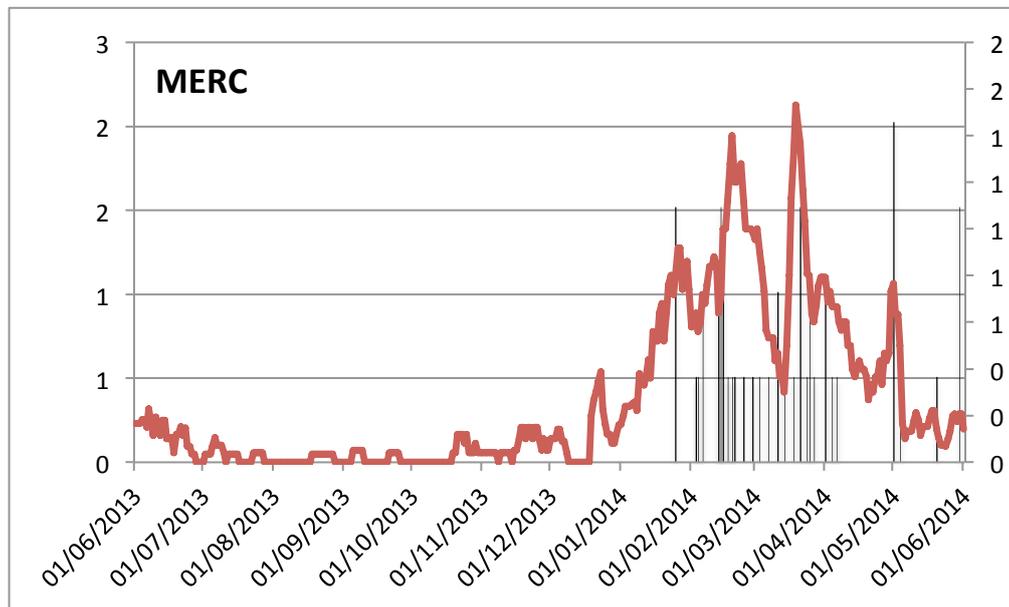


Figura 39.- Concentraciones diarias de *Mercurialis* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Si comparamos nuestro estudio con los registros previos de los años 1993-98, observamos (Figura 39) que ha sido más corto el periodo de tiempo en el que se ha presentado el polen de *Mercurialis* en la atmósfera de Murcia, pero ha coincidido la distribución con el periodo de polinización principal de los años anteriores 1993-98. No se han registrado picos máximos en nuestro estudio, a diferencia de los 10 granos/m³ que se llegaron a alcanzar el día 1 de mayo de 1993. La concentración media diaria no ha superado los 2 granos/m³ en el registro actual.

CONCLUSIONES

La cantidad de polen de *Mercurialis* es baja en la atmósfera de Murcia, 1 grano/m³ generalmente. Este tipo de polen podría ser responsable de casos de polinosis en personas con una sensibilización previa y próximas a las plantas productoras de este polen, como podría ocurrir en la huerta de Murcia, en la que *Mercurialis annua* es muy frecuente.

Fabaceae

Acacia: ACAC

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Acacia* está formado por políadas constituidas por 16 monadas, 8 de ellas centrales en dos series de 4 en disposición 2x2, y otras 8 periféricas que rodean a las centrales formando una sola serie. Contorno circular o subcircular. Tamaño grande (60-80 μm). Superficie psilada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las plantas de la familia Fabaceae son básicamente entomófilas. No obstante, las Mimosoideae (*Acacia*, *Mimosa*,...) son facultativamente anemófilas, liberando a la atmósfera cantidades de polen notables. Pese a su gran tamaño, las políadas liberadas viajan relativamente bien en el aire, pudiendo desplazarse varios centenares de metros antes de depositarse. La floración se produce en primavera, pero en la Región de Murcia *Acacia farnesiana* puede florecer todo el año (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

El polen de especies de acacias ha sido citado como alergénico por Halse (1984), Fountain *et al.* (1995) y Boral & Bhattacharya (2000). Según Lewis & Vinay (1979) se han dado casos de reacciones cutáneas positivas al polen de *Acacia* en pacientes atópicos, siendo considerado en Israel como un polen muy alergénico.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los polinios de *Acacia* se han encontrado en la atmósfera de Murcia durante la primavera, principalmente en el mes de mayo 2014 (Figura 40). La cantidad de este tipo de polen ha sido baja, sólo se ha registrado 7 días del periodo en el que ha transcurrido nuestro estudio y la concentración media diaria no ha superado 1 grano/ m^3 .

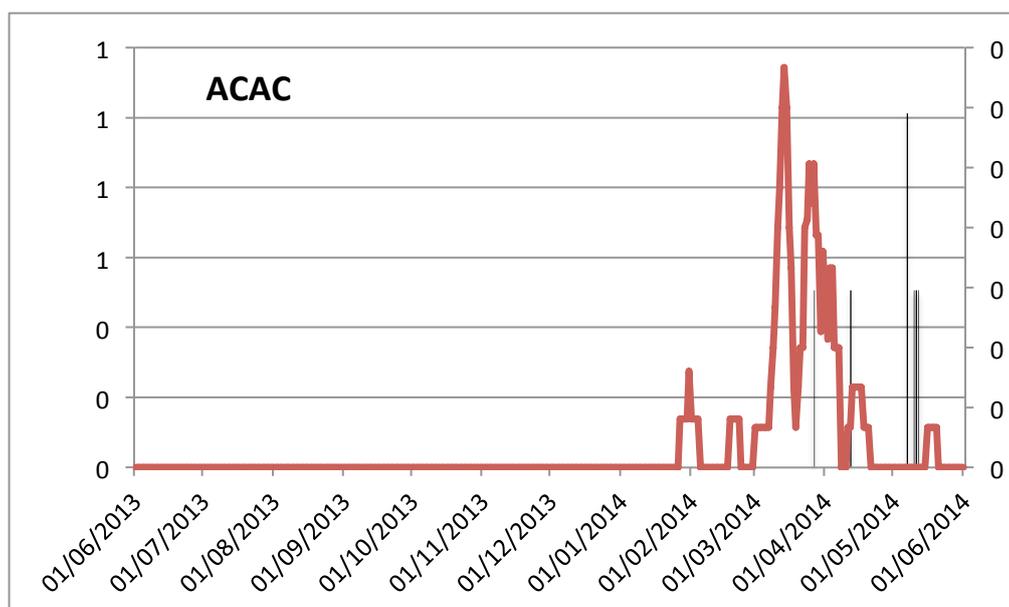


Figura 40.- Concentraciones diarias de *Acacia* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros previos de los años 1993-98, el polen de *Acacia* ha aparecido en los meses de primavera. Parece observarse un retraso en la floración del año 2014, lo que podría haberse debido a la práctica ausencia de lluvias durante los previos meses de septiembre, octubre y noviembre. En 2014 las pocas lluvias de invierno se retrasaron hasta diciembre, lo que probablemente condicionó la floración de *Acacia*. La concentración media diaria de este tipo de polen ha sido baja (1 grano/m^3) en todos los registros (Figura 40).

CONCLUSIONES

En Murcia no se produce una dispersión aérea importante de los pólenes de *Acacia*, su concentración media diaria no supera 1 grano/m^3 . Pese a los bajos niveles de exposición, debido a su alergenicidad, *Acacia* podría producir un número considerable de sensibilizados a su polen en Murcia al tener un contacto muy directo con este tipo de plantas, en la vecindad de los árboles en flor y en el interior de algunas casas donde se usan ramas floridas como adorno.

Fagaceae

Quercus: QUER

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Quercus* es 3-zonocolporoidado. Simetría radial. De suboblato a prolato. Elíptico en visión ecuatorial y triangular en visión polar. P=20-30 μm . E=18-25 μm . Superficie escábrida a granulada-verrucosa.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Quercus (carrasca, encina y chaparro) es una planta anemófila que produce importantes cantidades de polen que una vez liberados en la atmósfera pueden viajar distancias muy considerables, pudiendo superar los 1000km e incluso alcanzar los 1500 (Potter & Rowley 1960).

ALERGENICIDAD

El género *Quercus* ha sido citado como alergógeno por numerosos autores (Izco *et al.* 1972, Domínguez *et al.* 1984, Sell *et al.* 1993). Sin embargo, Lewis *et al.* (1983) destacan la inexistencia de una relación directa entre el número de personas afectadas y las concentraciones atmosféricas de los pólenes de *Quercus*. Nilsson & Spiekma (1994) consideran que la alergenicidad y prevalencia en Europa de los pólenes de *Quercus* no ha sido estudiada suficientemente.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Como se puede observar en la Figura 41, el polen de *Quercus* es muy abundante en la atmósfera de Murcia. Su periodo de polinización principal ha aparecido en los meses de primavera (abril-mayo), alcanzando su máximo (668 granos/m³ y 629 granos/m³) los días 18 y 19 de abril del año 2014. En el resto de apariciones su concentración media diaria no ha superado los 9 granos/m³.

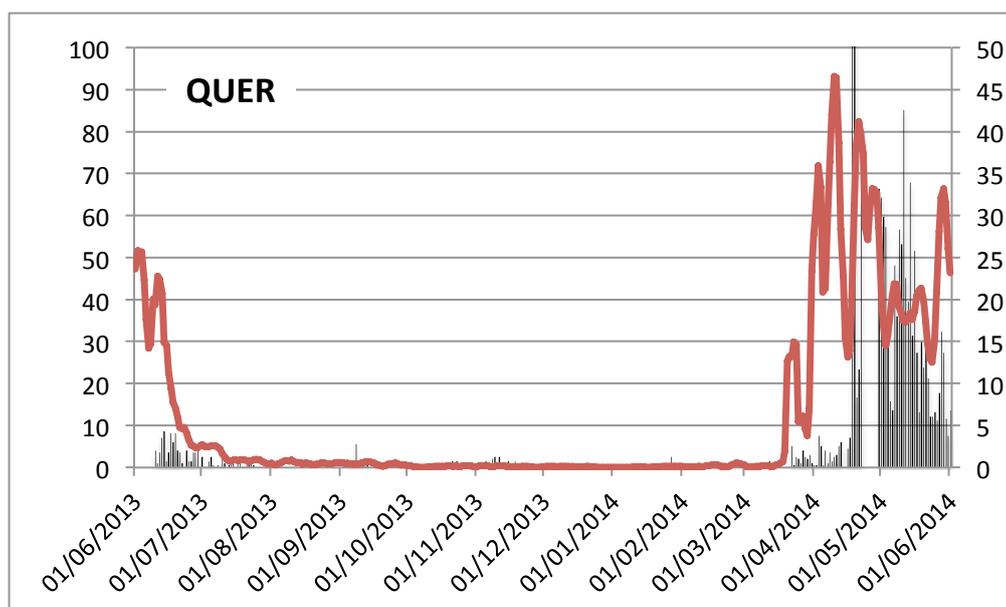


Figura 41.- Concentraciones diarias de *Quercus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en el registro de años previos 1993-98, el polen de *Quercus* se ha encontrado mayoritariamente entre los meses de marzo y junio (Figura 41). Fuera del periodo de polinización principal, este tipo de polen ha aparecido en nuestro estudio 2013-14 de forma esporádica y en cantidades pequeñas. El máximo se ha encontrado en nuestro estudio durante 2 días consecutivos del mes de abril y se ha registrado casi el doble (668 granos/m³ y 629 granos/m³) de la cantidad del máximo absoluto registrado el 1 de abril de 1994 (385 granos/m³).

CONCLUSIONES

Los pólenes de *Quercus* aparecen en la atmósfera de Murcia principalmente entre marzo y junio, aunque pueden ser encontrados hasta el mes de diciembre. En el periodo de polinización principal, se registran grandes cantidades de polen de *Quercus*, cuyos máximos pueden alcanzar hasta los 668 granos/m³. Debemos considerar la alergenicidad del polen de *Quercus* en la Región de Murcia, pues hay una gran exposición en esta zona y muchas personas podrían estar sensibilizadas a este tipo de polen.

Juglandaceae

Juglans regia: JUGL

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Juglans regia* es polipantoporado, con 6-16 poros circulares que presentan un leve anillo. Simetría radial. De oblato a suboblato. Elíptico en visión ecuatorial y circular en visión polar. P=30-35 μm . E=40-45 μm . Superficie psilado-escábrida.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La especie más frecuente en la Península Ibérica es *Juglans regia*, cultivándose *J. nigra* y otras especies como ornamentales (Trigo *et al.* 2008). La polinización de *Juglans regia* (nogal o noguera) es anemógama. Por su gran tamaño, no es un polen bien adaptado al transporte aéreo. De todos modos, puede excepcionalmente ser transportado a distancias superiores a los 200 km, si bien habitualmente no lo hace más de unos pocos kilómetros. La floración se produce de marzo a mayo. No es abundante en la atmósfera de Murcia (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Los pólenes de *Juglans* han sido considerados como alergógenos por Sáenz (1978), Domínguez *et al.* (1984) y Sell *et al.* (1993). Lewis *et al.* (1983) señalan su capacidad alergénica e incluso en determinadas zonas de Estados Unidos es productor de reacciones alérgicas. Presenta reactividad cruzada con extractos de polen de *Carya*, según se describe en el Atlas de la Red Española de Aerobiología (2008).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En la atmósfera de Murcia, el polen de *Juglans* aparece en primavera, normalmente en el mes de abril (Figura 42), aunque también puede extenderse su polinización hasta el mes de mayo. En nuestro estudio, hemos encontrado su máximo (5 granos/m³) los días 18 de abril y 2 de mayo del año 2014. El resto de días, su concentración media diaria no ha superado los 3 granos/m³.

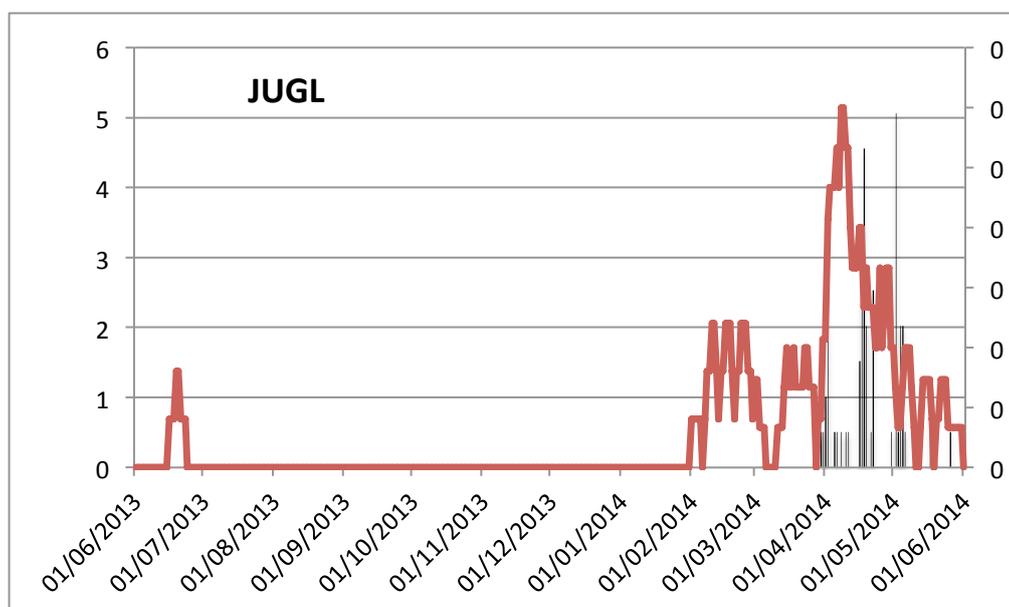


Figura 42.- Concentraciones diarias de *Juglans* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Como podemos observar (Figura 42), los niveles de polen de *Juglans* han sido bajos, pero el total anual en nuestro estudio (65 granos/m³) ha sido superior a los registros de 1993-98 (máximo de 31 granos/m³ anuales en 1997). El periodo de polinización ha coincidido con la primavera (abril-mayo), como habitualmente ocurrió en el periodo 1993-98.

CONCLUSIONES

El polen de *Juglans* aparece en la atmósfera de Murcia en la estación de primavera y con predominio en los meses de abril y mayo. Debido a la baja exposición a este tipo de polen en nuestra zona, *Juglans regia* posiblemente no es un desencadenante significativo de polinosis en Murcia.

Juncaceae

Juncus: JUNC

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Juncus* está formado por tétradas tetraédricas, inaperturadas y de tamaño mediano (35-44 μm). Exina muy delgada. Superficie finamente reticulada granulada. Al microscopio óptico las tétradas parecen tener una cubierta mucilaginoso.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

En la polinización de Murcia pueden estar implicadas cualquiera de las especies de *Juncus* (juncos) presentes en la Región, entre las que destacan por su abundancia *J. acutus*, *J. maritimus*, *J. subulatus* y *J. hybridus*. *Juncus* florece de marzo a julio y es una planta anemógama (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Según Wodehouse (1935), los pólenes de *Juncus* no provocan polinosis aunque se liberan en cantidades importantes a la atmósfera. Sin embargo, en Israel, Gutmann registró en 1950 (según Lewis *et al.* 1983) varios casos de alergia a estos pólenes.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Juncus* ha aparecido en la atmósfera de Murcia solo dos días del periodo de nuestro estudio (el día 28 de mayo y el día 1 de junio 2014) (Figura 43). La concentración media diaria registrada ha sido mínima (1 grano/ m^3).

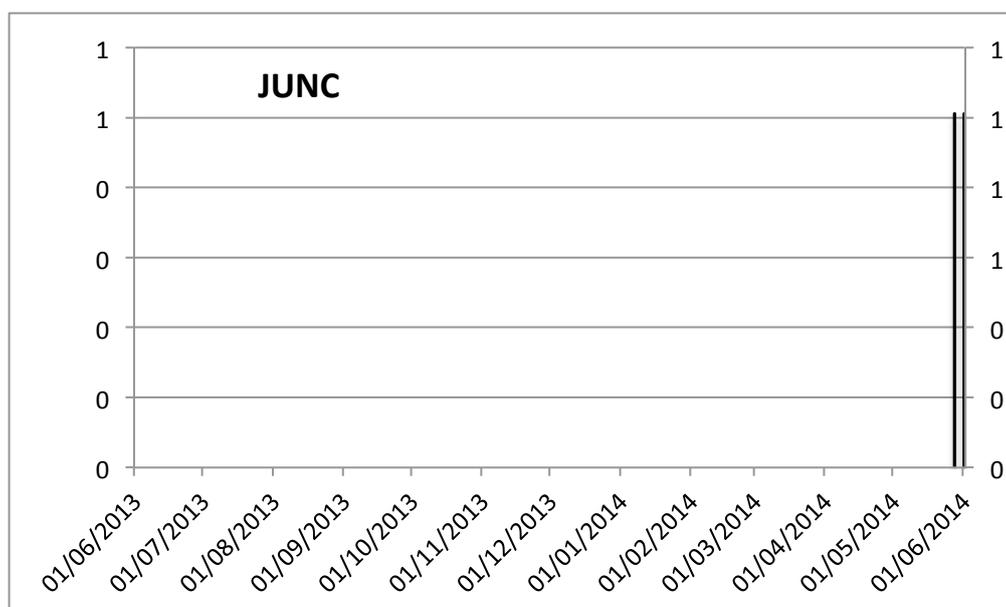


Figura 43.- Concentraciones diarias de *Juncus* durante el periodo estudiado 2013-14

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros de años previos 1993-98, la concentración media diaria de *Juncus* ha sido mínima (1 grano/m³) (Figura 43) y ha aparecido en las estaciones de primavera-verano.

CONCLUSIONES

El polen de *Juncus* suele aparecer en la atmósfera de Murcia entre los meses de mayo y junio. La concentración media diaria no suele superar 1 grano/m³. Quizás la sensibilización al polen de *Juncus* no sea frecuente en la Región de Murcia, dado el bajo nivel de exposición a este polen, excepto en los lugares en que estas plantas sean abundantes.

Lamiaceae

Rosmarinus officinalis: ROSM

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Rosmarinus officinalis* es 6-zonocolpado, de colpos generalmente terminales. Simetría bilateral y a veces radial. De prolato a oblato. Elíptico o circular en visión ecuatorial y elíptico, a veces circular en visión polar. P=35-40 μm . E=33-44 μm . La superficie presenta un retículo doble.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Rosmarinus es una planta fundamentalmente entomófila cuyos pólenes parecen liberarse a la atmósfera con cierta frecuencia. En Murcia, sus pólenes pueden encontrarse contenidos en el aire durante todo el año, pero más intensamente durante la primavera, que es cuando se produce la floración principal. Durante el resto del año puede también producir flores y polen, pero en cantidad muy inferior. Se han identificado además pólenes de *Lamium*, *Sideritis* y otras Lamiaceae indeterminatae (Munuera 1999). Pólenes de otras Lamiaceae han sido encontradas en la atmósfera de otros países como Italia (Frenguelli & Mandrioli 1990) y Argentina (Majas & Romero 1992).

ALERGENICIDAD

No tenemos datos sobre la alergenicidad de los pólenes de *Rosmarinus* o de otros géneros de la familia Lamiaceae.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los granos de polen de *Rosmarinus officinalis* han aparecido contenidos en el aire entre los meses de primavera-verano (marzo, abril y julio 2014) (Figura 44). La concentración media diaria de este tipo de polen ha sido mínima (1 grano/ m^3) y sólo ha superado esta cantidad el día 11 de marzo del año 2014 que alcanzó su pico máximo (4 granos/ m^3).

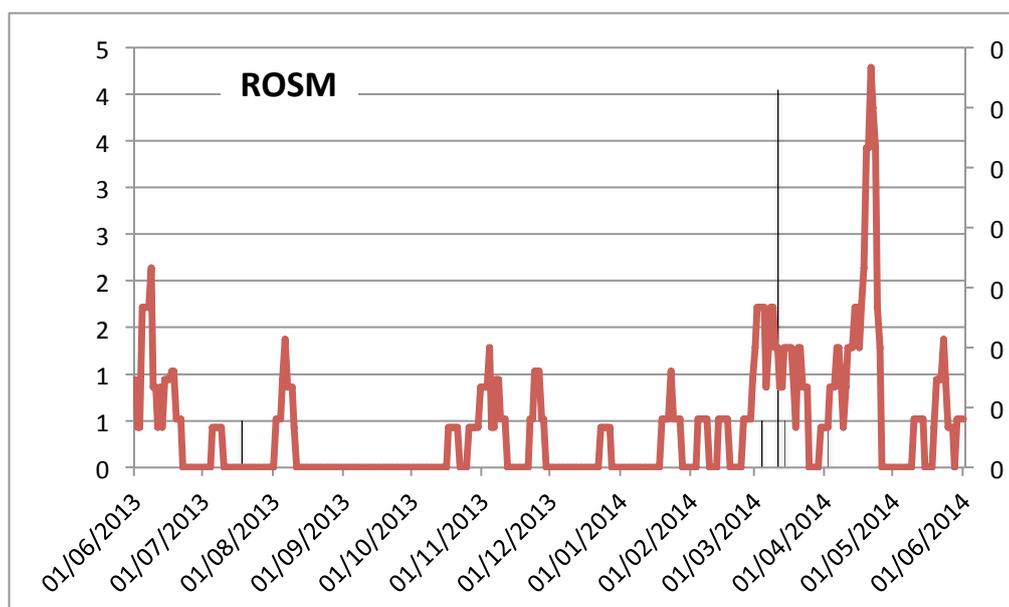


Figura 44.- Concentraciones diarias de *Rosmarinus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La cantidad de polen de *Rosmarinus officinalis* encontrada en la atmósfera de Murcia en nuestro estudio 2013-14, ha sido similar a las concentraciones medias diarias de este polen en los registros previos del periodo 1993-98, años en los que las concentraciones medias diarias de este tipo polínico sólo superaron esta cantidad en dos ocasiones (2 granos/m³ en abril de 1993 y 3 granos/m³ en abril de 1998).

CONCLUSIONES

En la atmósfera de Murcia se han registrado bajas concentraciones de polen de *Rosmarinus*. La baja exposición a este tipo de polen nos hace suponer que hay una mínima sensibilización a *Rosmarinus* en Murcia.

Liliaceae

Liliaceae: LILI

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El grano de polen de la mayor parte de las especies de Liliaceae que viven en la Península Ibérica muestran una serie de características comunes: es 1-anasulado. Heteropolar. Simetría bilateral. Elíptico en visión polar y plano convexo en visión ecuatorial. Tamaño de pequeño a mediano: P=15-35 μm , E=15-50 μm . Superficie reticulada, de lúmenes pequeños.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las Liliaceae (familia del ajo, cebolla, azucena, jacinto, tulipán, espárrago y aloe, entre otros) son especies típicamente entomófilas cuya floración se produce en primavera, aunque algunas lo hacen en verano o en otoño. Se trata de plantas entomófilas, cuyos pólenes sólo se encuentran contenidos en la atmósfera en concentraciones muy bajas (Munuera *et al.* 2001). Tal y como describe la Red Española de Aerobiología (2008), los granos de polen de Liliaceae han sido citados como aerovagantes en Badajoz (Silva *et al.* 1994), Cartagena (Moreno-Grau *et al.* 1999) y Murcia (Munuera 1999).

ALERGENICIDAD

Entre las Liliaceae, los géneros *Lilium*, *Scilla*, *Hyacinthus* y *Tulipa* han sido citados como alergénicos por Halse (1984). Se han registrado 7 alérgenos de la familia Liliaceae en la base de datos Allergome, el último (Lil 1 1) en el año 2015, identificado en la especie *Lilium longiflorum* y con función biológica (PR-Proteins) (www.allergome.org). También se ha citado la posibilidad de *Aloe barbadensis* de producir prurito, edema y eritema cutáneo, como por ejemplo en el caso clínico que presentan Álvarez-Perea *et al.* (2010), una mujer de 57 años con pruebas cutáneas positivas para *Aloe* y que tolera otras plantas Liliaceae como ajo, cebolla y espárragos.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de Liliaceae ha aparecido en la atmósfera de Murcia en los meses de otoño y en invierno (Figura 45). La concentración media diaria de este tipo de polen no ha superado 1,5 granos/m³ y solo se ha encontrado durante 6 días del periodo estudiado 2013-14.

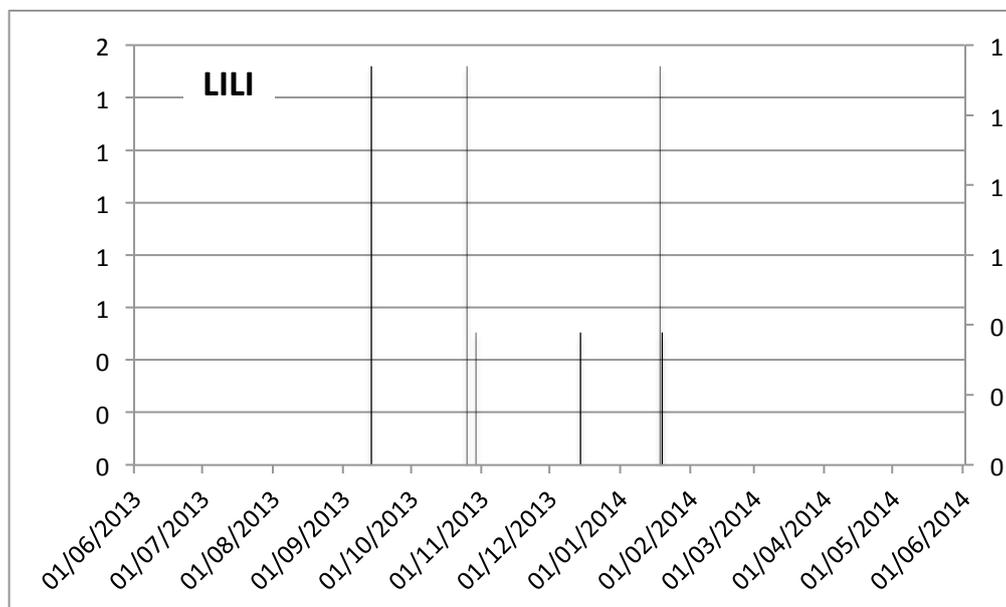


Figura 45.- Concentraciones diarias de *Liliaceae* durante el periodo estudiado 2013-14

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

En el periodo de referencia 1993-98 estos pólenes también aparecieron en cantidades muy bajas (9 pólenes/m³ en 6 años) y fueron encontrados de forma aleatoria a lo largo del año.

CONCLUSIONES

La concentración de polen de Liliaceae es baja en la atmósfera de Murcia, por lo que no debe causar una frecuente sensibilización en la provincia. Las especies de la familia Liliaceae podrían desencadenar síntomas de enfermedad alérgica respiratoria en personas que tengan un contacto cercano con estas plantas, tanto en su zona de vivienda como en su profesión, y por ejemplo, manipulando ajos, cebollas, espárragos, jacintos, tulipanes,...

Moraceae

Morus: MORA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Morus* es 2-zonoporado con areolas, a veces 3-zonoporado. Isopolar y radio-simétrico. Esferoidal. Circular. Diámetro 16-28 µm. Superficie granulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las Moráceas (moreras) son plantas anemógamas cuyos pólenes se dispersan muy mal, desapareciendo rápidamente de la atmósfera. La concentración polínica disminuye rápidamente conforme nos alejamos de las plantas productoras. La floración se produce en primavera, de abril a mayo, aunque en Murcia puede adelantarse a marzo (Munuera *et al.* 2001). En España encontramos dos especies: *Morus alba* (moral blanco) que se cultiva para el empleo de sus hojas en la alimentación del gusano de seda y en jardinería, y *Morus nigra* (moral negro) cultivada tanto para uso en jardinería como para el aprovechamiento de sus frutos.

Por su frecuencia como planta ornamental entendemos que los pólenes encontrados en la atmósfera de Murcia corresponden en su inmensa mayoría a *Morus alba*, aunque no se descarta *Morus nigra*. La presencia en la atmósfera de este tipo polínico suele ser menor de la que correspondería a una planta anemófila que produce grandes cantidades de polen (hasta 23000 granos por antera; Tormo *et al.* 1996). Esto es debido a que los numerosos árboles que adornan jardines y plazas suelen podarse cada año para impedir que produzcan flores (que nacen sobre las ramas del año anterior), evitando así la producción de frutos que posteriormente se convierten en una molestia sobre aceras, coches, bancos de jardines, ...

Los granos de polen de *Broussonetia papyrifera* deben incluirse en este grupo, pero quedan prácticamente descartados por tratarse de un árbol muy poco usado como ornamental en la provincia. En los jardines de la ciudad de Murcia se han podido localizar muy pocos ejemplares (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

La cantidad de pólenes de morera contenida en el aire (especialmente en la proximidad de los árboles) puede ser muy alta, lo que puede provocar polinosis severa (Munuera *et al.* 2001). En la Región de Murcia, el 8,7% de las pruebas cutáneas son positivas para *Morus* (García-Sellés & Munuera 1996). En cuanto a su capacidad alergénica, se ha encontrado citada la especie de *Morus alba* (Navarro *et al.* 1997, Muñoz *et al.* 1995, El-Qutob 2015). También ha sido citada *Morus papyrifera* y su polen se considera uno de los aeroalérgenos más relevantes en Pakistán (Micheal *et al.* 2013).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En Murcia, *Morus* presentó una estacionalidad muy marcada, con un periodo de polinización principal y una concentración media diaria que superó los 20 granos/m³, desde el último día de febrero hasta la última semana de marzo 2014 (Figura 46). El máximo absoluto (54,7 granos/m³) se alcanzó el día 2 de marzo del año 2014.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Salvo por la presencia de un pico de 54,7 granos/m³, las cantidades registradas en nuestro estudio 2013-14 son similares a las de los años previamente estudiados (1993-98), si bien parece haber un ligero adelantamiento de la floración si comparamos con el periodo de polinización principal propuesto por Munuera (1999).

CONCLUSIONES

El polen de *Morus* aparece en los meses de marzo y abril, en la atmósfera de Murcia. Aunque la cantidad total de polen de *Morus* no es muy alta, su exposición sí, debido a la estacionalidad tan marcada con unas concentraciones máximas que algunos años superan los 30 granos/m³ en un captador que se encuentra a varios kilómetros de las zonas ajardinadas de Murcia en las que en ocasiones la densidad de estos árboles es alta. Este tipo de polen podría ser el desencadenante de síntomas respiratorios (rinoconjuntivitis y asma bronquial) en personas situadas cerca de estas plantas y ser el responsable de una frecuente sensibilización en la Región de Murcia.

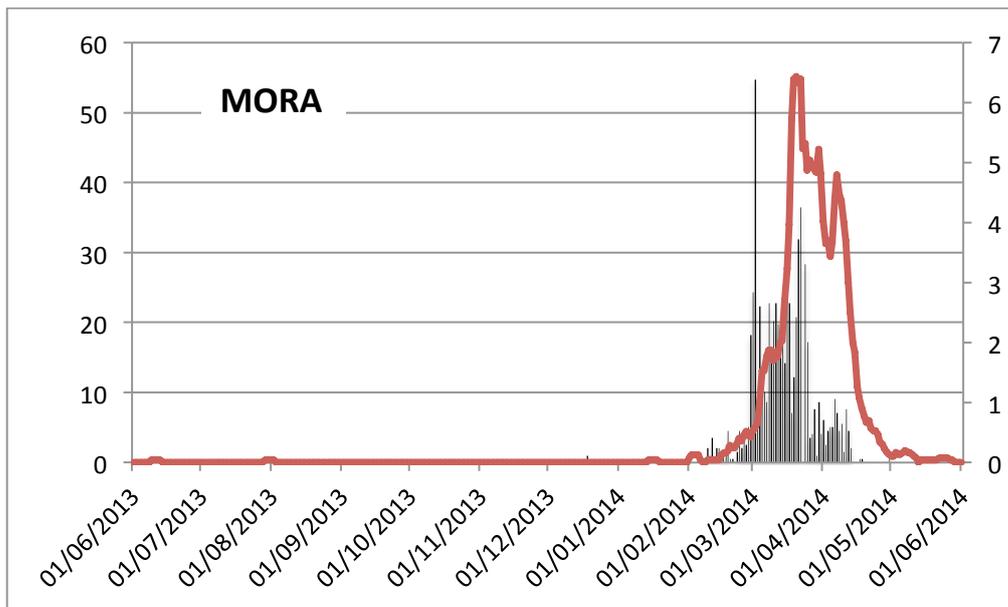


Figura 46.- Concentraciones diarias de *Morus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

Myrtaceae

Eucalyptus: EUCA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Eucalyptus* es 3-zonosincolporado, de colpos muy largos y estrechos que se unen en los polos y poros ecuatoriales grandes. Radiosimétrico. De oblato-esferoidal a prolato. Elíptico en visión ecuatorial y triangular angulaperturado en visión polar. P=18-21 μm . E=15-19 μm . Superficie escábrida.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Eucalyptus* (eucalipto o calistro) es básicamente entomógama, pero secundariamente anemógama. Las concentraciones de polen de eucalipto en el aire son generalmente bajas. En la Región de Murcia la floración se produce de forma esporádica durante todo el año, incluso en pleno invierno. Algunos árboles incluso florecen varias veces al año, si bien cuando esto ocurre las distintas floraciones se producen en diferentes partes del árbol, de manera que un solo árbol puede estar en flor casi todo el tiempo (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

La capacidad alérgica de *Eucalyptus* es baja (Singh 1987) y con afectación respiratoria ocasional (Lewis *et al.* 1983). También se ha descrito reactividad cruzada entre el polen de diversos géneros de la familia Myrtaceae tales como *Eucalyptus*, *Myrtus* y *Callistemon* (Yman 1982).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Eucalyptus* se ha encontrado en la atmósfera de Murcia principalmente durante los meses de primavera (abril-mayo) y en verano (julio). De forma ocasional, los pólenes de *Eucalyptus* han aparecido en otro momento del año. La concentración media diaria de este tipo de polen ha sido baja y sólo ha alcanzado 1,5 granos/m³ los días 9 de julio del año 2013 y 21 de mayo del año 2014 (Figura 47).

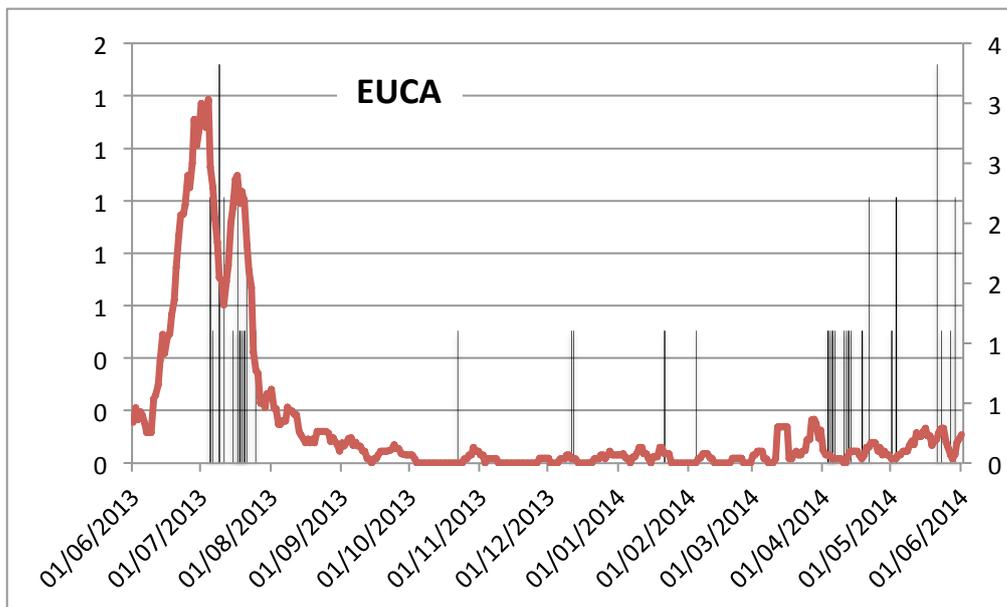


Figura 47.- Concentraciones diarias de *Eucalyptus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

A diferencia del registro de años previos 1993-95, el polen de *Eucalyptus* no ha aparecido en el mes de junio 2013 de nuestro estudio, manteniendo el resto de la distribución anual (Figura 47). Las cantidades registradas siempre han sido bajas, como corresponde a un taxón eminentemente entomófilo. En comparación con el periodo 1993-98 se observa una mayor presencia de este tipo polínico en los meses de mayo y junio, lo que probablemente se deba al uso cada vez más frecuente en Murcia de especies de Myrtaceae con un polen similar que florecen justo en esos meses, principalmente las especies de *Callistemon*.

CONCLUSIONES

En Murcia, *Eucalyptus* presenta un periodo de mayor polinización en los meses de abril, mayo y julio. Dado el bajo nivel de exposición en Murcia, el polen de *Eucalyptus* no tiene una influencia significativa como desencadenante de polinosis en esta zona.

Oleaceae

Fraxinus: FRAX

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Fraxinus* es 3-zonocolporado a 3-zonocolporoidado, con colpos largos y estrechos. Simetría radial. De oblato-esferoidal a subprolato. Circular en visión polar y subcircular a elíptico en visión ecuatorial. P=15-22 µm. E=16-23 µm. Superficie reticulada, con lúmenes regulares. Exina más delgada que en *Olea*.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Fraxinus (fresnos), son árboles básicamente anemógamos. Florecen antes de echar las hojas. En Murcia, sus pólenes pueden aparecer en la atmósfera desde finales de invierno (febrero). En lugares más fríos de nuestro país la floración se produce a principios de la primavera (marzo-abril) (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

La alergenicidad de los pólenes de *Fraxinus* ha sido descrita. En un estudio presentador Guerra *et al.* (1995) en Córdoba, las pruebas cutáneas realizadas en 1500 pacientes polínicos con un extracto de polen de *Fraxinus* ofrecieron una frecuencia de sensibilización global del 59%. Su principal característica, la existencia de reactividad cruzada con otros tipos de polen de la misma familia (*Olea*, *Ligustrum* y *Syringa*), con los que comparte la proteína *Ole e1* (Bousquet *et al.* 1985, Alché & Rodríguez 1997). Esta propiedad, hace que los alérgicos al olivo desarrollen síntomas semanas antes de la floración de esta planta, coincidiendo con la floración de las distintas especies de fresno, según describen Trigo *et al.* (2008) en el Atlas Aeropalinológico de España. No disponemos de datos sobre la sensibilización a polen de *Fraxinus* en Murcia.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Fraxinus* se ha registrado en la atmósfera de Murcia desde el mes de enero hasta abril 2014 (Figura 48). Los pólenes que, excepcionalmente, han aparecido en junio y julio

deben tener su origen en una resuspensión. La mayor cantidad de este polen se ha encontrado en el mes de marzo 2014 y su pico máximo (20,3 granos/m³) el día 16 de marzo 2014. El resto de los meses, la concentración media diaria de este polen no ha superado los 10 granos/m³.

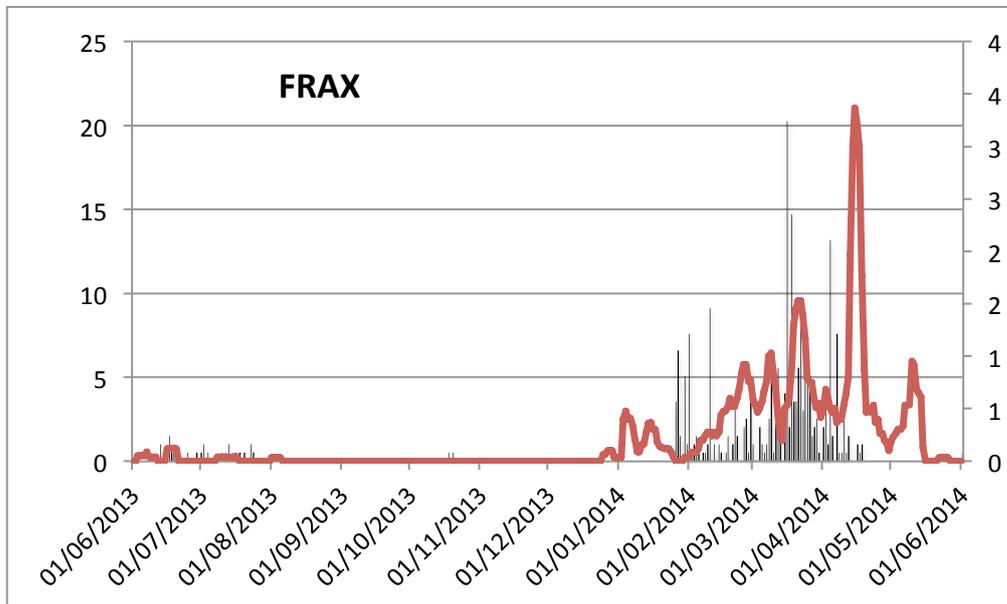


Figura 48.- Concentraciones diarias de *Fraxinus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros de años previos 1993-98, el polen de *Fraxinus* se ha registrado principalmente en las estaciones de invierno y primavera (enero-abril) del periodo de estudio 2013-14.

CONCLUSIONES

La mayor cantidad del polen de *Fraxinus* aparece entre los meses de enero y abril, aunque algunos años puede llegar hasta mayo. En la atmósfera de Murcia la concentración puede superar los 20 granos/m³. Al ser un tipo de polen al que estamos expuestos en la atmósfera de Murcia, debemos considerarlo como posible causante de sensibilización. Más aún si tenemos en cuenta la reactividad cruzada que hay descrita con otros géneros de la familia Oleaceae, sobre todo con olivo que es el principal polen responsable de polinosis en Murcia.

Ligustrum: LIGU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Ligustrum* es 3-zonocolporado. Radiosimétrico. De esferoidal a oblato-esferoidal. Circular en visión polar y circular a elíptico en visión ecuatorial. P=25-30 μm . E=26-32 μm . Superficie reticulada con lúmenes algo más regulares y grandes que en *Olea* y muros lisos. Exina algo más delgada que en *Olea*.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Los aligustres (*Ligustrum*) son básicamente entomógamos, si bien una parte importante del polen es transportada por el aire (anemogamia) a cortas distancias. Florece entre mayo y junio. Pese a ser una especie muy frecuente en jardines y setos sus pólenes aparecen en cantidades pequeñas en la atmósfera. Las concentraciones pueden ser altas en las proximidades de plantas en flor (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

La alergenicidad de los pólenes de *Ligustrum* ha sido puesta de manifiesto por algunos investigadores, tanto por la presencia en su exina de proteínas comunes a otras oleáceas (Bousquet *et al.* 1985, Martínez *et al.* 1999), como por su reactividad cruzada con gramíneas como *Cynodon* y *Lolium* (Baldo *et al.* 1992). El hecho de que la floración de los aligustres coincida con el final de la floración del olivo hace que, en ocasiones, los síntomas que sufren los pacientes de alergia al olivo se prolonguen durante más tiempo (Cariñanos *et al.* 2002).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En Murcia, el polen de *Ligustrum* ha aparecido en los meses de primavera-verano (febrero-julio) (Figura 49). También se ha registrado una menor cantidad de este tipo de polen durante un día aislado de los meses de octubre, noviembre, diciembre y enero. Su concentración media diaria no ha superado los 5 granos/ m^3 , excepto el día 24 de junio 2013 (9,6 granos/ m^3) y el día 10 de febrero 2014 que presentó su máximo absoluto (15,7 granos/ m^3).

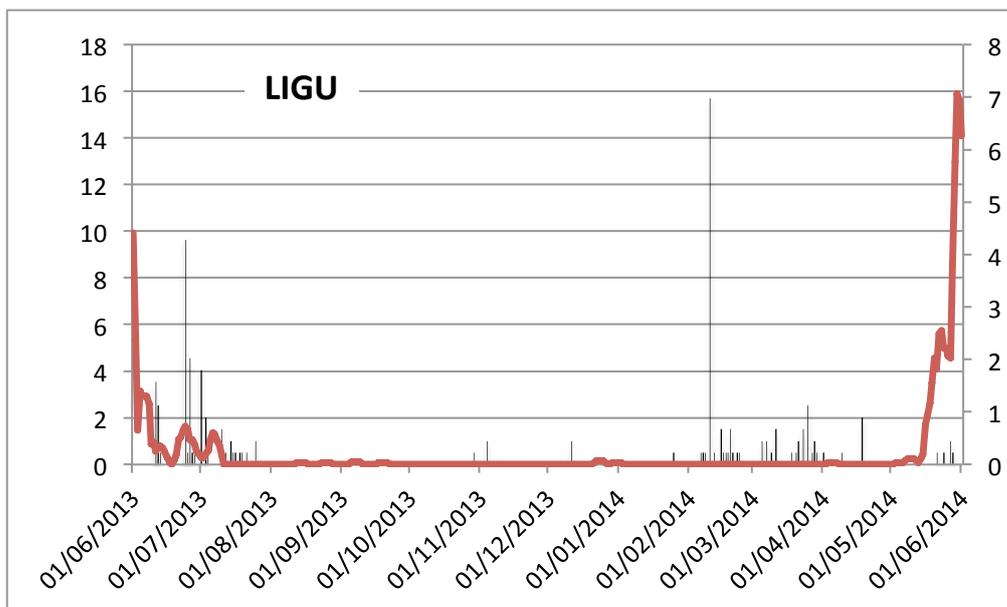


Figura 49.- Concentraciones diarias de *Ligustrum* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

En los registros de los años previos 1993-98, el periodo de polinización principal se registró en mayo y principios de junio. Sin embargo, en nuestro estudio 2013-14 se adelantó la aparición del periodo principal de *Ligustrum* al mes de febrero, con un máximo absoluto de 15,7 granos/m³. También se aprecia un ligero retraso en la floración de 2013, que presenta sus máximos a finales de junio en vez de iniciarse a mitad de mayo como fue habitual en los años 1993-98.

CONCLUSIONES

El polen de *Ligustrum* suele aparecer en la atmósfera de Murcia principalmente entre los meses de febrero y junio. Tiene un comportamiento interanual variable y posiblemente relacionado con los cambios meteorológicos. Aunque no se ha registrado una elevada cantidad de polen de *Ligustrum* en la atmósfera de Murcia, se debería considerar cómo un alérgeno capaz de provocar sensibilización en esta provincia y más aún, si tenemos en cuenta la reactividad cruzada que hay descrita con otros géneros de la familia Oleaceae. Posiblemente, algunas polinosis atribuidas a *Olea* sean provocadas por *Ligustrum*.

Olea europaea: OLEA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Olea europaea* (olivo) es 3-zonocolpado a 3-zonocolporoidado. Radiosimétrico. De prolato-esferoidal a subprolato. Circular en visión polar y subcircular a elíptico en visión ecuatorial. P=20-27 μm . E=19-31 μm . Superficie reticulada, con lúmenes irregulares de 1,5-2 μm y muros verrugosos. Exina muy gruesa y columelas muy notables.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

El olivo tiene una polinización mixta en la que la dispersión por el viento (anemogamia) juega el papel más importante, frente a una dispersión por insectos (principalmente escarabajos) secundaria. Este carácter anemógamo y el pequeño tamaño del polen, hacen que resulte fácil encontrar concentraciones elevadas en lugares distantes muchos kilómetros de las zonas de olivares. Su floración se produce en los meses de mayo y junio fundamentalmente y dura entre 3 y 4 semanas (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Según describe la Red Española de Aerobiología (2008), la elevada capacidad alergénica del polen de *Olea* ha sido puesta de manifiesto por diversos investigadores que lo consideran la principal causa de alergia en numerosas ciudades mediterráneas y en donde la frecuencia de sensibilización llega a alcanzar hasta el 40%. En toda la Península Ibérica y sobre todo en el sur, este tipo polínico provoca numerosos casos de polinosis en la población (Díaz de la Guardia *et al.* 1993, Domínguez *et al.* 1993, González Minero & Candau 1997, García *et al.* 1998, Florido *et al.* 1999) y en el área mediterránea, es la causa de síntomas graves en muchas personas con polinosis (Spieksma *et al.* 1993). Existe un alto grado de reactividad cruzada entre diferentes Oleaceae como *Olea*, *Fraxinus*, *Ligustrum* y *Syringa*, siendo *Olea* el de mayor poder alergénico (Kernerman *et al.* 1992, Obispo *et al.* 1993). Por otra parte, al igual que *Ligustrum*, *Olea* también presenta reactividad cruzada con *Lolium* y *Cynodon* (Poaceae) (Baldo *et al.* 1992). El polen de olivo es el principal responsable de polinosis en la Región de Murcia (Carbonell 2013) y con los porcentajes más elevados de pruebas cutáneas positivas (el 53,3% en pacientes con rinoconjuntivitis y el 36,9% en pacientes con asma bronquial) (Huertas 2013). Valores más altos han sido

observados sólo en otras regiones españolas: 74,9% en Granada (Díaz de la Guardia *et al.* 1991), 72% en Córdoba (Domínguez 1995) y el valor máximo (84%) en Jaén (Florido 1994).

La sensibilización al polen de olivo ha despertado el interés de muchos grupos de investigación. *Ole e 1*, se ha considerado el alérgeno principal de *Olea europaea* (Calzada 2015). Tal y como describen Luengo *et al.* (2005) en el libro de Polinosis II – Polen y Alergia, se han aislado y caracterizado otras proteínas en el extracto de este tipo de polen, entre ellas, *Ole e 2* antígeno que pertenece a la familia de las profilinas; *Ole e 3* que pertenece a las polcalcinas y cuyas secuencias polipeptídicas poseen un alto grado de reactividad cruzada; *Ole e 7* cuya similitud se ha descrito con proteínas transportadoras de lípidos no específicas (nsLTP) de tejidos de plantas; y *Ole e 9* una glicoproteína. También se ha publicado recientemente el perfil de sensibilización a polen de olivo en Jaén. En un estudio realizado en 100 pacientes con pruebas cutáneas positivas para polen de olivo, el porcentaje de pacientes con IgE sérica específica positiva ($> 0,35$ kU/L) fue para el alérgeno mayor de olivo *Ole e 1* (73%) y también un resultado elevado para los alérgenos menores *Ole e 7* (52%) y *Ole e 9* (34%). Según describen Alcántara *et al.* (2017) en áreas con concentraciones extremas de este tipo de polen, los alérgenos menores pueden comportarse como marcadores de sensibilización alérgica.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Olea europaea tiene un marcado carácter estacional y se presenta en la atmósfera de Murcia entre abril y junio. En la Figura 50 se puede observar la gran cantidad de polen registrado, superando la concentración media diaria de 100 granos/m³ durante su periodo de polinización principal, desde la tercera semana de abril hasta la última semana del mes de junio. El máximo absoluto (560,1 granos/m³) de *Olea* se registró el día 18 de junio del año 2013, superó el nivel más alto de *Cupressus* (547,5 granos/m³) y por lo tanto, podemos decir que en nuestro recuento 2013-14, el polen de *Olea europaea* ha sido el más abundante en la atmósfera de Murcia.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

En todos los registros previos de *Olea* en la atmósfera de Murcia se ha mantenido un marcado carácter estacional entre los meses de abril y junio. Este tipo de polen ha aparecido también de forma puntual en otros momentos del año, como resultado de fenómenos de resuspensión. Tanto en los registros de años previos 1993-98 como en el actual estudio 2013-14, es destacable la apa-

rición de unos pocos granos de polen de *Olea* que se produjo cada año en diciembre-enero, justo cuando se inicia la recolección de la aceituna, proceso en el que el vareo y la agitación de las ramas de los árboles provoca la resuspensión de algunos pólenes. Estas pequeñas concentraciones no se pueden apreciar en la Figura 50 como consecuencia de la escala usada. En los registros anteriores, la mayor concentración de polen de *Olea* se alcanzó el día 5 de mayo del año 1997, con un total de 843 granos/m³. Sin embargo, en nuestro estudio 2013-14 el máximo apareció un mes más tarde, el día 18 de junio 2013, y con un menor número de pólenes, 560,1 granos/m³. Salvo por la aparición un tanto tardía de estos picos (que pudieron corresponderse con fuertes días de viento) el patrón de distribución se corresponde bien con el observado para el periodo de referencia 1993-98.

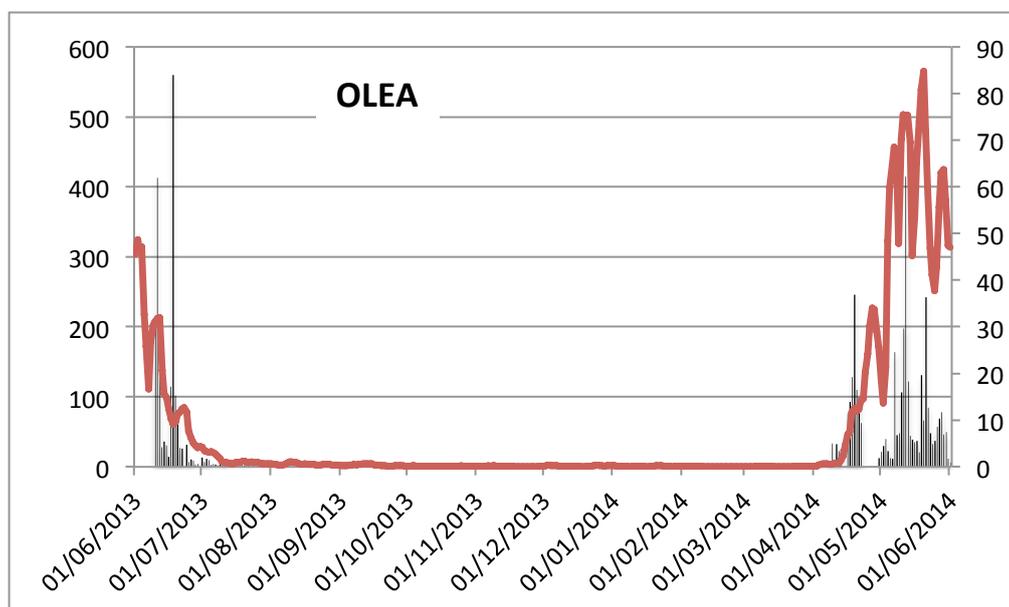


Figura 50.- Concentraciones diarias de *Olea* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de *Olea* tiene un marcado carácter estacional. En Murcia, su periodo de polinización principal se inicia la segunda mitad de abril y se extiende hasta final de junio. En Murcia, el polen de olivo es el principal responsable de la polinosis (Carbonell 2013). Posiblemente, algunos casos de alergia a pólenes, atribuidos a *Olea* y que no responden a su tratamiento específico con inmunoterapia, sean provocados por *Fraxinus* o *Ligustrum*, especies con las que *Olea* ha demostrado una reactividad cruzada y presentes también en la atmósfera de Murcia.

Oxalidaceae

Oxalis pes-caprae: OXAL

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Oxalis pes-caprae* es 3-zonocolporoidado. Radiosimétrico. De oblato-esferoidal a subprolato. Circular en visión polar y circular-elíptico en visión ecuatorial. P=36-57 µm. E=22-47 µm. Superficie reticulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Oxalis* es entomógama.

ALERGENICIDAD

No tenemos datos sobre la alergenicidad de *Oxalis* u otros géneros de su familia, ni noticias de su presencia en la atmósfera de otros lugares, salvo las presencias indicadas por Munuera en la atmósfera de Murcia (1999).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En el mes de enero, ha aparecido la mayor cantidad del polen de *Oxalis* en la atmósfera de Murcia (Figura 51), presentando su máxima concentración (3 granos/m³) el día 19/01/2014. El resto de meses (julio, octubre, noviembre, marzo y abril) en los que también se ha registrado este tipo de polen, su concentración media diaria no ha superado 1 grano/m³.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Oxalis en la atmósfera de Murcia presentan un patrón de distribución muy irregular (Figura 51). Se trata de un taxón típicamente invernal, aunque algunos años se puede adelantar su floración y aparecer su máximo en el mes de noviembre, cómo sucedió en el año 1994. Al igual que en nuestro estudio 2013-14, el polen de *Oxalis* apareció en los registros de años anteriores 1993-98 en una baja cantidad, generalmente su concentración media diaria no superaba 1 grano/m³ y el máximo sólo alcanzó los 2 granos/m³ en los años 1993 y 1994.

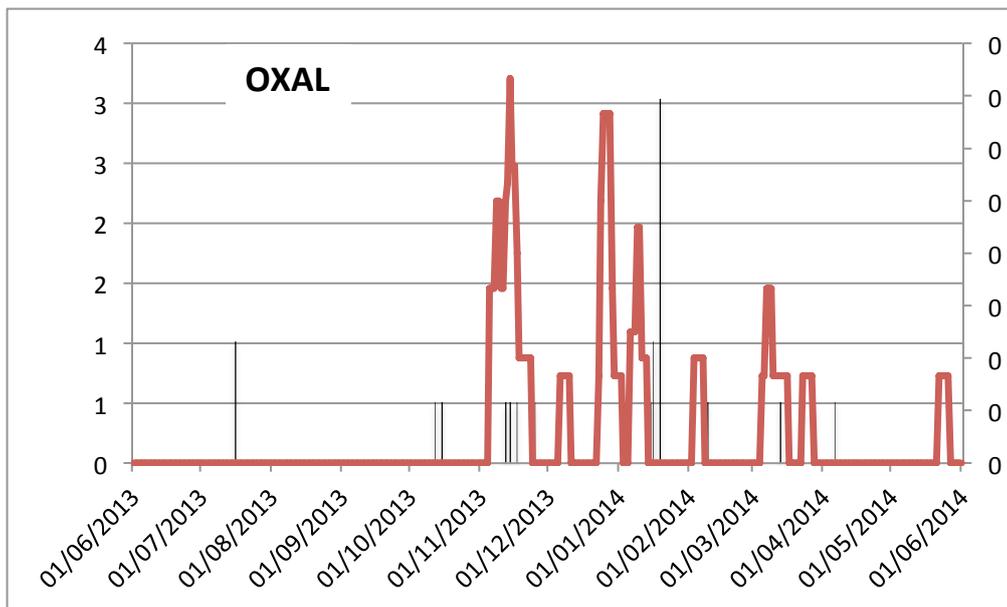


Figura 51.- Concentraciones diarias de *Oxalis* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de *Oxalis* aparece en la atmósfera de Murcia en una baja concentración, con máximos que no suelen superar concentraciones de 1 grano/m³ y que sólo de forma extraordinaria pueden alcanzar los 3 granos/m³. Al no disponer de datos que señalen su presencia en otros lugares, podríamos pensar que *Oxalis* es un polen original de nuestra zona. Debido a la baja cantidad de polen de *Oxalis* al que la población está expuesta en esta área, no parece probable que sea causante de polinosis.

Pinaceae

Pinus: PINU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Pinus* (pino) es analeptomado, heteropolar, simetría bilateral, breviáxico, con dos sacos aeríferos alveolados, si bien en ocasiones se han observado granos de polen con 0, 1, 3 y hasta 4. Cuerpo con P=35-65 μm y E=48-82 μm .

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Los pinos son árboles exclusivamente anemógamos con pólenes bien adaptados que presentan dos sacos aeríferos que les ayudan a mantenerse en el aire por más tiempo. Pueden desplazarse varios centenares de kilómetros antes de caer al suelo. Cada saco polínico produce 300-4000 pólenes y durante la polinización pueden verse grandes nubes de polen surgir de los pinares, y los bordes de los caminos y la vegetación bajo ellos cubierta de una fina capa amarilla de polen. La floración se produce entre marzo y junio, dependiendo de las especies (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Los pólenes de los pinos pueden producir síntomas debido a las altas concentraciones que pueden alcanzar (Munuera *et al.* 2001). Su capacidad alérgica ha sido citada por numerosos autores (Rowe 1939, Newmark & Itkin 1967, Farnham & Vaida 1982, Freeman 1993, Pettyjohn & Levetin 1997, Marcos *et al.* 2001, Yu *et al.* 2000), si bien la mayoría de ellos coinciden en afirmar que el polen de *Pinus* provoca un escaso número de sensibilizaciones. Probablemente sea debido a su gran tamaño (50-80 μm) que le impide penetrar en el sistema respiratorio (Munuera 1999). También podría ser debido a su bajo contenido proteico e incluso a su naturaleza hidrófoba (Harris & German 1985, Armentia *et al.* 1990, Cornford *et al.* 1990). Fountain & Cornford (1991) encontraron reactividad cruzada entre las proteínas alérgicas de *P. radiata* y las de algunas gramíneas (*Lolium perenne*), según se describe en el Atlas Aeropalinológico de España (2008).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Los pólenes de *Pinus* se han encontrado en la atmósfera de Murcia principalmente desde la tercera semana del mes de febrero y hasta primera semana de julio, si bien se registraron pequeñas cantidades (0,5-1 grano/m³) en cualquier momento del año (Figura 52). La máxima concentración (341,4 granos/m³) apareció el día 19 de abril del año 2014.

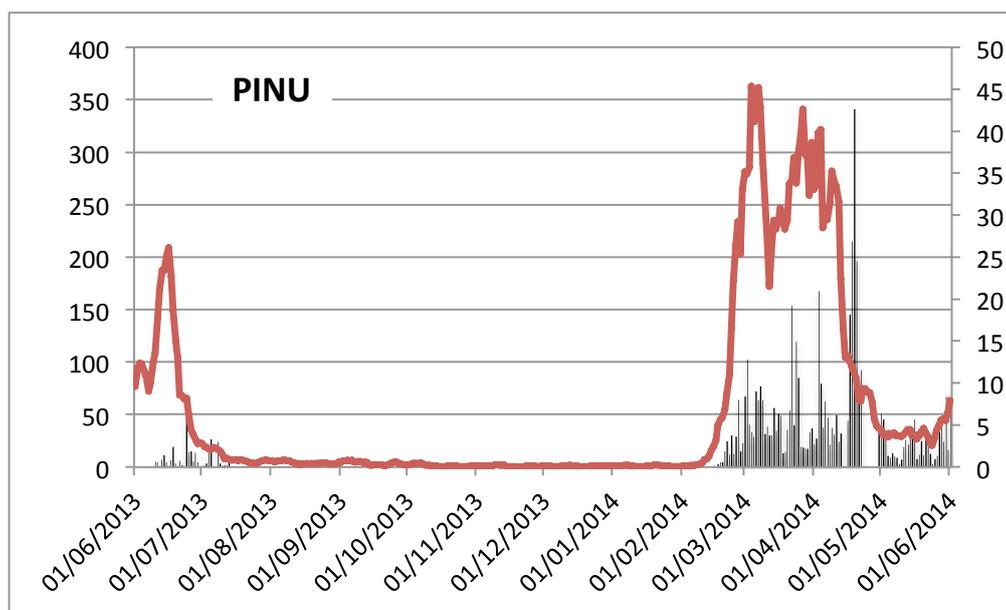


Figura 52.- Concentraciones diarias de *Pinus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al comparar el recuento de *Pinus* en nuestro estudio 2013-14 con los registros de años previos 1993-98, podemos observar que en todos los periodos estudiados hay dos floraciones. La primera floración corresponde a *P. halepensis* y *P. canariensis* (un poco más tardío que *P. halepensis* y presente en la región sólo como ornamental) y en nuestro estudio, al igual que lo observado en los años 1993-98, ha aparecido centrada en marzo, si bien los días pico aparecieron casi con un mes de retraso en relación con lo observado en años anteriores (1993-98). La segunda floración más corta y con una menor cantidad de polen corresponde a *P. pinea* y *P. pinaster*, coincidiendo en todos los registros en el mes de junio. La cantidad total anual de *Pinus* registrada en nuestro estudio 2013-14 ha sido algo mayor (5116 granos/m³) que la registrada para los años 1993-98, periodo para el que el máximo anual correspondió a 1993, que aunque no tuvo un registro completo presentó un total de 4049 granos/m³.

CONCLUSIONES

Pinus presenta en Murcia un periodo de polinización principal desde finales de febrero hasta los primeros días de julio. Durante este periodo se observan dos picos, uno centrado en marzo que corresponde a la floración de *P. halepensis* y *P. canariensis*, y otro más breve y de menores concentraciones en el mes de junio, que corresponde a la floración de *P. pinea* y *P. pinaster*. También tendríamos que tener en cuenta la posible aparición de síntomas respiratorios en Murcia, desencadenados por los picos de floración de las distintas especies de *Pinus* registradas en esta atmósfera.

Plantaginaceae

Plantago: PLAN

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Plantago* es pantoporado, con 6-12 poros con anillo. Radiosimétrico. Esferoidal. Circular. Diámetro de 20-35 μm . Superficie escábrida.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Los llantenes (*Plantaginaceae*) son plantas anemógamas cuyos pólenes son transportados eficientemente por las corrientes de aire a largas distancias. Florecen de marzo a julio.

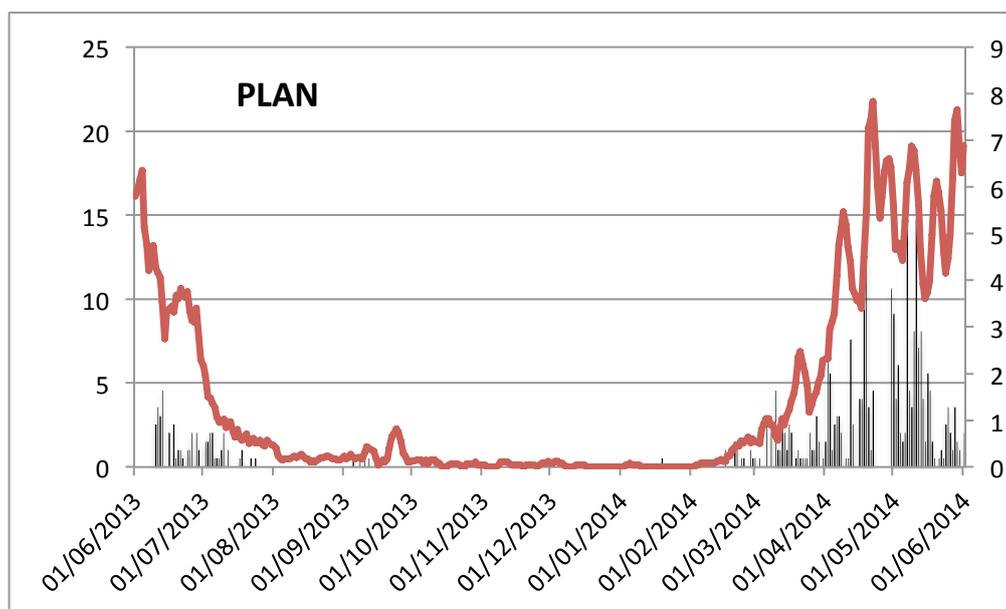


Figura 53.- Concentraciones diarias de *Plantago* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

ALERGENICIDAD

Aunque la sensibilización alérgica al polen de *Plantago* no es infrecuente, su importancia con respecto a los síntomas de polinosis es difícil de evaluar debido a la presencia aerotransportada simultánea del polen de gramíneas (Spiekma *et al.* 1993). Este taxón es frecuentemente citado como alergénico, según se describe en el Atlas Aeropalinológico de España (2008). Baldo *et al.* (1982) detectaron al menos 16 antígenos diferentes en extractos de polen de *Plantago* y al

menos 6 de estos pueden ser alergénicos. La reactividad cruzada entre las diferentes especies es poco frecuente. En España, al igual que ocurre en Europa, el porcentaje de sensibilización a polen de *Plantago* es muy variable. En Madrid la polinosis a *P. lagopus* afecta al 53% de los alérgicos al polen (Subiza *et al.* 1996), sin embargo en Bilbao la prevalencia de la sensibilidad a polen de *Plantago* es baja (1,1%; Valero *et al.* 1994). La sintomatología alérgica suele presentarse en forma de rinitis en la mayor parte de los casos pudiéndose acompañar de conjuntivitis y/o asma. La monosensibilización al polen de *Plantago* es baja, la mayoría de los pacientes son sensibles a otros alérgenos, especialmente a polen de gramíneas (Watson & Constable 1991). Los pacientes con alergia a frutas y vegetales tienen mayor frecuencia de sensibilización a polen de *Plantago* (García *et al.* 1995).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Durante el periodo 2013-14, el polen de *Plantago* ha aparecido en Murcia principalmente desde la segunda semana del mes de marzo hasta la primera semana de julio (Figura 53), con un máximo absoluto (20,3 granos/m³) el día 19 de abril del año 2014. En el resto del año (septiembre, octubre, enero y febrero) también se han encontrado estos pólenes en la atmósfera, pero la concentración media diaria no ha superado los 1,5 granos/m³.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Tal y como se puede observar (Figura 53), coincide la distribución del polen de *Plantago* en nuestro estudio 2013-14, con el registro de años previos 1993-98, apareciendo la mayor cantidad de este tipo de polen en primavera-verano (marzo-julio). La cantidad del polen de *Plantago* ha sido mayor en los registros previos, con unos máximos que han alcanzado los 45 granos/m³ en los años 1993, 1996 y 1998, el doble del máximo (20,3 granos/m³) registrado en 2013-14.

CONCLUSIONES

El polen de *Plantago* presenta en Murcia un periodo de polinización principal largo que se inicia en marzo y acaba en el mes de julio. Su pico máximo suele registrarse en el mes de abril. Tenemos que considerar el polen de *Plantago* como un alérgeno frecuente de esta zona, y es necesario realizar estudios que permitan diferenciar los síntomas respiratorios que desencadena este tipo de polen de los provocados por la presencia aerotransportada simultánea del polen de gramíneas.

Platanaceae

Platanus: PLAT

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Platanus* (plátano de sombra), es 3-zonocolpado. Colpos con membrana apertural granulada. Simetría radial. De prolato-esferoidal a prolato. Circular en visión polar y elíptico en visión ecuatorial. P=17-19 μm . E=18-20 μm . Superficie reticulada, con lúmenes pequeños y más estrechos que los muros.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Los plátanos de sombra son árboles anemógamos que liberan grandes cantidades de polen a la atmósfera (unos 13 millones por inflorescencia). El polen puede desplazarse varios kilómetros antes de depositarse en el suelo. La floración se produce en abril o mayo y el periodo principal no dura más de 20 días (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Según describe la Red Española de Aerobiología (2008), se ha citado frecuentemente la capacidad alérgica del polen de *Platanus* (Lewis *et al.* 1983, D'Amato & Spieksma 1991, Negrini 1992, García 1994, Subiza *et al.* 1994, Varela *et al.* 1997, entre otros). En la ciudad de Málaga, un 10% de los pacientes son positivos a extractos de polen de *P. orientalis* (Burgos 1991) y en Madrid este porcentaje se eleva hasta un 52% (Subiza *et al.* 1994). En la Región de Murcia, el porcentaje de pruebas cutáneas positivas a polen de *Platanus acerifolia* es el 6,7% en pacientes con rinoconjuntivitis y el 6,3% en pacientes con asma bronquial (Huertas 2013).

VARIACIÓN ESTACIONAL

La mayor cantidad de polen de *Platanus* ha aparecido en el mes de marzo (Figura 54), superando los 500 granos/m³ los días 14-18 de marzo 2014. En el mes de abril, la concentración media diaria de *Platanus* no ha llegado a los 100 granos/m³ y en mayo no se superaron los 5 granos/m³. Cantidades muy bajas pueden aparecer en días aislados desde junio a septiembre.

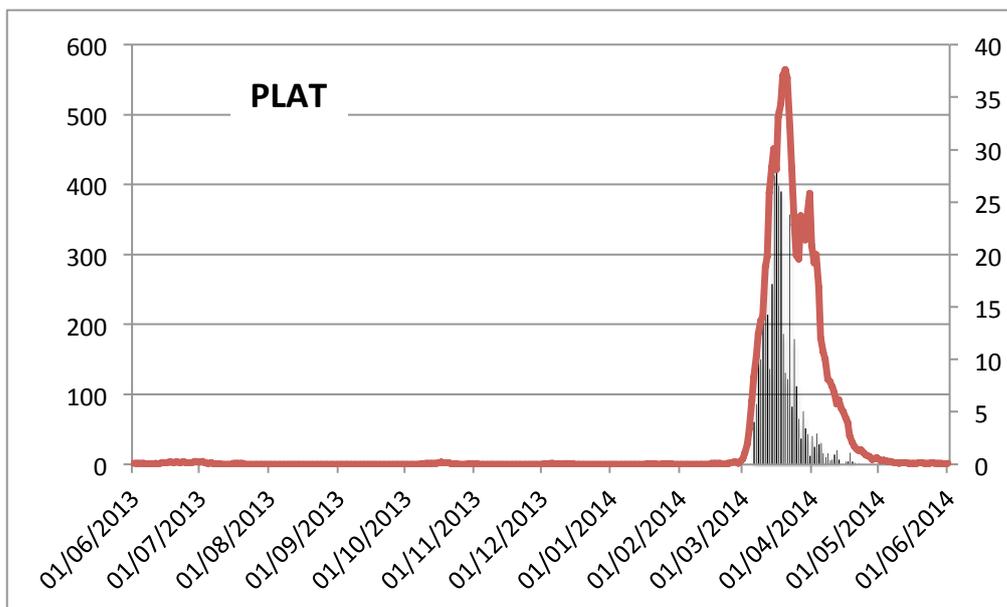


Figura 54.- Concentraciones diarias de *Platanus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros de años previos, el periodo de polinización principal del polen de *Platanus* aparece en el mes de marzo. A diferencia de los años anteriores, la concentración máxima diaria ha sido mayor en el registro actual 2013-14, superando los 500 granos/m³ varios días de la segunda semana de marzo. En el año 1997, se alcanzó el máximo absoluto (235 granos/m³) un solo día, 14 de marzo, y fue el año de mayor concentración polínica (1735 granos/m³), menos de la mitad de lo registrado en nuestro estudio 2013-14 (5153 granos/m³).

CONCLUSIONES

La aparición del polen de *Platanus* en la atmósfera de Murcia se centra en el mes de marzo y por la alta concentración en que puede aparecer algunos años, debemos considerarlo un frecuente alérgeno causante de polinosis, estando registrados porcentajes de pruebas cutáneas positivas de 6,7% en pacientes con rinoconjuntivitis y el 6,3% en pacientes con asma bronquial (Huertas 2013).

Plumbaginaceae

Armeria: ARME

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Armeria* es 3-4-zonocolpado, isopolar. Simetría radial. De semitransverso a subrecto. Circular en visión polar y elíptico en visión ecuatorial. P=35-86 μm . E=41-80 μm . Superficie reticulada, con lúmenes grandes de 11-13 μm . Superficie de los muros plegada y con espínulas. Exina gruesa de 7-13 μm .

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las Plumbagináceas son plantas estrictamente entomógamas que no liberan su polen a la atmósfera.

ALERGENICIDAD

Armeria es citada como no alergénica por Ogren (2000, 2015), para quien las especies del género *Plumbago* tienen escasa relevancia desde el punto de vista alergénico. En la base de datos Allergome sólo hay registrados 2 alérgenos de la familia Plumbaginaceae y pertenecen a otras especies: Lim s y Lim t, identificados en *Limonium sinuatum* y *Limonium tataricum*, respectivamente y cuya ruta de exposición es inhalada (www.allergome.org).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Armeria* ha aparecido en la atmósfera de Murcia en el mes de verano (julio) y en la estación de otoño (septiembre-octubre) (Figura 55), pero sólo se ha registrado durante un día de cada mes. La cantidad total anual de este tipo de polen ha sido mínima, 4 granos/ m^3 en el periodo de nuestro estudio 2013-14.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

No nos consta que su presencia en la atmósfera haya sido señalada en ningún otro lugar.

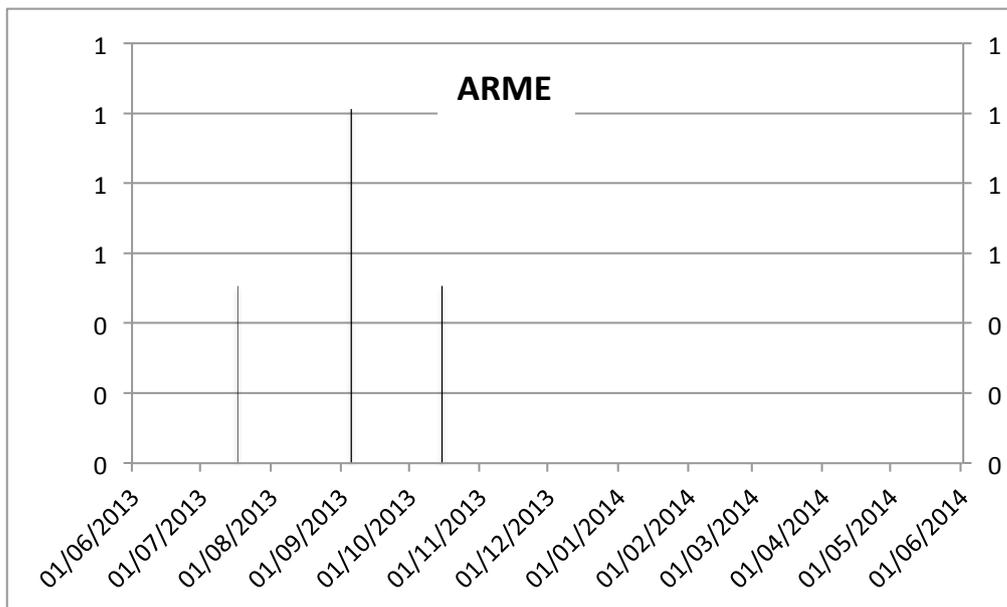


Figura 55.- Concentraciones diarias de *Armeria* durante el periodo estudiado 2013-14

CONCLUSIONES

El polen de Plumbaginaceae es sólo muy raramente registrado en la atmósfera, al tratarse de plantas estrictamente entomógamas. Puede que su presencia en los registros de Murcia se deba a la captura por el captador de algún pequeño insecto que llevara adheridos estos pólenes. En cualquier caso, su relevancia desde el punto de vista alergénico debe ser mínima dada la baja alergenicidad que se atribuye a las plantas de esta familia.

Poaceae

Lygeum spartum: LYGE

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Lygeum spartum* es 1-porado, presentando anillo. Poro en posición lateral. Simetría bilateral. Peroblato. Elíptico. Diámetro P=25-35 μm y E=50-70 μm . Superficie psilada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Lygeum spartum* es anemófila como la del resto de gramíneas. Para más detalles ver Poaceae (pág. 171).

ALERGENICIDAD

Entre los distintos géneros de Poaceae existe un alto grado de reactividad cruzada, tanto que un 75% de las personas alérgicas al polen de cualquier gramínea puede ser detectado usando sólo una especie en las pruebas cutáneas (Dirksen & Osterballe 1980). Este hecho contrasta con la distinta capacidad alergógena que se encuentra incluso entre especies de un mismo género (Lewis *et al.* 1983). Considerando que no nos consta que la alergenicidad de *Lygeum* haya sido estudiada específicamente y la coincidencia que se da en el momento de la floración con otras gramíneas, resulta difícil evaluar el papel que estos pólenes pueden desempeñar como causantes de alergia por sí mismos.

VARIACIÓN ESTACIONAL

La presencia de *Lygeum* en la atmósfera de Murcia se registra en los meses de primavera (marzo-mayo) (Figura 56) y en menor cantidad (1 grano/ m^3), durante días aislados del mes de junio, octubre y noviembre. La concentración media diaria de este tipo de polen ha sido baja y no ha superado los 2 granos/ m^3 .

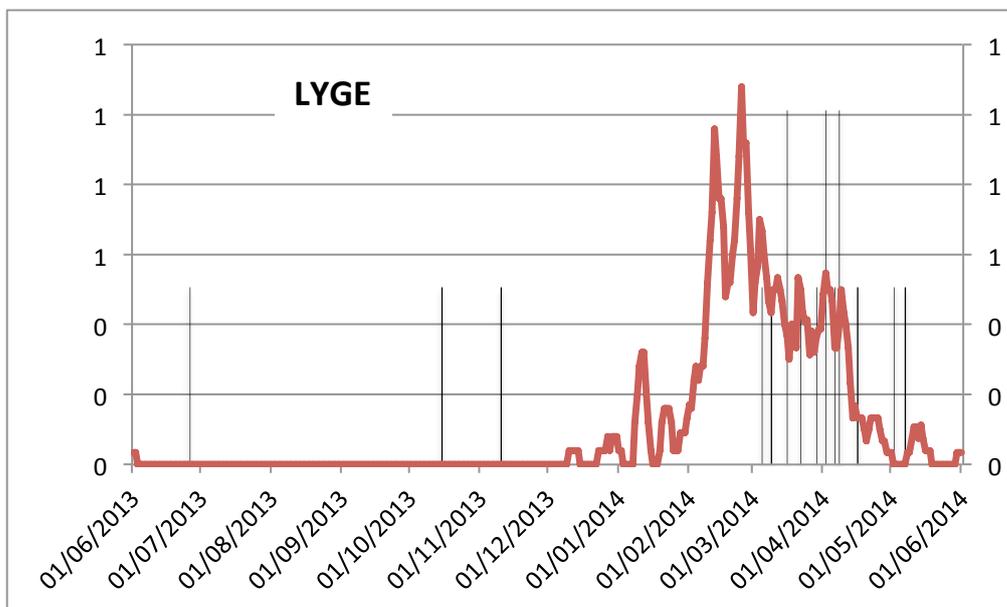


Figura 56.- Concentraciones diarias de *Lygeum* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La floración de *Lygeum* fue invernal en los registros de años previos 1993-98 y se encontró en la atmósfera de Murcia desde los últimos días de enero hasta los primeros días del mes de abril (Figura 56), a diferencia del estudio actual 2013-14 en el que la principal polinización de *Lygeum* ha aparecido en primavera, desde la primera semana del mes de marzo hasta la primera semana del mes de mayo 2014. Posiblemente, el ligero retraso que parece observarse en el actual registro de *Lygeum* muy probablemente sea debido a lo retrasado y escaso de las lluvias del invierno 2013-14. En cualquier caso, a la hora de valorar este posible retraso hay que tener en consideración que la curva en la Figura 56 representa la media móvil de 5 días para la media observada en el periodo 1993-98, por lo que está muy amortiguada, de forma que los picos que se observan hacia la derecha de la curva perfectamente podrían ser sólo una consecuencia de la forma de representación y no un retraso real de la floración.

CONCLUSIONES

Los pólenes de *Lygeum* son los únicos que, siguiendo la metodología aerobiológica habitual, pueden diferenciarse a nivel genérico y específico de los del resto de Poaceae. Las cantidades registradas siempre son bajas. La capacidad de este tipo de polen de producir sensibilización en

las personas de Murcia podría estar relacionada con la reactividad cruzada que existe entre cualquier gramínea.

Poaceae: POAC

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Poaceae es 1-anaporado, con anillo. Radiosimétrico. Esferoidal. Circular. Diámetro de 16-47 μm . Superficie psilada o escábrida, con gránulos.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de las poáceas o gramíneas puede considerarse exclusivamente anemógama. Las gramíneas producen gran cantidad de polen (en el centeno unos 60000 por flor y más de 5 millones por espiga) que dispersa bien y puede ser transportado a largas distancias, aunque la mayor parte se deposita en zonas próximas al lugar de origen. En este sentido, algunos estudios muestran como más del 99% del polen producido por *Phleum pratense* se deposita en un radio de 1 km. En la Región de Murcia la floración se produce mayoritariamente de abril a junio, pero dado el elevado número de especies presentes y lo particular de nuestro clima sus pólenes se encuentran contenidos en la atmósfera a lo largo de todo el año, con una segunda estación polínica en torno a octubre y concentraciones más bajas coincidiendo con los meses más fríos (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

La alergenicidad de los pólenes de la familia Poaceae varía de unas especies a otras. El polen de las gramíneas constituye la tercera fuente de polinosis en la Región de Murcia, aunque globalmente las gramíneas son la causa más común de alergia a pólenes en los países europeos, incluyendo España (Carbonell 2013). En nuestra Región, el porcentaje de pruebas cutáneas positivas a pólenes de gramíneas es frecuente (el 26,7% en pacientes con rinoconjuntivitis y el 15,9% en pacientes con asma bronquial) (Huertas 2013), pero en otras regiones (Extremadura, Madrid y Andalucía) puede llegar al 100% (Munuera *et al.* 2001). La reactividad cruzada entre los pólenes de las distintas especies de gramíneas de la subfamilia Pooideae, la más relevante desde el punto de vista alergológico, es muy importante, es decir, que comparten los mismos alérgenos, por lo

que para el diagnóstico suele utilizarse solo una especie, comúnmente *Phleum pratense* o una mezcla de pólenes de gramíneas. Los dos alérgenos mayores del polen de las gramíneas (*Phl p 1* y *Phl p 5*) son los causantes de la mayoría de los casos de polinosis producidos por alergia a las gramíneas (Carbonell 2013). Según Luengo *et al.* (2005), también se han identificado y caracterizado otros alérgenos del polen de gramíneas, entre ellos, *Phl p 7* que pertenece a las denominadas polcalcinas y *Phl p 12* miembro de las profilinas. Según describen Baldo *et al.* (1992), *Lolium* y *Cynodon* presentan reactividad cruzada con *Olea* y *Ligustrum*.

VARIACIÓN ESTACIONAL

Cómo se puede observar (Figura 57), los pólenes de gramíneas se han encontrado en la atmósfera de Murcia durante todo el año, si bien las mayores concentraciones se observan en dos periodos, uno de primavera (abril-mayo-junio) y otro de otoño (octubre-noviembre). La máxima concentración (252 granos/m³) de este tipo de polen apareció el día 11 de mayo del año 2014.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros previos (1993-98), han aparecido dos periodos de máxima producción polínica de gramíneas en nuestro estudio 2013-14 (Figura 57). El primero y más importante, centrado en el mes de mayo. El segundo, más breve y de concentraciones menores, hacia la segunda mitad del mes de octubre. La distribución observada es similar a la encontrada en la mayor parte de la Europa mediterránea (Frenguelli *et al.* 1986, Spieksma *et al.* 1989, Spieksma 1991, Nilsson & Spieksma 1994), aunque el segundo pico registrado en el mes de octubre no aparece en otras localidades distintas de Murcia (Munuera 1999). La cantidad de polen de Poaceae registrada en 2013-14 ha sido superior a la de registros previos, en los que se alcanzó un máximo de 90 granos/m³ durante un solo día del mes de mayo de los años 1996 y 1997. También ha sido superior el pico máximo de la floración de octubre 2014 (77 granos/m³) con respecto al máximo alcanzado este mes en el año 1994 (38 granos/m³).

CONCLUSIONES

La familia Poaceae (excluido *Lygeum*, pág. 169) presenta en Murcia dos máximos de producción polínica, uno centrado en el mes de mayo y otro, de menor cantidad y duración, en octubre. No disponemos de datos que hayan descrito en otras zonas este pico de Poaceae que

aparece en la Región de Murcia en otoño. Las concentraciones de polen de Poaceae se pueden haber incrementado en el estudio actual 2013-14 respecto de las registradas en el periodo 1993-98 debido al abandono de numerosas zonas de cultivo en la huerta de las localidades que rodean el Campus de Espinardo, espacios que, en muchos casos se han convertido en baldíos en los que prosperan gramíneas y otras plantas silvestres consideradas malas hierbas. Aunque en la Región de Murcia el polen de Poaceae no es tan frecuente como en otras zonas de España, constituye la tercera causa de polinosis (Carbonell 2013) y tenemos que tener en cuenta el elevado número de pacientes sensibilizados a gramíneas, los cuales pueden tener una gran afectación de su polinosis en los meses de mayor polinización. Debemos recordar que, en Murcia, además de la floración típica en primavera, Poaceae también tiene un pico de floración en otoño.

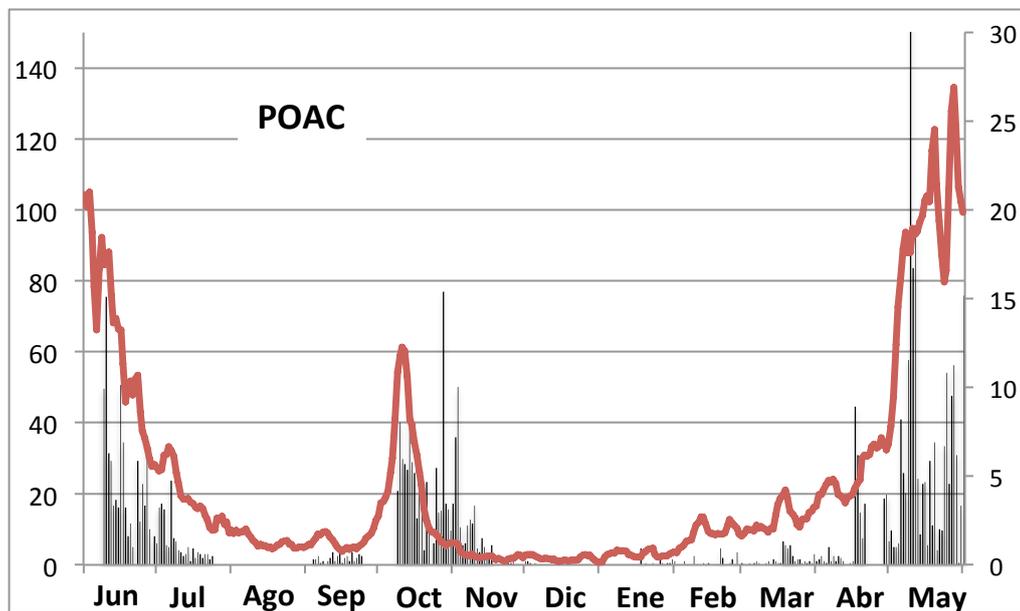


Figura 57.- Concentraciones diarias de *Poaceae* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

Polygonaceae

Rumex: RUME

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Rumex* (acedera o vinagrera) es 3-zonocolporado. Radiosimétrico. De suboblato a prolato-esferoidal. Subcircular tanto en visión ecuatorial como en visión polar. P=16-29 μm . E=16-30 μm . Superficie escábrida.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las plantas de *Rumex* (acederas) son anemógamas. Las cantidades de polen registradas en la atmósfera no son altas. Sin embargo, en las proximidades de estas plantas la concentración polínica puede ser muy alta, pues una sola una planta puede producir más de 400 millones (Tormo *et al.* 1996). La estación polínica es relativamente larga debido al número de especies incluidas. Las distintas especies de acederas florecen entre marzo y septiembre (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

En Europa, el polen de *Rumex* suele aparecer en cantidades muy bajas. Su carácter alérgico ha sido señalado por numerosos autores (Melhem & Makino 1978, Spieksma 1980, Lewis *et al.* 1983, Domínguez *et al.* 1984, Sell *et al.* 1993, Frank *et al.* 1991). En la Península Ibérica, *Rumex* sensibiliza a entre el 1% y el 30% de los pacientes polínicos, dependiendo de las diferentes regiones estudiadas, según describen Subiza *et al.* (2004).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Rumex* se ha registrado en la atmósfera de Murcia en bajas concentraciones y mayoritariamente desde el mes de enero hasta junio (Figura 58). El máximo absoluto de este tipo de polen sólo alcanzó hasta los 14,7 granos/m³ el día 14 de febrero del año 2014.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

A diferencia de los registros de años previos 1993-98 en los que la mayor parte de los pólenes de *Rumex* se registraron entre los primeros días de febrero y la segunda mitad de abril, en nuestro estudio 2013-14 el periodo de polinización principal se ha adelantado y ha comenzado la última semana del mes de enero 2014. Este adelanto puede haberse producido como respuesta a la combinación de dos factores, por un lado un inicio de la recuperación de las temperaturas que, si comparamos con 1993-98, se produjo de forma más acusa y temprana tras el invierno de 2013-14 (febrero), por otro, las precipitaciones de diciembre (2013) y enero (2014) que se produjeron justo antes de la recuperación de las temperaturas y tras un largo periodo de escasez o ausencia de lluvias que se extendió desde septiembre hasta noviembre de 2013. Esto pudo estimular y favorecer el crecimiento y floración de estas plantas. La cantidad máxima del polen de *Rumex* no ha superado los 15 granos/m³, si bien en el año 1998 el pico máximo alcanzó los 47 granos/m³ y apareció en el mes de junio.

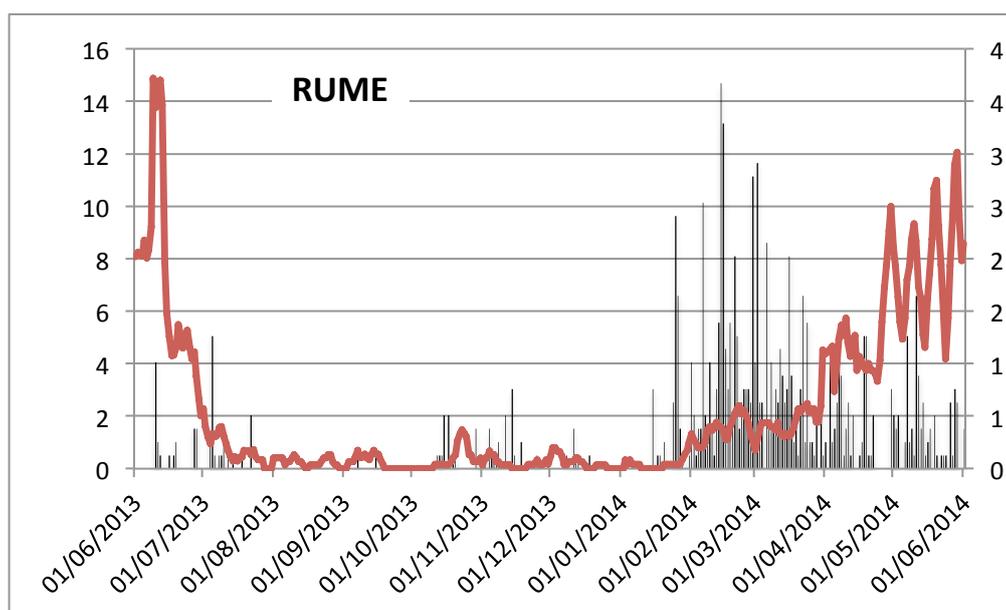


Figura 58.- Concentraciones diarias de *Rumex* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

En Murcia, el polen de *Rumex* puede aparecer entre los meses de enero y junio. La sensibilización a polen de *Rumex* podría ser mayor de lo esperado, debido a la exposición que puede llegar hasta los 7 meses, dependiendo de los años.

Potamogetonaceae

Potamogeton: POTA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

Los granos de polen son inaperturados. Elipsoidal a esferoidal. Diámetro de 20-30 μm . La exina solamente 1 μm de grosor, reticulado con pequeños lúmenes 0,3-0,4 μm de ancho. La intina extremadamente delgada ($< 0,5 \mu\text{m}$).

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Potamogeton* es primariamente por el viento. Las Potamogetonaceae son una familia cosmopolita de hierbas de charca de crecimiento en hábitats acuáticos con un género principal: *Potamogeton*. Ninguno es encontrado de forma común cerca de los núcleos de población urbanos. La floración de *Potamogeton* ocurre normalmente entre mayo y el otoño temprano (Lewis *et al.* 1983).

ALERGENICIDAD

La alergenicidad de *Potamogetonaceae* es desconocida (Lewis *et al.* 1983) y en la actualidad, no hay alérgenos de esta familia registrados en Allergome (www.allergome.org).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Potamogeton* ha aparecido en los meses de primavera-verano (desde abril hasta junio) (Figura 59). En Murcia, la concentración media diaria de este tipo de polen es baja, sólo ha alcanzado los 1,5 granos/ m^3 el día 22 de abril del año 2014. La cantidad total de *Potamogeton* en el periodo de nuestro estudio ha sido de 6,6 granos/ m^3 .

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

No tenemos constancia de la presencia de pólenes de *Potamogeton* en los registros aerobiológicos de la atmósfera de ningún otro lugar.

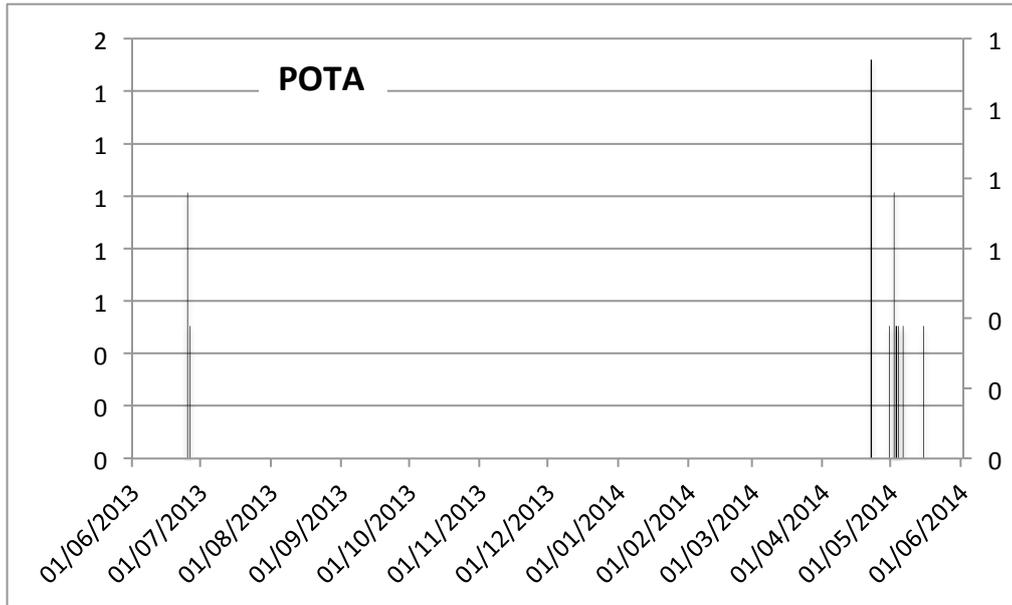


Figura 59.- Concentraciones diarias de *Potamogeton* durante el periodo estudiado 2013-14

Ranunculaceae

Ranunculaceae: RANU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de Ranunculaceae es 12-pantocolpado, con colpos de 13-16 μm y membrana apertural con espínulas. Simetría radial. Esferoidal. Circular en visión ecuatorial y en visión polar. Diámetro de 27-46 μm . Superficie perforada con gránulos y espínulas.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Entre las ranunculáceas, *Thalictrum* es el único género exclusivamente anemófilo y produce notables cantidades de polen, que se liberan de las anteras al ser agitadas por el viento. Otros muchos géneros son primariamente anemófilos y frecuentemente visitados por insectos. Otros como *Clematis* y *Ranunculus* son anemófilos facultativos (Lewis *et al.* 1983). La floración se produce de abril a julio, aunque puede extenderse hasta agosto. El de Ranunculaceae es un polen que sólo raramente aparece contenido en el aire de Murcia (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Los pólenes de Ranunculaceae son poco alergógenos (Lewis *et al.* 1983). Para Halse (1984), son alergógenos los pólenes de los géneros *Ranunculus*, *Anemone* y *Thalictrum*.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de Ranunculaceae apareció en la atmósfera de Murcia en los meses de primavera (abril y mayo) (Figura 60), en una baja cantidad. Su concentración media diaria sólo superó los 2 granos/ m^3 el día 18 de abril del año 2014 que presentó su máximo (4,1 granos/ m^3).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Mientras que entre 1993 y 1998 sólo se registró 1 grano/ m^3 de este tipo de polen en junio de 1997 en el periodo 2013-14 se ha registrado un total anual de 31 granos/ m^3 . Esta excepcional aparición es difícil de explicar. Inicialmente podría pensarse en que tuviera relación con trabajos

de mantenimiento o limpieza de cauces en alguna de las zonas húmedas que se encuentran en las ramblas que rodean el Campus de Espinardo –donde puede encontrarse ocasionalmente alguna Ranunculaceae–. Sin embargo, la presencia durante tantos días del mes de mayo de 2014 hace poco probable esta hipótesis.

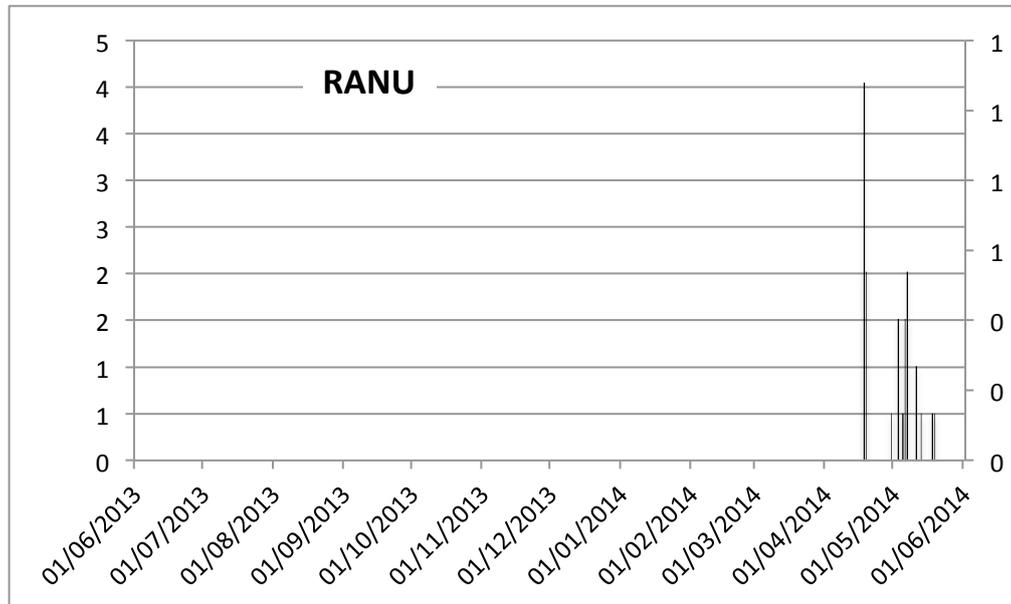


Figura 60.- Concentraciones diarias de *Ranunculaceae* durante el periodo estudiado 2013-14

CONCLUSIONES

El polen de Ranunculaceae aparece en la atmósfera de Murcia en una baja cantidad. Su máximo absoluto sólo ha alcanzado los 4,1 granos/m³. Debido a la baja concentración en Murcia, Ranunculaceae no es frecuente que esté relacionada con casos sensibilización al polen de alguno de sus géneros.

Rosaceae

Rosaceae: ROSA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

En las preparaciones aerobiológicas, los pólenes de Rosaceae se muestran muy similares entre muchas especies. En Murcia sólo se han detectado contenidos en el aire los pólenes del tipo *Prunus*, que incluiría los frutales de hueso (almendro, melocotonero, ciruelo, albaricoquero, cerezo...) y los frutales de pepita (peral, manzano, membrillo, serbal...) (Munuera *et al.* 2001). El polende *Prunus* es 3-zonocolporado, colpos subterminales y poros lalongados. Radiosimétrico. De prolato-esferoidal a subprolato. Elíptico en visión ecuatorial y semiangular-lobulado o circular en visión polar. P=20-50 μm . E=20-40 μm . Superficie estriada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las rosáceas son plantas mayoritariamente entomógamas y producen gran cantidad de polen. En ocasiones son facultativa o accidentalmente anemógamas, en cuyo caso pueden encontrarse elevadas concentraciones de sus pólenes en áreas restringidas a la inmediata vecindad de estas plantas, pudiendo provocar alergias de proximidad. El carácter aerovagante de la familia de las rosáceas ha sido puesto de manifiesto por diversos investigadores (Tinsley & Smith 1974, Lewis & Vinay 1979, Fernández-González *et al.* 1993, Valencia-Barrera *et al.* 1999). Las rosáceas florecen típicamente en primavera o principios de verano. Según describe la Red Española de Aerobiología (Trigo *et al.* 2008), durante los meses de marzo y abril se suelen alcanzar las mayores cantidades de polen de frutales, detectándose en mayo el polen de otros taxones. Algunas, como las rosas, florecen durante todo el verano e incluso durante todo el año, sin embargo, la floración principal se produce en julio. Las concentraciones de polen en el aire sólo son suficientemente altas para causar alergia en las plantaciones o inmediaciones de estas plantas (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Los pólenes de rosáceas se han considerado entomófilos y mayoritariamente transportados por insectos, por lo que es preciso un nivel de exposición alto para que puedan provocar sín-

tomas. Las principales reacciones alérgicas a rosáceas se producen por la ingesta de los frutos de muchas de sus especies, pero también ha sido citada esta familia como causante de polinosis (Lewis & Vinay 1979, Lewis *et al.* 1983). Según describen Jiang *et al* (2015), el polen de melocotón y otras especies de la familia Rosaceae son una causa de enfermedad respiratoria ocupacional IgE mediada en trabajadores en huertos en el norte de China.

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de Rosaceae ha aparecido en la atmósfera de Murcia en la estación de primavera (abril y mayo). En el mes de abril 2014, la concentración media diaria de este tipo de polen no superó los 4,6 granos/m³. Sin embargo, la cantidad predominante de polen de Rosaceae se encontró en el mes de mayo, con un máximo absoluto (19,8 granos/m³) que se registró el día 1 de mayo del año 2014 (Figura 61).

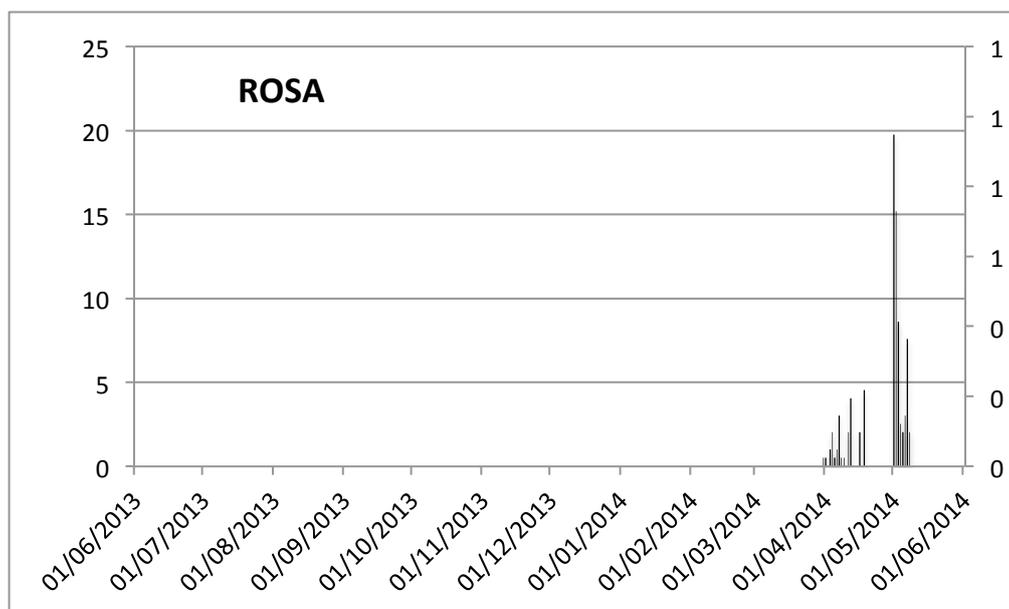


Figura 61.- Concentraciones diarias de *Rosaceae* durante el periodo estudiado 2013-14

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Si comparamos el registro de rosáceas de nuestro estudio 2013-14 con los datos que hay registrados de *Prunus* en los años previos, podemos observar que la cantidad de *Prunus* encontrada en Murcia en los años 1993-98 fue baja y no superó los 2 granos/m³ de máximo diario (Munuera 1999). Los años anteriores, *Prunus* apareció de forma irregular entre los meses de diciem-

bre y mayo. Sin embargo, en el periodo 2013-14, el polen de rosáceas ha seguido la distribución habitual de frutales y se ha registrado en los meses de primavera (abril y mayo) (Figura 61).

CONCLUSIONES

Los pólenes de rosáceas han aparecido en la atmósfera de Murcia en los meses de primavera (abril y mayo). Aunque la cantidad registrada del polen de rosáceas no ha sido muy elevada, posiblemente por ser un tipo de polen mayoritariamente entomófilo, debemos tener en cuenta su capacidad citada de provocar síntomas de polinosis (rinoconjuntivitis y/o asma bronquial). En Murcia, el polen de la familia Rosaceae puede ser un aeroalérgeno frecuente, ya que su polinización también puede ser facultativa o accidentalmente anemófila, y en algunas zonas de la Región de Murcia, un gran número de personas se encuentran cercanas a importantes extensiones de cultivo de este tipo de árboles, por lo que, especialmente entre ellas podría haber un número considerable de sensibilizados.

Rutaceae

Citrus: CITR

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Citrus* es (3)-4- (5)-zonocolporado, de colpos subterminales y poros circulares o ligeramente elípticos y alargados. Simetría radial. De suboblato a subprolato. Circular o elíptico en visión ecuatorial y circular a lobulado o poligonal angulaperturado en visión polar. P=25-30 μm . Superficie reticulada con lúmenes mayores que los muros. El borde de los colpos presenta 1 o 2 filas de lúmenes más estrechos.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las rutáceas (cítricos) son plantas entomógamas que liberan algunos pólenes al aire, donde se mantienen por poco tiempo, de forma que sólo pueden detectarse en las cercanías de los cultivos. El polen de *Citrus* se presenta en bajas concentraciones en el aire, si bien en algunas ciudades como Sevilla, por su abundante representación tanto en la flora viaria como en cultivos próximos, se han llegado a contabilizar 31 granos/ m^3 de media semanal como concentración máxima en el mes de abril (González-Minero *et al.* 1998).

ALERGENICIDAD

La alergenidad de los cítricos está muy limitada por la proximidad de los alérgicos a las plantas en flor. Se han presentado pruebas cutáneas positivas a extractos de polen de *Citrus* en pacientes atópicos en la proximidad de cultivos de cítricos (Lewis & Vinay 1979) y en Israel, la polinosis causada por el polen de *Citrus* es rara y ocurre solamente entre personas que trabajan en áreas de cultivo o en su proximidad (Lewis *et al.* (1983).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En Murcia, los pólenes de *Citrus* aparecen en la atmósfera fundamentalmente en los meses de primavera (abril y mayo) (Figura 62). La concentración media diaria de este tipo de polen sólo alcanzó los 3 granos/ m^3 el día 10 de abril del año 2014.

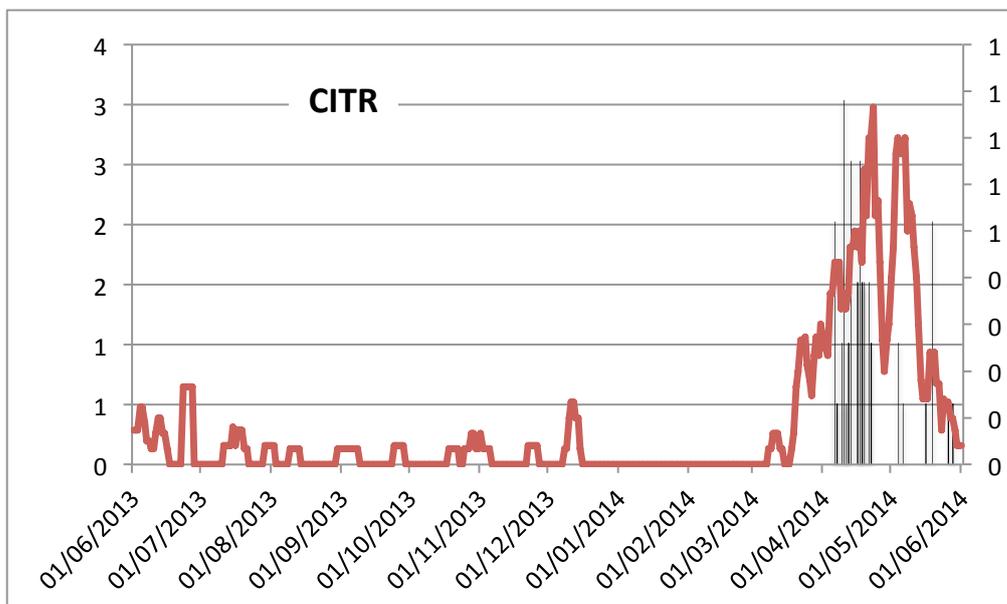


Figura 62.- Concentraciones diarias de *Citrus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La distribución del polen de *Citrus* ha coincidido en nuestro estudio con los registros previos 1993-98, en los que también apareció este tipo de polen en los meses de abril y mayo (Figura 62). En el estudio actual 2013-14 no se ha encontrado el polen de cítricos de forma esporádica entre los meses de junio y diciembre, cómo sucedió en los años anteriores 1993-98, presencias posiblemente debidas a fenómenos de resuspensión. En todos los registros, la cantidad de polen de *Citrus* ha sido baja y sólo alguna vez ha superado los 2 granos/m³.

CONCLUSIONES

La cantidad de polen de *Citrus* en la atmósfera de Murcia es baja y su concentración no suele superar los 2 granos/m³. En Murcia, la sensibilización a pólenes de cítricos no debe ser frecuente, por su baja cantidad y por su corta dispersión en la atmósfera de esta Región, pero podríamos encontrar algunos casos en personas que estén situadas cerca de sus plantaciones.

Salicaceae

Populus: POPU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Populus* es inaperturado. Radiosimétrico. Esferoidal. Circular con diámetro de 22-30 μm . Superficie perforada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Populus* (álamos y chopos) es anemógama. En Murcia la floración se produce en febrero-marzo (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Se ha descrito sensibilización al polen del *Populus*, aunque se cree que su importancia con respecto a la polinosis es muy limitada. Existen indicios de alergenidad cruzada con el polen de *Salix* (Spieksma *et al.* 1993).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Populus* ha aparecido en la atmósfera de Murcia desde el mes de febrero hasta el mes de mayo (Figura 63). Su máximo (26,8 granos/ m^3) se alcanzó el día 15 de febrero del año 2014 y en los demás meses, su concentración media diaria no ha superado los 15 granos/ m^3 .

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

Al igual que en los registros de años previos 1993-98, el periodo de polinización principal de *Populus* se ha iniciado en el mes de febrero y se ha mantenido hasta el mes de abril, aunque en el estudio actual 2013-14 se extendió hasta el mes de mayo (Figura 63). Parece observarse un adelanto en la floración, dado que los máximos se registraron aproximadamente un mes antes de lo observado en 1993-98. La cantidad máxima de este tipo de polen ha sido mayor en nuestro estudio, con un máximo absoluto que alcanzó los 26,8 granos/ m^3 , el doble del máximo de 13

granos/m³ registrado en el año 1997, aunque generalmente, la concentración media diaria de polen de *Populus* no ha superado los 5 granos/m³ en nuestro estudio.

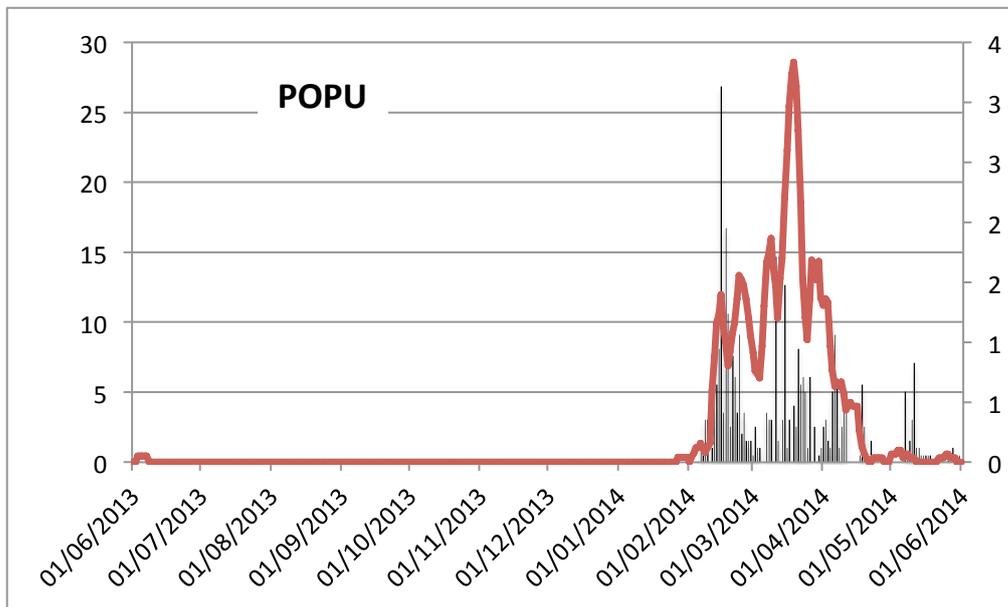


Figura 63.- Concentraciones diarias de *Populus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

Populus tiene en Murcia un periodo de polinización entre los meses de febrero y abril, aunque algún año se puede extender hasta el mes de mayo. La sensibilización a polen de *Populus* debe ser poco frecuente, dado el bajo nivel de exposición en esta provincia, pero, posiblemente, muy relacionada con su reactividad cruzada con *Salix*. La coincidencia en hábitat y época de floración de ambas especies, pueden actuar como desencadenantes de síntomas de enfermedad alérgica respiratoria en un número considerable de personas atópicas.

Tamaricaceae

Tamarix: TAMA

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Tamarix* (taray) es 3-zonocolpado, de colpos terminales. Radiosimétrico. De oblato-esferoidal a prolato. Circular a triangular obtuso en visión polar y elíptico en visión ecuatorial. P=13-18 μm . E=12-15 μm . Superficie reticulada con lúmenes de 1-1,5 μm .

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Tamarix* es entomógama, aunque algunos pólenes pueden liberarse en la atmósfera y ser transportados por el aire a cortas distancias. Florece en primavera, de marzo a abril, y a veces prolonga su floración hasta el verano. Dado lo benigno del clima en la Región, no es raro encontrar ejemplares en flor en cualquier época de año (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

Tamarix sólo parece provocar alergia de proximidad (Munuera *et al.* 2001). Algunos casos de polinosis han sido registrados en California (Lewis *et al.* 1983).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En nuestro estudio 2013-14, se ha registrado este tipo de polen en los meses de invierno (diciembre-enero) y en la estación de verano (julio) (Figura 64). La aparición de sus pólenes en la atmósfera es poco frecuente y la cantidad total anual de polen de *Tamarix* ha sido baja (15 granos/ m^3). Sólo ha superado la concentración media diaria de 1 grano/ m^3 en el mes de enero, alcanzando su máxima cantidad (2,5 granos/ m^3) el día 20/01/2014.

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

En todos los registros, *Tamarix* se ha encontrado en una baja concentración y muy rara vez ha alcanzado los 2 granos/ m^3 . A diferencia de los registros de años previos 1993-98 en los que apareció este tipo de polen entre los meses de abril y junio, en nuestro estudio actual 2013-

14, el polen de *Tamarix* se ha registrado en julio y en los meses de invierno (diciembre-enero) (Figura 64). Estas presencias pueden fácilmente deberse a resuspensiones provocadas por labores de jardinería en el Campus de Espinardo.

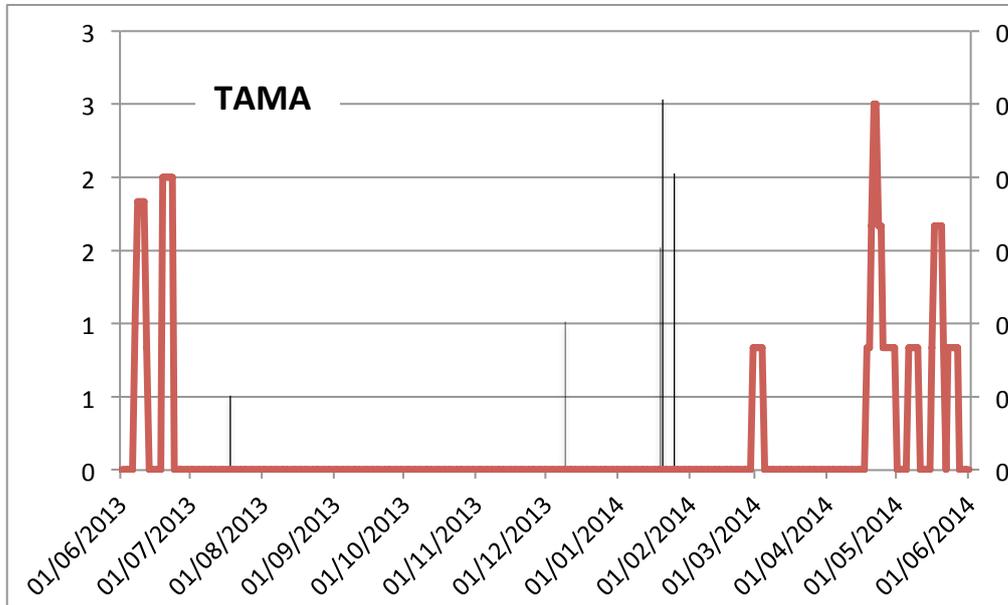


Figura 64.- Concentraciones diarias de *Tamarix* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

Debido a la baja cantidad de este tipo de polen en Murcia y su mayor presencia en lugares relativamente lejos de los núcleos de población importantes, los casos de polinosis por *Tamarix* no deben ser muy frecuentes en esta Región.

Thymelaeaceae

Thymelaea hirsuta: THYM

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Thymelaea hirsuta* es pantoporado, con más de 20 poros de contorno más o menos irregular y de membrana apertural granulada. Radiosimétrico. Esferoidal. Circular. Diámetro de 18-32 μm . Superficie reticulada, presentando sobre los muros elementos ornamentales de morfología variable.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

La polinización de *Thymelaea* (bufalaga), es básicamente entomófila, pero secundariamente anemófila. En Murcia florece durante todo el año, por lo que sus pólenes pueden encontrarse en la atmósfera en cualquier momento, aunque siempre en concentraciones bajas (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

No hay datos sobre su capacidad alergénica, pero podría provocar alergia de proximidad (Munuera *et al.* 2001). Respecto a la atmósfera de otras localidades sólo nos consta la presencia de pólenes de Thymelaeaceae (*Daphne gnidium*) en la atmósfera de León (Fernández-González & Valencia-Barrera 1995).

VARIACIÓN ESTACIONAL

Thymelaea hirsuta se ha encontrado en la atmósfera de Murcia durante buena parte del año. Su periodo de polinización principal se ha registrado entre los meses de febrero y marzo 2014 (Figura 65), con un máximo que alcanzó los 3,5 granos/ m^3 el día 3 de febrero del año 2014. El resto del año, meses de otoño-invierno (desde octubre hasta enero) y últimos meses de primavera (abril y mayo), se ha registrado una menor cantidad de este tipo de polen que no ha superado los 2 granos/ m^3 .

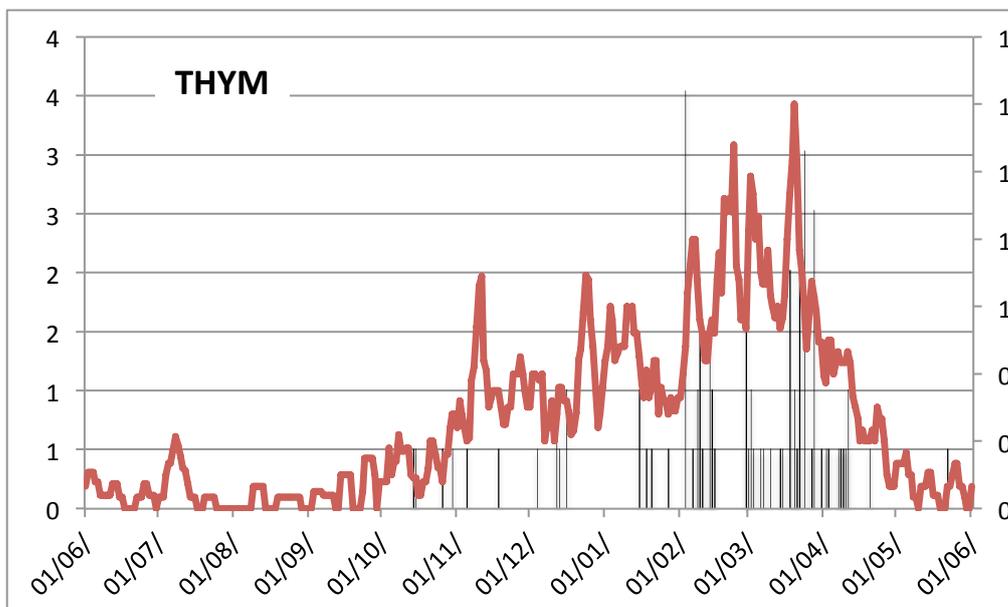


Figura 65.- Concentraciones diarias de *Thymelaea* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La distribución del polen de *Thymelaea hirsuta* del registro de nuestro estudio 2013-14 ha sido similar a los registros de años previos 1993-98, aunque no se ha encontrado este tipo de polen en el periodo de tiempo transcurrido entre el mes de junio y septiembre del año 2013 (Figura 65). Las cantidades diarias de este tipo de polen, generalmente, no han superado los 2 granos/m³ durante todos los años estudiados.

CONCLUSIONES

Thymelaea hirsuta presenta en Murcia un largo periodo de floración, que, con intensidad variable, puede ocurrir casi todo el año. La mayor cantidad de este tipo de polen se ha registrado en los meses de febrero y marzo. Al no tener disponibles datos sobre la capacidad alergénica de los pólenes de *Thymelaea*, resulta difícil evaluar cual puede ser su sensibilización. En cualquier caso, por las bajas cantidades registradas en la atmósfera de Murcia, este tipo de polen quizás sólo produzca casos de polinosis en personas con una exposición a niveles suficientes de *Thymelaea hirsuta* en las inmediaciones de ciertas zonas de esta provincia.

Ulmaceae

Ulmus minor: ULMU

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Ulmus minor* (olmo) es 5-zonoporado, aunque se presentan algunos con 4 y 6 poros. Poros algo elípticos con anillo. Subisopolar. Simetría radial. De suboblato a oblato. De subcircular a pentagonal en visión polar y visión ecuatorial. P=24-26 μm . E=27-31 μm . Superficie rugulada.

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Los árboles de la familia Ulmaceae son anemógamos. Florecen a finales del invierno, de febrero a marzo (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

La capacidad alérgica del polen de *Ulmus minor* ha sido puesta de manifiesto en varios trabajos, entre ellos podemos destacar los de: Shanon (1943), Michel *et al.* (1978), Martín & Seoane-Camba (1980), Solomon (1998), Farnham (1990) y Torri *et al.* (1997).

VARIACIÓN ESTACIONAL

En Murcia, el polen de *Ulmus minor* se ha registrado entre los meses de febrero y mayo (Figura 66). La cantidad total anual de este tipo de polen ha sido baja (22 granos/ m^3) y su concentración media diaria no ha superado 1 grano/ m^3 , excepto el día 18 de abril del año 2014 que presentó su máximo (3,5 granos/ m^3).

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

La estación polínica de *Ulmus minor* ha sido diferente en nuestro estudio, presentando su máxima concentración en el mes de abril 2014, a diferencia del registro de años previos 1993-98 en los que su periodo de polinización principal apareció en los meses de febrero y marzo (Figura 66). La cantidad de este tipo de polen ha sido especialmente baja en todos los registros, los má-

ximos sólo han alcanzado los 3 granos/m³ en el año 1994 y 2014. Posiblemente, puede deberse a una floración deficiente como consecuencia del clima tan cálido y seco, que hace que algunos años los botones florales no terminen de desarrollarse (Munuera 1999).

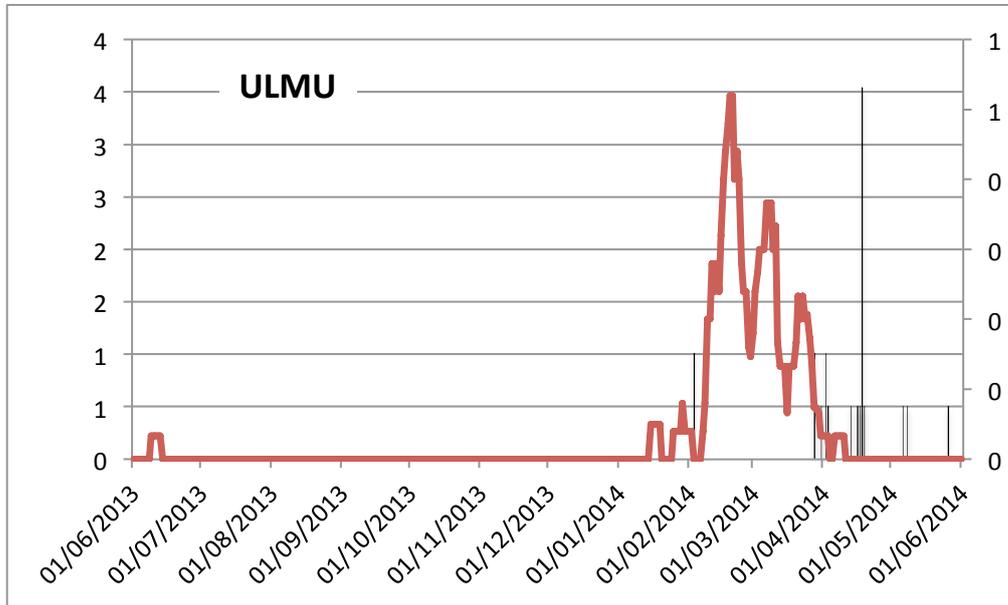


Figura 66.- Concentraciones diarias de *Ulmus* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de *Ulmus minor* aparece en la atmósfera de Murcia en una baja concentración que no suele superar 1 grano/m³ la mayor parte de los días. Debido al escaso nivel de exposición, probablemente el polen de *Ulmus minor* no sea el causante de un número significativo de casos de polinosis en Murcia.

Urticaceae

Parietaria: PARI

CARACTERÍSTICAS DEL GRANO DE POLEN

El polen de *Parietaria* es 3-zonoporado, e incluso 2, 4 o 5 zonoporado. Aperturas circulares de unos 2 μm de diámetro. Simetría radial. De oblato-esferoidal a suboblato. Casi circular en visión ecuatorial y circular en visión polar. P=12-16. E=14-18 μm . Superficie escábrida y exina muy delgada. Incluye *Parietaria judaica*, *P. officinalis*, *Urtica dioica* y *U. urens*, ya que, si bien existen diferencias en el tamaño medio del eje polar a favor de *P. officinalis* (Accorsi & Bandini 1980), estas son del orden de 1 μm , lo que significa que son prácticamente indistinguibles al microscopio óptico (Munuera 1999). Además, pueden considerarse desde el punto de vista botánico-farmacéutico y clínico como una misma especie (Accorsi & Bandini 1980).

POLINIZACIÓN Y DISPERSIÓN

Las urticáceas son plantas exclusivamente anemógamas que liberan el polen a la atmósfera de forma activa mediante un sistema de catapulta común a todas las especies (dehiscencia explosiva). En el capullo floral los estambres están doblados hacia abajo y hacia adentro. En la madurez se estiran de forma violenta, lanzando pequeñas nubes de diminutos pólenes a varios centímetros de distancia. Los pólenes pueden permanecer en el aire por muchas horas y recorrer grandes distancias. La parietaria florece casi todo el año en la Región de Murcia, pero principalmente de febrero a junio (Munuera *et al.* 2001).

ALERGENICIDAD

El polen de *Parietaria* se ha considerado alergénico. Según describen Spieksma *et al.* (1993), este tipo de polenes portador de una actividad alergénica más bien potente, que da lugar a una elevada frecuencia de sensibilización alérgica en zonas donde abundan las plantas de *Parietaria*. En el área del Mediterráneo, su capacidad alergénica es de las más altas (Corbi *et al.* 1985, D'Amato & Spieksma, 1990; Bassani *et al.* 1994, Sabbah 1998, etc.). Los alérgenos de *P. judaica* y *P. officinalis* presentan entre sí reactividad cruzada (D'Amato. 1998).

En la Región de Murcia, el polen de *Parietaria judaica* es prevalente en los valles de los ríos y las zonas de huertas. Su polen es muy alergénico y puede producir casos severos de polinosis. Se han identificado dos alérgenos mayores de *Parietaria*: *Par j1* y *Par j2* (Carbonell 2013). El porcentaje de pruebas cutáneas positivas a polen de *Parietaria judaica* es del 7,9% en pacientes con asma bronquial en la Región de Murcia (Huertas 2013).

VARIACIÓN ESTACIONAL

El polen de *Parietaria* ha sido muy abundante en la atmósfera de Murcia durante todo el periodo estudiado 2013-14, ocupando el 5º lugar en abundancia después de Cupressaceae, Oleaceae, Platanaceae y Pinaceae. El máximo diario alcanzó los 103,8 granos/m³ el día 2 de marzo del año 2014. Este tipo de polen ha estado presente casi todos los días del año. Las concentraciones más bajas (<10 granos/m³) se han encontrado en los meses de septiembre, diciembre y enero. Como se puede observar en la Figura 67, en nuestro estudio han aparecido tres periodos de mayor floración de *Parietaria*, superando la concentración media diaria de 50 granos/m³: uno registrado la primera semana de julio 2013, otro que apareció la última semana de octubre 2013 y el principal, entre los primeros días del mes de marzo y la segunda semana de abril 2014.

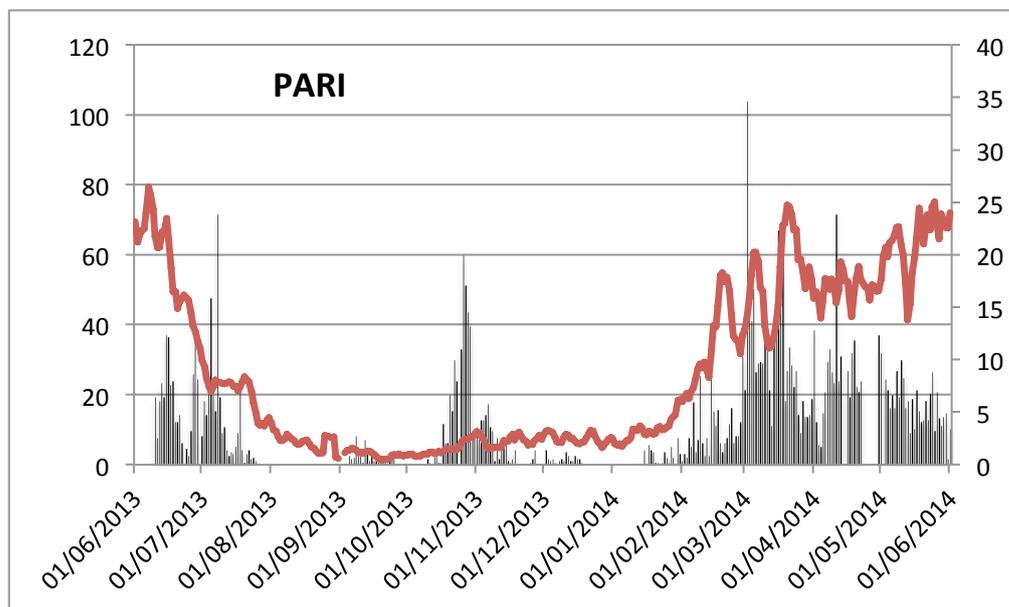


Figura 67.- Concentraciones diarias de *Parietaria* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras negras; escala izquierda) y media corrida de 5 días de las concentraciones medias diarias observadas en el periodo de referencia 1993-98 (línea marrón; escala derecha)

COMPARACIÓN CON REGISTROS PREVIOS

En todos los registros de años previos 1993-98 y en el estudio actual 2013-14, el polen de *Parietaria* ha sido abundante. El total anual de 3958 granos/m³ está ligeramente por debajo del máximo anual de 4602 granos/m³ registrado en el periodo 1996-97. La distribución del polen de *Parietaria* en la atmósfera de Murcia ha sido similar en todos los registros, apareciendo casi todos los días del año y en mayor cantidad, en el periodo transcurrido desde el mes de febrero hasta julio. En nuestro estudio 2013-14, sin embargo, se ha registrado un destacado momento de polinización en el mes de octubre (Figura 67 y Figura 68). Tras una práctica ausencia de precipitaciones desde mayo de 2013, se produjo un importante episodio de lluvia en los últimos días de agosto, seguido de algunos días con algo de lluvia principios de septiembre. A este episodio de lluvias le siguió un momento de aumento de las temperaturas hasta el 18 de septiembre, momento en el que caen de nuevo durante una semana para volver a recuperarse por unos cuantos días antes de volver a caer de forma notable hacia el 6 de octubre. La combinación de estos factores pudo ser la causa de una reactivación de *Parietaria*, planta muy común en nuestra huerta, siempre verde y que responde rápidamente en respuesta a condiciones que le resultan favorables.

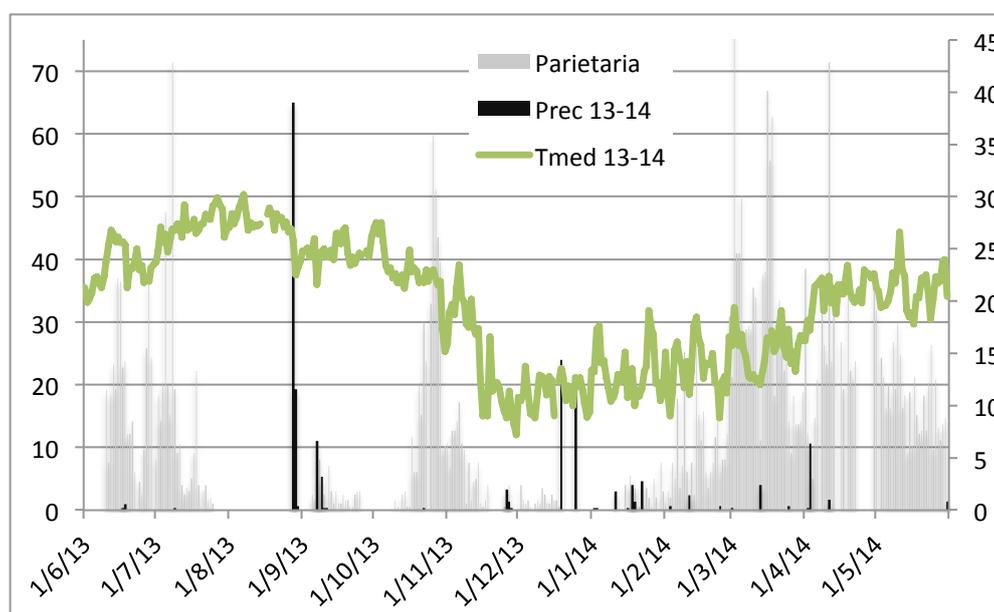


Figura 68.- Concentraciones diarias de *Parietaria* durante el periodo estudiado 2013-14 (barras grises; escala izquierda) y precipitaciones (barras negras; escala derecha) en su relación con la temperatura media diaria (curva verde; escala derecha)

CONCLUSIONES

El polen de *Parietaria* es muy abundante en la atmósfera de Murcia. Puede aparecer todo el año, aunque su mayor cantidad se encuentra principalmente en los meses de primavera (marzo-abril), verano (julio) y otoño (octubre). En la Región de Murcia, la sensibilización a este tipo de polen es muy frecuente, e incluso su especie *Parietaria judaica* puede producir casos severos de polinosis (Carbonell 2013). Debido a las grandes cantidades registradas de este tipo de polen y a los destacables momentos de polinización, con la respuesta favorable de *Parietaria* a cambios meteorológicos, en los pacientes de Murcia, el polen de *Parietaria* podría ser un desencadenante frecuente de exacerbación de los síntomas de enfermedad alérgica respiratoria.

RESULTADOS II: ESTUDIO CLÍNICO

Perfil demográfico de los pacientes

En este estudio han participado un total de 2100 pacientes que acudieron por primera vez a las consultas del Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia. Este número es altamente significativo, sobre todo si lo ponemos en relación con otros estudios a nivel nacional, como las dos muestras analizadas y presentadas por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica: Alergológica-1995 con 4029 pacientes (Sastre *et al.* 1995) y Alergológica-2005 con 4991 pacientes (Caballero 2009).

En la (Figura 69) presentamos la distribución del porcentaje de pacientes que contestaron el cuestionario desde agosto 2013 hasta julio 2014.

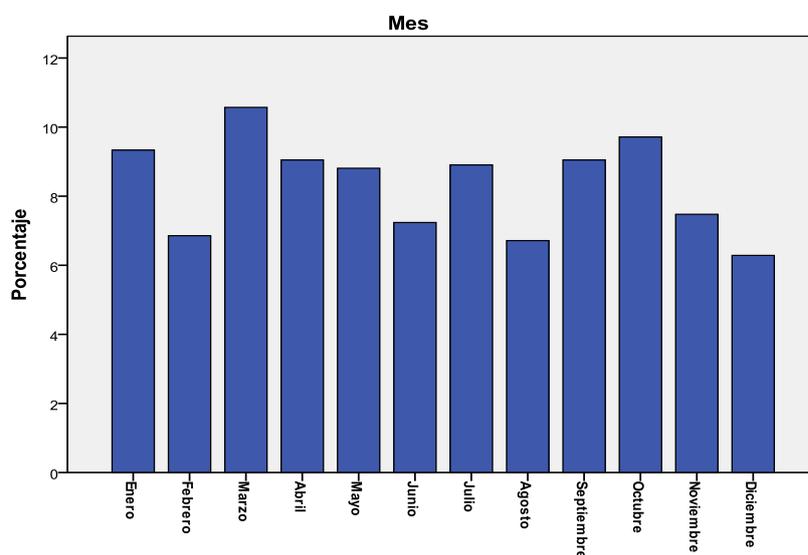


Figura 69.- Distribución por meses de los porcentajes de pacientes encuestados

De los 2100 pacientes que han participado en nuestro estudio, la mayoría (1287) han sido mujeres (61,3%), y algo más de un tercio (811) hombres (38,7%) (Figura 70). Dos personas no han especificado su género. Se observa el predominio del sexo femenino con síntomas sugestivos de etiología alérgica, con un porcentaje claramente más elevado (61,3%) que el 52,5% publicado para el conjunto de España en el estudio nacional Alergológica-1995 (Sastre *et al.* 1995). Estos datos contrastan con los ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística con referencia al día 1 de marzo del año 2016, según los cuales en la población en la Región de Murcia la distribución mujeres/hombres era 49,9%/50,1%.

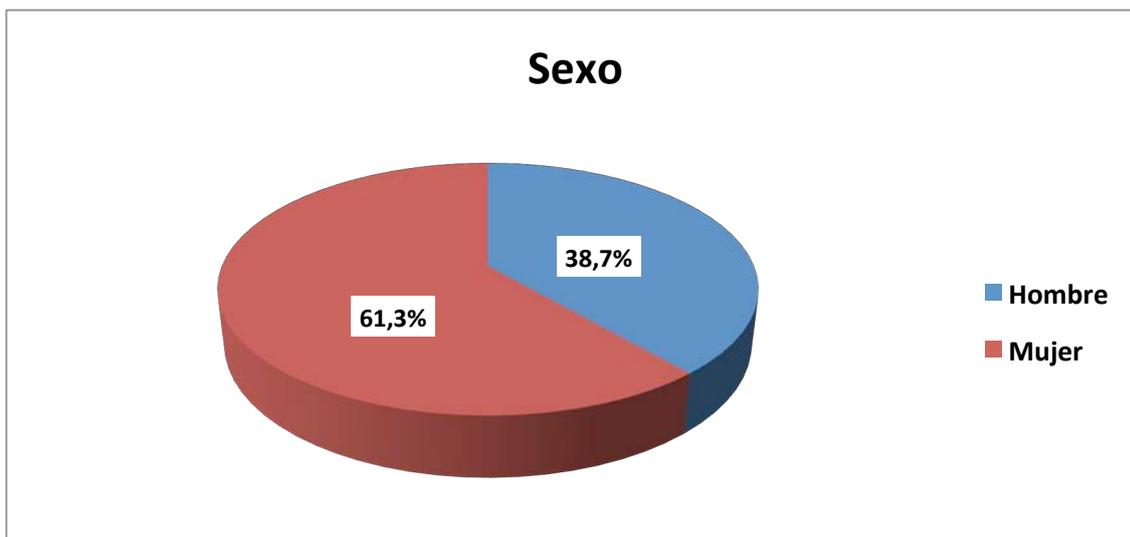


Figura 70.- Distribución por sexo de los pacientes encuestados

Teniendo en cuenta que al Servicio de Alergología del Hospital Virgen de la Arrixaca acuden pacientes a partir de los 10 años, hemos diferenciado 3 grupos de edad: de 10 a 25 años, de 26 a 60 años y más de 60 años. El porcentaje de participantes más alto ha correspondido al grupo de personas adultas de 26 a 60 años (56,8%), el siguiente porcentaje corresponde a los pacientes de 10 a 25 años (32,4%) y el más bajo a las personas de mayor edad del grupo de más de 60 años (10,8%) (Tabla 4). Dos personas no han especificado su edad.

Si comparamos la distribución de edad de los pacientes de nuestro estudio con los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística para la población en la Región de Murcia con referencia al día 1 de marzo del año 2016 (Tabla 5), destaca el elevado número de pacientes jóvenes de 10 a 25 años (32,4%) que han tenido síntomas sugestivos de alergia, en contraste con el 19,0% de personas de esa edad que viven en Murcia. En el grupo de 26 a 60 años no se observan diferencias (56,8% vs 58,8%). Al analizar el número de personas mayores de 60 años, se aprecia un menor porcentaje de personas (10,8%) que han acudido al Servicio de Alergología con respecto al 22,2% de la población de Murcia con esa edad. Estos resultados sugieren que las enfermedades alérgicas afectan más a las personas jóvenes. Así lo confirman también los datos por intervalos de edad de los pacientes del estudio nacional Alergológica-1995, según el cual el mayor número de pacientes que participaron (901) pertenecían al grupo entre 15 y 24 años, mientras que el menor número de personas correspondían a los grupos de mayor edad: de 65-74 años (101), 75-84 años (23) y sólo 4 personas con más de 85 años (Sastre *et al.* 1995).

Tabla 4.- Distribución por edades de los pacientes que respondieron la encuesta

Estadísticos			
Edad			
N	Válidos	2098	
	Perdidos	2	

		Edad			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	De 10 a 25 años	680	32,4	32,4	32,4
	De 26 a 60 años	1192	56,8	56,8	89,2
	Más de 60 años	226	10,8	10,8	100,0
	Total	2098	99,9	100,0	
Perdidos	NS/NC	2	,1		
Total		2100	100,0		

Tabla 5.- Distribución de la población de la Región de Murcia por grupos de edad. Datos del Instituto Nacional de Estadística para la población en la Región de Murcia con referencia al día 1 de marzo del año 2016

Edad	Población general	MUJERES	HOMBRES
De 10 a 24 años	19,0%	18,5%	19,5%
De 25 a 59 años	58,8%	57,0%	60,6%
Mayores de 60 años	22,2%	24,5%	19,9%
Todas las edades	–	49,9%	50,1%

Si realizamos la distribución por sexo de los tres grupos de edad definidos (Tabla 6), se observa que, de las personas que tienen entre 10 y 25 años, el 56,1% son mujeres y el 43,9% hombres. Los pacientes que más consultan al Servicio de Alergología corresponden al grupo de 26-60 años (52,2% de hombres y 59,7% de mujeres) y por el contrario, los pacientes de más de 60 años (11,0% de los hombres y 10,7% de las mujeres) son el grupo que incluyen un menor número de pacientes con síntomas sugestivos de alergia.

La edad media y desviación típica del total de la muestra analizada es de $36,0 \pm 17,1$ años, datos similares a los del grupo de pacientes mayores de 14 años incluidos en Alergológica (Sastre *et al.* 1995), cuya edad media era $34,1 \pm 15,3$.

Tabla 6.- Distribución del grupo de pacientes estudiado por grupos de edad y sexo

			Edad			
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	Total
Sexo	Mujer	Recuento	381	768	137	1286
		% del N de fila	29,6%	59,7%	10,7%	100,0%
		% del N de columna	56,1%	64,5%	60,6%	61,4%
	Hombre	% del N de tabla	18,2%	36,6%	6,5%	61,4%
		Recuento	298	423	89	810
		% del N de fila	36,8%	52,2%	11,0%	100,0%
	Subtotal	% del N de columna	43,9%	35,5%	39,4%	38,6%
		% del N de tabla	14,2%	20,2%	4,2%	38,6%
		Recuento	679	1191	226	2096
		% del N de fila	32,4%	56,8%	10,8%	100,0%
		% del N de columna	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
		% del N de tabla	32,4%	56,8%	10,8%	100,0%

Para identificar el lugar de procedencia de todos los pacientes de nuestro estudio, hemos analizado el código postal (C.P.) del domicilio indicado en el cuestionario. Los más frecuentes han sido: C.P. 30820 Alcantarilla (13,7%), C.P. 30120 El Palmar (10,8%), C.P. 30840 Alhama de Murcia (8,1%), C.P. 30170 Mula (7,0%), C.P. 30100 Espinardo (5,2%) y C.P. 30150 La Alberca (5,2%). Los códigos 30001 a 30012 corresponden a la ciudad de Murcia, lugar del que, en conjunto, proviene un 10,6% de los pacientes encuestados.

Resultados del cuestionario

1.- ¿Qué tipo de molestias le han traído a la consulta de Alergia?

La mayoría de los pacientes (Tabla 7 y Figura 71) que han consultado al Servicio de Alergología presentaba síntomas nasales (53,8%), en un porcentaje similar al 57,4% publicado para el conjunto de España en Alergológica-1995 (Sastre *et al.* 1995) y al 55,5% en Alergológica-2005 (Navarro *et al.* 2009). Los siguientes motivos de consulta han sido síntomas oculares (42,8%), molestias de piel (38,5%) y síntomas sugestivos de asma bronquial (29,8%). Un 11,2% de los encuestados ha manifestado presentar síntomas de alergia diferentes de los propuestos y sólo un 0,3% (7 personas) manifestaron sufrirlos todos.

Tabla 7.- Frecuencia de síntomas

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$\$Síntomas ^a	2091	99,6%	9	,4%	2100	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

Frecuencias \$\$Síntomas				
		Respuestas		Porcentaje de casos
		Nº	Porcentaje	
\$\$Síntomas ^a	Molestias NARIZ	1124	26,0%	53,8%
	Molestias OJOS	894	20,7%	42,8%
	Molestias BRONQUIOS	624	14,4%	29,8%
	Molestias PIEL	804	18,6%	38,5%
	Molestias ALIMENTOS	290	6,7%	13,9%
	Molestias MEDICAMENTOS	349	8,1%	16,7%
	Molestias TODOS	7	,2%	,3%
	Molestias OTROS	235	5,4%	11,2%
Total		4327	100,0%	206,9%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

Las manifestaciones clínicas de la polinosis son fundamentalmente nasales y conjuntivales, pero también puede aparecer asma en un porcentaje variable de pacientes, dependiendo del tipo de pólenes implicados, y de la naturaleza de la exposición (Serrano *et al.* 2005). Así lo demuestran los estudios nacionales realizados por la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica: la alergia al polen fue la causa del 51,8% de los casos de rinoconjuntivitis y del 30,2% de los casos de asma bronquial, por lo que constituyó la causa más frecuente de rinoconjuntivitis y la segunda de asma bronquial en Alergológica-1995 (Sastre *et al.* 1995). En Alergológica-2005, la alergia a pólenes fue el diagnóstico más frecuente (51%) en los pacientes con rinitis alérgica (Navarro *et al.* 2009) y también ocuparon este tipo de aeroalérgenos el primer lugar en el asma extrínseco, ya que el (43,8%) de los pacientes estaba sensibilizado a pólenes

(Quirce 2009). Por este motivo y debido a que el objetivo de nuestro estudio es demostrar el impacto clínico de la polinosis, centraremos inicialmente nuestro análisis de prevalencia en cinco grupos diferenciados de pacientes según los síntomas respiratorios que presentan (Tabla 8).

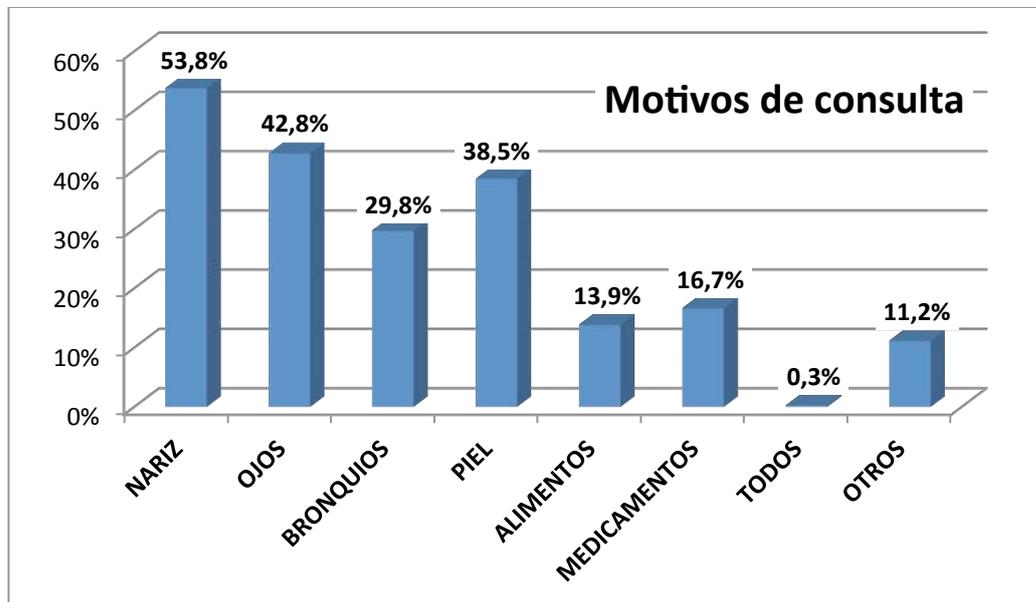


Figura 71.- Motivo para acudir a la consulta de alergia

Tabla 8.- Relación de subgrupos de pacientes considerados inicialmente en el análisis de los resultados en función de los síntomas que presentan

SÍNTOMAS	PACIENTES	PREVALENCIA
Sólo NASALES (sugestivos de RINITIS)	318	15,1%
Sólo OCULARES (sugestivos de CONJUNTIVITIS)	88	4,2%
NASALES Y OCULARES (sugestivos de RINOCONJUNTIVITIS)	806	38,4%
Sólo BRONQUIALES (sugestivos de ASMA)	182	8,7%
NASALES, OCULARES Y BRONQUIALES (sugestivos de RINOCONJUNTIVITIS) Y ASMA	317	15,1%

RINITIS

La prevalencia de síntomas sugestivos de rinitis alérgica en nuestro estudio es del (15,1%), un resultado entre los valores publicados por la *Organización Mundial de Alergia* (WAO) en su libro blanco del año 2011, en el que describen que esta enfermedad afecta actualmente entre el 10% y 30% de la población.

Al realizar la distribución de la prevalencia de síntomas sugestivos de rinitis alérgica según sexo y grupos de edad de las 318 personas afectadas, podemos observar que, mientras en la

población general las personas de entre 10 y 24 años suponen una media del 19,0%, nuestros datos muestran que en esta edad el 27,9% de las mujeres y el 44,7% de los hombres padecen síntomas sugestivos de rinitis (Tabla 9). Por el contrario, mientras que en el grupo de mayores de 60 años la media en la población es del 24,5% para mujeres y 19,9% para hombres, nuestros datos indican prevalencias del 6,8% para las mujeres y 8,2% para los hombres. Estos datos están de acuerdo con lo publicado y confirman que aunque la rinitis alérgica puede iniciarse a cualquier edad, suele aparecer en adolescentes, viéndose un descenso de la misma en la edad avanzada (Ricketti *et al.* 2011). Cabe también destacar que hay más hombres afectados que mujeres, con frecuencias de 53,5% y 46,6% respectivamente, en proporciones que son justo las contrarias a las encontradas en otros estudios realizados para España y Portugal, donde se encontró un 53% de mujeres y un 47% de hombres (Pereira *et al.* 2006). Estos datos contrastan también con el hecho de que del total de encuestados la mayoría sean mujeres (61,3%). Esto podría estar indicando que en Murcia la rinitis afecta más a los hombres que a las mujeres.

Tabla 9.- Distribución por sexo y edad de los pacientes que presentan únicamente síntomas sugestivos de rinitis

				Sólo_NARIZ			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Edad	De 10 a 25 años	41	2,0%	13,0%	27,9%
			De 26 a 60 años	96	4,6%	30,4%	65,3%
			Más de 60 años	10	,5%	3,2%	6,8%
			Total	147			
Hombre	Edad	De 10 a 25 años	76	3,6%	24,1%	44,7%	
		De 26 a 60 años	79	3,8%	25,0%	46,5%	
		Más de 60 años	14	,7%	4,4%	8,2%	
		Total	169				

CONJUNTIVITIS

La prevalencia de síntomas sugestivos de conjuntivitis en nuestro estudio es del (4,2%), un tercio menor que el resultado de la encuesta poblacional NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey) en los EE.UU, en la que el 6,4% de los pacientes tenían sólo síntomas oculares (Singh *et al.* 2010).

Si realizamos la distribución de la prevalencia de síntomas sugestivos de conjuntivitis según el sexo y los grupos de edad de las 88 personas que han tenido este síntoma (Tabla 10) podemos observar que el mínimo número de todos estos pacientes (4,5%) son hombres de más de 60 años y la mayoría (40,9%) son mujeres de 26 a 60 años. En el grupo de pacientes de 10 a 25 años no hay gran diferencia entre ambos sexos: 32,8% de las mujeres y 38,1% de los hombres.

Tabla 10.- Distribución por sexo y edad de los pacientes que presentan síntomas sugestivos de conjuntivitis

				Sólo OJOS			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Edad	De 10 a 25 años	22	1,0%	25,0%	32,8%
			De 26 a 60 años	36	1,7%	40,9%	53,7%
			Más de 60 años	9	,4%	10,2%	13,4%
			Total	67			
	Hombre	Edad	De 10 a 25 años	8	,4%	9,1%	38,1%
			De 26 a 60 años	9	,4%	10,2%	42,9%
			Más de 60 años	4	,2%	4,5%	19,0%
			Total	21			

Se observa un porcentaje de jóvenes afectados (32,8% de mujeres y 38,1% de hombres) muy superior al que cabría esperar si tenemos en consideración que la distribución en la población regional en este grupo de edad es de 18,5% para mujeres y 19,5% para hombres; y un porcentaje de mujeres mayores de 60 años (13,4%) que no se corresponde bien con la frecuencia en la población regional de este grupo de edad (24,5%). En conjunto, entre los mayores de 60 la prevalencia de la conjuntivitis es de un 14,7% cuando en la población general este grupo de edad representa un 22,0%. Al igual que ocurría para los síntomas sugestivos de rinitis alérgica, estos datos parecen indicar que la conjuntivitis sugestiva de etiología alérgica podría estar apareciendo en la adolescencia, descendiendo su prevalencia hacia la edad adulta. Los síntomas oculares aislados que podrían desarrollarse más tarde en la vida podrían ser debidos a otras condiciones como la disfunción lacrimal del síndrome de ojo seco, el cual parece incrementarse con la edad, mientras que la atopia disminuye con la edad (Singh *et al.* 2010). Si consideramos el conjunto, el 76,1% son mujeres, frente a un 23,8% de hombres. Si bien en la población encuestada el número de mujeres (61,3%) era superior al de hombres (38,7%), estos números podrían estar sugiriendo que, al contrario de lo que ocurría con la rinitis, la conjuntivitis afecta más a las mujeres que a los hombres.

RINOCONJUNTIVITIS

Atendiendo al criterio observado en la mayoría de los estudios epidemiológicos, que incluyen los síntomas alérgicos nasales y oculares bajo el término de “rinoconjuntivitis alérgica” como una única entidad clínica (Sánchez-Hernández *et al.* 2015), hemos diferenciado entre nuestros pacientes aquellos que han tenido molestias nasales a la misma vez que las molestias oculares (rinoconjuntivitis). En nuestro estudio un total de 806 personas conforman este grupo, por lo que la prevalencia de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis ha sido del 38,4%.

Si comparamos este resultado con el trabajo que se realizó en Murcia hace años (Meseguer *et al.* 2004), observamos que nuestro porcentaje de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis (38,4%) es similar al 34,66% de pacientes con patología nasal que fueron asistidos por primera vez en las consultas externas de Alergología, y que, aunque no se especifica en texto del artículo, probablemente, en su mayoría de ellos asociaban también síntomas oculares.

Al realizar la distribución de los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis según el sexo y la edad (Tabla 11), se observa que el grupo menos afectado es el de los mayores de 60 años (8,3% de los hombres y 6,8% de las mujeres) y el más afectado el de personas entre 26 y 60 años (58,7% de las mujeres y 54,3% de los hombres). Al considerar conjuntamente ambos síntomas se observa que, al igual que ocurría con la rinitis y la conjuntivitis, a mayor edad es menor la prevalencia, mientras el sexo no parece ser una variable que afecte de forma significativa a la distribución. Tal y como describen Singh *et al.* (2010) los pacientes más jóvenes (< 50 años) tienen una mayor frecuencia de síntomas nasales aislados y síntomas nasales y oculares combinados que los pacientes de mayor edad. Mientras que en la población general las personas de 10 a 24 años representan el 19,0%, entre los afectados de rinoconjuntivitis representan el 34,3% en mujeres y el 37,4% en hombres. Por su parte, entre los mayores de 60 años las mujeres representan el 24,5% y los hombres el 19,9%, pero entre los afectados de rinoconjuntivitis los porcentajes son mucho menores: 6,8% para mujeres y 8,3% para hombres.

Tabla 11.- Distribución por sexo y edad de los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinitis y de conjuntivitis

				Ambos NARIZ OJOS			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Edad	De 10 a 25 años	181	8,6%	22,5%	34,3%
			De 26 a 60 años	310	14,8%	38,5%	58,7%
			Más de 60 años	36	1,7%	4,5%	6,8%
			Total	527			
Hombre	Edad	De 10 a 25 años	104	5,0%	12,9%	37,4%	
		De 26 a 60 años	151	7,2%	18,8%	54,3%	
		Más de 60 años	23	1,1%	2,9%	8,3%	
		Total	278				

ASMA BRONQUIAL

La prevalencia de los síntomas sugestivos de asma bronquial en nuestro estudio es del (8,7%), un resultado que se encuentra entre los valores publicados de la prevalencia global de asma que oscila entre el 1 y 16% de la población en diferentes países, según la *Global Initiative for Asthma* (GINA 2017), y levemente por encima del 7% que es la prevalencia del asma en Es-

pañã, según describen Armentia *et al.* en el Tratado de Alergología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (2015a).

Si también comparamos este resultado con el trabajo que se realizó en Murcia hace años (Meseguer *et al.* 2004), observamos que en nuestro caso el porcentaje de pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial (8,7%) es ligeramente inferior al 10,48% de pacientes con asma que en aquel estudio fueron asistidos por primera vez en las consultas externas de Alergología.

Al analizar la distribución de la prevalencia de síntomas sugestivos de asma bronquial según sexo y grupos de edad, de los 182 pacientes que han tenido únicamente molestias de la vía respiratoria a nivel inferior (bronquios) (Tabla 12), observamos que un 57,7% son mujeres y un 42,3% son hombres. Considerando que entre los encuestados había un 61,3% de mujeres y un 38,7% de hombres, parece apreciarse una afectación entre los hombres ligeramente mayor de la esperada, aunque la diferencia realmente no es significativa. El grupo más afectado es el de las mujeres de entre 26 y 60 años, con una prevalencia del 59,0%.

De nuevo, tal y como se apreciaba en el estudio de los síntomas anteriores (rinitis, conjuntivitis y rinoconjuntivitis), en el caso del asma la distribución de la afectación por edades no se corresponde con la frecuencia en la población de Murcia en el caso de las personas de entre 10 y 25 años (entre los que es mayor de lo esperado) y en los mayores de 60 (entre los que es menor), sugiriendo que los síntomas remiten con la edad. En la población general de Murcia una media del 19,0% son personas de entre 10 y 24 años, mientras que entre los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial la frecuencia es de 24,8% para mujeres y 36,4% para hombres (casi el doble de la esperada). Por otro lado, mientras que en la Región de Murcia las mujeres de más de 60 años representan un 24,5% de la población, entre las afectadas son sólo un 16,2%. En el caso de los hombres los porcentajes son 19,9% y 10,4% respectivamente, o sea, poco más de la mitad de lo que cabría esperar.

Es también destacable el hecho de que por debajo de los 25 años, los hombres se ven más afectados que las mujeres (36,4% de hombres frente al 24,8% de mujeres), invirtiéndose la situación por encima de los 60 años (10,4% de hombres frente al 16,2% de mujeres). En cualquier caso, estas diferencias no son significativas.

Tabla 12.- Distribución por sexo y edad de los pacientes que presentan síntomas sugestivos de asma bronquial

				Sólo BRONQUIOS			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Edad	De 10 a 25 años	26	1,2%	14,3%	24,8%
			De 26 a 60 años	62	3,0%	34,1%	59,0%
			Más de 60 años	17	,8%	9,3%	16,2%
			Total	105			
Hombre	Edad	De 10 a 25 años	28	1,3%	15,4%	36,4%	
		De 26 a 60 años	41	2,0%	22,5%	53,2%	
		Más de 60 años	8	,4%	4,4%	10,4%	
		Total	77				

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Hemos considerado de gran importancia conocer también la prevalencia de los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial en conjunto (15,1%). Siguiendo la descripción que realizan Armentia *et al.* (2015a) en el Tratado de Alergología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, “*en futuros estudios epidemiológicos habrá que tener en cuenta las conexiones anatómica y fisiológica entre la vía respiratoria nasal y la bronquial y no estudiar sus prevalencias independientemente*”.

Al analizar la distribución por sexo de los pacientes que han tenido síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial a la misma vez (Tabla 13), observamos que destaca el sexo femenino (el 66,2% son mujeres y el 33,8% son hombres), resultados que no difieren significativamente de la distribución por sexo del total de la muestra de nuestro estudio (61,3% mujeres y 38,7% hombres).

Al comparar la distribución de edad de los 317 pacientes de este grupo con la de la población general de la Región de Murcia, vemos que no se corresponden los porcentajes, al igual que en los otros 4 grupos con síntomas respiratorios aislados. Hay una proporción de personas de 10 a 25 años (28,1% mujeres y 24,3% hombres) mayor que la encontrada en la población general de Murcia (18,5% mujeres y 19,5% hombres), datos que sugieren la mayor afectación de la enfermedad respiratoria de etiología alérgica en las personas jóvenes y de menor edad. Al mismo tiempo se observa una disminución de la prevalencia de esta patología en las personas de más edad (mayores de 60 años), con un descenso más acusado entre las mujeres (8,1% mujeres y 12,1% hombres), valores muy por debajo de lo esperado si consideramos cuál es la presencia por sexos de los mayores de 60 años en la población de la Región (24,5% mujeres y 19,9% hombres).

Tabla 13.- Distribución por sexo y edad de los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

				Nariz_Y_Ojos_Y_Bronquios			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Edad	De 10 a 25 años	59	2,8%	18,7%	28,1%
			De 26 a 60 años	133	6,3%	42,1%	63,3%
			Más de 60 años	17	,8%	5,4%	8,1%
			Total	209			
Hombre	Edad	De 10 a 25 años	26	1,2%	8,2%	24,3%	
		De 26 a 60 años	68	3,2%	21,5%	63,6%	
		Más de 60 años	13	,6%	4,1%	12,1%	
		Total	107				

CONCLUSIONES

En los 2100 pacientes encuestados en su primera visita al Servicio de Alergología del Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca los síntomas más frecuentes fueron molestias de nariz (53,8%), de ojos (42,8%), piel (38,5%) y bronquios (29,8%) (Tabla 7 y Figura 71).

Nuestro interés se centra en los pacientes con síntomas de la vía respiratoria y los ojos, por ser sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial, enfermedades todas que pueden ser desencadenadas por los pólenes presentes en la atmósfera. Estos síntomas afectan a un total de 1711 de los 2100 encuestados y al considerar separada y conjuntamente su presencia, podemos diferenciar 5 grupos de pacientes (Tabla 8):

- 318 pacientes que sólo presentan síntomas nasales, sugestivos de rinitis (Tabla 9). Aunque entre los encuestados sólo el 38,7% son hombres, en este grupo de pacientes el porcentaje de hombres asciende al 53,5%, lo que parece indicar que en Murcia la rinitis afecta más a los hombres que a las mujeres. Al considerar los pacientes por su edad y atendiendo a la distribución observada en la población de la Región, se observa una afectación mayor de la esperada en el grupo de menor edad (de 10 a 25 años), especialmente entre los hombres (44,7% vs 19,0%); por el contrario, entre los mayores de 60 años el número de afectados (6,8% para las mujeres y 8,2% para los hombres) es mucho menor del esperado al considerar la distribución por sexo de las personas de esta edad (24,5% para mujeres y 19,9% para hombres; Tabla 5).
- 88 pacientes que sólo presentan síntomas oculares, sugestivos de conjuntivitis (Tabla 10). Al contrario de lo visto para la rinitis, en el caso de la conjuntivitis pa-

rece que las mujeres se ven más afectadas que los hombres, pues un 76,1% de los afectados son mujeres mientras que entre los encuestados sólo el 61,3% lo son. Del mismo modo que para la rinitis, el grupo de menor edad presenta una prevalencia mayor de la esperada (32,8% de mujeres y 38,1% de hombres frente a 18,5% y 19,5% respectivamente), mientras que los mayores de 60 años parecen verse menos afectados (una media del 16,2% frente a un 22,0% esperado).

- 806 pacientes con síntomas nasales y oculares, sugestivos de rinoconjuntivitis (Tabla 11). La rinoconjuntivitis afecta a una media del 35,9% de los pacientes más jóvenes, mientras que en la población general los menores de 25 años representan sólo el 19%; por su parte, los mayores de 60 años representan en la población un 22,2% y una media del 7,6% entre los afectados de rinoconjuntivitis. El sexo no parece ser un factor diferenciador en este caso.
- 182 pacientes que sólo presentan síntomas bronquiales, sugestivos de asma (Tabla 12). El sexo no parece influir de forma significativa en la prevalencia del asma. Por el contrario, la edad sí tiene una importante influencia y mientras que entre los habitantes de la Región los menores de 25 años son un 19,0% de media, entre los pacientes con síntomas bronquiales son el 24,8% en el caso de las mujeres y el 36,4% en el caso de los hombres. Entre los mayores la prevalencia es aproximadamente la mitad de lo esperado.
- 317 pacientes con los tres síntomas, sugestivos de rinoconjuntivitis y asma (Tabla 13). No se aprecia diferencia entre los sexos y en relación con la edad se observa el mismo patrón que en los casos anteriores, con un porcentaje de pacientes menores de 25 años (26,9%), es decir, un 40% superior de lo que este grupo de personas representa en la población general (19,0%).

Todos estos datos muestran que las enfermedades alérgicas afectan más en la juventud y se hacen menos frecuentes al avanzar la edad. Sólo se aprecia relación entre la enfermedad y el sexo en el caso de la rinitis (afecta más a hombres) y la conjuntivitis (afecta más a mujeres).

ACLARACIONES SOBRE LOS GRUPOS FINALMENTE CONSIDERADOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS

Una vez analizados los síntomas que presentan los pacientes y antes de continuar conviene hacer algunas aclaraciones. Desde el punto de vista alergológico, asma y rinitis alérgicas se

consideran de una forma conjunta dentro del concepto de vía respiratoria única o enfermedad alérgica de la vía respiratoria (Montoro *et al.* 2015). Estando de acuerdo con este concepto, hemos distribuido la muestra de nuestro estudio en tres grupos, uno de ellos formado por personas que han presentado rinoconjuntivitis y asma bronquial a la misma vez (Tabla 14). En los otros dos grupos se han separado los pacientes con sólo asma bronquial de aquellos que han tenido sólo y de forma conjunta síntomas nasales y oculares. De esta manera podremos valorar si hay alguna diferencia del impacto de la polinización de la atmósfera de Murcia entre la afectación de la parte superior o inferior de esta vía respiratoria única, ya que la anatomía de las fosas nasales favorece la retención de granos de polen intactos de tamaño superior a 10µm en el filtro nasal (Herman 1993), y debido a que los pacientes con asma polínica, pueden presentar agudizaciones bruscas y recortadas solo durante periodos muy específicos del año (Pola *et al.* 2015). Como es habitual la asociación de conjuntivitis en la rinitis polínica (Carretero *et al.* 2001), hemos unido en un mismo grupo los pacientes que han tenido síntomas nasales y oculares a la misma vez, a partir de ahora el análisis de los resultados se realiza para tres grupos de pacientes (Tabla 14).

Tabla 14.- Subgrupos de pacientes que serán considerados en adelante para el análisis de los resultados de la encuesta realizada

SÍNTOMAS	PACIENTES	PREVALENCIA
NASALES Y OCULARES (sugestivos de RINOCONJUNTIVITIS)	806	38,4%
Sólo BRONQUIALES (sugestivos de ASMA)	182	8,7%
NASALES, OCULARES Y BRONQUIALES (sugestivos de RINOCONJUNTIVITIS) Y ASMA	317	15,1%

2.- ¿Cuántos años lleva con los síntomas de alergia?

RINOCONJUNTIVITIS

Dentro del grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica (Tabla 15) el mayor porcentaje (56,9%) del grupo ha consultado antes de los 5 años de evolución de sus síntomas, pero hay un porcentaje llamativo de personas (25,3%) que han mantenido sus molestias nasales y oculares durante un largo periodo de tiempo, más de 10 años, antes de ser valorados por primera vez en las consultas de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca. En Alergológica-2005 también se encontró un dato similar, y, según describen Navarro *et al.* (2009), en el 30% de los casos, el periodo que pasó antes de ser remitidos a un alergólogo fue mayor de 10 años. De las 792 personas de este grupo que han contestado esta pregunta, el (17,8%) han tenido las molestias nasales y oculares entre 6 a 10 años antes de acudir

por primera vez a la consulta del especialista, y el menor porcentaje de ellos (13,8%) han consultado en el primer año de tener sus síntomas de rinoconjuntivitis.

Si hacemos una distribución de estos resultados por sexo, podemos observar (Tabla 16) que con respecto al total de la muestra estudiada, un porcentaje similar de mujeres y hombres consultan por sus síntomas antes de los 5 años (56,2% de las mujeres y 55,4% de los hombres), aunque se constata que las mujeres suelen acudir antes, ya que el (17,0%) de las mujeres con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica han consultado en el primer año de tener los síntomas, mientras que sólo un 6,8% de los hombres lo ha hecho. Por el contrario, el porcentaje de hombres que consulta pasados más de 10 años (26,6%) es superior al de mujeres (23,9%) sugiriendo que hay una relación entre su sexo y los años que han tenido los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica antes de consultar (Tabla 16), relación que resulta ser significativa a juzgar por las pruebas estadísticas realizadas ($p=0,000$; Tabla 16).

Tabla 15.- Distribución de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta en pacientes afectados de síntomas conjuntos de rinitis y conjuntivitis

Estadísticos		
Años con síntomas		
N	Válidos	792
	Perdidos	14

		Años con síntomas			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 1 año	109	13,5	13,8	13,8
	De 1 a 5 años	342	42,4	43,2	56,9
	De 6 a 10 años	141	17,5	17,8	74,7
	Más de 10 años	200	24,8	25,3	100,0
	Total	792	98,3	100,0	
Perdidos	NS/NC	14	1,7		
Total		806	100,0		

Si hacemos una distribución de las respuestas a esta pregunta según los 3 grupos de edad que hemos diferenciado (Tabla 18), podemos observar que de los 280 pacientes de 10 a 25 años con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, el 69,1% ha consultado en los primeros 5 años de tener los síntomas y sólo el 14,4% ha mantenido sus síntomas más de 10 años antes de ser valorado en el Servicio de Alergología. Este porcentaje se reduce al 49,0% entre los 456 pacientes adultos de 26 a 60 años y al 45,8% para los pacientes mayores de 60. Resulta llamativo que en los 2 grupos de más edad (de 26 a 60 y mayores de 60 años) el porcentaje de quienes esperan más de 10 años para hacer su primera consulta supera el 30%, frente al 14,4% de los menores de 25 años, aunque esto podría ser simplemente la consecuencia de que los pacientes más

jóvenes no han tenido tiempo suficiente para acumular una espera tan larga y que, actualmente, hay un mayor conocimiento a nivel general de la patología alérgica.

Tabla 16.- Distribución y estadísticos del tiempo transcurrido hasta la primera consulta en función del sexo de los pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de rinitis y conjuntivitis

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Años con síntomas * Sexo	792	98,3%	14	1,7%	806	100,0%

Ambos NARIZ OJOS						
Si						
			Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Menos de 1 año	90	4,3%	11,4%	17,0%
		De 1 a 5 años	207	9,9%	26,1%	39,2%
		De 6 a 10 años	99	4,7%	12,5%	18,8%
		Más de 10 años	126	6,0%	15,9%	23,9%
		Total	522			
Hombre	Menos de 1 año	19	,9%	2,4%	6,8%	
	De 1 a 5 años	135	6,4%	17,0%	48,6%	
	De 6 a 10 años	42	2,0%	5,3%	15,1%	
	Más de 10 años	74	3,5%	9,3%	26,6%	
	Total	270				

Tabla de contingencia Años con síntomas * Sexo

			Sexo		Total
			Mujer	Hombre	
Años con síntomas	Menos de 1 año	Recuento	90	19	109
		% dentro de Años con síntomas	82,6%	17,4%	100,0%
		Residuos corregidos	4,0	-4,0	
	De 1 a 5 años	Recuento	207	135	342
		% dentro de Años con síntomas	60,5%	39,5%	100,0%
		Residuos corregidos	-2,8	2,8	
	De 6 a 10 años	Recuento	99	42	141
		% dentro de Años con síntomas	70,2%	29,8%	100,0%
		Residuos corregidos	1,2	-1,2	
	Más de 10 años	Recuento	126	74	200
		% dentro de Años con síntomas	63,0%	37,0%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,0	1,0	
Total		Recuento	522	270	792
		% dentro de Años con síntomas	65,9%	34,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	19,790 ^a	3	,000
Razón de verosimilitudes	21,318	3	,000
Asociación lineal por lineal	3,073	1	,080
N de casos válidos	792		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 37,16.

Para valorar la posible relación entre la edad y el tiempo de espera en el caso de los 806 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica se ha realizado un análisis estadístico mediante tabla de contingencia (Tabla 17). Los resultados obtenidos ($p=0,000$) muestran que hay una relación significativa que indica que a mayor edad mayor tiempo de espera para realizar la primera consulta, aunque hay que señalar que esta relación, hay que considerarla con cautela, pues podría ser simplemente la consecuencia de que los menores de 25 años no han teni-

do tiempo suficiente para acumular una espera larga o que tienen una mayor atención por parte de los padres para acudir a la consulta.

Tabla 17.- Análisis estadístico en función de la edad de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta de los pacientes afectados de síntomas conjuntos de rinitis y conjuntivitis

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Años con síntomas * Edad	791	98,1%	15	1,9%	806	100,0%

Tabla de contingencia Años con síntomas * Edad							
				Edad			Total
				De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Síntomas	Menos de 1 año	Recuento	52	49	8	109	
		% dentro de Años con síntomas	47,7%	45,0%	7,3%	100,0%	
		Residuos corregidos	2,9	-2,9	,2		
	De 1 a 5 años	Recuento	145	177	19	341	
		% dentro de Años con síntomas	42,5%	51,9%	5,6%	100,0%	
		Residuos corregidos	3,6	-2,8	-1,3		
	De 6 a 10 años	Recuento	42	90	9	141	
		% dentro de Años con síntomas	29,8%	63,8%	6,4%	100,0%	
		Residuos corregidos	-1,5	1,6	-,3		
	Más de 10 años	Recuento	41	140	19	200	
		% dentro de Años con síntomas	20,5%	70,0%	9,5%	100,0%	
		Residuos corregidos	-5,1	4,1	1,6		
Total		Recuento	280	456	55	791	
		% dentro de Años con síntomas	35,4%	57,6%	7,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	37,464 ^a	6	,000
Razón de verosimilitudes	38,859	6	,000
Asociación lineal por lineal	28,930	1	,000
N de casos válidos	791		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,58.

Tabla 18.- Distribución en función de la edad de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta de los pacientes afectados de síntomas conjuntos de rinitis y conjuntivitis

				Ambos_NARIZ_OJOS			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Edad	De 10 a 25 años	Síntomas	Menos de 1 año	52	2,5%	6,6%	18,2%
			De 1 a 5 años	145	6,9%	18,3%	50,9%
			De 6 a 10 años	42	2,0%	5,3%	14,7%
			Más de 10 años	41	2,0%	5,2%	14,4%
			Total	280			
	De 26 a 60 años	Síntomas	Menos de 1 año	49	2,3%	6,2%	10,6%
			De 1 a 5 años	177	8,4%	22,4%	38,4%
			De 6 a 10 años	90	4,3%	11,4%	19,5%
			Más de 10 años	140	6,7%	17,7%	30,4%
			Total	456			
	Más de 60 años	Síntomas	Menos de 1 año	8	,4%	1,0%	13,6%
			De 1 a 5 años	19	,9%	2,4%	32,2%
			De 6 a 10 años	9	,4%	1,1%	15,3%
			Más de 10 años	19	,9%	2,4%	32,2%
			Total	55			

ASMA BRONQUIAL

En el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial (Tabla 19) el porcentaje de personas que han consultado antes de los 5 años de evolución de sus síntomas es claramente mayor que en el grupo de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica (69,9% vs 56,9%). Es llamativo el porcentaje de personas que han mantenido sus molestias bronquiales durante un periodo de tiempo de más de 10 años antes de ser valorados en las consultas del Servicio de Alergología (22,7%). A diferencia de lo visto para los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, en el grupo con síntomas sugestivos de asma bronquial un porcentaje más elevado de personas ha consultado en el primer año de tener sus síntomas (27,8%), probablemente debido a que los síntomas bronquiales suelen ser más alarmantes para los pacientes que los síntomas nasales y oculares.

Tabla 19.- Distribución de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta en pacientes afectados únicamente de síntomas sugestivos de asma bronquial

Estadísticos					
Años con síntomas					
N	Válidos			176	
	Perdidos			6	

Años con síntomas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 1 año	49	26,9	27,8	27,8
	De 1 a 5 años	74	40,7	42,0	69,9
	De 6 a 10 años	13	7,1	7,4	77,3
	Más de 10 años	40	22,0	22,7	100,0
	Total	176	96,7	100,0	
Perdidos	NS/NC	6	3,3		
Total		182	100,0		

En la distribución por sexo (Tabla 20), se observa que un mayor porcentaje de mujeres (29,5%) que de hombres (23,4%) ha consultado en el primer año. En conjunto, un 72,4% de mujeres ha consultado antes de 5 años, mientras que sólo el 61,1% de hombres lo hizo. Esto parece indicar una menor preocupación de los hombres, lo que viene a confirmarse por el hecho de que casi un tercio de ellos (28,6%) esperó más de 10 años para hacer la primera consulta, frente a un 17,1% de mujeres. Tal y como ocurre en el caso de la rinoconjuntivitis, parece existir una relación entre el sexo y el tiempo transcurrido antes de consultar por primera vez por síntomas sugestivos de asma bronquial, y de nuevo son los hombres los que más esperan. A pesar de esta aparente relación, las pruebas estadísticas indican que no es significativa ($p=0,303$; Tabla 20).

Tabla 20.- Distribución y estadísticos del tiempo transcurrido hasta la primera consulta en función del sexo de los pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Años con síntomas * Sexo	176	96,7%	6	3,3%	182	100,0%

			Sólo BRONQUIOS			
			Sí			
			Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Sexo	Mujer	Menos de 1 año	31	1,5%	17,6%	29,5%
		De 1 a 5 años	45	2,1%	25,6%	42,9%
		De 6 a 10 años	8	,4%	4,5%	7,6%
		Más de 10 años	18	,9%	10,2%	17,1%
		Total	102			
Hombre	Menos de 1 año	Menos de 1 año	18	,9%	10,2%	23,4%
		De 1 a 5 años	29	1,4%	16,5%	37,7%
		De 6 a 10 años	5	,2%	2,8%	6,5%
		Más de 10 años	22	1,0%	12,5%	28,6%
		Total	74			

Tabla de contingencia Años con síntomas * Sexo

			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
Años con síntomas	Menos de 1 año	Recuento	31	18	49	
		% dentro de Años con síntomas	63,3%	36,7%	100,0%	
		Residuos corregidos	,9	-,9		
		De 1 a 5 años	Recuento	45	29	74
De 1 a 5 años	De 1 a 5 años	% dentro de Años con síntomas	60,8%	39,2%	100,0%	
		Residuos corregidos	,7	-,7		
		De 6 a 10 años	Recuento	8	5	13
		% dentro de Años con síntomas	61,5%	38,5%	100,0%	
De 6 a 10 años	De 6 a 10 años	Residuos corregidos	,3	-,3		
		Más de 10 años	Recuento	18	22	40
		% dentro de Años con síntomas	45,0%	55,0%	100,0%	
		Residuos corregidos	-1,9	1,9		
Total	Total	Recuento	102	74	176	
		% dentro de Años con síntomas	58,0%	42,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,638 ^a	3	,303
Razón de verosimilitudes	3,603	3	,308
Asociación lineal por lineal	3,022	1	,082
N de casos válidos	176		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,47.

Entre los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial más del 60% consulta antes de los 5 años: 70,3% en el grupo de 10 a 25 años, 67,9% en el grupo de 26 a 60 años y 60,0% en el grupo de mayores de 60 (Tabla 22). Estos valores contrastan con los encontrados para la rinoconjuntivitis en el grupo de 26 a 60 años (49,0%) y para los mayores de 60 (45,8%) y sugiere que los síntomas bronquiales suelen ser más alarmantes para los pacientes que los síntomas nasales y oculares y por este motivo, es menor el periodo de tiempo que transcurre antes de consultar a un médico especialista en Alergología. Pese a ello, resulta llamativo que entre los pacientes de 26 a 60 años un 25,2% espere más de 10 años para hacer la primera consulta. No hay una rela-

ción estadísticamente significativa entre la edad y el tiempo de espera para hacer la primera consulta por síntomas sugestivos de asma bronquial ($p=0,520$) (Tabla 21).

Tabla 21.- Análisis estadístico en función de la edad de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta de los pacientes afectados de síntomas conjuntos de asma bronquial

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Años con síntomas * Edad	176	96,7%	6	3,3%	182	100,0%

Tabla de contingencia Años con síntomas * Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Síntomas	Menos de 1 año	Recuento	16	27	6	49
		% dentro de Años con síntomas	32,7%	55,1%	12,2%	100,0%
		Residuos corregidos	,6	-,4	-,2	
	De 1 a 5 años	Recuento	22	43	9	74
		% dentro de Años con síntomas	29,7%	58,1%	12,2%	100,0%
		Residuos corregidos	,0	,2	-,3	
	De 6 a 10 años	Recuento	4	5	4	13
		% dentro de Años con síntomas	30,8%	38,5%	30,8%	100,0%
		Residuos corregidos	,1	-1,4	2,0	
	Más de 10 años	Recuento	10	26	4	40
		% dentro de Años con síntomas	25,0%	65,0%	10,0%	100,0%
		Residuos corregidos	-,7	1,1	-,7	
Total		Recuento	52	101	23	176
		% dentro de Años con síntomas	29,5%	57,4%	13,1%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,191 ^a	6	,520
Razón de verosimilitudes	4,451	6	,616
Asociación lineal por lineal	,326	1	,568
N de casos válidos	176		

a. 2 casillas (16,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,70.

Tabla 22.- Distribución en función de la edad de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta de los pacientes afectados de síntomas conjuntos de asma bronquial

				Sólo BRONQUIOS			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Edad	De 10 a 25 años	Síntomas	Menos de 1 año	16	,8%	9,1%	29,6%
			De 1 a 5 años	22	1,0%	12,5%	40,7%
			De 6 a 10 años	4	,2%	2,3%	7,4%
			Más de 10 años	10	,5%	5,7%	18,5%
			Total	52			
	De 26 a 60 años	Síntomas	Menos de 1 año	27	1,3%	15,3%	26,2%
			De 1 a 5 años	43	2,0%	24,4%	41,7%
			De 6 a 10 años	5	,2%	2,8%	4,9%
			Más de 10 años	26	1,2%	14,8%	25,2%
			Total	101			
	Más de 60 años	Síntomas	Menos de 1 año	6	,3%	3,4%	24,0%
			De 1 a 5 años	9	,4%	5,1%	36,0%
			De 6 a 10 años	4	,2%	2,3%	16,0%
			Más de 10 años	4	,2%	2,3%	16,0%
			Total	23			

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

El porcentaje de pacientes que ha consultado antes de los 5 años es inferior al observado en los grupos anteriores, sobre todo si comparamos con los pacientes que presentan síntomas bronquiales (47,6% vs 69,9%). Llama la atención que pacientes que presentan a la misma vez síntomas de afectación de la parte superior (rinoconjuntivitis) y de la parte inferior de la vía respiratoria (asma bronquial), sean los que más han tardado en solicitar la valoración por un especialista, el 33,1% han tenido todos estos síntomas más de 10 años (Tabla 23), frente a un 25,3% entre los pacientes con rinoconjuntivitis y un 22,7% entre los que presentan síntomas sugestivos de asma bronquial. De las 311 personas que han contestado esta pregunta, el 19,3% han tenido las molestias de 6 a 10 años antes de acudir a consulta y sólo el 12,5% ha consultado en el primer año de tener sus síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial.

Tabla 23.- Distribución de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta en pacientes afectados de síntomas conjuntos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

Estadísticos					
Años con síntomas					
N	Válidos			311	
	Perdidos			6	

Años con síntomas		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Menos de 1 año	39	12,3	12,5	12,5
	De 1 a 5 años	109	34,4	35,0	47,6
	De 6 a 10 años	60	18,9	19,3	66,9
	Más de 10 años	103	32,5	33,1	100,0
	Total	311	98,1	100,0	
Perdidos	NS/NC	6	1,9		
Total		317	100,0		

Al realizar la distribución de estos resultados por sexo (Tabla 24), observamos que, al igual que cuando se presentan los síntomas por separado, parece existir una relación entre el sexo y el tiempo transcurrido antes de la primera consulta por síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial a la misma vez. Sin embargo, parece que los hombres de este grupo no han esperado tanto tiempo como los de grupos anteriores antes de ser valorados por un médico especialista, es cierto que más hombres (34,6%) que mujeres (31,4%) han esperado más de 10 años para acudir a consulta. Destaca que el 16,2% de las mujeres han consultado en el primer año de tener los síntomas, frente a un 4,7% de los hombres. Esta aparente relación, es significativa tal y como indica el análisis estadístico ($p=0,035$; Tabla 24).

Tabla 24.- Distribución y estadísticos del tiempo transcurrido hasta la primera consulta en función del sexo de los pacientes afectados conjuntamente de síntomas conjuntos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Años con síntomas * Sexo	311	98,1%	6	1,9%	317	100,0%

		Nariz Y Ojos Y Bronquios				
		Sí				
		Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna	
Sexo	Mujer	Menos de 1 año	34	1,6%	10,9%	16,2%
		De 1 a 5 años	68	3,2%	21,9%	32,4%
		De 6 a 10 años	40	1,9%	12,9%	19,0%
		Más de 10 años	66	3,1%	21,2%	31,4%
		Total	208			
Hombre	Menos de 1 año	Menos de 1 año	5	,2%	1,6%	4,7%
		De 1 a 5 años	41	2,0%	13,2%	38,3%
		De 6 a 10 años	20	1,0%	6,4%	18,7%
		Más de 10 años	37	1,8%	11,9%	34,6%
		Total	103			

Tabla de contingencia Años con síntomas * Sexo

			Sexo		Total
			Mujer	Hombre	
Años con síntomas	Menos de 1 año	Recuento	34	5	39
		% dentro de Años con síntomas	87,2%	12,8%	100,0%
		Residuos corregidos	2,9	-2,9	
	De 1 a 5 años	Recuento	68	41	109
		% dentro de Años con síntomas	62,4%	37,6%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,2	1,2	
	De 6 a 10 años	Recuento	40	20	60
		% dentro de Años con síntomas	66,7%	33,3%	100,0%
		Residuos corregidos	,0	,0	
	Más de 10 años	Recuento	66	37	103
		% dentro de Años con síntomas	64,1%	35,9%	100,0%
		Residuos corregidos	-,7	,7	
Total	Recuento	208	103	311	
	% dentro de Años con síntomas	66,9%	33,1%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,616 ^a	3	,035
Razón de verosimilitudes	9,869	3	,020
Asociación lineal por lineal	2,489	1	,115
N de casos válidos	311		

a. 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 12,92.

En cuanto a la distribución por edad (Tabla 25) de los resultados obtenidos de los pacientes de este grupo con síntomas conjuntos nasales, oculares y bronquiales, observamos que un mayor porcentaje de pacientes de menor edad de 10 a 25 años (17,6%) consultan en el primer año de tener sus molestias, con respecto a las personas adultas (10,4%) y de más de 60 años (10,0%). Al igual que en el grupo de pacientes con sólo síntomas nasales y oculares, resulta llamativo que en los 2 grupos de más edad (de 26 a 60 y mayores de 60 años) el porcentaje de quienes esperan más de 10 años para hacer su primera consulta supera el 30%, frente al 27,1% de pacientes menores de 25 años.

Tabla 25.- Distribución en función de la edad de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta de los pacientes afectados de síntomas conjuntos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

				Nariz_Y_Ojos_Y_Bronquios			
				Sí			
				Recuento	% del N total de tabla	% del N válido de tabla	% del N total de columna
Edad	De 10 a 25 años	Síntomas	Menos de 1 año	15	,7%	4,8%	17,6%
			De 1 a 5 años	27	1,3%	8,7%	31,8%
			De 6 a 10 años	18	,9%	5,8%	21,2%
			Más de 10 años	23	1,1%	7,4%	27,1%
			Total	83			
De 26 a 60 años	Síntomas	Menos de 1 año	21	1,0%	6,8%	10,4%	
		De 1 a 5 años	70	3,3%	22,6%	34,8%	
		De 6 a 10 años	39	1,9%	12,6%	19,4%	
		Más de 10 años	70	3,3%	22,6%	34,8%	
		Total	200				
Más de 60 años	Síntomas	Menos de 1 año	3	,1%	1,0%	10,0%	
		De 1 a 5 años	11	,5%	3,5%	36,7%	
		De 6 a 10 años	3	,1%	1,0%	10,0%	
		Más de 10 años	10	,5%	3,2%	33,3%	
		Total	27				

Aunque parece existir relación entre la edad de los pacientes de este grupo y el tiempo de evolución de sus síntomas antes de su primera consulta en el Servicio de Alergología, el análisis estadístico indica que no es significativa ($p=0,497$; Tabla 26).

CONCLUSIONES

En el primer año tras los primeros síntomas de rinoconjuntivitis, más mujeres (17,0%) que hombres (6,8%) acuden a la consulta, si bien en los cinco primeros años los porcentajes prácticamente se igualan (56,2% de las mujeres y 55,4% de los hombres). Por otra parte, los resultados obtenidos muestran que hay una relación significativa que indica que a mayor edad mayor tiempo de espera para realizar la primera consulta y hasta un 32,2% de los mayores de 25 años espera más de 10 años. Hay que señalar que esta relación, hay que considerarla con cautela, pues podría ser simplemente la consecuencia de que los menores de 25 años no han tenido tiempo suficiente para acumular una espera larga o que tienen una mayor atención por parte de los padres para acudir a la consulta.

En el caso del asma bronquial la consulta se produce antes que para la rinoconjuntivitis y antes de los 5 años un 69,9% ha acudido a la consulta, casi la mitad de ellos (27,8%) en el primer año. No obstante, llama la atención que un 22,0% haya esperado más de 10 años. Aunque parece haber cierta tendencia de los hombres a esperar más tiempo para acudir a su primera consulta (como para la rinoconjuntivitis), las diferencias no son estadísticamente significativas.

Tabla 26.- Análisis estadístico en función de la edad de los tiempos transcurridos hasta la primera consulta de los pacientes afectados de síntomas conjuntos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

Resumen del procesamiento de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Años con síntomas * Edad	310	97,8%	7	2,2%	317	100,0%

Tabla de contingencia Años con síntomas * Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Síntomas	Menos de 1 año	Recuento	15	21	3	39
		% dentro de Años con síntomas	38,5%	53,8%	7,7%	100,0%
		Residuos corregidos	1,8	-1,5	-2	
	De 1 a 5 años	Recuento	27	70	11	108
		% dentro de Años con síntomas	25,0%	64,8%	10,2%	100,0%
		Residuos corregidos	-5	,1	,7	
	De 6 a 10 años	Recuento	18	39	3	60
		% dentro de Años con síntomas	30,0%	65,0%	5,0%	100,0%
		Residuos corregidos	,6	,1	-1,1	
	Más de 10 años	Recuento	23	70	10	103
		% dentro de Años con síntomas	22,3%	68,0%	9,7%	100,0%
		Residuos corregidos	-1,2	,9	,4	
Total		Recuento	83	200	27	310
		% dentro de Años con síntomas	26,8%	64,5%	8,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,373 ^a	6	,497
Razón de verosimilitudes	5,369	6	,497
Asociación lineal por lineal	1,293	1	,255
N de casos válidos	310		

a. 1 casillas (8,3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3,40.

Es curioso que los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial han tardado más en acudir a su primera consulta y sólo el 47,6% de ellos lo hizo antes de 5 años, más de un tercio (33,1%) esperó más de 10 años y apenas uno de cada diez (12,5%) consultó en el primer año. Atendiendo al sexo, se observa que las mujeres consultan mucho antes (un 16,0% en el primer año frente al 4,7% de hombres), aunque a partir de los 5 años los porcentajes se igualan. No hay una relación significativa entre la edad del paciente y el tiempo de espera antes de la primera consulta.

3.- ¿En qué meses empeora?

RINOCONJUNTIVITIS

Destaca el empeoramiento en primavera (marzo, abril y mayo), meses en los que respectivamente, se encuentran peor el 62,8%, el 76,9% y el 71,8% de los 748 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y que han dado alguna respuesta a esta pregunta (Figura 72). Los valores mínimos se encuentran en enero (23,0%), agosto (23,0%), noviembre (24,9%) y diciembre (21,4%), estando por encima del 25% el resto del año. Estos altos valores basales po-

drían estar relacionados con la existencia de algunos desencadenantes o alérgenos perennes que se encuentran en la atmósfera durante todo el año y sin predominio estacional. No se aprecian diferencias entre sexos (Figura 72). Al hacer estudio en función de la edad de los pacientes se observa que sólo entre los pacientes de más edad se produce una desviación significativa de la media observada para el conjunto de los pacientes con rinoconjuntivitis, de modo que se ven menos afectados en primavera, pero más durante los meses de otoño e invierno (Figura 73).

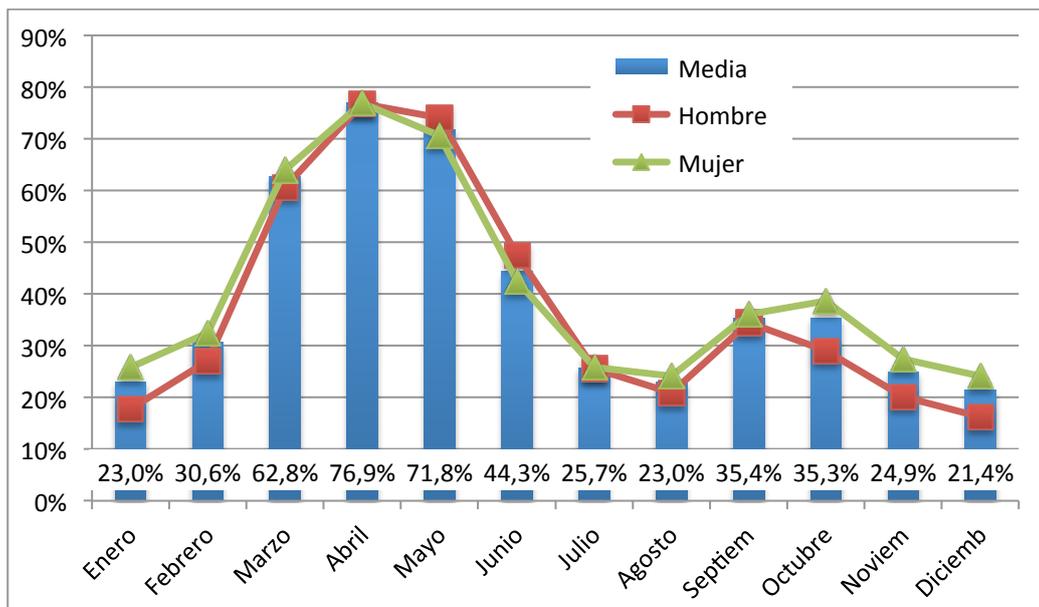


Figura 72.- Distribución temporal en función del sexo de la presencia de síntomas en pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de rinitis y conjuntivitis

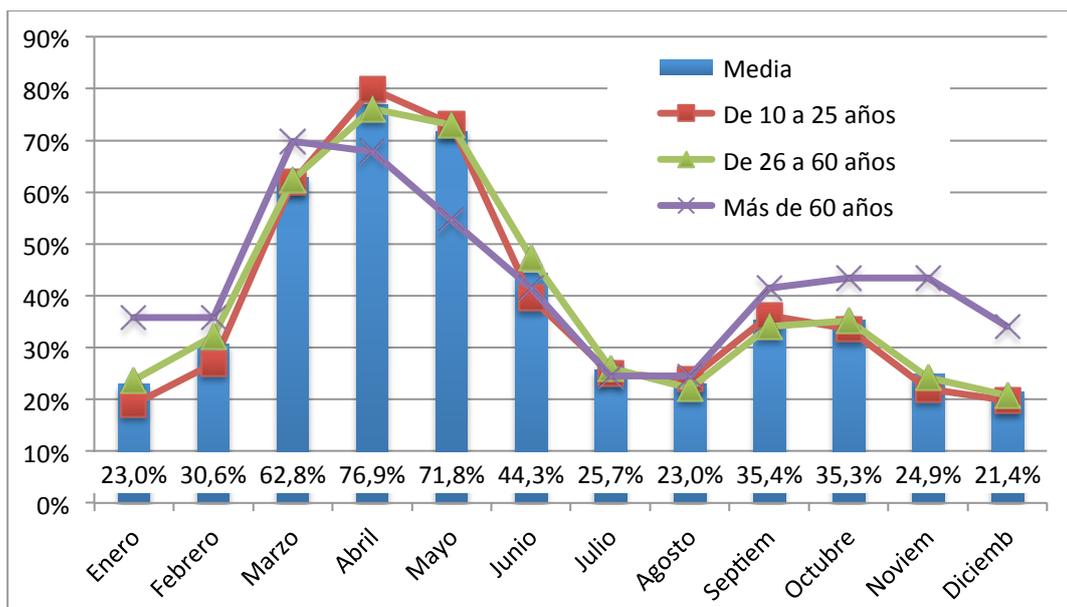


Figura 73.- Distribución temporal en función de la edad de la presencia de síntomas en pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de rinitis y conjuntivitis

ASMA BRONQUIAL

Si analizamos el grupo de 144 pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial observamos (Figura 74) un empeoramiento también en primavera (marzo, abril y mayo), meses en los que respectivamente, se encuentran peor el 45,1%, el 44,4% y el 38,9% de los pacientes. Los porcentajes son sensiblemente menores que los observados para el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica (Figura 72). Llamamos la atención los valores del otoño y sobre todo del invierno, que se mantienen por encima del 30%. El mejor momento del año para estos pacientes es el verano (Figura 74).

Al segregar los resultados por sexo se observa que el porcentaje de mujeres afectadas es siempre mayor que el de hombres (salvo en abril), especialmente en invierno (febrero y marzo) y muy notablemente en verano (julio, agosto y septiembre) (Figura 74).

Cuando la separación se hace atendiendo a los tres grupos de edad diferenciados, se ve una distribución de las frecuencias muy similar para todos ellos en primavera y verano, aunque no así en otoño e invierno (Figura 75). El otoño parece afectar especialmente a los más jóvenes, mientras que el invierno es el peor momento para los mayores de 60 años, posiblemente por el efecto añadido de la patología respiratoria infecciosa que suele aparecer en invierno.

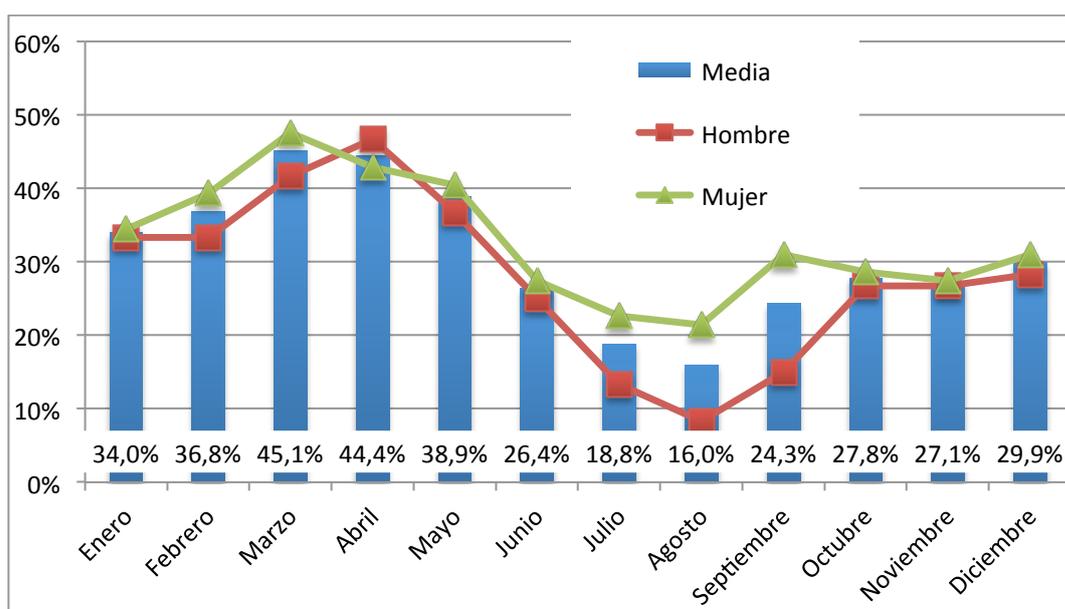


Figura 74.- Distribución temporal en función del sexo de la presencia de síntomas en pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de asma bronquial

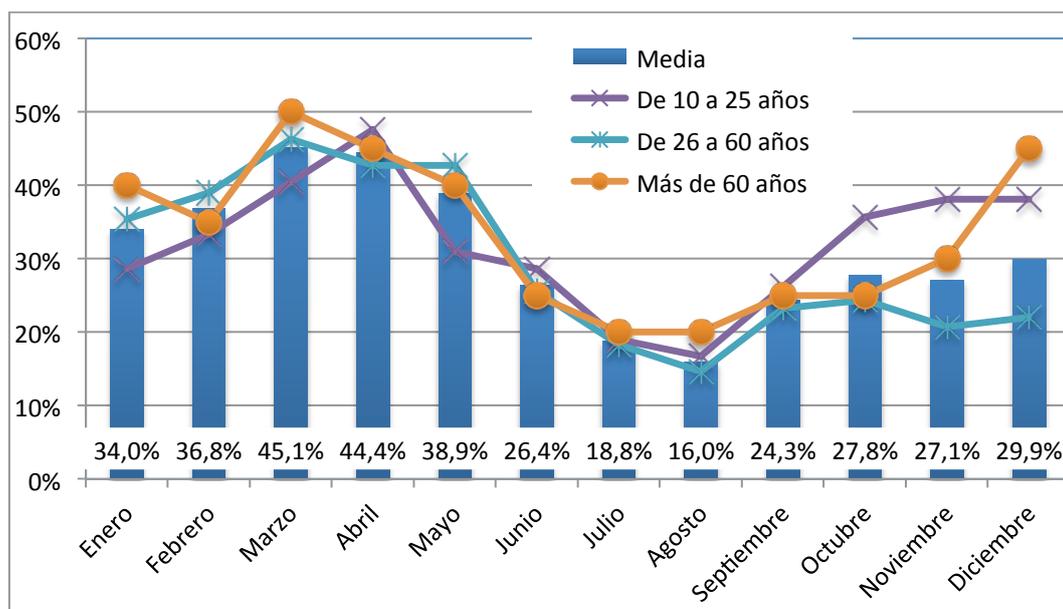


Figura 75.- Distribución temporal en función de la edad de la presencia de síntomas en pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de asma bronquial

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

En este grupo se incluyen 296 pacientes con síntomas respiratorios por afectación conjunta de la parte superior (rinoconjuntivitis) y de la parte inferior de la vía respiratoria (asma bronquial). Como en los casos anteriores se produce un claro empeoramiento en primavera (marzo, abril y mayo), meses en los que respectivamente, se encuentran peor el 66,2%, el 76,4% y el 70,9% de estas personas (Figura 76), unos porcentajes elevados y similares a los del grupo que sólo presenta síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica. Los valores mínimos han correspondido a los meses de julio (25,3%) y agosto (21,3%), resultados que nos muestran una mejoría de este grupo de pacientes en los meses de verano, al igual que los pacientes que sólo presentan síntomas bronquiales. El resto del año, el número de afectados se ha mantenido por encima del 27% y ligeramente más elevado que en los otros dos grupos. Estos altos valores basales podrían estar relacionados con la existencia de algunos desencadenantes o alérgenos que se encuentran en la atmósfera distribuidos durante todo el año y sin predominio estacional. Con estos resultados podemos considerar que, partiendo del actual concepto unitario de la enfermedad alérgica respiratoria, si el asma se asocia a rinitis alérgica de la misma etiología, parece lógico pensar que ambos tendrán idéntica prevalencia estacional (Hernández 2004).

Al realizar la distribución de estos resultados según el sexo de los pacientes, observamos que, salvo en los meses de abril y mayo, el porcentaje de mujeres afectadas es siempre superior

al de hombres, especialmente durante el otoño (octubre, noviembre y diciembre) (Figura 76). El verano es el momento del año con menos prevalencia de los síntomas.

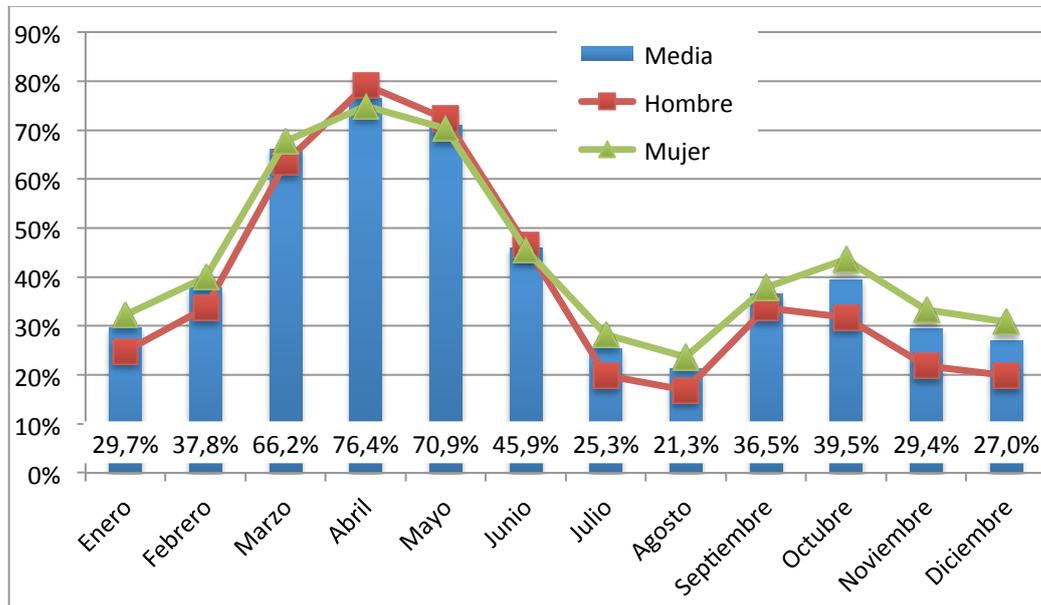


Figura 76.- Distribución temporal en función del sexo de la presencia de síntomas en pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

Si hacemos una distribución de los resultados según los 3 grupos de edad que hemos diferenciado, observamos (Figura 77) que el final del verano y el inicio del otoño afecta especialmente a los pacientes de menor edad (de 10 a 25 años) y que en el grupo de más de 60 años, destaca el elevado número de pacientes que han estado afectados en invierno (noviembre 44,8%; diciembre 41,4%; enero 41,4%); también llama la atención que el grupo de personas de más edad se ve menos afectada en primavera (abril y mayo) que el resto de pacientes de menor edad.

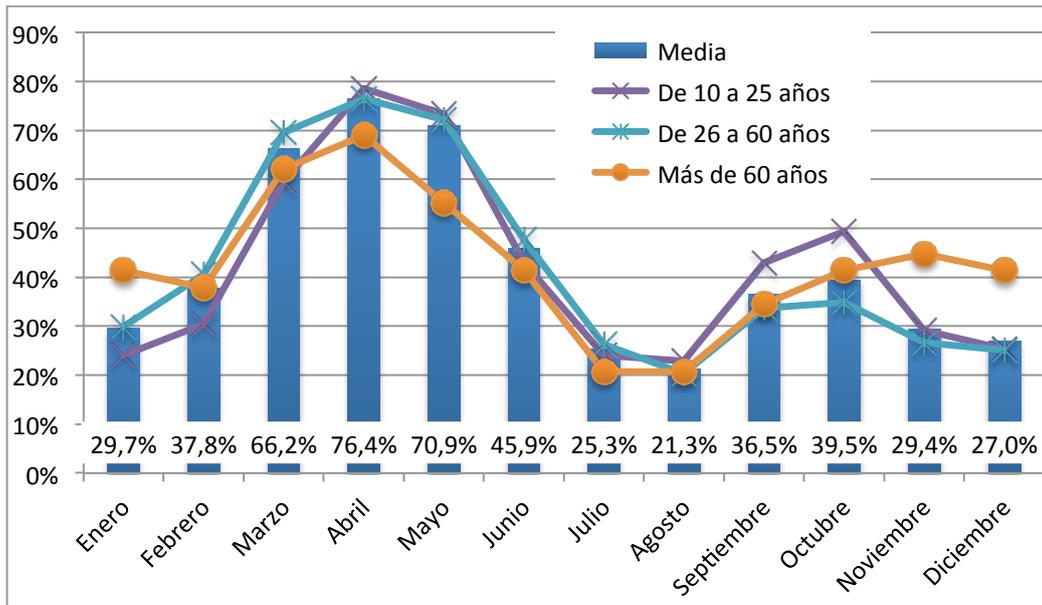


Figura 77.- Distribución temporal en función de la edad de la presencia de síntomas en pacientes afectados conjuntamente de síntomas sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial

CONCLUSIONES

Tal y como podemos observar en los gráficos anteriores (Figura 72 a Figura 77) y se resumen en la Figura 78), la primavera es la estación del año en la que empeoran un mayor número de pacientes de los 3 grupos estudiados, destacando el porcentaje menor en el caso de los afectados únicamente de síntomas sugestivos de asma, especialmente en los meses de primavera, entre los meses de marzo y mayo.

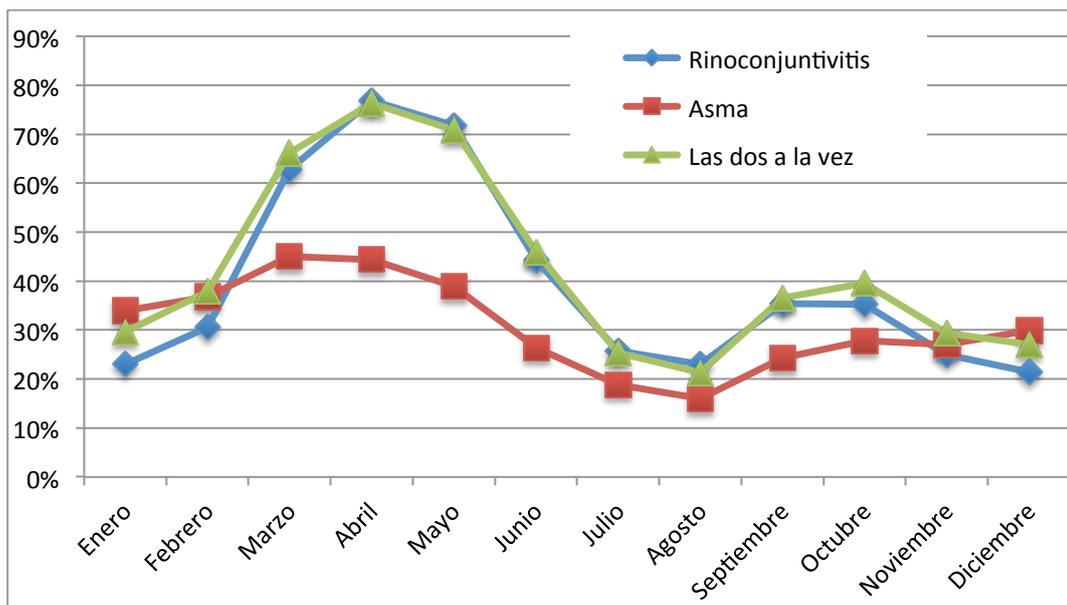


Figura 78.- Distribución temporal de los porcentajes de afectados por síntomas únicos o conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Al considerar el sexo como factor, se aprecia que, en general, los hombres se ven ligeramente menos afectados por los síntomas, especialmente en el caso del verano-otoño para los pacientes con síntomas sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial (Figura 76) y en verano para los pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de asma bronquial (Figura 74).

Atendiendo a la edad, se ve que los mayores de 60 años con síntomas sugestivos de rinitis y conjuntivitis alérgica se ven menos afectados que el resto en la primavera, pero más afectados en otoño-invierno (Figura 73), al igual que ocurre con los que presentan síntomas conjuntos sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial (Figura 78), lo que posiblemente se deba a la coexistencia en estas fechas del año de la patología respiratoria infecciosa.

4.1.- ¿Cómo ha pasado los 5 últimos meses?

RINOCONJUNTIVITIS

En el grupo de 806 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, casi la mitad (47,2%) afirma haberlo pasado “regular” en los 5 últimos meses. Llama la atención que casi un 41% dice haberlo pasado “mal” (30,9%) o “muy mal” (9,8%), mientras que sólo el 1,3% se ha encontrado “muy bien” (Figura 79). Estos resultados parecen mostrar que los pacientes de Murcia suelen tener un grado de afectación importante por los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica.

Para identificar el periodo de tiempo en el que los pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica han estado más afectados, hemos realizado un gráfico con la distribución temporal del número de afectados. Para ello hemos diferenciado tres grupos según el grado subjetivo de afectación en los 5 meses anteriores a la consulta: pacientes que lo han pasado “regular” (374), pacientes que han estado “mal” (245) y pacientes que lo han pasado “muy mal” (78) (Figura 80). El mayor porcentaje (13,1%) de los 374 pacientes que han señalado “regular” han contestado el cuestionario en el mes de julio (Figura 80), por lo que los 5 meses anteriores corresponden al periodo de primavera-verano (marzo-julio).

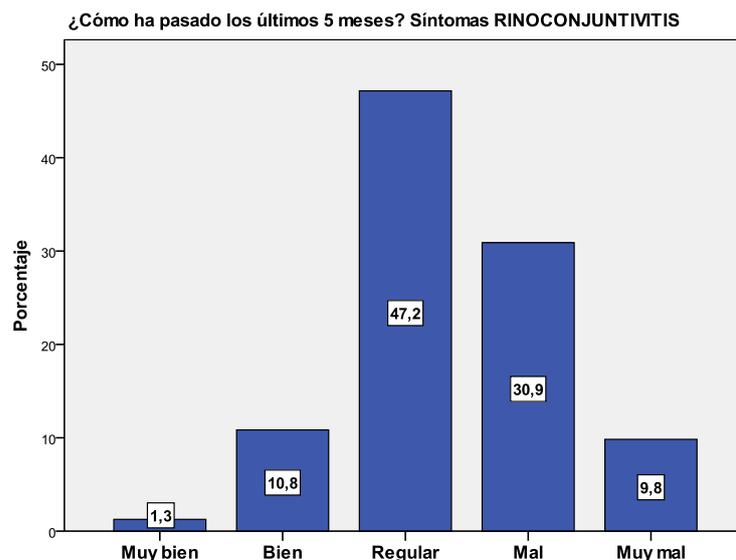


Figura 79.- Distribución de la sensación tenida durante los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis en relación con su alergia

La mayoría de los 78 pacientes que lo han pasado “muy mal” (16,7%) respondió al cuestionario en el mes de agosto, por lo que los 5 meses anteriores corresponden también a los meses de primavera-verano (abril-agosto). Destaca también el pico que se observa en octubre (11,5%) para quienes se encontraron “muy mal”, mostrando que tienen un empeoramiento de sus síntomas en el periodo de verano-otoño (junio-octubre). Esto podría estar relacionado con el aumento de las concentraciones de polen en la atmósfera que ocurre en septiembre debido a las Chenopodiaceae. Al estudiar los 245 pacientes que lo han pasado “mal” (Figura 80).), se observa que el número de afectados se mantiene relativamente constante en torno al 10% desde marzo a octubre. El menor número de respuestas negativas de los meses de invierno (de noviembre a febrero) posiblemente es consecuencia de los niveles de polen más bajos que se dan en los meses de verano (de julio a diciembre). El pico que se aprecia en enero para los que respondieron “regular” y, especialmente el incremento del número de afectados que, en los tres grupos se inicia en febrero podría estar relacionado con la floración de las distintas especies de *Artemisia*, taxón altamente alergénico que comienza su floración a final de verano o principios de otoño (septiembre) y alcanza su máximo en los meses de invierno (enero-febrero). *Casuarina* podría también estar implicada.

Al hacer una segregación según el sexo y la edad de los pacientes que dicen haberse encontrado mal o muy mal en los últimos 5 meses llama la atención (Tabla 27) que entre los mayores de 60 años la proporción de hombres que manifestó haberse encontrado mal (16,2%) es más

del doble que la observada en mujeres (7,3%). Al comparar con la distribución por edades encontrada entre los afectados de rinoconjuntivitis (ver pág. 206) se observa que mientras que en aquellos la proporción entre los hombres para los adultos de 26 a 60 años es de un 54,3%, entre los hombres que lo han pasado muy mal en los últimos 5 meses el porcentaje se eleva al 68,2%. Para los varones de entre 10 y 25 años ocurre lo contrario, entre los afectados de rinoconjuntivitis suponen un 37,4%, mientras que entre los que se sienten muy mal representan sólo el 22,7%.

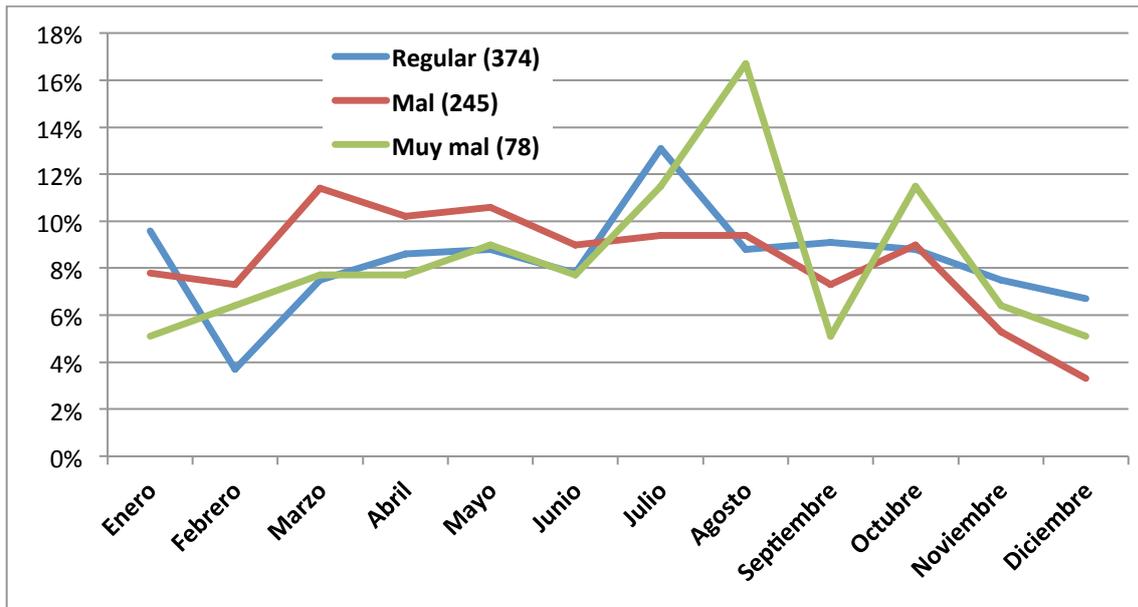


Figura 80.- Distribución temporal de las respuestas relativas a la sensación tenida durante los últimos 5 meses por los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis en relación con su alergia. Los datos indican el mes en que fue cumplimentada la encuesta

De estos datos se deduce que los hombres mayores de 25 años (de 26 a 60 y mayores de 60 años), junto con las mujeres de 26 a 60 años se encuentran peor de los que cabría esperar considerando la distribución por edades encontrada entre los afectados de rinoconjuntivitis (ver RINOCONJUNTIVITIS en pregunta 1.- ¿Qué tipo de molestias le han traído a la consulta de Alergia?, pág. 206), mientras que los hombres más jóvenes (de 10 a 25 años) y las mujeres mayores de 60 se han encontrado mejor en los últimos meses.

Al hacer una segmentación conjunta por sexo y edad de una cuestión para la que se plantean 5 posibles respuestas da lugar a una gran cantidad de subgrupos (2 de sexo * 3 de grupos de edad * 5 posibles respuestas = 30 subgrupos), los resultados son ciertamente difíciles de interpretar y pueden estar mostrando artificialmente la existencia de relaciones (positivas o negativas)

cuya significación estadística no puede determinarse. Por esa razón, se ha optado por realizar también un estudio separado de las respuestas para sexo (Tabla 28) y para edad (Tabla 29).

Tabla 27.- Distribución por sexo y edad de los pacientes que afirman haberse sentido mal o muy mal en los últimos meses

				Cómo ha pasado los últimos 5 meses			
				Mal		Muy mal	
				Recuento	% del N de la columna	Recuento	% del N de la columna
NARIZ_Y_OJOS	Mujer	Edad	De 10 a 25 años	55	31,1%	15	26,8%
			De 26 a 60 años	109	61,6%	36	64,3%
			Más de 60 años	13	7,3%	5	8,9%
			Total	177	100,0%	56	100,0%
	Hombre	Edad	De 10 a 25 años	21	30,9%	5	22,7%
			De 26 a 60 años	36	52,9%	15	68,2%
			Más de 60 años	11	16,2%	2	9,1%
			Total	68	100,0%	22	100,0%

Tabla 28.- Estadísticos según sexo de la sensación subjetiva de bienestar experimentada en los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cómo ha pasado los últimos 5 meses * Sexo	793	98,4%	13	1,6%	806	100,0%

Tabla cruzada Cómo ha pasado los últimos 5 meses*Sexo

			Sexo		Total
			Mujer	Hombre	
Cómo ha pasado los últimos 5 meses	Muy bien	Recuento	5	5	10
		% dentro de Sexo	1,0%	1,8%	1,3%
	Bien	Recuento	40	46	86
		% dentro de Sexo	7,7%	16,7%	10,8%
	Regular	Recuento	239	135	374
		% dentro de Sexo	46,2%	48,9%	47,2%
	Mal	Recuento	177	68	245
		% dentro de Sexo	34,2%	24,6%	30,9%
	Muy mal	Recuento	56	22	78
		% dentro de Sexo	10,8%	8,0%	9,8%
Total	Recuento	517	276	793	
	% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,386 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	20,875	4	,000
Asociación lineal por lineal	16,726	1	,000
N de casos válidos	793		

a. 1 casillas (10,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,48.

En este caso, al segmentar sólo por sexo (Tabla 28) se aprecia claramente que mientras que sólo el 8,7% de las mujeres manifiesta haberse sentido bien (7,7%) o muy bien (1,0%) un 18,5% de los hombres dicen haberse encontrado bien (16,7%) o muy bien (1,8%), doblando las proporciones encontradas en ellas. Si junto a esto consideramos que hasta un 45,0% de las mujeres manifestaron haberse sentido mal (34,2%) o muy mal (10,8%) frente a un 32,6% de hombres

que se sintieron mal (24,6%) o muy mal (8,0%) puede concluirse que la percepción subjetiva de bienestar en los últimos 5 meses es considerablemente peor en las mujeres, que se han visto más afectadas por sus síntomas (relación estadísticamente significativa ($p=0,000$, Tabla 28).

Al segmentar las respuestas en función de la edad de los pacientes (Tabla 29) apreciamos que el aumento de la edad es un factor que se acompaña de una peor sensación de bienestar en relación con la patología alérgica, pues mientras que el 13,8% de los menores de 25 años manifiesta haberse sentido bien o muy bien, el porcentaje se reduce al 11,9% para las personas de 26 a 60 años y se queda en menos de la mitad (5,4%) entre los mayores de 60. Por otra parte, mientras que un 33,0% de los individuos menores de 25 afirman haberse sentido mal o muy mal, el porcentaje sube hasta el 43,1% en los que tienen entre 26 y 60 años, para casi doblarse (56,3%) en el caso de los mayores de 60 años. Aunque se ve clara, en este caso la relación no es estadísticamente significativa, si bien está muy cerca de serlo ($p=0,060$ cuando debería ser $p<0,050$) y a efectos prácticos de gestión de los pacientes podría dársele todo el valor.

Tabla 29.- Estadísticos según edad de la sensación subjetiva de bienestar experimentada en los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cómo ha pasado los últimos 5 meses * Edad	792	98,3%	14	1,7%	806	100,0%

Tabla cruzada Cómo ha pasado los últimos 5 meses*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Cómo ha pasado los últimos 5 meses	Muy bien	Recuento	3	6	1	10
		% dentro de Edad	1,1%	1,3%	1,8%	1,3%
	Bien	Recuento	36	48	2	86
		% dentro de Edad	12,7%	10,6%	3,6%	10,9%
	Regular	Recuento	148	204	21	373
		% dentro de Edad	52,3%	44,9%	38,2%	47,1%
	Mal	Recuento	76	145	24	245
		% dentro de Edad	26,9%	31,9%	43,6%	30,9%
	Muy mal	Recuento	20	51	7	78
		% dentro de Edad	7,1%	11,2%	12,7%	9,8%
Total	Recuento	283	454	55	792	
	% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	14,932 ^a	8	,060
Razón de verosimilitud	15,724	8	,047
Asociación lineal por lineal	10,227	1	,001
N de casos válidos	792		

a. 2 casillas (13,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,69.

Estos resultados difieren ligeramente de los deducidos de la Tabla 27 y, si bien coinciden en que a mayor edad la sensación de bienestar es menor no apoya el hecho de que sean las mujeres mayores de 60 las que mejor sensación de bienestar han tenido sobre los últimos 5 meses. Esto viene a confirmar los comentarios de la página anterior sobre lo complicado de interpretar la segmentación conjunta por sexo y edad de una cuestión para la que se plantean 5 posibles respuestas. Por esa razón, en adelante sólo realizaremos las segmentaciones atendiendo a una sola característica cada vez.

ASMA BRONQUIAL

Al estudiar cómo se han sentido durante los últimos 5 meses los 182 pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial observamos (Figura 81) que en su mayoría dicen haberlo pasado “regular” (45,9%), mientras que un 35,2% lo ha pasado “mal” (27,1%) o “muy mal” (8,2%). Sólo el 0,6% de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial se ha encontrado “muy bien” (0,6%) en los 5 últimos meses, una cifra que es la mitad de la observada en los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, lo que podría estar indicando que los pacientes con molestias de bronquios tienen una percepción de mayor afectación. Estos resultados confirman estudios previos los cuales encontraron que el asma percibido tiene un mayor impacto en el conjunto de la salud de los pacientes en los aspectos físico y mental (Leynaert *et al.* 2000, Laforest *et al.* 2005).

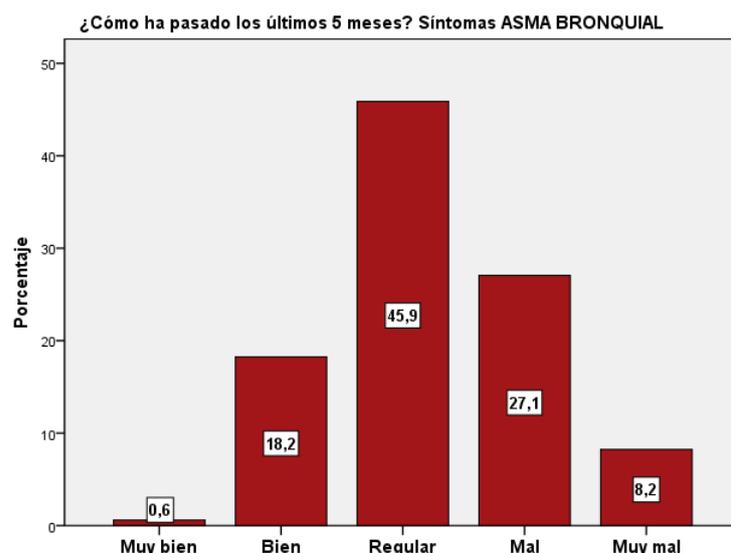


Figura 81.- Distribución de la sensación tenida durante los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial en relación con su alergia

Para identificar también el periodo de tiempo en el que los pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de asma bronquial han estado más afectados, hemos realizado un gráfico con la distribución temporal del número de afectados. Para ello hemos diferenciado tres grupos según el grado subjetivo de afectación en los 5 meses anteriores a la consulta: pacientes que lo han pasado “regular” (78), pacientes que han estado “mal” (46) y pacientes que lo han pasado “muy mal” (14) (Figura 82).

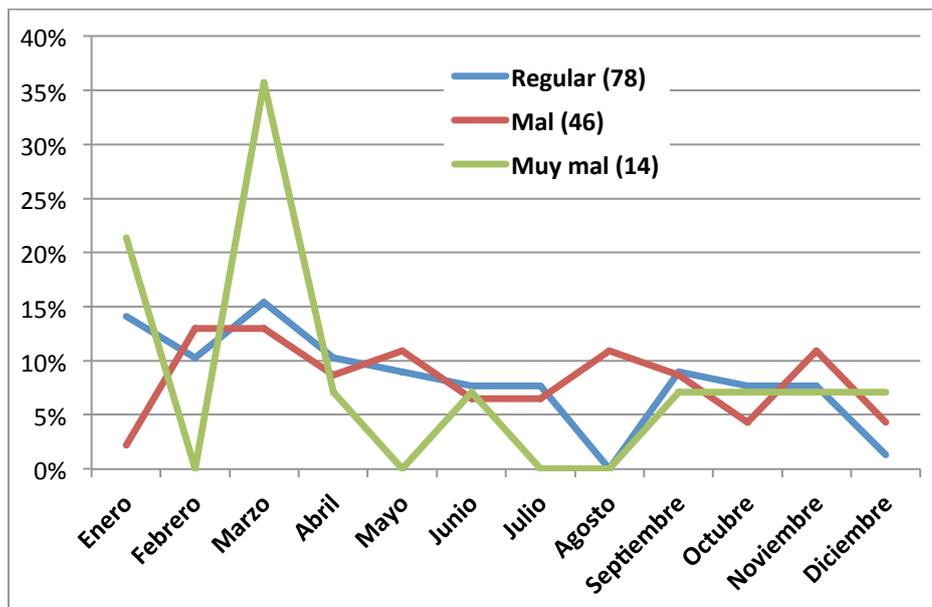


Figura 82.- Distribución temporal de la sensación tenida durante los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial en relación con su alergia. Se indica el mes en que fue cumplimentada la encuesta

A diferencia de lo visto para los pacientes con síntomas nasales y oculares (rinoconjuntivitis) se observa cierto paralelismo entre quienes dicen haberse encontrado regular y mal, con una frecuencia de respuestas negativas ligeramente más elevada en los meses iniciales del año (enero, febrero y marzo) que sugiere que los pacientes asmáticos se ven más afectados durante el otoño-invierno. Las notables diferencias en ambas curvas para los meses de enero y agosto podrían ser un efecto del bajo número de pacientes del grupo. Dado que sólo 14 personas afirmaron haberse sentido muy mal en los meses anteriores las oscilaciones de la curva son muy grandes y no permiten hacer más que conjeturas, pero los altos valores en enero y marzo de nuevo sugieren que los meses de otoño-invierno son los peores para los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial.

Tabla 30.- Estadísticos según sexo de la sensación subjetiva de bienestar experimentada en los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cómo ha pasado los últimos 5 meses * Sexo	170	93,4%	12	6,6%	182	100,0%

Tabla cruzada Cómo ha pasado los últimos 5 meses*Sexo						
			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
Cómo ha pasado los últimos 5 meses	Muy bien	Recuento	1	0	1	
		% dentro de Sexo	1,0%	0,0%	0,6%	
	Bien	Recuento	13	18	31	
		% dentro de Sexo	13,1%	25,4%	18,2%	
	Regular	Recuento	42	36	78	
		% dentro de Sexo	42,4%	50,7%	45,9%	
	Mal	Recuento	33	13	46	
		% dentro de Sexo	33,3%	18,3%	27,1%	
	Muy mal	Recuento	10	4	14	
		% dentro de Sexo	10,1%	5,6%	8,2%	
Total	Recuento	99	71	170		
	% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%		

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,172 ^a	4	,057
Razón de verosimilitud	9,675	4	,046
Asociación lineal por lineal	6,414	1	,011
N de casos válidos	170		

a. 2 casillas (20,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,42.

Dado el bajo número de pacientes del grupo (170) en relación con el alto número de categorías que resultan al segmentar por sexo (10) o por edad (15) las pruebas estadísticas que permiten establecer la existencia de relaciones entre los factores no son fiables. No obstante, puede hacerse una segregación por sexo y una segregación por edad que nos dan idea de lo que puede estar sucediendo en la población. Al segregar por sexo (Tabla 30) se puede observar que el porcentaje de mujeres que se sintió mal (33,3%) o muy mal (10,1%) en los meses anteriores alcanza en conjunto el 43,4%, mientras que en los hombres sólo es del 35,3%. Por el contrario, el porcentaje de hombres que dice haberse encontrado bien o muy bien suma el 25,4%, frente a un 14,1% en las mujeres. Esto podría estar sugiriendo que las mujeres se sienten más afectadas por los síntomas sugestivos de asma bronquial.

Al analizar la sensación subjetiva de bienestar de los últimos meses en función de la edad (Tabla 31) puede verse que, mientras que entre los pacientes menores de 25 años el 36,0% afirma haberse sentido bien o muy bien, el porcentaje se reduce al 12,5% para los pacientes de 26 a 60 años y al 8,3% para los mayores de 60. Por el contrario, mientras los menores de 25 sólo afirman haberse encontrado mal o muy mal en un 24,0% los de edad intermedia lo estuvieron en

un 38,6% de los casos y los mayores de 60 años en un 45,8%. De nuevo, los estadísticos no son fiables dado el bajo número de pacientes en relación al de clases (15).

Tabla 31.- Estadísticos según edad de la sensación subjetiva de bienestar experimentada en los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Tabla cruzada Cómo ha pasado los últimos 5 meses*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Cómo ha pasado los últimos 5 meses	Muy bien	Recuento	0	1	0	1
		% dentro de Edad	0,0%	1,0%	0,0%	0,6%
	Bien	Recuento	18	11	2	31
		% dentro de Edad	36,0%	11,5%	8,3%	18,2%
	Regular	Recuento	20	47	11	78
		% dentro de Edad	40,0%	49,0%	45,8%	45,9%
	Mal	Recuento	9	28	9	46
		% dentro de Edad	18,0%	29,2%	37,5%	27,1%
	Muy mal	Recuento	3	9	2	14
		% dentro de Edad	6,0%	9,4%	8,3%	8,2%
	Total	Recuento	50	96	24	170
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,803 ^a	8	,032
Razón de verosimilitud	16,080	8	,041
Asociación lineal por lineal	7,802	1	,005
N de casos válidos	170		

a. 6 casillas (40,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,14.

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Al considerar conjuntamente los síntomas de la parte superior (rinoconjuntivitis) y de la parte inferior de la vía respiratoria (asma bronquial) tenemos un grupo de 317 pacientes, de los que 315 dieron respuestas válidas. Más de la mitad (52,4%) afirmaron haberse encontrado mal (36,8%) o muy mal (15,6%) en los 5 meses anteriores a la consulta con el especialista en Alergología. Sólo un 8,3% afirma haber estado bien (7,3%) o muy bien (1,0%) (Figura 83).

Como en los casos anteriores, para identificar el periodo de tiempo en el que los pacientes de este grupo con síntomas conjuntos de rinoconjuntivitis y de asma bronquial han estado más afectados, hemos realizado un gráfico con la distribución temporal del porcentaje de afectados. Para ello hemos diferenciado tres grupos según el grado subjetivo de afectación en los 5 meses anteriores a la consulta: pacientes que lo han pasado “regular” (124), pacientes que han estado “mal” (116) y pacientes que lo han pasado “muy mal” (49) (Figura 84).

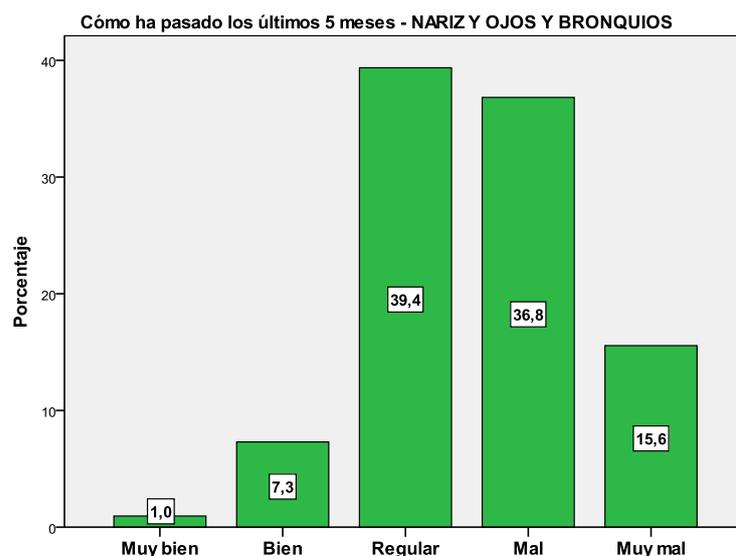


Figura 83.- Distribución de la sensación tenida durante los últimos meses por los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis en relación con su alergia

El comportamiento de las curvas sugiere que estos pacientes muestran síntomas todo el año y no hay un claro predominio estacional para ninguno de los grupos, aunque sí algunos picos notables. Como en el caso de los afectados de rinoconjuntivitis, hay un marcado pico en agosto para el grupo de los que dicen haberse sentido muy mal, indicando que los peores meses son los de primavera y principios de verano (de marzo a julio). El repunte en octubre de quienes dicen haberse sentido mal o muy mal podría relacionarse, como en el caso de la rinoconjuntivitis, con la floración de las *Chenopodiaceae* al final del verano. El pico en marzo para los que dicen encontrarse muy mal y el de abril para los que dicen haberse encontrado mal podría tener relación con la floración de invierno de *Artemisia*, taxón muy alergógeno que presenta sus máximas concentraciones polínicas en la atmósfera entre diciembre y enero. También podrían estar relacionados en ese empeoramiento de los síntomas otros taxones como *Alnus glutinosa*, *Cupressus* o *Casuarina* cuya máxima concentración se registró en el mes de enero 2014.

Al hacer una segregación por sexo entre los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial (Tabla 32) encontramos que entre las mujeres un total del 58,1% se ha encontrado mal (41,3%) o muy mal (16,8%), frente a un 41,1% de hombres. Por otro lado, hasta un 17,7% de hombres se ha encontrado bien (16,8%) o muy bien (0,9%), mientras que sólo un 3,4% de mujeres ha tenido esta sensación en los últimos meses. Esta relación

según la cual el sexo influye en la sensación de bienestar tenida durante los últimos meses y que indica que las mujeres se han visto más afectadas es estadísticamente significativa.

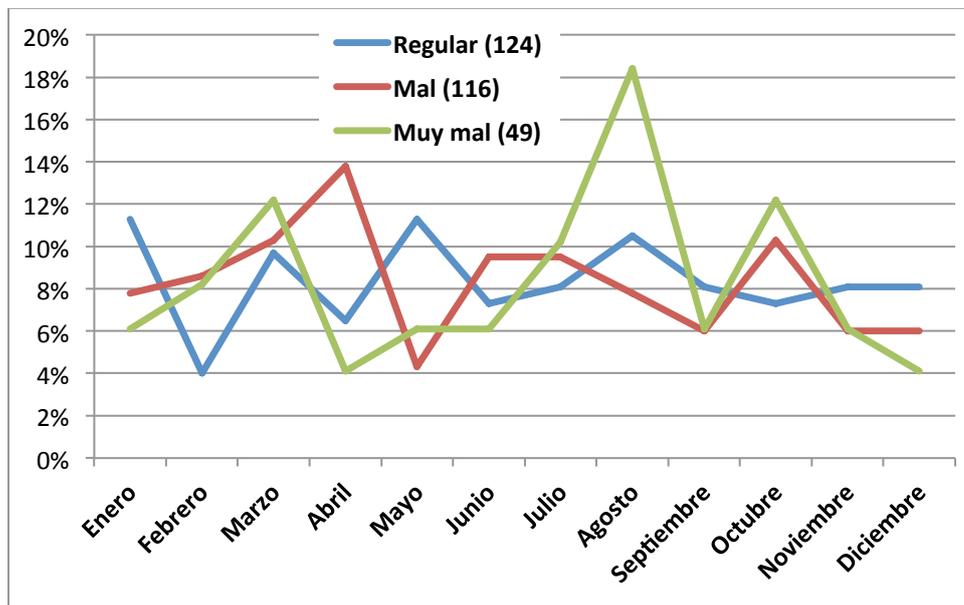


Figura 84.- Distribución temporal de la sensación tenida durante los últimos meses por los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis en relación con su alergia. Se indica el mes en que fue cumplimentada la encuesta

Atendiendo a la edad de los 317 pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial las pruebas estadísticas indican que no guardan una relación significativa ($p=0,224$; Tabla 33) con la sensación de bienestar apreciada en los meses anteriores a la consulta. Sin embargo, al estudiar la distribución de frecuencias se observan algunos datos de interés. Así por ejemplo, entre los mayores de 60 años un 66,7% afirma haberse encontrado mal (46,7%) o muy mal (20,0%), mientras que los porcentajes se reducen a 42,8% entre los menores de 26 y a 54,5% entre los pacientes de edad intermedia. Esto, pese a la no significación de las pruebas estadísticas, parece estar indicando que con el aumento de la edad hay un empeoramiento de los síntomas o, al menos, una percepción subjetiva de esa mayor afectación. Esta impresión se ve reforzada por el hecho de que entre los pacientes menores de 26 años hasta un 14,3% afirma haberse sentido bien (13,1%) o muy bien (1,2%), frente a un total del 7% entre los pacientes de 26 a 60 años. Es llamativo que ninguno de los 30 pacientes de más de 60 años afirmó haberse sentido bien o muy bien en los últimos 5 meses.

Tabla 32.- Estadísticos según sexo de la sensación subjetiva de bienestar experimentada en los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cómo ha pasado los últimos 5 meses * Sexo	315	99,4%	2	0,6%	317	100,0%

Tabla cruzada Cómo ha pasado los últimos 5 meses*Sexo

			Sexo		Total
			Mujer	Hombre	
Cómo ha pasado los últimos 5 meses	Muy bien	Recuento	2	1	3
		% dentro de Sexo	1,0%	0,9%	1,0%
		Residuo corregido	,0	,0	
	Bien	Recuento	5	18	23
		% dentro de Sexo	2,4%	16,8%	7,3%
		Residuo corregido	-4,7	4,7	
	Regular	Recuento	80	44	124
		% dentro de Sexo	38,5%	41,1%	39,4%
		Residuo corregido	-,5	,5	
	Mal	Recuento	86	30	116
		% dentro de Sexo	41,3%	28,0%	36,8%
		Residuo corregido	2,3	-2,3	
	Muy mal	Recuento	35	14	49
		% dentro de Sexo	16,8%	13,1%	15,6%
		Residuo corregido	,9	-,9	
Total		Recuento	208	107	315
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl.	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	24,279 ^a	4	,000
Razón de verosimilitud	23,275	4	,000
Asociación lineal por lineal	11,506	1	,001
N de casos válidos	315		

a. 2 casillas (20,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,02.

Tabla 33.- Estadísticos según edad de la sensación subjetiva de bienestar experimentada en los últimos meses por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Cómo ha pasado los últimos 5 meses * Edad	314	99,1%	3	0,9%	317	100,0%

Tabla cruzada Cómo ha pasado los últimos 5 meses*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Cómo ha pasado los últimos 5 meses	Muy bien	Recuento	1	2	0	3
		% dentro de Edad	1,2%	1,0%	0,0%	1,0%
		Residuo corregido	,3	,1	-,6	
	Bien	Recuento	11	12	0	23
		% dentro de Edad	13,1%	6,0%	0,0%	7,3%
		Residuo corregido	2,4	-1,2	-1,6	
	Regular	Recuento	36	77	10	123
		% dentro de Edad	42,9%	38,5%	33,3%	39,2%
		Residuo corregido	,8	-,3	-,7	
	Mal	Recuento	27	75	14	116
		% dentro de Edad	32,1%	37,5%	46,7%	36,9%
		Residuo corregido	-1,1	,3	1,2	
	Muy mal	Recuento	9	34	6	49
		% dentro de Edad	10,7%	17,0%	20,0%	15,6%
		Residuo corregido	-1,4	,9	,7	
Total	Recuento	84	200	30	314	
	% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,627 ^a	8	,224
Razón de verosimilitud	12,501	8	,130
Asociación lineal por lineal	8,370	1	,004
N de casos válidos	314		

a. 5 casillas (33,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,29.

Resumen gráfico del grado de afectación en los últimos 5 meses de los 3 grupos de pacientes estudiados

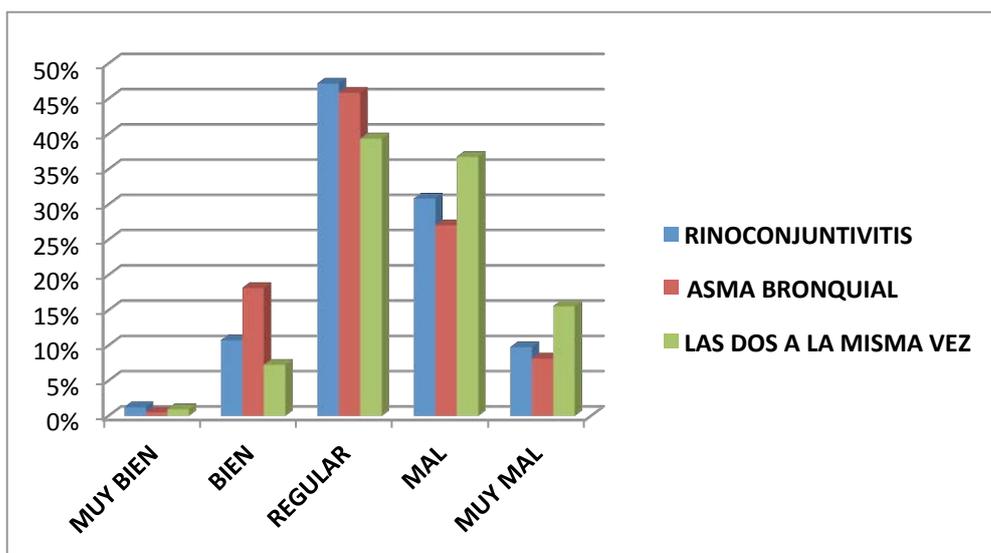


Figura 85.- Resumen gráfico de la sensación subjetiva de bienestar tenida durante los meses anteriores por los pacientes afectados única o conjuntamente de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

4.2.- Evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas

RINOCONJUNTIVITIS

Al estudiar la evolución de los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica en un periodo de tiempo más corto como es el de las últimas 4-8 semanas, encontramos que la mitad (51,5%) de los 763 pacientes ha respondido que sus síntomas han sido constantes (Figura 86). En el 27,8% de estos pacientes han disminuido las molestias en los últimos 2 meses, pero, por el contrario, en el 20,7% han aumentado sus síntomas.

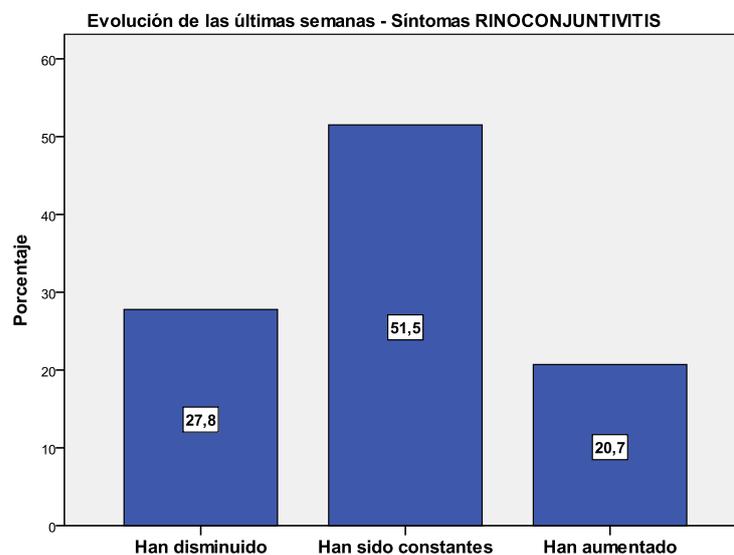


Figura 86.- Evolución de los síntomas en las semanas previas para los pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Para identificar el periodo de tiempo de 4-8 semanas en el que han aumentado los síntomas nasales y oculares de los 158 pacientes que han respondido a esta pregunta, hemos analizado los meses en los que los pacientes han contestado el cuestionario. Los porcentajes máximos se alcanzan en abril (16,5%) y marzo (12,7%), aunque vienen aumentado desde enero, indicando que el inicio del empeoramiento de los síntomas nasales y oculares se produce en los meses de invierno-primavera (febrero-abril) (Figura 87), periodo en el que ya se han alcanzado los máximos de *Artemisia* y se inicia un aumento que conduce a los valores máximos del año en las concentraciones de polen en la atmósfera de Murcia, pólenes que muy probablemente actúan como agentes externos desencadenantes de los síntomas nasales y oculares de los pacientes que han participado en nuestro estudio. Según describe Quiralte (2011), en nuestro medio, en el área mediterránea, el 70% de los casos de rinitis alérgica aparece de forma episódica y estacional coinci-

diendo con la polinización de ciertas especies de árboles y plantas. El particular clima de la Región de Murcia hace que algunas especies alergógenas (*Chenopodiaceae*, *Poaceae*, *Artemisia*, *Cupressus*, *Casuarina*...) florezcan desde finales del verano y durante el otoño, lo que explicaría que durante los meses de septiembre, octubre y noviembre haya porcentajes considerables de personas que respondieran haberse encontrado peor en las semanas anteriores.

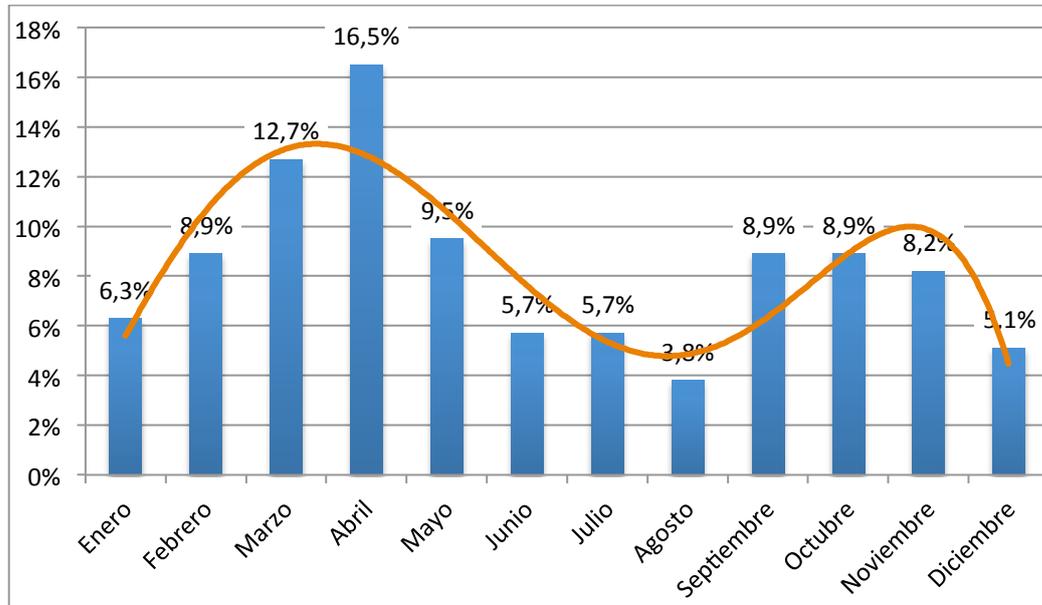


Figura 87.- Evolución temporal del número de pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis que manifiestan haber tenido un aumento de sus síntomas en las semanas previas

Al analizar la evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas atendiendo al sexo se encuentra una relación significativa entre ellos ($p=0,001$; Tabla 34). Entre las mujeres el 22,2% afirma haber empeorado frente a un 17,9% de los hombres. Por el contrario el porcentaje de hombres que dice haber mejorado (35,8%) es bastante superior al de mujeres que tuvieron la misma sensación (23,4%). Esto indica que las mujeres se han visto más afectadas y con más gravedad que los hombres en las semanas anteriores a la consulta.

Si atendemos a los grupos de edad, se observa que también tienen una relación significativa ($p=0,043$; Tabla 35) con la sensación tenida de los síntomas sufridos durante las 4-8 semanas anteriores a la consulta. La sensación entre los más jóvenes ha sido mejor que entre los pacientes de más edad, pues sólo el 15,2% de los menores de 26 años manifiesta que sus síntomas han aumentado en las últimas semanas, frente al 23,5% de los pacientes de entre 26 y 60 años y el 26,9% de los mayores de 60.

Tabla 34.- Estadísticos según sexo de la percepción de la evolución de los síntomas en las semanas previas de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evolución de las últimas semanas * Sexo	763	94,7%	43	5,3%	806	100,0%

Tabla cruzada Evolución de las últimas semanas*Sexo					
			Sexo		Total
			Mujer	Hombre	
Evolución de las últimas semanas	Han disminuido	Recuento	116	96	212
		% dentro de Sexo	23,4%	35,8%	27,8%
		Residuo corregido	-3,6	3,6	
	Han sido constantes	Recuento	269	124	393
		% dentro de Sexo	54,3%	46,3%	51,5%
		Residuo corregido	2,1	-2,1	
	Han aumentado	Recuento	110	48	158
		% dentro de Sexo	22,2%	17,9%	20,7%
		Residuo corregido	1,4	-1,4	
Total		Recuento	495	268	763
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,363 ^a	2	,001
Razón de verosimilitud	13,101	2	,001
Asociación lineal por lineal	10,088	1	,001
N de casos válidos	763		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 55,50.

Tabla 35.- Estadísticos según edad de la percepción de la evolución de los síntomas en las semanas previas de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evolución de las últimas semanas * Edad	763	94,7%	43	5,3%	806	100,0%

Tabla cruzada Evolución de las últimas semanas*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Evolución de las últimas semanas	Han disminuido	Recuento	76	121	15	212
		% dentro de Edad	27,4%	27,9%	28,8%	27,8%
		Residuo corregido	-,2	,1	,2	
	Han sido constantes	Recuento	159	211	23	393
		% dentro de Edad	57,4%	48,6%	44,2%	51,5%
		Residuo corregido	2,5	-1,8	-1,1	
	Han aumentado	Recuento	42	102	14	158
		% dentro de Edad	15,2%	23,5%	26,9%	20,7%
		Residuo corregido	-2,9	2,2	1,1	
Total		Recuento	277	434	52	763
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,861 ^a	4	,043
Razón de verosimilitud	10,106	4	,039
Asociación lineal por lineal	2,310	1	,129
N de casos válidos	763		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 10,77.

ASMA BRONQUIAL

Al estudiar la evolución en las últimas semanas de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial (Figura 88), encontramos que en el 39,0% han disminuido las molestias en los últimos 2 meses, habiendo aumentado sólo en el 19,5% de ellos. En contraste con el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, en los que un 27,8% sentía que sus síntomas habían disminuido, entre los afectados de molestias bronquiales hay un mayor número de pacientes (39,0%) en los que han disminuido las molestias. Estos resultados podrían estar relacionados con las exacerbaciones asmáticas de instauración rápida (en menos de tres horas), debidas a alérgenos inhalados; el mecanismo es el broncoespasmo y, aunque tienen una mayor gravedad inicial, la respuesta al tratamiento es mejor y más rápida (GEMA 2009). Los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial suelen recibir algún tipo de tratamiento en los meses previos a ser valorados en las consultas de Alergología, hasta un 89,7% según Alergológica-2005, el mayor número de ellos (67,9%) inhaladores (Quirce 2009).

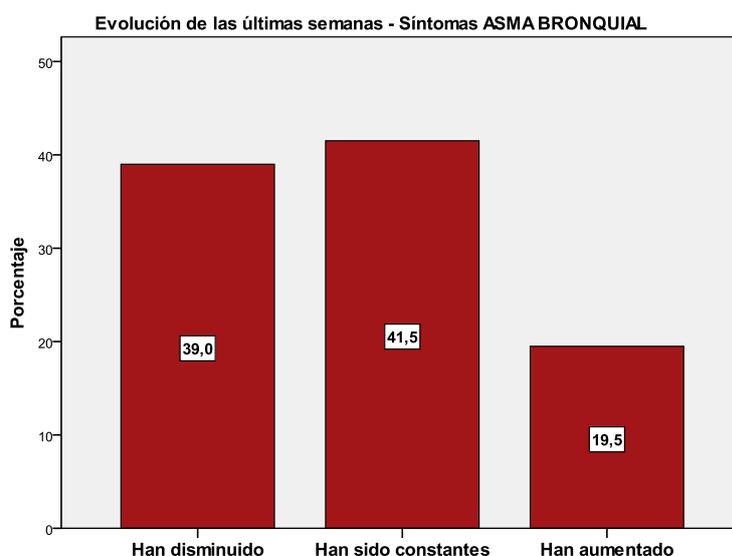


Figura 88.- Evolución de los síntomas en las semanas previas para los pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de asma bronquial

Para identificar el periodo de tiempo de 4-8 semanas en el que han aumentado los síntomas de los 31 pacientes que han señalado esta respuesta, hemos analizado los meses en los que los pacientes han contestado el cuestionario. En el gráfico resultante (Figura 89) se aprecian caídas muy notables en los meses de abril, julio, octubre y diciembre, pero podrían ser en buena medida un artefacto a consecuencia del bajo número de pacientes afectados (31). No obstante, los altos valores de los primeros meses del año parecen indicar que es en los meses de invierno

(de noviembre a febrero) cuando los afectados de síntomas bronquiales ven aumentar sus síntomas. También podría tener relación con la presencia en la atmósfera de pólenes como los de *Artemisia*, *Casuarina*, ..., en combinación con alérgenos perennes como ácaros, que también pueden producir síntomas en los meses de invierno y que en el estudio nacional Alergológica 1995 fueron señalados como los alérgenos implicados en el asma bronquial con mayor frecuencia.

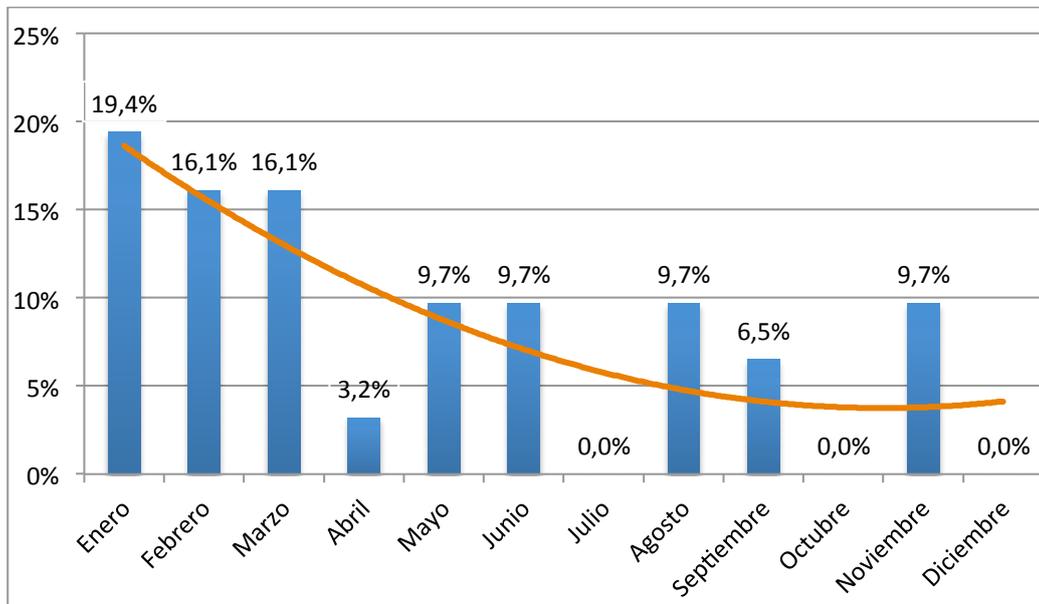


Figura 89.- Evolución temporal del número de pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de asma bronquial que manifiestan haber tenido un aumento de sus síntomas en las semanas previas

Al analizar la evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas atendiendo al sexo no se encuentra una relación significativa ($p=0,220$; Tabla 36), aunque se aprecian algunas desviaciones respecto de la media que, de nuevo, parecen indicar una peor evolución de los síntomas en las mujeres. Así por ejemplo, mientras que la media de los que han visto disminuir sus síntomas es 39%, el porcentaje sube hasta el 47% entre los hombres y baja al 33,3% en las mujeres. Por su parte, siendo 19,5% el porcentaje medio de quienes han visto empeorar sus síntomas en las últimas semanas, en las mujeres el porcentaje es ligeramente superior (21,5%) y un poco más bajo en los hombres (16,7%).

Al analizar la evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas atendiendo a los grupos de edad, tampoco se encuentra que exista una relación estadísticamente significativa, más bien los valores indican una independencia muy alta de ambos factores ($p=0,938$; Tabla 37) para los afectados de síntomas sugestivos de asma bronquial.

Tabla 36.- Estadísticos según sexo de la percepción de la evolución de los síntomas en las semanas previas de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evolución de las últimas semanas * Sexo	159	87,4%	23	12,6%	182	100,0%

Tabla cruzada Evolución de las últimas semanas*Sexo						
			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
Evolución de las últimas semanas	Han disminuido	Recuento	31	31	62	
		% dentro de Sexo	33,3%	47,0%	39,0%	
		Residuo corregido	-1,7	1,7		
	Han sido constantes	Recuento	42	24	66	
		% dentro de Sexo	45,2%	36,4%	41,5%	
		Residuo corregido	1,1	-1,1		
	Han aumentado	Recuento	20	11	31	
		% dentro de Sexo	21,5%	16,7%	19,5%	
		Residuo corregido	,8	-,8		
Total		Recuento	93	66	159	
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,024 ^a	2	,220
Razón de verosimilitud	3,016	2	,221
Asociación lineal por lineal	2,394	1	,122
N de casos válidos	159		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 12,87.

Tabla 37.- Estadísticos según edad de la percepción de la evolución de los síntomas en las semanas previas de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evolución de las últimas semanas * Edad	159	87,4%	23	12,6%	182	100,0%

Tabla cruzada Evolución de las últimas semanas*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Evolución de las últimas semanas	Han disminuido	Recuento	16	38	8	62
		% dentro de Edad	34,8%	41,8%	36,4%	39,0%
		Residuo corregido	-,7	,8	-,3	
	Han sido constantes	Recuento	20	36	10	66
		% dentro de Edad	43,5%	39,6%	45,5%	41,5%
		Residuo corregido	,3	-,6	,4	
	Han aumentado	Recuento	10	17	4	31
		% dentro de Edad	21,7%	18,7%	18,2%	19,5%
		Residuo corregido	,5	-,3	-,2	
Total		Recuento	46	91	22	159
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,804 ^a	4	,938
Razón de verosimilitud	,804	4	,938
Asociación lineal por lineal	,203	1	,653
N de casos válidos	159		

a. 1 casillas (11,1%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,29.

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Al estudiar el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial juntos, la mayor parte de los 317 pacientes afectados ha respondido que en las últimas 4-8 semanas sus molestias han sido constantes (46,5%) (Figura 90). Ha respondido que todas sus molestias de nariz, ojos y bronquios han disminuido en los últimos 2 meses un 28,4%, un porcentaje muy similar al encontrado entre los pacientes que sólo presentaban síntomas de rinoconjuntivitis (27,8%) y bastante menor que el encontrado entre los pacientes con síntomas de asma bronquial (39,0%). Sin embargo, el número de pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial que aumenta sus molestias en las últimas 4-8 semanas (25,1%) es algo mayor que el observado para rinoconjuntivitis (20,7%) y asma (19,5%).

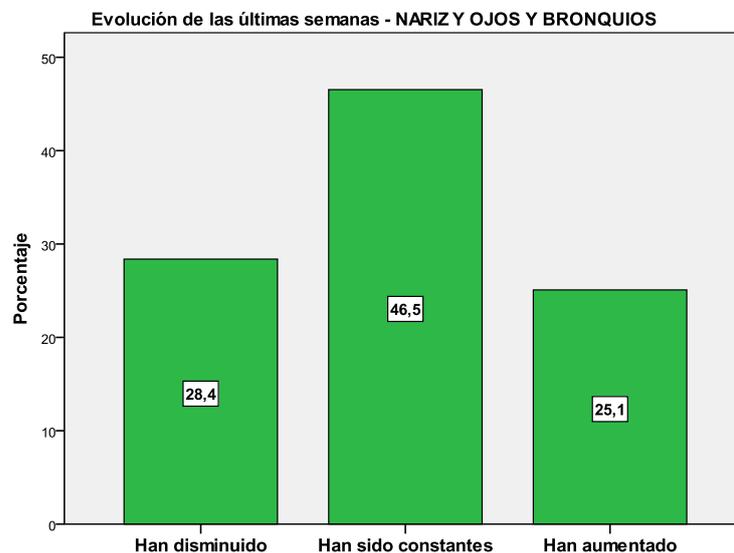


Figura 90.- Evolución de los síntomas en las semanas previas para los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Al estudiar la distribución temporal del momento de consulta de los 76 pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial que afirmaron haber visto empeorar sus síntomas en las últimas 4-8 semanas se obtiene un interesante gráfico que sugiere la existencia de dos períodos críticos para estas personas (Figura 91). El primero y más importante podría iniciarse en enero como consecuencia de la floración de *Artemisia* y *Cupressus* y extenderse hasta abril, coincidiendo con las altas concentraciones polínicas de la primavera. El segundo incluiría el final del verano y la primera mitad del otoño, pudiendo relacionarse con la primera floración de *Artemisia* y *Casuarina* y la segunda floración de *Chenopodiaceae* y de *Poaceae*.

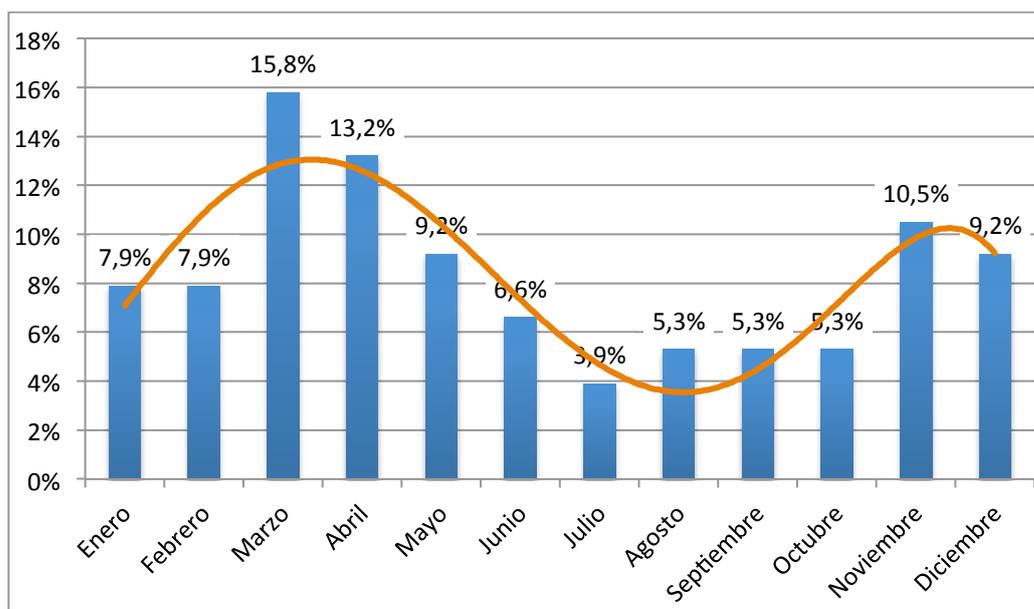


Figura 91.- Evolución temporal del número de pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial que manifiestan haber tenido un aumento de sus síntomas en las semanas previas

Tabla 38.- Estadísticos según sexo de la percepción de la evolución de los síntomas en las semanas previas de los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evolución de las últimas semanas * Sexo	303	95,6%	14	4,4%	317	100,0%

Tabla cruzada Evolución de las últimas semanas*Sexo						
			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
Evolución de las últimas semanas	Han disminuido	Recuento	48	38	86	
		% dentro de Sexo	24,1%	36,5%	28,4%	
		Residuo corregido	-2,3	2,3		
	Han sido constantes	Recuento	99	42	141	
		% dentro de Sexo	49,7%	40,4%	46,5%	
		Residuo corregido	1,6	-1,6		
	Han aumentado	Recuento	52	24	76	
		% dentro de Sexo	26,1%	23,1%	25,1%	
		Residuo corregido	,6	-,6		
Total		Recuento	199	104	303	
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,252 ^a	2	,072
Razón de verosimilitud	5,150	2	,076
Asociación lineal por lineal	3,054	1	,081
N de casos válidos	303		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 26,09.

Si para los 317 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial estudiamos la evolución de los síntomas en las últimas semanas en función del sexo (Tabla 38) se encuentra que no hay una relación estadísticamente significativa ($p=0,072$). Sólo

aparecen desviaciones dignas de mención en el caso de los hombres, en los que el 36,5% afirma haberse sentido mejor (frente al 24,1% de mujeres) y el 23,1% dice haberse encontrado peor en las últimas semanas, frente a un porcentaje ligeramente mayor de mujeres (26,1%). Pese a no haber significación estadística, se observa cierta tendencia en las mujeres a tener una percepción peor de los síntomas sufridos durante las semanas anteriores a la consulta.

La percepción de la gravedad de los síntomas en las últimas semanas no tiene relación estadísticamente significativa con la edad de los pacientes ($p=0,180$; Tabla 39). No obstante, los datos muestran datos dignos de mención como que entre los menores de 26 años dice haberse encontrado igual casi un 60% (57,8%) y peor un porcentaje bajo (18,1%) en comparación con los pacientes de edad intermedia (28,1%) y los mayores de 60 años (25,0%).

Tabla 39.- Estadísticos según edad de la percepción de la evolución de los síntomas en las semanas previas de los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Evolución de las últimas semanas * Edad	303	95,6%	14	4,4%	317	100,0%

Tabla cruzada Evolución de las últimas semanas*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
Evolución de las últimas semanas	Han disminuido	Recuento	20	57	9	86
		% dentro de Edad	24,1%	29,7%	32,1%	28,4%
		Residuo corregido	-1,0	,7	,5	
	Han sido constantes	Recuento	48	81	12	141
		% dentro de Edad	57,8%	42,2%	42,9%	46,5%
		Residuo corregido	2,4	-2,0	-4	
	Han aumentado	Recuento	15	54	7	76
		% dentro de Edad	18,1%	28,1%	25,0%	25,1%
		Residuo corregido	-1,7	1,6	,0	
Total	Recuento	83	192	28	303	
	% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,264 ^a	4	,180
Razón de verosimilitud	6,299	4	,178
Asociación lineal por lineal	,026	1	,872
N de casos válidos	303		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,02.

Resumen gráfico de la evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas de los 3 grupos de pacientes estudiados

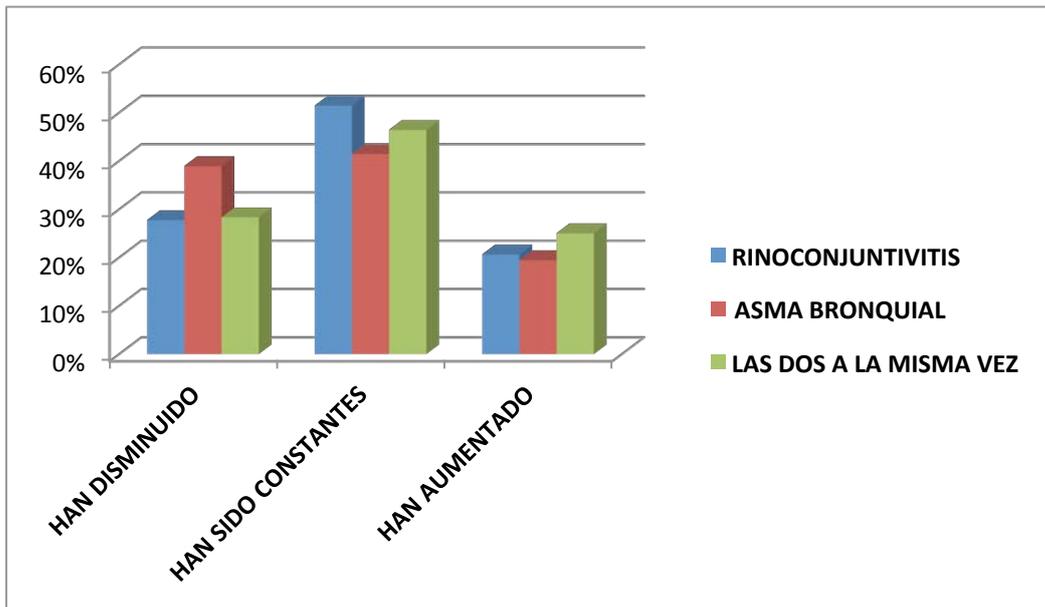


Figura 92.- Resumen gráfico de la sensación subjetiva de evolución de los síntomas durante las semanas anteriores en los pacientes afectados única o conjuntamente de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

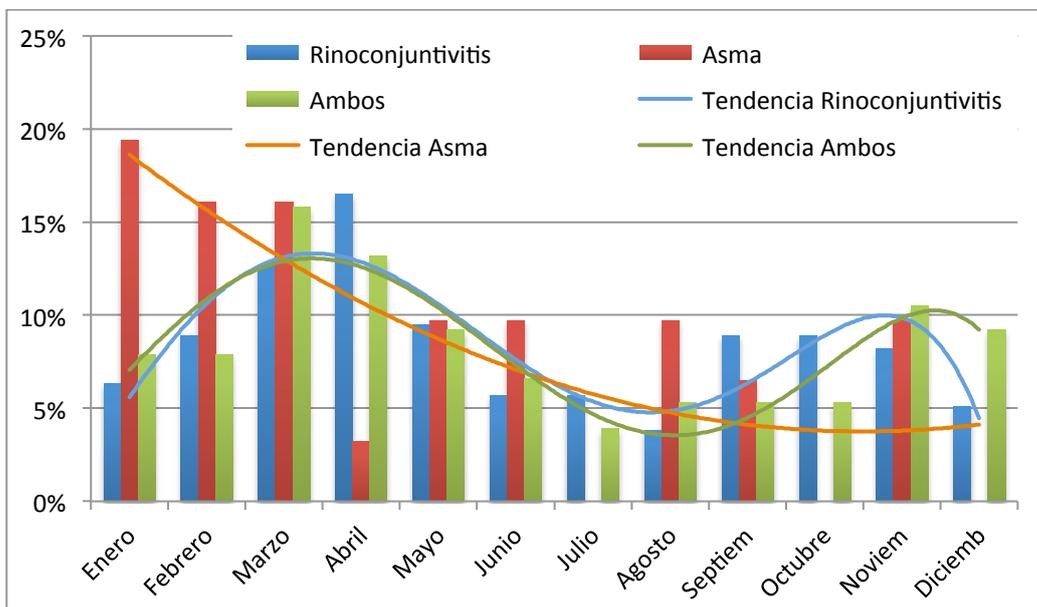


Figura 93.- Evolución temporal del número de pacientes que presentan única o conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial y manifiestan haber tenido un aumento de sus síntomas en las semanas previas

5.- ¿Cree que éste año ha estado peor de los síntomas de alergia?

RINOCONJUNTIVITIS

“Sí” ha sido la respuesta de la gran mayoría (76,9%) de los 772 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica que han contestado esta pregunta (Figura 94).

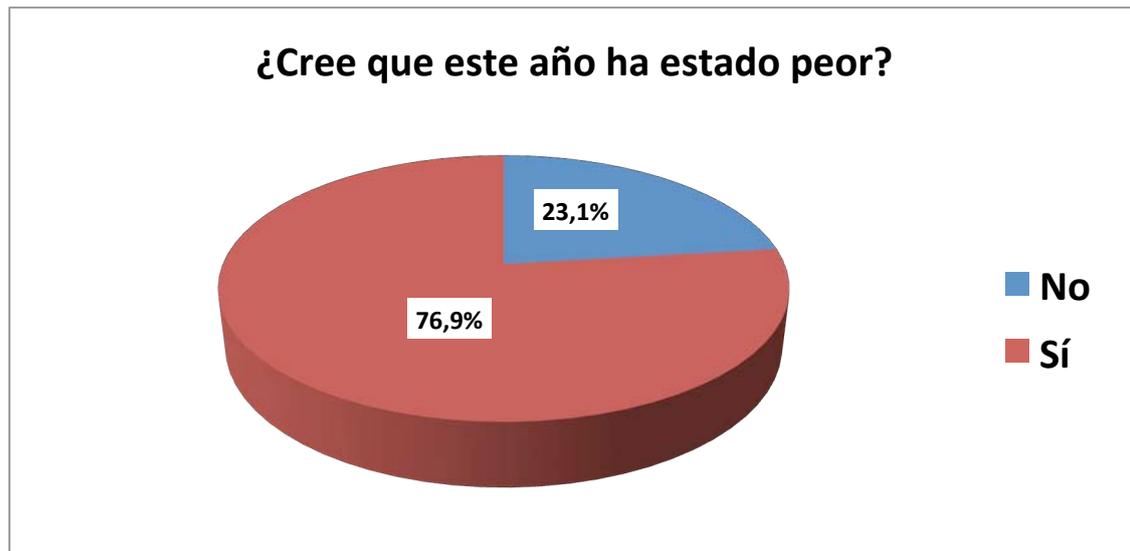


Figura 94.- Sensación de empeoramiento percibida durante el último año por los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Si para los 806 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica estudiamos la sensación que han tenido de su enfermedad en el último año se observa una relación directa y estadísticamente significativa ($p=0,000$; Tabla 40). El ser mujer implica una mayor probabilidad de haber sufrido un empeoramiento en el último año y un 80,8% de las mujeres afirma haber empeorado, frente a un 69,7% de hombres.

Al estudiar la evolución de los síntomas en el último año en función de la edad de los pacientes, la relación no es estadísticamente significativa ($p=0,270$; Tabla 41). Si bien el 76,9% de los pacientes afirma haber empeorado, son los mayores de 60 años los que parecen haber llevado la peor parte, pues el 82,7% de ellos cree haber empeorado.

Tabla 40.- Estadísticos según sexo de la percepción del estado de la alergia durante el año anterior para los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Cree que este año ha estado peor? * Sexo	772	95,8%	34	4,2%	806	100,0%

Tabla cruzada ¿Cree que este año ha estado peor?*Sexo						
			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
¿Cree que este año ha estado peor?	No	Recuento	97	81	178	
		% dentro de Sexo	19,2%	30,3%	23,1%	
		Residuo corregido	-3,5	3,5		
	Sí	Recuento	408	186	594	
		% dentro de Sexo	80,8%	69,7%	76,9%	
		Residuo corregido	3,5	-3,5		
Total		Recuento	505	267	772	
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	12,194 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	11,575	1	,001		
Razón de verosimilitud	11,876	1	,001		
Prueba exacta de Fisher				,001	,000
Asociación lineal por lineal	12,178	1	,000		
N de casos válidos	772				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 61,56.
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 41.- Estadísticos según edad de la percepción del estado de la alergia durante el año anterior para los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Cree que este año ha estado peor? * Edad	771	95,7%	35	4,3%	806	100,0%

Tabla cruzada ¿Cree que este año ha estado peor?*Edad						
			Edad			Total
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años	
¿Cree que este año ha estado peor?	No	Recuento	72	97	9	178
		% dentro de Edad	26,0%	21,9%	17,3%	23,1%
		Residuo corregido	1,4	-,9	-1,0	
	Sí	Recuento	205	345	43	593
		% dentro de Edad	74,0%	78,1%	82,7%	76,9%
		Residuo corregido	-1,4	,9	1,0	
Total		Recuento	277	442	52	771
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2,620 ^a	2	,270
Razón de verosimilitud	2,654	2	,265
Asociación lineal por lineal	2,610	1	,106
N de casos válidos	771		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 12,01.

ASMA BRONQUIAL

154 de los 182 pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial respondieron a la cuestión sobre su estado en el año anterior a la consulta. Algo más de la mitad (57,1%) afirmó haber empeorado, frente a un 42,9% que no lo hizo (Figura 95).



Figura 95.- Sensación de empeoramiento percibida durante el último año por los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Al analizar la distribución por sexo de los pacientes de este grupo se encuentra una relación estadísticamente significativa ($p=0,030$; Tabla 42), de manera, como en el caso de la rinoconjuntivitis, los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial tienen mayor probabilidad de haber empeorado en el último año si son mujeres. Un 64,4% de las mujeres afirmó haber empeorado, frente a un 46,9% de los hombres (17,5 puntos de diferencia).

Al considerar la edad de los pacientes (Tabla 43), los datos sugieren que es menos probable haber empeorado en el último año si se era menor de 26 años (45,7%) y más probable si se tenían entre 26 y 60 años (62,4%). En cualquier caso, esta relación no es estadísticamente significativa ($p=0,169$).

Tabla 42.- Estadísticos según sexo de la percepción del estado de la alergia durante el año anterior para los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Cree que este año ha estado peor? * Sexo	154	84,6%	28	15,4%	182	100,0%

Tabla cruzada ¿Cree que este año ha estado peor?*Sexo						
			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
¿Cree que este año ha estado peor?	No	Recuento	32	34	66	
		% dentro de Sexo	35,6%	53,1%	42,9%	
		Residuo corregido	-2,2	2,2		
	Sí	Recuento	58	30	88	
		% dentro de Sexo	64,4%	46,9%	57,1%	
		Residuo corregido	2,2	-2,2		
Total		Recuento	90	64	154	
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,714 ^a	1	,030		
Corrección de continuidad ^b	4,024	1	,045		
Razón de verosimilitud	4,716	1	,030		
Prueba exacta de Fisher				,033	,022
Asociación lineal por lineal	4,684	1	,030		
N de casos válidos	154				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 27,43.
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 43.- Estadísticos según edad de la percepción del estado de la alergia durante el año anterior para los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Cree que este año ha estado peor? * Edad	154	84,6%	28	15,4%	182	100,0%

Tabla cruzada ¿Cree que este año ha estado peor?*Edad							
			Edad			Total	
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años		
¿Cree que este año ha estado peor?	No	Recuento	25	32	9	66	
		% dentro de Edad	54,3%	37,6%	39,1%	42,9%	
		Residuo corregido	1,9	-1,5	-4		
	Sí	Recuento	21	53	14	88	
		% dentro de Edad	45,7%	62,4%	60,9%	57,1%	
		Residuo corregido	-1,9	1,5	,4		
Total		Recuento	46	85	23	154	
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,553 ^a	2	,169
Razón de verosimilitud	3,533	2	,171
Asociación lineal por lineal	2,335	1	,127
N de casos válidos	154		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 9,86.

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Mientras que entre los afectados de rinoconjuntivitis había un 76,9% que afirmaba haber empeorado en el año anterior a la consulta y en los afectados de asma bronquial había un 57,1%, en el grupo de pacientes que presentan conjuntamente ambos síntomas el porcentaje se eleva al 82,8 (Figura 96).

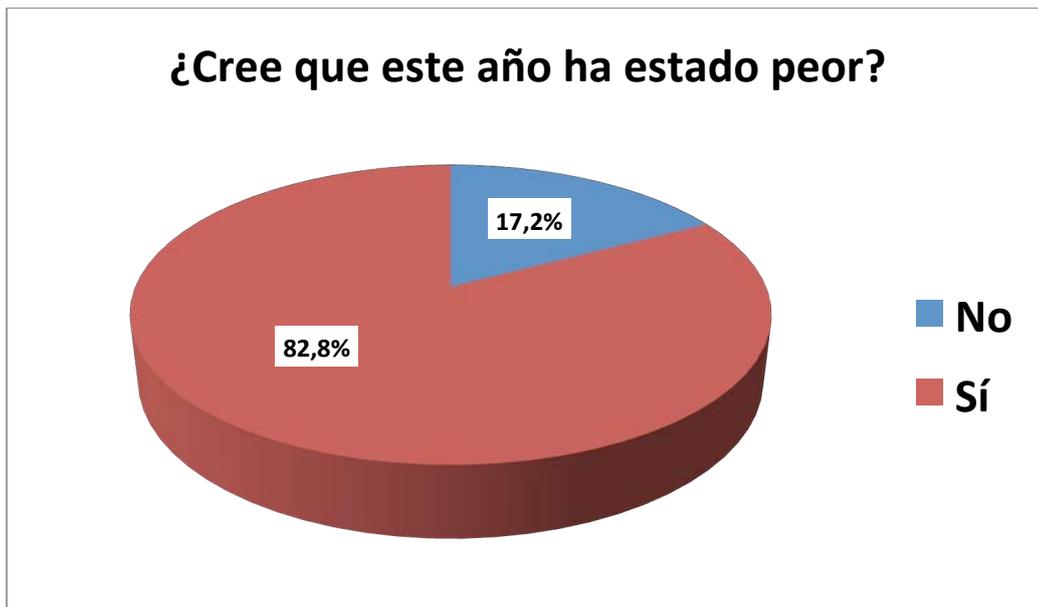


Figura 96.- Sensación de empeoramiento percibida durante el último año por los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Aunque tras la segregación por sexo de los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial que dicen haber empeorado en el último año se aprecia que el porcentaje de mujeres (84,3%) es mayor que el de hombres (79,8%) no se trata de una relación estadísticamente significativa ($p=0,322$; Tabla 44).

Al analizar los datos atendiendo a la edad de los pacientes, se ve que sí hay relación estadísticamente significativa de la edad con la percepción sobre el estado de la enfermedad en el año anterior ($p=0,015$; Tabla 45). Aún así, la Tabla 45 muestra que los más jóvenes parecieron empeorar menos que el resto de pacientes, pues dijo haberlo hecho el 72,6% de los menores de 26 años, frente al 86,2% de los pacientes de entre 26 y 60 años y el 89,3% de los pacientes con más de 60 años.

Tabla 44.- Estadísticos según sexo de la percepción del estado de la alergia durante el año anterior para los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Cree que este año ha estado peor? * Sexo	308	97,2%	9	2,8%	317	100,0%

Tabla cruzada ¿Cree que este año ha estado peor?*Sexo						
			Sexo		Total	
			Mujer	Hombre		
¿Cree que este año ha estado peor?	No	Recuento	32	21	53	
		% dentro de Sexo	15,7%	20,2%	17,2%	
		Residuo corregido	-1,0	1,0		
	Sí	Recuento	172	83	255	
		% dentro de Sexo	84,3%	79,8%	82,8%	
		Residuo corregido	1,0	-1,0		
Total		Recuento	204	104	308	
		% dentro de Sexo	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,982 ^a	1	,322		
Corrección de continuidad ^b	,691	1	,406		
Razón de verosimilitud	,963	1	,327		
Prueba exacta de Fisher				,341	,202
Asociación lineal por lineal	,979	1	,323		
N de casos válidos	308				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 17,90.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla 45.- Estadísticos según edad de la percepción del estado de la alergia durante el año anterior para los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
¿Cree que este año ha estado peor? * Edad	307	96,8%	10	3,2%	317	100,0%

Tabla cruzada ¿Cree que este año ha estado peor?*Edad							
			Edad			Total	
			De 10 a 25 años	De 26 a 60 años	Más de 60 años		
¿Cree que este año ha estado peor?	No	Recuento	23	27	3	53	
		% dentro de Edad	27,4%	13,8%	10,7%	17,3%	
		Residuo corregido	2,9	-2,1	-1,0		
	Sí	Recuento	61	168	25	254	
		% dentro de Edad	72,6%	86,2%	89,3%	82,7%	
		Residuo corregido	-2,9	2,1	1,0		
Total		Recuento	84	195	28	307	
		% dentro de Edad	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8,455 ^a	2	,015
Razón de verosimilitud	7,939	2	,019
Asociación lineal por lineal	7,319	1	,007
N de casos válidos	307		

a. 1 casillas (16,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 4,83.

6.- ¿A qué hora del día tiene más molestias?

RINOCONJUNTIVITIS

Tal y como se muestra en la Figura 97, las molestias de los 722 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica aparecen con mayor frecuencia por la mañana (68,6%). Esto concuerda con lo descrito por Cuesta (1998), según el cual los síntomas más característicos de la rinitis alérgica son el prurito nasal y los estornudos que aparecen en salvas y son especialmente frecuentes tras exposición al alérgeno y por la mañana. También estos resultados podrían tener una relación muy importante con la polinización, ya que el polen suele comenzar a liberarse desde primeras horas de la mañana y, aunque entonces se inicia su ascenso hacia capas más altas, suele encontrarse en el aire que respiramos durante la mayor parte de la mañana, pudiendo desencadenar los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica de los pacientes.

Los síntomas nasales y oculares, que aparecen en un elevado porcentaje (45,3%) por la noche, suelen estar relacionados con la secreción diaria de glucocorticoides que se produce en el cuerpo humano y que oscila, con un pronunciado ciclo circadiano (Williams & Dluhy 2006).

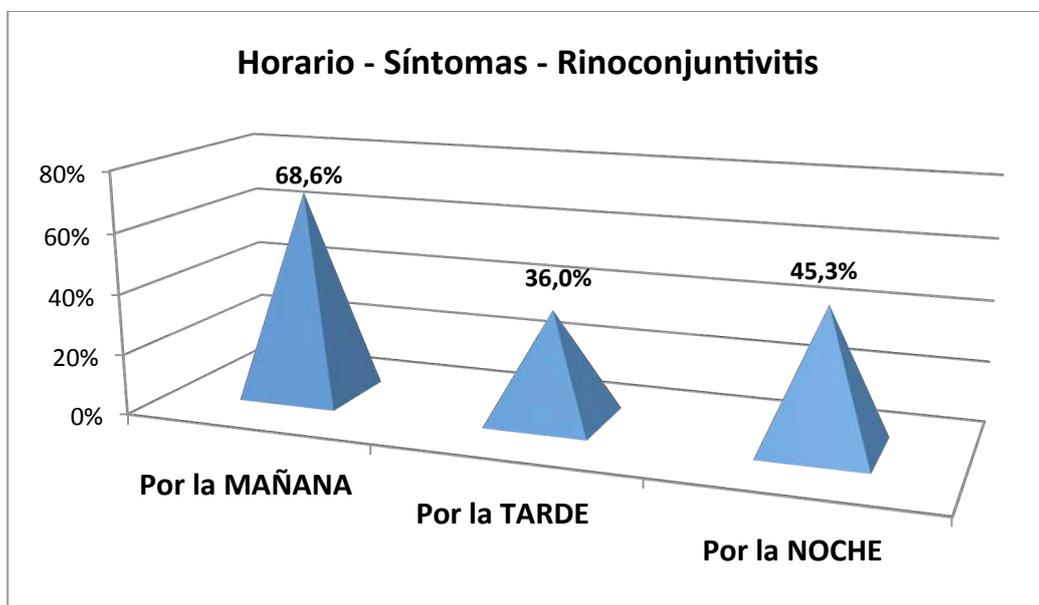


Figura 97.- Momento del día en el que se presentan las molestias los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

ASMA BRONQUIAL

A diferencia de lo observado en los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, en el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial, observamos (Figura 98) que el mayor número de afectados se da por la noche, momento en el que un 65,7% de los 140 pacientes que constituyen el grupo dice verse afectado. Este resultado puede estar relacionado con sus propias molestias bronquiales, ya que los síntomas clínicos característicos del asma como disnea, tos, sibilancias y opresión torácica son habitualmente variables, de predominio nocturno o de madrugada (GEMA 2009).

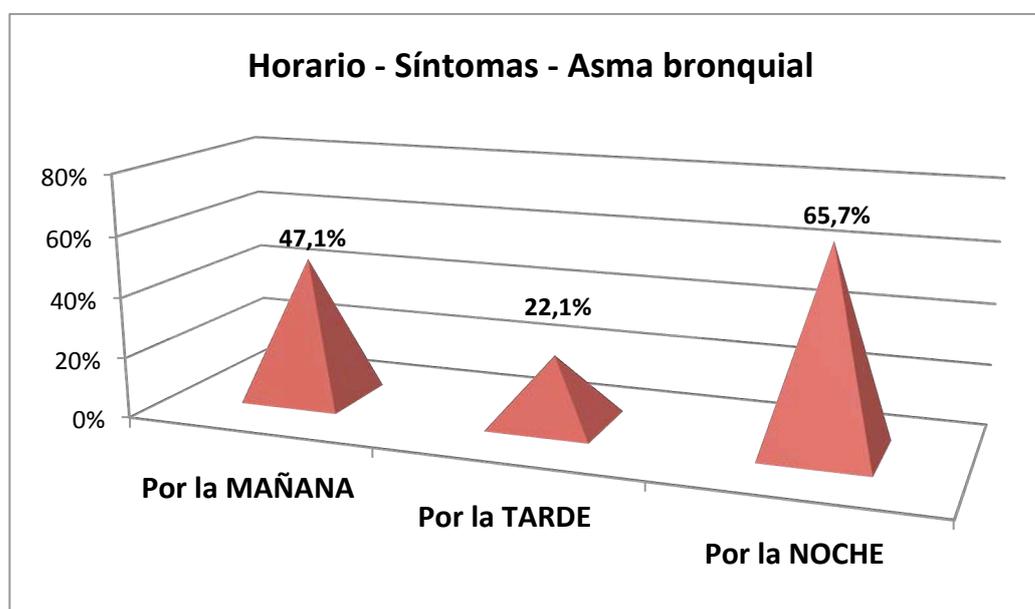


Figura 98.- Momento del día en el que se presentan las molestias los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

En el grupo de 293 pacientes que tienen de forma conjunta síntomas de afectación de las dos partes de la vía respiratoria, sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y sugestivos de asma bronquial, no hay ningún horario en el que predominen las molestias, tal y como se observa en el Figura 99. Los porcentajes de afectación de la mañana (59,4%) y de la noche (60,8%) son muy similares, con un número menor pero también alto de afectados por la tarde (40,6%). Probablemente esto sea debido a que este grupo de pacientes combina el horario en el que destacan los síntomas de rinoconjuntivitis (mañana) y bronquiales (noche), sin poder precisar un momento del día en el que predominen estas molestias por afectación de las dos partes de la vía respiratoria a la misma vez.

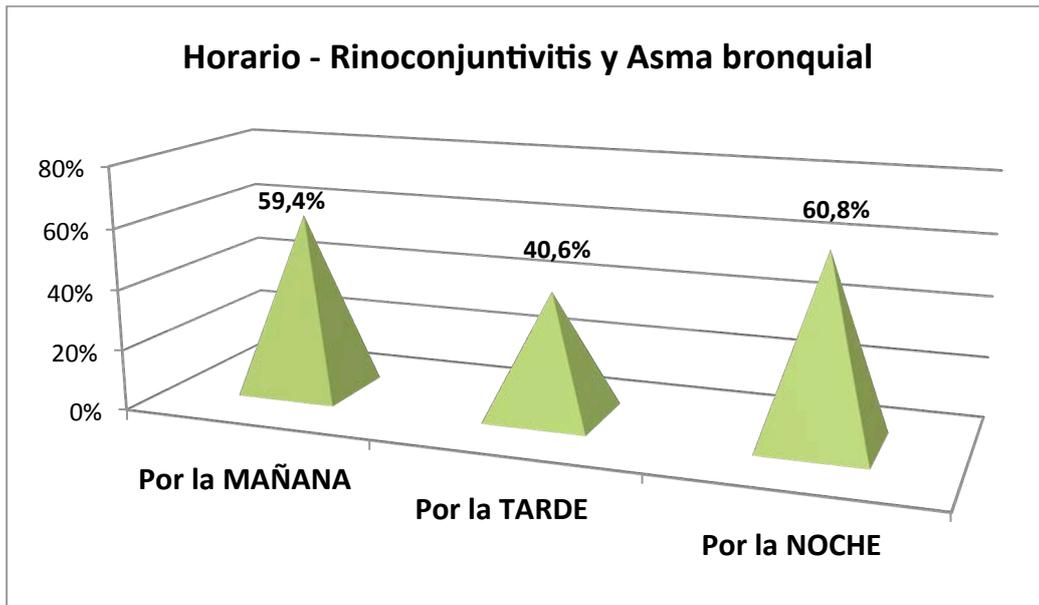


Figura 99.- Momento del día en el que se presentan las molestias los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

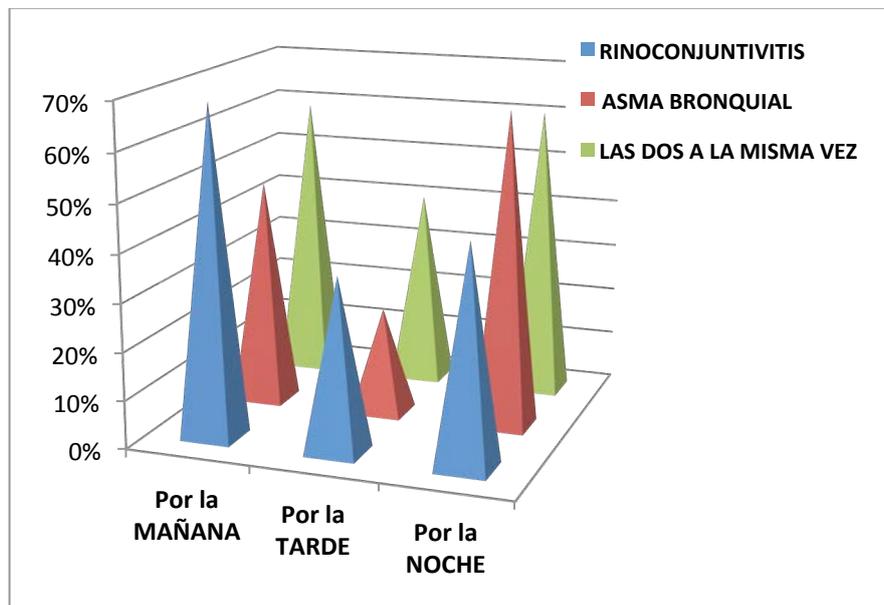


Figura 100.- Comparativa del momento del día en el que se presentan los síntomas entre los pacientes que sufren única o conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

7.- ¿Qué factores le afectan más?

RINOCONJUNTIVITIS

Los 4 agentes desencadenantes que más afectan a los 690 pacientes con síntomas nasales y oculares que han contestado esta pregunta han sido: el polvo (67,1%), el viento (57,8%), las plantas (49,1%) y los cambios de temperatura (40,9%), tal y como muestra la Tabla 46. Sin embargo, la humedad, los animales y los productos de limpieza han sido señalados por menos del 30% de las personas de este grupo y sólo 3 (0,4%) pacientes han indicado otros desencadenantes distintos de los propuestos en el cuestionario.

Tabla 46.- Agentes desencadenantes de alergia en pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Agentes ^a	690	85,6%	116	14,4%	806	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Ambos NARIZ OJOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Agentes	Le afecta más VIENTO	399	399	57,8%	20,3%	19,0%
	Le afecta más HUMEDAD	187	187	27,1%	9,5%	8,9%
	Le afecta más ANIMALES	166	166	24,1%	8,5%	7,9%
	Le afecta más POLVO	463	463	67,1%	23,6%	22,0%
	Le afecta más PRODUCTOS LIMPIEZA	122	122	17,7%	6,2%	5,8%
	Le afecta más PLANTAS	339	339	49,1%	17,3%	16,1%
	Le afecta más CAMBIO DE TEMPERATURA	282	282	40,9%	14,4%	13,4%
	Le afecta más OTRO	3	3	,4%	,2%	,1%
	Total	690	1961			

De los 339 encuestados que señalaron verse afectados por las plantas (Tabla 46), 249 especificaron los taxones responsables (Tabla 47). Al tratarse de una pregunta abierta la variedad de respuestas fue grande, pero pese a la terminología usada para denominar las plantas responsables fue posible agrupar en nueve taxones el 76,7% de las respuestas: olivo, cítricos, rosáceas, pinos, ciprés, moreras, gramíneas, parietaria y palmeras. Olivo fue la respuesta mayoritaria (31,3% de las respuestas) por afectar al 49,8% de los que respondieron y al 15,4% de los 806 pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y al 5,9% de los 2100 encuestados (Tabla 47). El 23,2% de las respuestas (92) hacía referencia a otros taxones que no hemos podido agrupar de ninguna manera y entre los que se incluyen desde especies claramente reconocibles (abetos, acacias, álamos, artemisia, geranios, higueras, marihuana, romero, rosales, salsola,...) a denominaciones genéricas imposibles de atribuir (plantas salvajes, las que

sueltan pelo, malezas, flores, árboles de mi entorno, árboles con flores amarillas,...). En cualquier caso, estas respuestas dejan constancia de la existencia de posibles desencadenantes de alergia que habitualmente no se tienen en consideración y que podrían ser responsables de alergia de proximidad.

Tabla 47.- Plantas desencadenantes de alergia en pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Plantas ^a	249	30,9%	557	69,1%	806	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Ambos NARIZ OJOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Plantas	Plantas OLIVO	124	124	49,8%	31,3%	5,9%
	Plantas CÍTRICOS	22	22	8,8%	5,6%	1,0%
	Plantas ROSÁCEAS	11	11	4,4%	2,8%	,5%
	Plantas PINOS	49	49	19,7%	12,4%	2,3%
	Plantas CIPRÉS	16	16	6,4%	4,0%	,8%
	Plantas MORERAS	18	18	7,2%	4,5%	,9%
	Plantas GRAMÍNEAS	40	40	16,1%	10,1%	1,9%
	Plantas PARIETARIA	16	16	6,4%	4,0%	,8%
	Plantas PALMERAS	8	8	3,2%	2,0%	,4%
	Plantas OTRAS S/N	92	92	36,9%	23,2%	4,4%
	Total	249	396			

ASMA BRONQUIAL

Entre las respuestas de este grupo de 136 pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial destaca sobre manera el cambio de temperatura (52,2%) (Tabla 48). A diferencia de lo que ocurría en el grupo anterior, hay un menor número de personas que empeoran al contacto con polvo (41,2%) y sin embargo, un mayor número de pacientes a los que les afecta la humedad (30,9%). El viento (24,3%) ocupa un cuarto lugar como desencadenante de los síntomas de estos pacientes. Las plantas, los animales y los productos de limpieza han sido señalados por menos del 21% de los pacientes y sólo 2 personas (1,5%) han subrayado que les afecta otros desencadenantes distintos a las siete opciones de respuesta.

En los pacientes de nuestro estudio con síntomas sugestivos de asma bronquial se observa una relación entre el empeoramiento de sus síntomas con el cambio de temperatura y la humedad. Tal y como describe Annesi-Maesano (2013) en el *Global Atlas of Asthma* publicado por la EAACI (*European Academy of Allergy and Clinical Immunology*), extremas condiciones del tiempo y cambio climático puede también ser un desencadenante del asma en ciertas personas;

frío extremo, calor, humedad, presión barométrica, tormenta o fuertes vientos pueden desencadenar síntomas de asma en algunas personas. El cambio climático podría afectar la prevalencia de asma a través de un efecto en aeroalérgenos y químicos contaminantes aéreos.

Tabla 48.- Agentes desencadenantes de alergia en pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Agentes ^a	136	74,7%	46	25,3%	182	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Sólo_BRONQUIOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Agentes	Le afecta más VIENTO	33	33	24,3%	11,6%	1,6%
	Le afecta más HUMEDAD	42	42	30,9%	14,8%	2,0%
	Le afecta más ANIMALES	27	27	19,9%	9,5%	1,3%
	Le afecta más POLVO	56	56	41,2%	19,7%	2,7%
	Le afecta más PRODUCTOS LIMPIEZA	25	25	18,4%	8,8%	1,2%
	Le afecta más PLANTAS	28	28	20,6%	9,9%	1,3%
	Le afecta más CAMBIO DE TEMPERATURA	71	71	52,2%	25,0%	3,4%
	Le afecta más OTRO	2	2	1,5%	,7%	,1%
	Total	136	284			

Al igual que en el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, el olivo es la respuesta mayoritaria (32,0% de las respuestas) afectando al 43,2% de los pacientes con molestias bronquiales que respondieron y al 8,8% de los 182 pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de asma bronquial (Tabla 49). El 18,0% de las respuestas (9), un menor número con respecto al grupo anterior, hacen referencia a otros taxones.

Tabla 49.- Plantas desencadenantes de alergia en pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Plantas ^a	37	20,3%	145	79,7%	182	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Sólo_BRONQUIOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Plantas	Plantas OLIVO	16	16	43,2%	32,0%	8,8%
	Plantas CÍTRICOS	1	1	2,7%	2,0%	,5%
	Plantas ROSÁCEAS	1	1	2,7%	2,0%	,5%
	Plantas PINOS	4	4	10,8%	8,0%	2,2%
	Plantas CIPRÉS	7	7	18,9%	14,0%	3,8%
	Plantas MORERAS	2	2	5,4%	4,0%	1,1%
	Plantas GRAMÍNEAS	5	5	13,5%	10,0%	2,7%
	Plantas PARIETARIA	1	1	2,7%	2,0%	,5%
	Plantas PALMERAS	4	4	10,8%	8,0%	2,2%
	Plantas OTRAS S/N	9	9	24,3%	18,0%	4,9%
	Total	37	50			

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

La gran mayoría de los 273 pacientes de este grupo con síntomas nasales, oculares y bronquiales que han contestado esta pregunta han sido afectados por el polvo (72,2%) y el segundo agente desencadenante de sus molestias es el viento (59,7%). A diferencia de los otros dos grupos de pacientes que tienen estos síntomas de forma aislada, el agente desencadenante que aparece en tercer lugar es el cambio de temperatura (50,9%) y en cuarto lugar las plantas (49,1%). La humedad, los animales y los productos de limpieza han sido señalados por menos del 40% de los pacientes y sólo 2 personas (0,7%) han indicado otros desencadenantes distintos de los propuestos en el cuestionario (Tabla 50).

De los 134 pacientes que señalaron verse afectados por las plantas, 102 especificaron los taxones responsables (Tabla 51). En este grupo, también el olivo es la respuesta mayoritaria (29,4% de las respuestas) por afectar al 47,1% de los que respondieron y al 15,14% de los 317 pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial.

Tabla 50.- Agentes desencadenantes de alergia en pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Agentes ^a	273	86,1%	44	13,9%	317	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Nariz_Y_Ojos_Y_Bronquios				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Agentes	Le afecta más VIENTO	163	163	59,7%	18,5%	7,8%
	Le afecta más HUMEDAD	99	99	36,3%	11,2%	4,7%
	Le afecta más ANIMALES	78	78	28,6%	8,8%	3,7%
	Le afecta más POLVO	197	197	72,2%	22,3%	9,4%
	Le afecta más PRODUCTOS LIMPIEZA	70	70	25,6%	7,9%	3,3%
	Le afecta más PLANTAS	134	134	49,1%	15,2%	6,4%
	Le afecta más CAMBIO DE TEMPERATURA	139	139	50,9%	15,8%	6,6%
	Le afecta más OTRO	2	2	,7%	,2%	,1%
Total		273	882			

Tabla 51.- Plantas desencadenantes de alergia en pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Plantas ^a	102	32,2%	215	67,8%	317	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Nariz_Y_Ojos_Y_Bronquios				
		Si				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Plantas	Plantas OLIVO	48	48	47,1%	29,4%	2,3%
	Plantas CÍTRICOS	11	11	10,8%	6,7%	,5%
	Plantas ROSÁCEAS	5	5	4,9%	3,1%	,2%
	Plantas PINOS	19	19	18,6%	11,7%	,9%
	Plantas CIPRÉS	5	5	4,9%	3,1%	,2%
	Plantas MORERAS	8	8	7,8%	4,9%	,4%
	Plantas GRAMÍNEAS	20	20	19,6%	12,3%	1,0%
	Plantas PARIETARIA	6	6	5,9%	3,7%	,3%
	Plantas PALMERAS	2	2	2,0%	1,2%	,1%
	Plantas OTRAS S/N	39	39	38,2%	23,9%	1,9%
	Total	102	163			

Resumen gráfico de los agentes que más afectan a los 3 grupos de pacientes estudiados

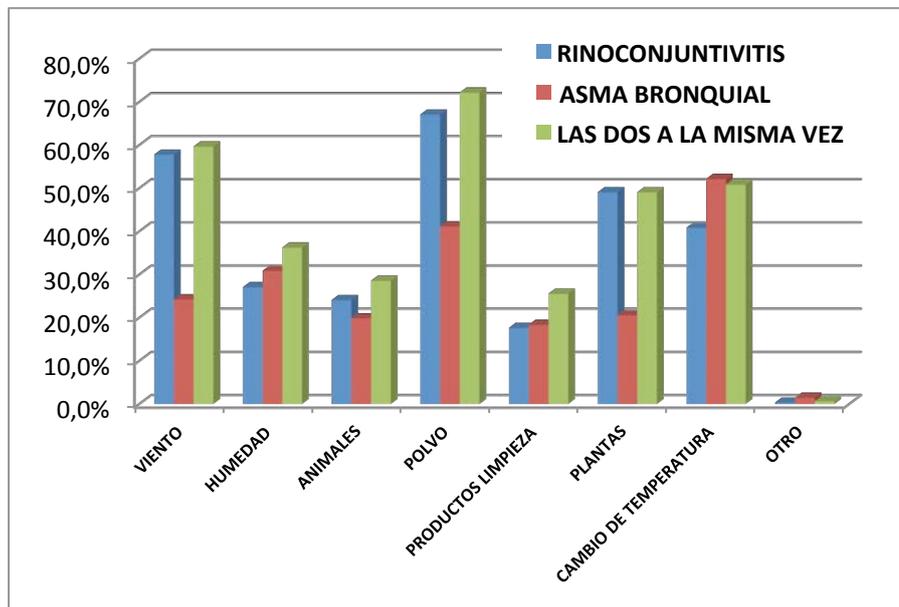


Figura 101.- Resumen gráfico de los agentes causantes de alergia en pacientes que presentan única o conjuntamente síntomas sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

8.- ¿En qué zona tiene su vivienda?

RINOCONJUNTIVITIS

El mayor porcentaje de los 806 pacientes de este grupo y que han contestado esta pregunta viven en la huerta o cerca de ella (25,8%) o en la ciudad cerca de un jardín (23,8%). Un porcentaje algo mayor del 15% de las personas tiene su vivienda en el campo o cerca de él, o en la ciudad sin jardines cercanos pero con árboles en la calle. El mínimo valor (9,9%) ha correspondido a los que viven en la ciudad pero sin plantas ni arbolado cercano (Figura 102). 70 personas no han indicado dónde tienen su vivienda ni las características botánicas de su zona.

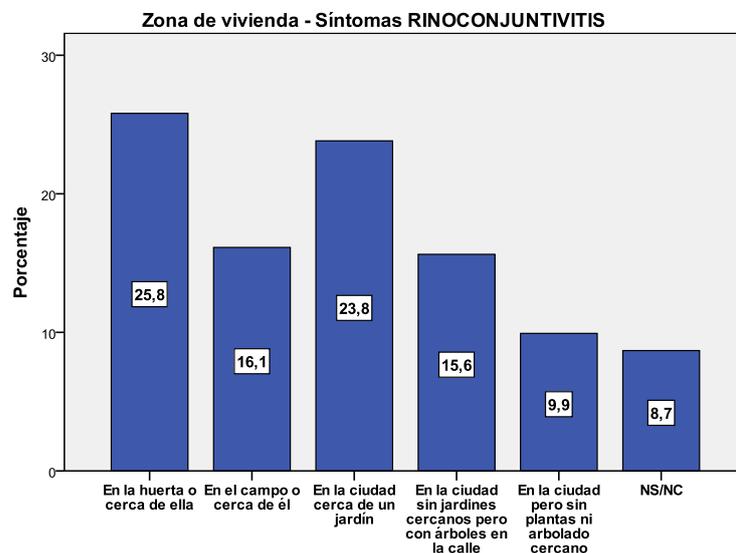


Figura 102.- Localización de la vivienda de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis

ASMA BRONQUIAL

De los 182 pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de asma bronquial, el máximo porcentaje de personas también han respondido que viven en la huerta o cerca de ella (24,7%) o en la ciudad cerca de un jardín (21,4%) (Figura 103). El 16,5% de estas personas tienen su vivienda en la ciudad sin jardines cercanos pero con árboles en la calle y el 12,1% en la ciudad pero sin plantas ni arbolado cercano. A diferencia del anterior grupo, el mínimo porcentaje (9,3%) de pacientes con molestias bronquiales viven en el campo o cerca de él. 29 personas no han señalado la zona donde tienen su vivienda.

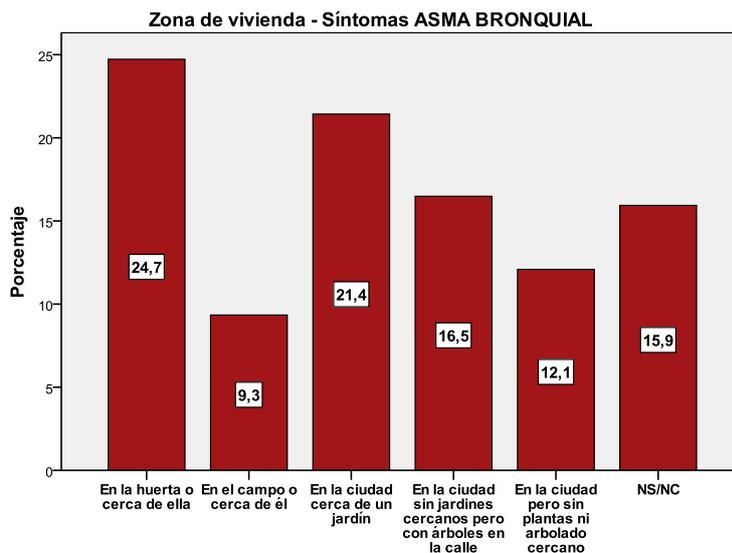


Figura 103.- Localización de la vivienda de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

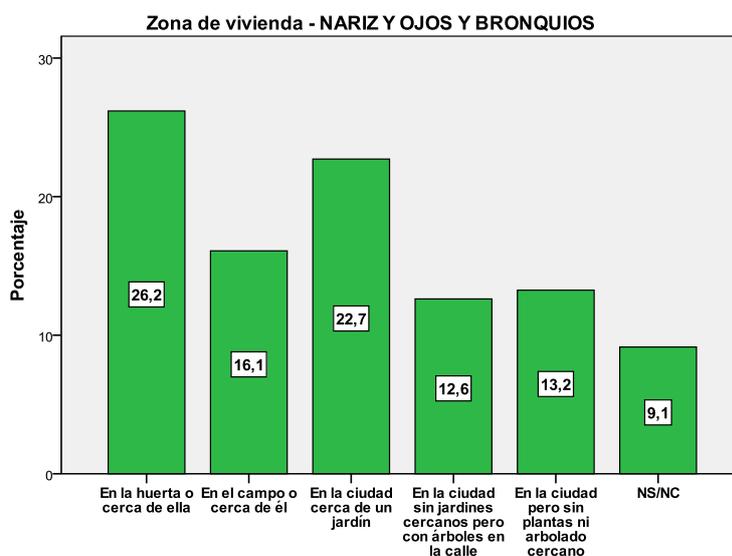


Figura 104.- Localización de la vivienda de los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

Como en los dos grupos anteriores, la mayoría de los 317 pacientes que han presentado síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial a la misma vez viven en la huerta o cerca de ella (26,2%) y en la ciudad cerca de un jardín (22,7%) (Figura 104). El 16,1% de las personas de este grupo tienen su vivienda en el campo o cerca de él y el 13,2% en la ciudad pero sin plantas ni arbolado cercano. A diferencia de los dos grupos anteriores, el mínimo porcentaje

(12,6%) de personas con síntomas nasales, oculares y bronquiales viven en la ciudad sin jardines cercanos pero con árboles en la calle. 29 personas de este grupo tampoco han indicado donde tienen su vivienda ni las características botánicas de su zona.

Resumen gráfico de la zona de vivienda de los 3 grupos de pacientes estudiados

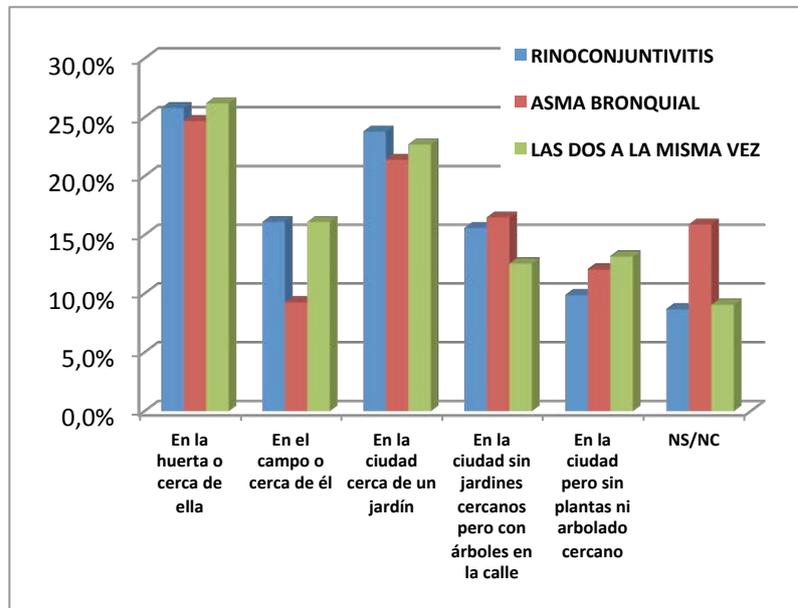


Figura 105.- Gráfico sintético de localización de la vivienda de los pacientes que presentan única o conjuntamente síntomas sugestivos de asma bronquial y rinoconjuntivitis

9.- ¿En qué zona o lugar de Murcia empeora más sus molestias?

RINOCONJUNTIVITIS

El mayor porcentaje de las personas que han contestado esta pregunta empeoran más en el campo-montaña (31,6%) y el mínimo valor corresponde a la playa (3,7%). Un número elevado de personas con síntomas nasales y oculares han señalado que empeoran en la huerta (21,5%) y muy pocos pacientes han señalado la ciudad (7,3%). Entre el 12% y el 14% de las personas de este grupo han indicado que sus síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica empeoran más en el pueblo o en el parque-jardín (Tabla 52).

Tabla 52.- Lugares en los que los pacientes afectados de rinoconjuntivitis manifiestan ver empeorar sus síntomas

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Lugar ^a	354	43,9%	452	56,1%	806	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Ambos_NARIZ_OJOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Lugar	Empeora CAMPO_MONTAÑA	112	112	31,6%	28,1%	5,3%
	Empeora PUEBLO	49	49	13,8%	12,3%	2,3%
	Empeora CIUDAD	26	26	7,3%	6,5%	1,2%
	Empeora HUERTA	76	76	21,5%	19,0%	3,6%
	Empeora PARQUE-JARDÍN	43	43	12,1%	10,8%	2,0%
	Empeora PLAYA	13	13	3,7%	3,3%	,6%
	Empeora CUALQUIER PARTE	41	41	11,6%	10,3%	2,0%
	Empeora OTROS (S/N)	39	39	11,0%	9,8%	1,9%
	Total	354	399			

ASMA BRONQUIAL

El máximo porcentaje de pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de asma bronquial y que ha contestado esta pregunta, ha indicado que empeora más en otros lugares de Murcia (19,6%), distintos a las opciones de respuesta escritas en este ítem del cuestionario. A diferencia del grupo anterior, un mayor número de pacientes ha señalado que sus síntomas bronquiales empeoran en el pueblo o en la ciudad (17,6%). Entre el 11% y el 14% de las personas de este grupo empeoran en el campo-montaña, en la huerta o en el parque-jardín. El mínimo valor de respuestas corresponde a la playa (1,9%) (Tabla 53).

Tabla 53.- Lugares en los que los pacientes afectados de asma bronquial manifiestan ver empeorar sus síntomas

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Lugar ^a	51	28,0%	131	72,0%	182	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Sólo_BRONQUIOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Lugar	Empeora CAMPO_MONTAÑA	7	7	13,7%	13,0%	,3%
	Empeora PUEBLO	9	9	17,6%	16,7%	,4%
	Empeora CIUDAD	9	9	17,6%	16,7%	,4%
	Empeora HUERTA	7	7	13,7%	13,0%	,3%
	Empeora PARQUE-JARDÍN	6	6	11,8%	11,1%	,3%
	Empeora PLAYA	1	1	2,0%	1,9%	,0%
	Empeora CUALQUIER PARTE	5	5	9,8%	9,3%	,2%
	Empeora OTROS (S/N)	10	10	19,6%	18,5%	,5%
	Total	51	54			

Posiblemente, el mayor número de pacientes con síntomas bronquiales que empeora más en la ciudad, con respecto al grupo de pacientes con síntomas nasales y oculares, sea debido a la asociación del asma bronquial con la contaminación que hay en la ciudad. Según se describe en el *Global Atlas of Asthma* publicado por la EAACI, la contaminación aérea urbana ha sido implicada como uno de los factores responsables del dramático incremento en la prevalencia de asma en los últimos años (Annesi-Maesano 2013).

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Al igual que en el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, el mayor porcentaje de las personas que presentan síntomas nasales, oculares y bronquiales a la misma vez y han contestado esta pregunta empeoran más en el campo-montaña (33,6%). Un número elevado de personas con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial empeoran en la huerta (17,9%) y en el pueblo (16,4%). El 13,4% de las personas han indicado el parque-jardín. Sin embargo, muy pocos pacientes han señalado la ciudad (6,7%). El mínimo valor de respuestas de este grupo también corresponde a la playa (4,0%) (Tabla 54). Estos datos nos pueden ayudar a confirmar que, en lugares donde suele haber mayor polinización, como el campo y la montaña, los pacientes con síntomas respiratorios empeoran con mayor frecuencia.

Tabla 54.- Lugares en los que los pacientes afectados conjuntamente de rinoconjuntivitis y asma bronquial manifiestan ver empeorar sus síntomas

Resumen de los casos						
	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje	Nº	Porcentaje
\$Lugar ^a	134	42,3%	183	57,7%	317	100,0%

a. Agrupación de dicotomías. Tabulado el valor 1.

		Nariz Y Ojos Y Bronquios				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Lugar	Empeora CAMPO_MONTAÑA	45	45	33,6%	29,8%	2,1%
	Empeora PUEBLO	22	22	16,4%	14,6%	1,0%
	Empeora CIUDAD	9	9	6,7%	6,0%	,4%
	Empeora HUERTA	24	24	17,9%	15,9%	1,1%
	Empeora PARQUE-JARDÍN	18	18	13,4%	11,9%	,9%
	Empeora PLAYA	6	6	4,5%	4,0%	,3%
	Empeora CUALQUIER PARTE	16	16	11,9%	10,6%	,8%
	Empeora OTROS (S/N)	11	11	8,2%	7,3%	,5%
	Total	134	151			

Resumen gráfico del lugar de Murcia donde empeoran más las molestias de los 3 grupos de pacientes estudiados

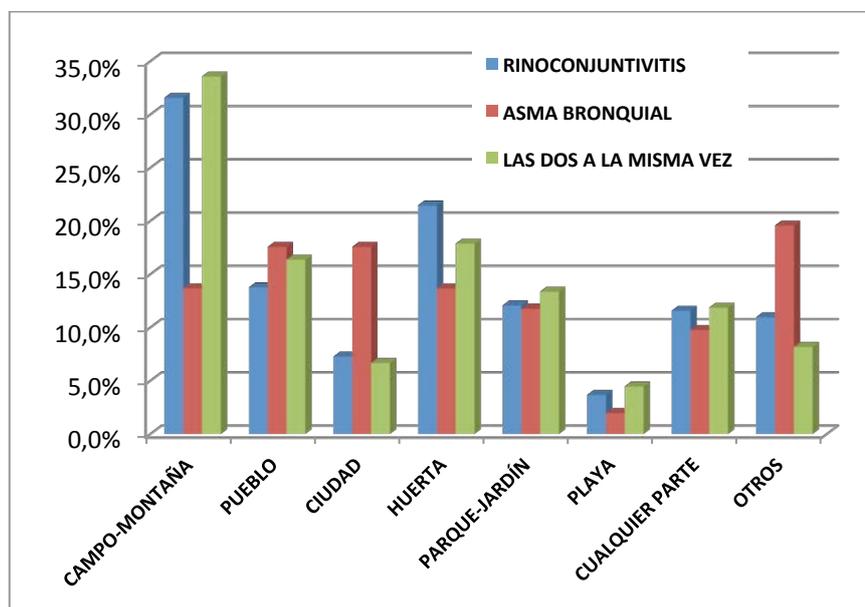


Figura 106.- Resumen gráfico de los lugares en los que los pacientes afectados única o conjuntamente de rinoconjuntivitis y asma bronquial manifiestan empeorar

10.- ¿Suele empeorar cuando está dentro de su casa o fuera?

RINOCONJUNTIVITIS

“Fuera de casa”, ha sido la respuesta que han señalado la mayoría de los pacientes (57,3%). De los 677 pacientes de este grupo con síntomas nasales y oculares que han respondido esta pregunta, el 19,1% suele empeorar cuando está dentro de su casa y el 23,6% no aprecia diferencia entre el interior y el exterior (Tabla 55 y Figura 107). Estos datos pueden mostrar que los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis de los pacientes de nuestro estudio, en su mayoría, están relacionados probablemente con alérgenos de exterior, fundamentalmente, de origen vegetal, como los pólenes.

Tabla 55.- Zona de la casa en la que los pacientes afectados de rinoconjuntivitis manifiestan empeorar sus síntomas

Estadísticos			
Suele empeorar			
N	Válidos	677	
	Perdidos	129	

Suele empeorar		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Dentro de casa	129	16,0	19,1	19,1
	Fuera de casa	388	48,1	57,3	76,4
	Igual dentro que fuera de casa	160	19,9	23,6	100,0
	Total	677	84,0	100,0	
Perdidos	NS/NC	129	16,0		
Total		806	100,0		

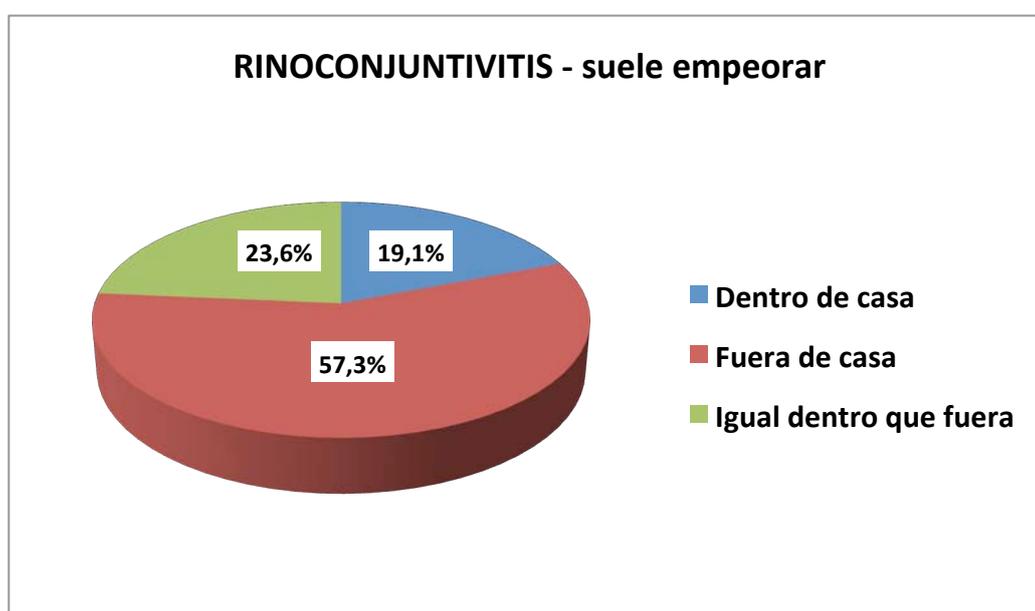


Figura 107.- Zona de la casa en la que los pacientes afectados de rinoconjuntivitis manifiestan empeorar sus síntomas

ASMA BRONQUIAL

A diferencia del grupo anterior, hay un mayor número de pacientes (31,7%) con síntomas sugestivos de asma bronquial que han señalado dentro de casa, aunque en estos 123 pacientes con molestias bronquiales también predomina el 49,6% que empeoran cuando están fuera de casa. El 18,7% de los pacientes de este grupo no han podido precisar en cuál de estas dos zonas de la vivienda suelen empeorar (Tabla 56 y Figura 108). En este grupo de pacientes, los síntomas sugestivos de asma bronquial probablemente estén relacionados con alérgenos de exterior como los pólenes, y al empeorar dentro de casa un número elevado de personas, también pueden estar relacionados con alérgenos de interior, entre los que destacan los ácaros, epitelios de animales,

etc., siguiendo el criterio de clasificación de los alérgenos según el lugar prioritario de exposición presentado por Villalba *et al.* (2015) en el Tratado de Alergología.

Tabla 56.- Zona de la casa en la que los pacientes afectados de asma bronquial manifiestan empeorar sus síntomas

Estadísticos			
Suele empeorar			
N	Válidos	123	
	Perdidos	59	

Suele empeorar				Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Dentro de casa			39	21,4	31,7	31,7
	Fuera de casa			61	33,5	49,6	81,3
	Igual dentro que fuera de casa			23	12,6	18,7	100,0
	Total			123	67,6	100,0	
Perdidos	NS/NC			59	32,4		
Total				182	100,0		

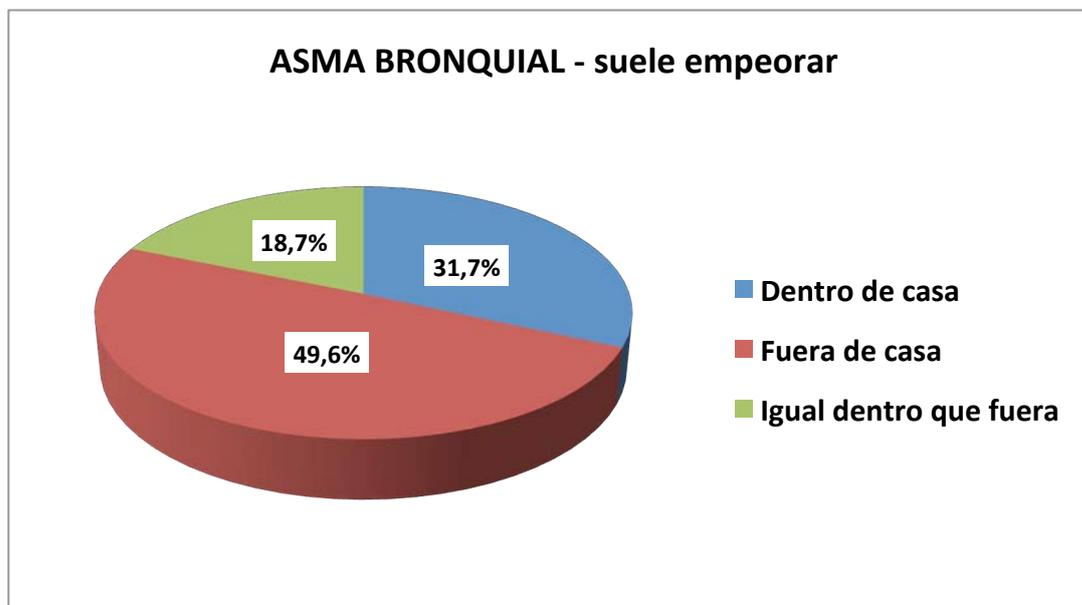


Figura 108.- Zona de la casa en la que los pacientes afectados de asma bronquial manifiestan empeorar sus síntomas

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

En este grupo de pacientes, también ha contestado “fuera de casa” la mayoría (49,6%), el mismo valor que en el grupo de personas con sólo síntomas bronquiales. De los 264 pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial a la misma vez que han respondido esta pregunta, el 19,7% suele empeorar cuando está dentro de su casa, un valor similar al grupo de pacientes con sólo síntomas nasales y oculares. El 30,7% no aprecia diferencia entre estos dos lugares de exposición a los alérgenos (Tabla 57 y Figura 109). Al valorar estos

datos, podemos pensar que los síntomas sugestivos de asma bronquial están relacionados con los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, defendiendo el concepto de vía respiratoria única.

Tabla 57.- Zona de la casa en la que los pacientes afectados conjuntamente de asma bronquial y rinoconjuntivitis manifiestan empeorar sus síntomas

Estadísticos			
Suele empeorar			
N	Válidos	264	
	Perdidos	53	

Suele empeorar					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Dentro de casa	52	16,4	19,7	19,7
	Fuera de casa	131	41,3	49,6	69,3
	Igual dentro que fuera de casa	81	25,6	30,7	100,0
	Total	264	83,3	100,0	
Perdidos	NS/NC	53	16,7		
Total		317	100,0		

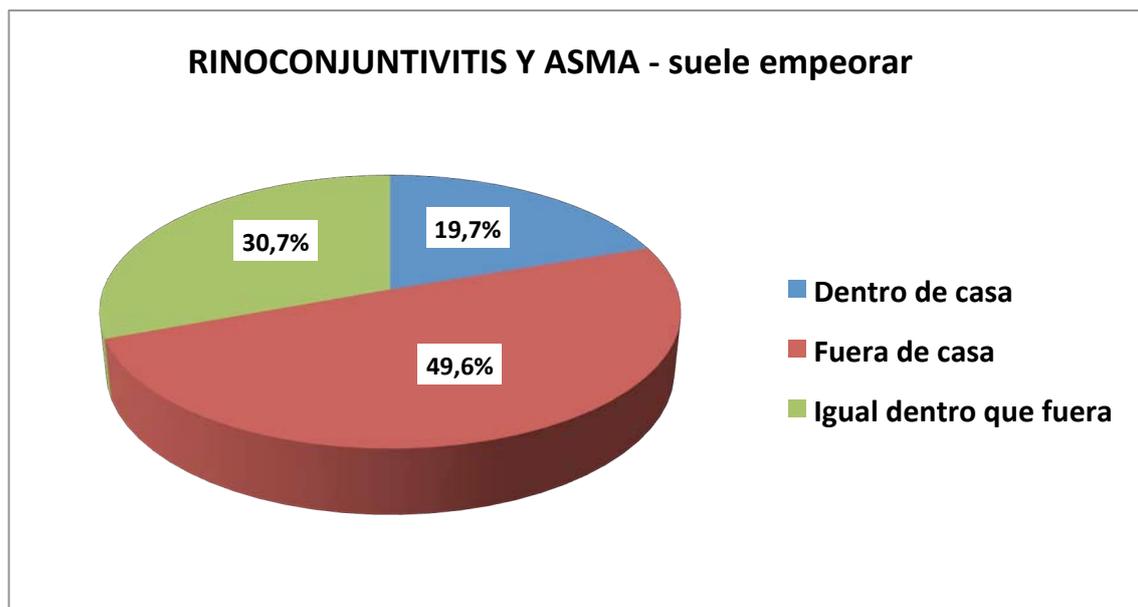


Figura 109.- Zona de la casa en la que los pacientes afectados conjuntamente de asma bronquial y rinoconjuntivitis manifiestan empeorar sus síntomas

11.- ¿Tiene animales en su domicilio?

RINOCONJUNTIVITIS

De las 750 personas de este grupo con síntomas nasales y oculares que han contestado esta pregunta, más de la mitad (53,1%) no tienen animales en su domicilio frente a un 46,9% que sí tiene animales en su casa (Tabla 58).

Tabla 58.- Presencia de animales en el domicilio de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis

Estadísticos		¿Tiene animales en casa?	
N	Válidos	750	
	Perdidos	56	

¿Tiene animales en casa?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	398	49,4	53,1	53,1
	Sí	352	43,7	46,9	100,0
	Total	750	93,1	100,0	
Perdidos	NS/NC	56	6,9		
Total		806	100,0		

Tabla 59.- Tipo de animales en el domicilio de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis

		Ambos_NARIZ_OJOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Animales	Animales PERRO	267	267	76,9%	54,9%	12,7%
	Animales GATO	93	93	26,8%	19,1%	4,4%
	Animales AVES	74	74	21,3%	15,2%	3,5%
	Animales ROEDORES	18	18	5,2%	3,7%	,9%
	Animales OTROS (S/N)	34	34	9,8%	7,0%	1,6%
	Total	347				

Animales OTROS (texto)		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CABALLO	3	18,8	18,8	18,8
	HURÓN	1	6,3	6,3	25,0
	PECES	4	25,0	25,0	50,0
	TORTUGA	7	43,8	43,8	93,8
	TORTUGA, PECES	1	6,3	6,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

La gran mayoría (347) de las personas que han señalado la respuesta afirmativa a esta pregunta han indicado el tipo de animal que tienen en su domicilio (Tabla 59). Predomina el 76,9% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica que tiene perro. El 26,8% tiene gato en casa y el 21,3% aves, entre ellas, gallinas, pavos, pollos, palomas, perdices, loros, canarios, periquitos y agapornys. Un porcentaje muy bajo de los afectados de rinoconjuntivitis tiene en casa roedores, entre los que se incluyen conejos, hámsters, chinchillas, cobayas y

ardillas. De los 806 pacientes de este grupo con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, sólo 16 personas han indicado los otros animales que tienen en casa (Tabla 59), el 43,8% tiene tortugas, el 25,0% tiene peces, el 18,8% caballos y sólo 1 persona tiene un hurón en su domicilio.

Del total de 750 personas que componen este grupo 267 tienen perro y 93 tienen gato, estos número equivalen, respectivamente, al 35,6% y al 12,4%. Si consideramos que según datos de la European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) en España hay perro en el 26% de los hogares y gatos en el 19% observamos que entre los pacientes afectados de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis hay más hogares con perro de lo esperado, y menos de lo esperado con gato.

ASMA BRONQUIAL

A diferencia del grupo anterior, la mayoría (52,5%) de las personas con síntomas sugestivos de asma bronquial que han contestado esta pregunta sí tienen animales en su casa y el 47,5% de ellos han señalado la respuesta negativa (Tabla 60). En nuestro caso, el número de pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial que tiene animales en su domicilio es superior al porcentaje referido en otros estudios (46,6%; Quirce2009).

Tabla 60.- Presencia de animales en el domicilio de los pacientes afectados de asma bronquial

Estadísticos					
¿Tiene animales en casa?					
N	Válidos			162	
	Perdidos			20	

¿Tiene animales en casa?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	77	42,3	47,5	47,5
	Sí	85	46,7	52,5	100,0
	Total	162	89,0	100,0	
Perdidos	NS/NC	20	11,0		
Total		182	100,0		

De los 85 pacientes que sí tienen animales en su domicilio, casi todos (81) han indicado el tipo de animal que tienen en su casa (Tabla 61). Al igual que en el grupo anterior con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, la mayoría de pacientes (80,2%) con síntomas bronquiales tiene perro en su domicilio. Un número similar (21,0%) de ellos tiene aves, pero a diferencia del grupo anterior, menos personas (17,3%) han contestado que tienen gato. Sólo 1 respuesta ha correspondido al grupo de roedores. De los 6 pacientes que han escrito el otro tipo de animales que tienen en casa (Tabla 61), el 50,0% ha contestado que tiene una tortuga y 1 persona además de una tortuga, tiene dos animales más en su domicilio (peces y gusanos de seda).

Tabla 61.- Tipo de animales en el domicilio de los pacientes afectados de asma bronquial

		Sólo_BRONQUIOS				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Animales	Animales PERRO	65	65	80,2%	62,5%	3,1%
	Animales GATO	14	14	17,3%	13,5%	,7%
	Animales AVES	17	17	21,0%	16,3%	,8%
	Animales ROEDORES	1	1	1,2%	1,0%	,0%
	Animales OTROS (S/N)	7	7	8,6%	6,7%	,3%
	Total	81				

Animales OTROS (texto)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	HURÓN	1	16,7	16,7	16,7
	PECES	1	16,7	16,7	33,3
	PECES, GUSANOS DE SEDA, TORTUGA	1	16,7	16,7	50,0
	TORTUGA	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Del total de 162 personas que componen este grupo 65 tienen perro y 14 tienen gato, estos números equivalen, respectivamente, al 40,1% y al 8,6%. Si consideramos que según datos de la European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) en España hay perro en el 26% de los hogares y gatos en el 19% observamos que entre los pacientes afectados de síntomas sugestivos de asma bronquial hay muchos más hogares con perro de lo esperado, y mucho menos de lo esperado en el caso de los gatos.

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Al igual que el grupo con sólo síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica, más de la mitad (52,0%) de los pacientes que presentan síntomas nasales, oculares y bronquiales a la misma vez no tienen animales en su domicilio (Tabla 62). El 48,0% de las 298 personas de este grupo que han contestado esta pregunta sí tienen animales en casa.

De las 143 personas de este grupo que sí tienen animales en su domicilio, sólo 2 de ellos no han indicado el animal, el resto (141) han escrito el tipo de animal que tienen en casa (Tabla 63). Al igual que en los otros dos grupos de pacientes, destaca el 80,1% de personas con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial que tiene perro. El 25,5% de los pacientes ha indicado que tiene gato. A diferencia de los otros dos grupos, un menor número de pacientes (18,4%) tiene aves. El mínimo valor ha correspondido para los roedores, con sólo 10 respuestas. De los 13 pacientes que indicaron tener otros animales en casa (Tabla 63), 3 de ellos

han escrito el tipo de animal que tienen (caballo, hurón, peces) respectivamente, mientras que 10 no lo especificaron.

Tabla 62.- Presencia de animales en el domicilio de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Estadísticos			
¿Tiene animales en casa?			
N	Válidos	298	
	Perdidos	19	

¿Tiene animales en casa?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	155	48,9	52,0	52,0
	Sí	143	45,1	48,0	100,0
	Total	298	94,0	100,0	
Perdidos	NS/NC	19	6,0		
Total		317	100,0		

Tabla 63.- Tipo de animales en el domicilio de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis y asma bronquial

		Nariz_Y_Ojos_Y_Bronquios				
		Sí				
		Recuento	Respuestas	% del N válido de tabla	% de respuestas de la tabla	% del N total de tabla
\$Animales	Animales PERRO	113	113	80,1%	57,1%	5,4%
	Animales GATO	36	36	25,5%	18,2%	1,7%
	Animales AVES	26	26	18,4%	13,1%	1,2%
	Animales ROEDORES	10	10	7,1%	5,1%	,5%
	Animales OTROS (S/N)	13	13	9,2%	6,6%	,6%
	Total	141				

Animales OTROS (texto)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos		10	76,9	76,9	76,9
	CABALLO	1	7,7	7,7	84,6
	HURÓN	1	7,7	7,7	92,3
	PECES	1	7,7	7,7	100,0
	Total	13	100,0	100,0	

Del total de 298 personas que componen este grupo 113 tienen perro y 36 tienen gato, estos números equivalen, respectivamente, al 37,9% y al 12,1%. Si consideramos que según datos de la European Pet Food Industry Federation (FEDIAF) en España hay perro en el 26% de los hogares y gatos en el 19% observamos que, entre los pacientes afectados de síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, hay muchos más hogares con perro de lo esperado, y mucho menos de lo esperado en el caso de los gatos.

Conclusión

De lo visto hasta ahora se deduce que entre el 35,6% y el 40,1% de los alérgicos con síntomas sugestivos (únicos o conjuntos) de rinoconjuntivitis y asma bronquial tienen perro en casa, mientras que en la población general de España sólo en el 26% de los hogares hay perros. Por el

contrario, el número de gatos (entre el 8,6 y el 12,4%) es llamativamente menor que la media observada en España (19%).

Resumen gráfico de la presencia de animales en el domicilio del paciente

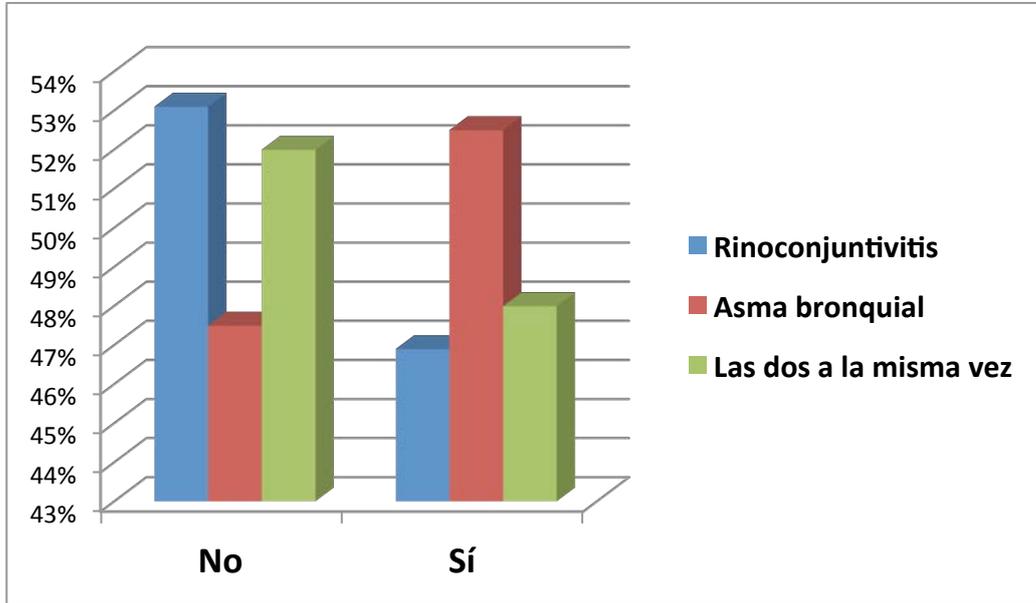


Figura 110.- Resumen gráfico de la presencia de animales en casa de los pacientes afectados única o conjuntamente de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

12.- ¿En su familia hay alguien alérgico? (hermanos, padres)

RINOCONJUNTIVITIS

La gran mayoría (62,2%) de los 739 participantes que han contestado a esta pregunta tiene algún familiar alérgico y el 37,8% restante no tiene ningún miembro de su familia con diagnóstico de enfermedad alérgica (Tabla 64 y Figura 111). Estos valores están en consonancia con los resultados de Sastre *et al.* (1995).

Tabla 64.- Parentesco de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis con otros alérgicos

Estadísticos		¿Hay algún alérgico en su familia?			
N	Válidos	739			
	Perdidos	67			
¿Hay algún alérgico en su familia?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	279	34,6	37,8	37,8
	Sí	460	57,1	62,2	100,0
	Total	739	91,7	100,0	
Perdidos	NS/NC	67	8,3		
Total		806	100,0		

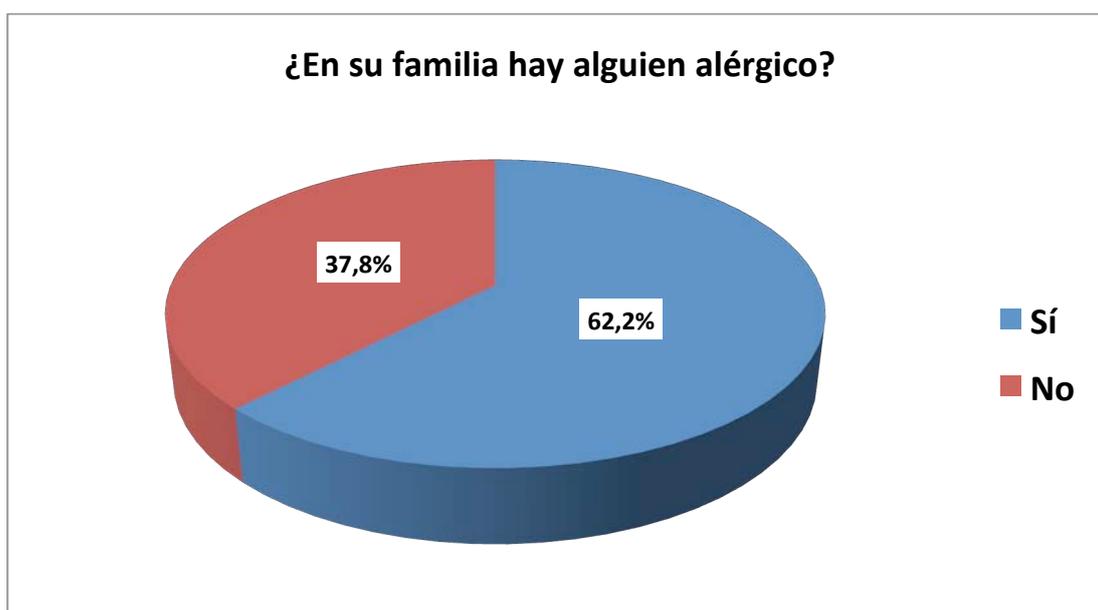


Figura 111.- Parentesco de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis con otros alérgicos

ASMA BRONQUIAL

A diferencia del anterior grupo, hay un menor número de pacientes (50,9%) con síntomas bronquiales que tienen algún familiar alérgico. El 49,1% de las 163 personas que han contestado esta pregunta, han señalado la respuesta negativa (Tabla 65 y Figura 113). Tanto en el grupo de pacientes con síntomas sugestivos de afectación de la parte superior (rinoconjuntivitis alérgica) como en el grupo con afectación de la parte inferior de la vía respiratoria (asma bronquial), hay un número significativo (> 50%) de pacientes con antecedentes familiares de alergia.

Tabla 65.- Parentesco de los pacientes afectados de asma bronquial con otros alérgicos

Estadísticos		¿Hay algún alérgico en su familia?			
N	Válidos				
	Perdidos				
¿Hay algún alérgico en su familia?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	80	44,0	49,1	49,1
	Sí	83	45,6	50,9	100,0
	Total	163	89,6	100,0	
Perdidos	NS/NC	19	10,4		
Total		182	100,0		

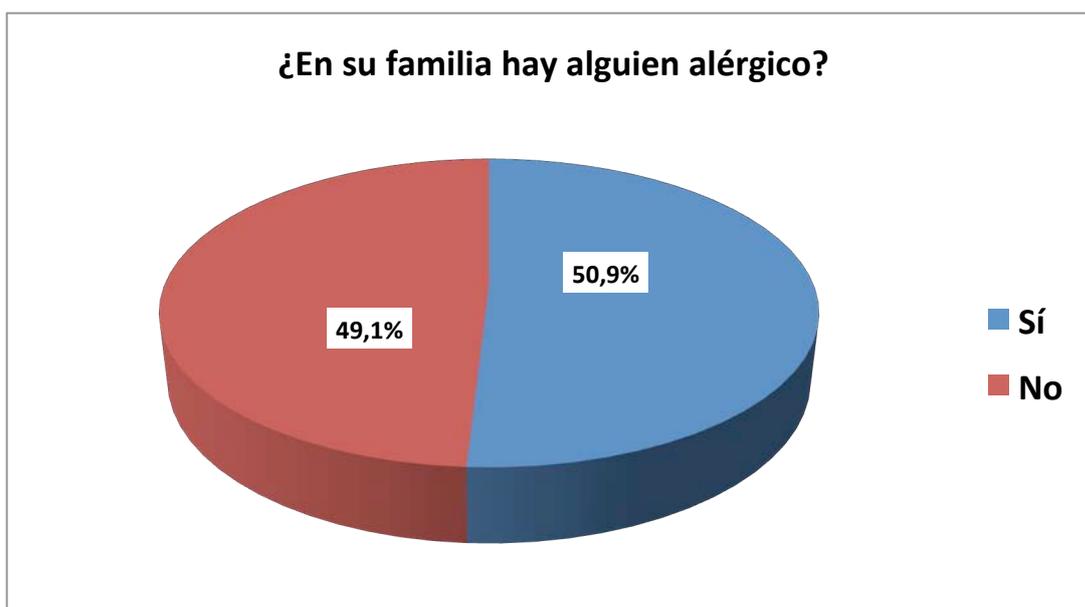


Figura 112.- Parentesco de los pacientes afectados de asma bronquial con otros alérgicos

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

Este grupo de pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial a la misma vez tiene unos antecedentes familiares de atopia similares al grupo de personas que han presentado sólo síntomas de rinoconjuntivitis (61,2% vs 62,2%). El 38,8% de los pacientes con síntomas nasales, oculares y bronquiales en conjunto no tienen ningún miembro en su familia con algún diagnóstico de enfermedad alérgica (Tabla 66 y Figura 113). Estos resultados pueden orientar hacia la predisposición alérgica que tienen las personas con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial que han acudido al Servicio de Alergología. Tal y como describe Hernández (2004), el asma extrínseco o atópico suele incidir en sujetos con antecedentes familiares atópicos, y es bastante frecuente que coexista con rinitis alérgica de la misma etiología.

Tabla 66.- Parentesco de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis y asma bronquial con otros alérgicos

Estadísticos		¿Hay algún alérgico en su familia?			
N	Válidos	291			
	Perdidos	26			
¿Hay algún alérgico en su familia?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	113	35,6	38,8	38,8
	Sí	178	56,2	61,2	100,0
	Total	291	91,8	100,0	
Perdidos	NS/NC	26	8,2		
Total		317	100,0		



Figura 113.- Parentesco de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis y asma bronquial con otros alérgicos

Resumen gráfico de los antecedentes familiares de alergia de los 3 grupos de pacientes de nuestro estudio

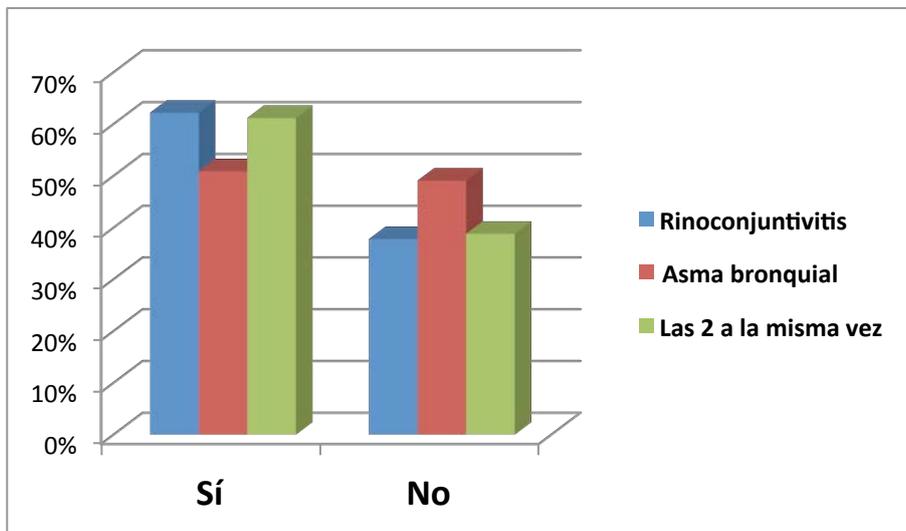


Figura 114.- Resumen del parentesco de pacientes con síntomas únicos o conjuntos de rinoconjuntivitis y asma bronquial con otras personas alérgicas

13.- ¿Cree que está aumentando la alergia en Murcia en los últimos años?

RINOCONJUNTIVITIS

“Sí” han contestado casi todos los pacientes (93,8%) (Tabla 67 y Figura 115). Con este resultado podemos comprobar que las personas que han respondido a este ítem también opinan que la prevalencia de las enfermedades alérgicas está aumentando, tal y como describe la Organización Mundial de Alergia (2011).

Tabla 67.- Percepción de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

Estadísticos
¿Cree que está aumentando la alergia en los últimos años?

N	Válidos	675
	Perdidos	131

¿Cree que está aumentando la alergia en los últimos años?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	42	5,2	6,2	6,2
	Sí	633	78,5	93,8	100,0
	Total	675	83,7	100,0	
Perdidos	NS/NC	131	16,3		
Total		806	100,0		



Figura 115.- Percepción de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

ASMA BRONQUIAL

Sin embargo, la percepción que tienen los pacientes con síntomas de afectación de la parte inferior de la vía respiratoria (asma bronquial) sobre el aumento de la alergia en los últimos años, es menor (86,2%) que la del grupo anterior (93,8%) con síntomas de afectación de la parte superior (rinoconjuntivitis), tal y como se observa en la Tabla 68 y la Figura 116.

Tabla 68.- Percepción de los pacientes afectados de asma bronquial sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

Estadísticos			
¿Cree que está aumentando la alergia en los últimos años?			
N	Válidos	138	
	Perdidos	44	

¿Cree que está aumentando la alergia en los últimos años?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	19	10,4	13,8	13,8
	Sí	119	65,4	86,2	100,0
	Total	138	75,8	100,0	
Perdidos	NS/NC	44	24,2		
Total		182	100,0		



Figura 116.- Percepción de los pacientes afectados de asma bronquial sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

RINOCONJUNTIVITIS Y ASMA BRONQUIAL

En este grupo de pacientes con síntomas nasales, oculares y bronquiales a la misma vez, hay un predominio de las personas (95,1%) que piensan que sí está aumentando la alergia en los

últimos años, frente al 4,9% que han señalado la respuesta negativa (Tabla 69 y Figura 117). Si comparamos estos resultados con los otros dos grupos de pacientes que presentan estos síntomas por separado, observamos que el mayor número (95,1%) de respuestas afirmativas corresponden a estos pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial, frente al 93,8% del grupo con sólo síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y el 86,2% del grupo con sólo síntomas sugestivos de asma bronquial. Posiblemente sea debido a que los pacientes con síntomas de ambas partes de la vía respiratoria, sufren con una mayor gravedad las molestias sugestivas de etiología alérgica y por este motivo, opinan que la alergia está aumentando en los últimos años, tal y como describe la Organización Mundial de Alergia (2011).

Tabla 69.- Percepción de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis y asma bronquial sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

Estadísticos
¿Cree que está aumentando la alergia en los últimos años?

N	Válidos	263
	Perdidos	54

¿Cree que está aumentando la alergia en los últimos años?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	No	13	4,1	4,9	4,9
	Sí	250	78,9	95,1	100,0
	Total	263	83,0	100,0	
Perdidos	NS/NC	54	17,0		
Total		317	100,0		

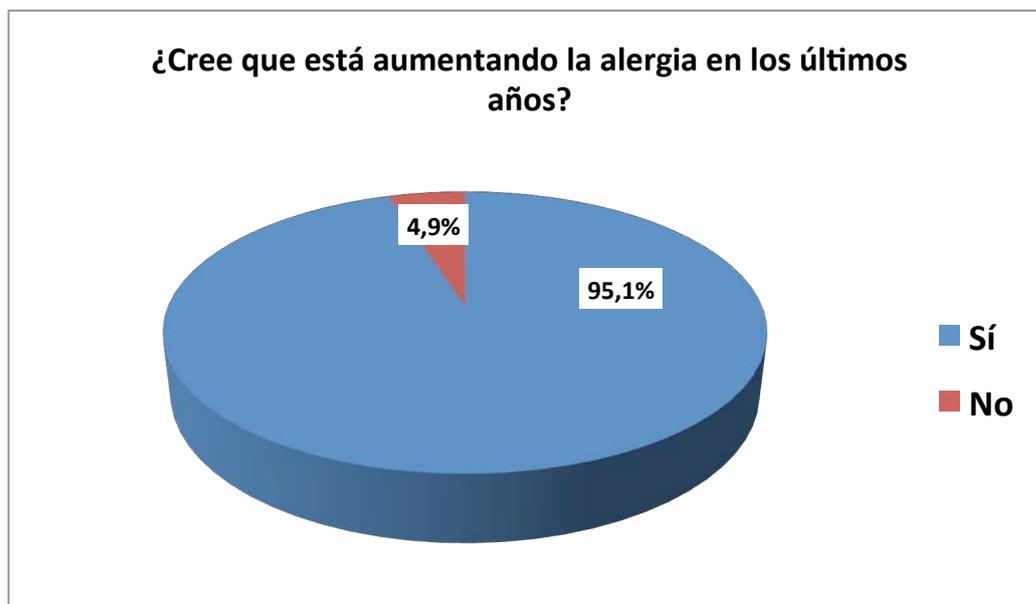


Figura 117.- Percepción de los pacientes afectados de rinoconjuntivitis y asma bronquial sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

Resumen gráfico de la opinión de los 3 grupos de pacientes de nuestro estudio sobre el aumento de la alergia en los últimos años

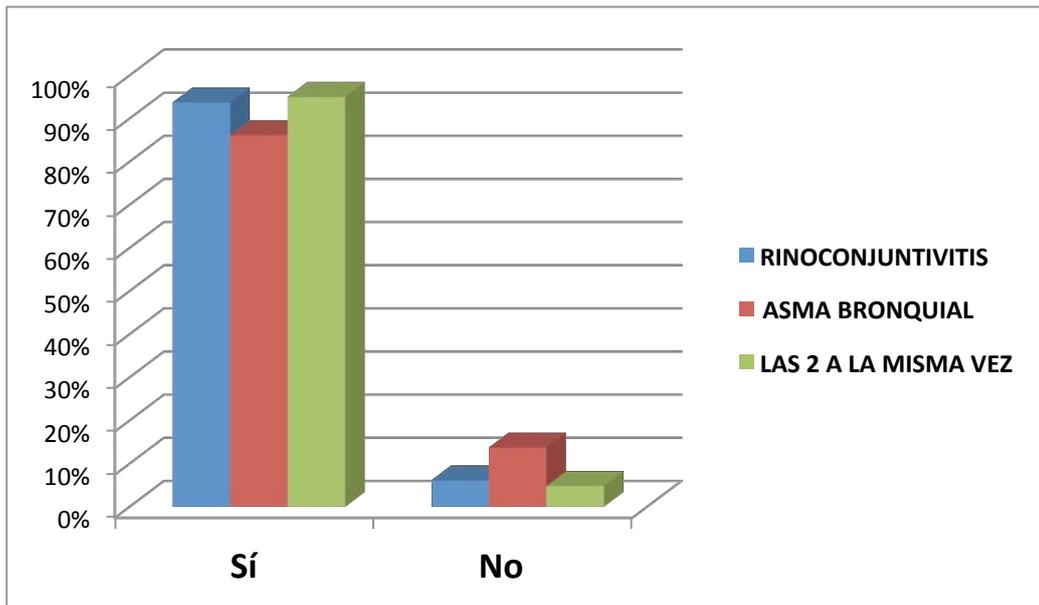


Figura 118.- Resumen de la percepción de los pacientes con síntomas únicos o conjuntos de rinoconjuntivitis y asma bronquial sobre la evolución general de la alergia en la región en los últimos años

CONCLUSIONES

En cada uno de los distintos apartados que componen esta memoria, se ha ido incluyendo una discusión y comentarios que constituyen las conclusiones particulares en cada caso. No obstante de ello, a continuación y en dos bloques que corresponden con las dos partes de resultados, presentamos los aspectos más relevantes del trabajo de investigación aerobiológica y clínica realizado (pág. 293). Después, en sendos bloques presentamos el conjunto de conclusiones en un formato más breve (pág. 301), un apartado de recomendaciones (pág. 303) y, por último, resumizamos las ideas principales (pág. 309).

Conclusiones I. Estudio polínico

- Se ha estudiado el contenido polínico de la atmósfera de Murcia en el periodo comprendido entre el 1 de junio de 2013 y el 31 de mayo de 2014
- Los datos obtenidos se han analizado en relación con los registrados en el periodo 1993-98, usados en su momento para establecer el calendario polínico de la atmósfera de Murcia
- Para una mejor interpretación de los resultados polínicos, se ha realizado un estudio de las variaciones de temperatura y precipitación registradas en el periodo 2013-14, y se han comparado con los registros del periodo de referencia 1993-98. En este aspecto se observa que:
 - El periodo estudiado presentó una distribución de las temperaturas muy similar a la del periodo de referencia 1993-98, si bien el verano fue algo más fresco y la primavera y especialmente el otoño resultaron sensiblemente más cálidos. Tanto en el periodo estudiado como para el de referencia, las temperaturas durante todo el año resultaron ser entre 5 y 10°C más elevadas que las normalizadas ofrecidas por la AEMET para el periodo 1984-2010
 - El periodo 2013-14 fue seco (113mm), con apenas la mitad de precipitaciones que la media observada en el periodo de referencia 1993-98 (227mm), lo que a su vez, representa poco más de un tercio del valor considerado normal (295mm)
 - La distribución de las lluvias en el periodo 2013-14 fue, además, anormal, concentrándose en el mes de agosto de 2013 y dando paso a un otoño seco y, sobre todo, a una primavera, muy seca, cuando lo habitual en Murcia es que las lluvias se concentren precisamente en otoño y primavera

- Durante el periodo estudiado (junio 2013 - mayo 2014), se han identificado en la atmósfera de la ciudad de Murcia un total de 89754 pólenes (45457 granos de polen/m³) de 50 tipos polínicos. De ellos 47 tipos polínicos de angiospermas, pertenecientes a 44 familias y 2 de gimnospermas, pertenecientes a 2 familias. Se ha diferenciado un grupo de pólenes Indeterminatae, que incluye pólenes de diversas especies y que no pudieron ser asignados a ningún taxón concreto (467 granos de polen/m³)
- Las cantidades de polen registradas en la atmósfera de Murcia en el periodo 2013-14 resultaron ser más elevadas, con una concentración total de 45457 granos de polen/m³, frente a una media de 21523 y un máximo de 33567 granos de polen/m³ en el periodo 1993-98. Esto podría estar indicando un aumento de las concentraciones polínicas en la atmósfera de Murcia en los últimos años
- El 85,5% del polen total de la atmósfera de Murcia es aportado por 10 taxones que son *Cupressus* (22,0%), *Olea* (11,9%), *Platanus* (10,8%), *Pinus* (10,7%), *Parietaria* (8,3%), Poaceae (6,5%), Chenopodiaceae-Amaranthaceae (6,4%), *Quercus* (6,2%), *Casuarina* (1,5%) y *Morus* (1,4%)
- El patrón de distribución anual del conjunto de los pólenes identificados en la atmósfera de Murcia para el periodo 2013-14, ha sido muy similar al registrado en el periodo de referencia 1993-98
- El calendario polínico que resulta del estudio del periodo 2013-14 es básicamente coincidente con el establecido en el periodo de referencia 1993-98 y las diferencias observadas, no parecen ser más que la lógica variación interanual que se produce como consecuencia de la afectación de la fenología de las especies por cuestiones meteorológicas, o la presencia de algunos días pico que pueden relacionarse con el particular régimen de vientos. No obstante cabe destacar:
 - Una presencia muy inferior de pólenes de *Acer*, que podría deberse a la escasez de precipitaciones
 - Una estación polínica más corta y ligeramente adelantada para *Pistacia*
 - Un ligero retraso de la floración de *Artemisia* en el invierno de 2014
 - Una ausencia de pólenes de Brassicaceae hasta mayo de 2014. Brassicaceae es un taxón que en el periodo de referencia aparece en cantidades bajas a lo largo de todo el año
 - Un ligero adelanto de la floración de primavera para Chenopodiaceae-Amaranthaceae

- Un ligero adelanto de la floración de *Morus*
 - Una inusual presencia de *Fraxinus* en los meses de febrero y marzo acompañada de un retraso en la floración principal (mayo–junio)
 - Una menor cantidad de polen de *Pinus* en la floración de junio
 - Un ligero retraso en la floración de otoño de Poaceae
 - Una notable presencia de *Prunus*
 - La baja cantidad de pólenes de *Ulmus* y su ausencia en los meses típicos de su floración (febrero–marzo)
 - Un marcado e importante pico de *Parietaria* en noviembre debido posiblemente a la originalidad en la distribución de lluvias en los meses previos y a un puntual descenso de las temperaturas
- Los pólenes entomófilos pueden actuar como alérgenos de proximidad en las personas que tengan un contacto con las plantas productoras, y podrían tener una relevancia clínica en los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis alérgica y asma bronquial. Muchos de estos taxones pueden actuar como anemófilos secundariamente y en la atmósfera de Murcia, se han registrado la presencia de una gran variedad de ellos
 - Se confirma la presencia en la atmósfera de tipos polínicos raros como *Berberis*, *Campanula*, *Caryophyllaceae*, *Convolvulus*, *Ericaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*, *Oxalis*, *Rosaceae*, *Tamarix*, *Thymelaea*, ...
 - Se registra por primera vez para la atmósfera de Murcia la presencia de *Armeria* y *Potamogeton* (tampoco nos consta que hayan sido registrados en ningún otro lugar)

Conclusiones II. Estudio clínico

- Se han analizado un total de 2100 cuestionarios válidos de los pacientes que acudían por primera vez a la consulta del Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, en su mayoría (71%) procedentes de la ciudad de Murcia y núcleos urbanos próximos (Espinardo, La Alberca, Alcantarilla y El Palmar). Un número también elevado de pacientes procedentes de las localidades de Alhama de Murcia (8,1%) y Mula (7,0%)
- Aunque en la población general de la Región de Murcia la proporción mujeres/hombres es aproximadamente 50/50, entre los pacientes encuestados la proporción es prácticamente 61/39, lo que indica que las mujeres se ven más afectadas por la alergia que los hombres (o al menos acuden a consulta en mayor proporción)
- Se ha dividido la población encuestada en tres grupos de edad: de 10 a 25 años, de 26 a 60 años y mayores de 60. Al comparar estos grupos con la distribución de la población general de la Región de Murcia, se aprecia entre los menores de 25 años una prevalencia mayor de la esperada (32,4% vs 19,0%), mientras que el porcentaje de afectados mayores de 60 años es menor del esperado (10,8% vs 22,2%). Estos datos indican que la alergia tiene una mayor prevalencia entre los jóvenes y es una enfermedad que, en algunos casos, remite con la edad

Para exponer el resto de las conclusiones del estudio clínico de una forma más clara y accesible, las agruparemos dando respuesta a las preguntas realizadas en el cuestionario

1.- ¿Qué tipo de molestias le han traído a la consulta de Alergia?

- El motivo más común de consulta son las molestias nasales, que afectan al 53,8% de los encuestados, seguido de molestias oculares (42,8%), molestias bronquiales (29,8%) y molestias en la piel (38,5%)
- El 15,1% de los encuestados presenta sólo síntomas nasales (sugestivos de rinitis), el 4,2% presenta sólo síntomas oculares (sugestivos de conjuntivitis), el 38,4% presenta conjuntamente síntomas nasales y oculares (sugestivos de rinoconjuntivitis), el 8,7% presenta sólo síntomas bronquiales (sugestivos de asma). Por último, señalar que el 15,1% de los encuestados presenta conjuntamente síntomas nasales, oculares y bronquiales (su-

gestivos de rinoconjuntivitis y asma), datos que apoyan el concepto de vía respiratoria única

- Pese a ser sólo el 38,7% de los encuestados, los hombres representan el 53,5% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinitis, indicando que los hombres sufren más que las mujeres estos síntomas, especialmente entre los menores de 25 años
- En el caso de la conjuntivitis parecen ser las mujeres las más afectadas, pues aunque son el 61,3% de los encuestados, el 76,1% de los que consultan por síntomas sugestivos de conjuntivitis son mujeres. En este caso de nuevo se ve más afectada la población menor de 25 años
- En el caso de los síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, la distribución entre mujeres y hombres (65,5% y 34,5%) apenas difiere de la encontrada en la población estudiada (61,3% y 38,7), por lo que se puede concluir que estos síntomas no afectan de forma diferencial a hombres y mujeres. Como en los síntomas anteriores, la población mayor de 60 años se ve menos afectada de lo esperado
- Para los síntomas sugestivos de asma bronquial de etiología alérgica, no se aprecian diferencias significativas entre hombres y mujeres, y se mantiene una mayor prevalencia sobre la población joven, mientras que el número de pacientes afectados por estos síntomas es menor en el grupo de los mayores de 60 años
- Cuando se consideran conjuntamente los síntomas sugestivos de rinitis, conjuntivitis y asma bronquial, no se aprecia diferencia entre los sexos y en relación con la edad. Se observa el mismo patrón que en los casos anteriores

2.- ¿Cuántos años lleva con los síntomas de alergia?

- En el primer año, tras los primeros síntomas de rinoconjuntivitis, más mujeres (17,0%) que hombres (6,8%) acuden a la consulta, si bien en los cinco primeros años los porcentajes prácticamente se igualan (56,2% de las mujeres y 55,4% de los hombres). Hasta un 32,2% de los mayores de 25 años espera más de 10 años para su primera consulta
- En el caso del asma bronquial, la consulta se produce antes que por la rinoconjuntivitis. Un 69,9% de los pacientes, ha acudido a la consulta en los primeros 5 años de presentar síntomas sugestivos de asma bronquial alérgico
- Los pacientes que presentan conjuntamente síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, han tardado más en acudir a su primera consulta, y sólo el 47,6% de ellos

lo hizo antes de 5 años. Más de un tercio de ellos (33,1%) esperó más de 10 años y un (12,5%) consultó en el primer año

3.- ¿En qué meses empeora?

- La primavera es la estación del año en la que empeoran un mayor número de pacientes de los 3 grupos estudiados, viéndose afectados en estos meses (marzo, abril y mayo). En otoño (septiembre, octubre y noviembre) se produce cada año un segundo pico de empeoramiento, coincidiendo básicamente con las segundas floraciones de Poaceae y Chenopodiaceae-Amaranthaceae
- En general, los hombres se ven ligeramente menos afectados que las mujeres por los síntomas de alergia
- Los mayores de 60 años se ven menos afectados que el resto en la primavera, pero más afectados en otoño-invierno

4.1.- ¿Cómo ha pasado los 5 últimos meses?

- Entre los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, la percepción subjetiva de bienestar en los últimos 5 meses, es considerablemente peor en las mujeres, pues sólo el 8,7% de las mujeres manifiesta haberse sentido bien o muy bien, frente a un 18,5% de los hombres. Por otra parte, hasta un 45,0% de las mujeres manifestaron haberse sentido mal o muy mal frente a un 32,6% de hombres. Entre estos pacientes la edad es un factor que se acompaña de una peor sensación de bienestar en relación con la enfermedad alérgica, pues mientras que el 13,8% de los menores de 25 años manifiesta haberse sentido bien o muy bien, el porcentaje se reduce al 11,9% para las personas de 26 a 60 años y se queda en menos de la mitad (5,4%) entre los mayores de 60. Por otra parte, mientras que un 33,0% de los individuos menores de 25 afirman haberse sentido mal o muy mal, el porcentaje sube hasta el 43,1% en los que tienen entre 26 y 60 años, para casi doblarse (56,3%) en el caso de los mayores de 60 años
- Entre los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial, los datos indican que las mujeres se sienten afectadas en un mayor grado que los hombres, aunque esta relación no es estadísticamente significativa. Tampoco se encuentra relación significativa con la edad
- Entre los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, las mujeres se ven más afectadas por los síntomas en los meses previos a la consul-

ta, pues un total del 58,1% se ha encontrado mal o muy mal, frente a un 41,1% de hombres. Por otro lado, hasta un 17,7% de hombres se ha encontrado bien o muy bien, mientras que sólo un 3,4% de mujeres ha tenido esta sensación en los últimos meses

4.2.- Evolución de los síntomas en las últimas 4-8 semanas

- Los datos aquí confirman lo visto en la pregunta anterior, si bien para los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y para los que presentan conjuntamente estos síntomas con los sugestivos de rinoconjuntivitis, las relaciones no resultan estadísticamente significativas

5.- ¿Cree que éste año ha estado peor de los síntomas de alergia?

- El 76,9% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis afirma haberse sentido peor en el último año. El ser mujer implica una mayor probabilidad de haber sufrido un empeoramiento en el último año y un 80,8% de las mujeres afirma haber empeorado, frente a un 69,7% de hombres. No hay relación significativa entre el empeoramiento y la edad de los pacientes
- El 57,1% de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial, afirma haberse sentido peor en el último año. El ser mujer implica una mayor probabilidad de haber sufrido un empeoramiento en el último año y un 64,4% de las mujeres, afirmó haber empeorado, frente a un 46,9% de los hombres. En relación con la edad la relación no es significativa, pero muestra que es peor la situación de los jóvenes
- El 82,8% de los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, afirma haberse sentido peor en el último año. Aunque son mayoritariamente mujeres, la relación no es estadísticamente significativa. Sí es significativa la relación con la edad, que muestra que los más jóvenes empeoraron menos que el resto de pacientes, pues dijo haberlo hecho el 72,6% de los menores de 26 años, frente al 86,2% de los pacientes de entre 26 y 60 años y el 89,3% de los pacientes con más de 60 años

6.- ¿A qué hora del día tiene más molestias?

- Los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis se ven más afectados por la mañana (68,6%), mientras que los afectados de síntomas sugestivos de asma bronquial lo

hacen por la noche (65,7%). Quienes presentan conjuntamente ambos síntomas tienen sus peores momentos igual por la noche (60,8%) y por la mañana (59,4%)

7.- ¿Qué factores le afectan más?

- Los pacientes afectados de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, manifestaron verse más afectados por el polvo (67,1%), el viento (57,8%), las plantas (49,1%) y los cambios de temperatura (40,9%). Entre los que especificaron a qué planta atribuían sus síntomas, el olivo fue la respuesta mayoritaria (31,3% de las respuestas) por afectar al 49,8% de los que respondieron. Otros taxones destacados fueron cítricos (afectando al 8,8%), rosáceas (afectando al 4,4%), pinos (afectando al 19,7%), ciprés (afectando al 6,4%), moreras (afectando al 7,2%), gramíneas (afectando al 16,1%), parietaria (afectando al 6,4%) y palmeras (afectando al 3,2%). Hay que destacar que hasta un 36,9% dice verse afectado por otras plantas
- Los pacientes afectados de síntomas sugestivos de asma bronquial, manifestaron verse más afectados por el polvo (41,2%), la humedad (30,9%), el viento (24,3%), las plantas (20,6%) y los cambios de temperatura (52,2%). Entre los que especificaron a qué planta atribuían sus síntomas, el olivo fue la respuesta mayoritaria (32,0% de las respuestas) por afectar al 43,2% de los que respondieron. Otros taxones destacados fueron cítricos (afectando al 2,7%), rosáceas (afectando al 2,7%), pinos (afectando al 10,8%), ciprés (afectando al 18,9%), moreras (afectando al 5,4%), gramíneas (afectando al 13,5%), parietaria (afectando al 2,7%) y palmeras (afectando al 10,8%). Hay que destacar que hasta un 24,3% dice verse afectado por otras plantas
- Los pacientes afectados de síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, manifestaron verse más afectados por el polvo (72,2%), la humedad (36,3%), el viento (59,7%), las plantas (49,1%) y los cambios de temperatura (50,9%). Entre los que especificaron a qué planta atribuían sus síntomas, el olivo fue la respuesta mayoritaria (29,4% de las respuestas) por afectar al 47,1% de los que respondieron. Otros taxones destacados fueron cítricos (afectando al 10,1%), rosáceas (afectando al 4,9%), pinos (afectando al 18,6%), ciprés (afectando al 4,9%), moreras (afectando al 7,8%), gramíneas (afectando al 19,6%), parietaria (afectando al 5,9%) y palmeras (afectando al 2,0%). Hay que destacar que hasta un 38,2% dice verse afectado por otras plantas

- La constancia en la aparición de los desencadenantes viento, polvo, humedad y plantas indica que los procesos alérgicos podrían estar en buena medida asociados a la polinización
- Entendemos que el alto porcentaje de pacientes que indican verse afectados por “otras plantas” (del 24% al 38%), está poniendo de relieve la existencia en la atmósfera de Murcia de un importante número de agentes vegetales, (presuntamente pólenes), que probablemente son ignorados de forma sistemática por no estar presentes o aparecer en muy bajos niveles en los recuentos aerobiológicos, aunque pueden ser los responsables de un considerable número de alergia de proximidad

8.- ¿En qué zona tiene su vivienda?

- El mayor porcentaje de afectados manifiesta tener su casa bien en la huerta o cerca de ella, o en la ciudad cerca de un jardín. Este hecho podría estar marcando una estrecha relación del contenido polínico de la atmósfera con la enfermedad alérgica

9.- ¿En qué zona o lugar de Murcia empeora más sus molestias?

- En todos los casos, la playa es el lugar en el que menos se ven afectadas las personas de su alergia
- Mientras que para los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, (sola o en combinación con asma bronquial), el campo o la montaña es con diferencia el peor lugar. Para los afectados con síntomas sugestivos de asma bronquial no hay diferencias importantes entre los distintos lugares. Este hecho podría estar marcando una estrecha relación del contenido polínico de la atmósfera con la afectación alérgica de nariz y ojos

10.- ¿Suele empeorar cuando está dentro de su casa o fuera?

- El 57,3% de los pacientes afectados de síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis se encuentra peor fuera de casa, siendo el 49,6% para quienes presentan síntomas sugestivos de asma bronquial (únicamente o en combinación con rinoconjuntivitis)
- Es notable que el 31,7% de los pacientes afectados de síntomas sugestivos de asma bronquial se encuentran peor dentro de casa, porcentaje que está ligeramente por encima del 19% en los demás casos

11.- ¿Tiene animales en su domicilio?

- Algo más del 50% de los pacientes encuestados tiene animales en casa, siendo perros entre el 75 y el 80% de los casos. La única diferencia significativa que se observa entre los tres grupos de pacientes, es que entre los que presentan síntomas sugestivos de asma bronquial, el porcentaje de gatos es notablemente menor (17% frente a 25-27%), así como el de roedores (1,2% frente al 5-7%)
- Entre el 35% y el 40% de los alérgicos con síntomas sugestivos (únicos o conjuntos) de rinoconjuntivitis y asma bronquial tienen perro en casa, mientras que en la población general de España sólo en el 26% de los hogares hay perros. Por el contrario, el número de gatos (entre el 8,6 y el 12,4%) es llamativamente menor que la media observada en España (19%)

12.- ¿En su familia hay alguien alérgico? (hermanos, padres)

- Dicen tener algún familiar alérgico el 62,2% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, el 50,9% de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y el 61,2% de los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

13.- ¿Cree que está aumentando la alergia en Murcia en los últimos años?

- Dicen que sí el 93,8% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, el 86,2% de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y el 95,1% de los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial

Conclusiones III. En breve

En el periodo comprendido entre el 1 de junio de 2013 y el 31 de mayo de 2014, pese al anormal comportamiento de las precipitaciones, se ha encontrado para la atmósfera de Murcia un patrón de distribución temporal de los pólenes, básicamente coincidente con el registrado en el periodo 1993-98, usado en su momento como base para establecer el calendario polínico de Murcia. Cabe destacar, no obstante, que en el periodo 2013-14 el total polínico ha sido muy superior (45457 granos de polen/m³ frente a una media de 21523 y un máximo de 33567 granos de polen/m³) y que se detecta por primera vez, la presencia en la atmósfera de pólenes como los de *Armeria* y *Potamogeton*. Al mismo tiempo, se confirma la presencia de pólenes aerovagantes que podrían calificarse de raros por infrecuentes, generalmente no considerados en los recuentos aerobiológicos y que podrían tener influencia como desencadenantes de alergia (*Berberis*, *Campanula*, *Caryophyllaceae*, *Convolvulus*, *Ericaceae*, *Lamiaceae*, *Liliaceae*, *Oxalis*, *Rosaceae*, *Tamarix*, *Thymelaea*, ...).

De los 2100 pacientes encuestados, el 61,3% son mujeres y el 38,7% son hombres. Entre el 50 y el 60% de ellos afirma tener algún familiar alérgico y entre el 86 y el 95%, opinan que la alergia ha aumentado en Murcia en los últimos años. Las pruebas estadísticas realizadas indican que, en general, las mujeres se ven más afectadas por la alergia (o al menos acuden a consulta en mayor proporción). También se observa una relación con la edad, indicando los datos que la alergia, tiene una mayor prevalencia entre los jóvenes menores de 25 años y es una enfermedad que remite con la edad (menor prevalencia entre mayores de 60 años).

Por lo general, más del 50% de los encuestados ha acudido a la consulta antes de los 5 años de presentar síntomas, aunque hay un notable porcentaje (32,2%) de pacientes con rinoconjuntivitis mayores de 25 años y un 33,1% de pacientes con rinoconjuntivitis y asma bronquial que han tardado más de 10 años en acudir. La primavera es el peor momento del año para todos los grupos de afectados, presentándose un segundo periodo de afectación en otoño. En general, los mayores de 60 años se ven más afectados que el resto en otoño-invierno. En relación con la evolución de su enfermedad, el 76,9% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis, el 57,1% de los pacientes con síntomas sugestivos de asma bronquial y el 82,8% de los pacientes con síntomas conjuntos sugestivos de rinoconjuntivitis y asma bronquial, afirman haberse sentido peor en el último año.

La mañana es el peor momento del día para el 68,6% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis y la noche, para los afectados de síntomas sugestivos de asma bronquial (65,7%). Como era de esperar, quienes presentan conjuntamente ambos síntomas, tienen sus peores momentos igual por la noche (60,8%) y por la mañana (59,4%). El polvo y el viento son los factores que más afectan a los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis (únicos o en combinación con síntomas bronquiales), mientras que para los pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de asma bronquial, son los cambios de temperatura y el polvo.

Las plantas son identificadas como factor desencadenante por un 50% de los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis (únicos o en combinación con síntomas bronquiales), mientras que sólo un 20,6% de los pacientes que únicamente presentan síntomas sugestivos de asma bronquial, identifican las plantas como factor desencadenante. Se identifican mayoritariamente 9 plantas responsables, siendo en todos los casos el olivo el que ocupa el primer lugar de la lista, pues afecta a más del 40% de los que respondieron a esta cuestión. Las restantes 8 plantas señaladas (gramíneas, pinos, cipreses, moreras, parietaria, cítricos, rosáceas y palmeras), afectan a porcentajes variables de pacientes (entre el 2% y el 20%). Frente a ellas, hay que destacar que hasta un 38% de los pacientes afirma verse afectado por “otras plantas”, poniendo de manifiesto la existencia en la atmósfera de Murcia de un importante número de agentes vegetales, (presuntamente pólenes) que probablemente son ignorados de forma sistemática por no estar presentes o aparecer en muy bajos niveles en los recuentos aerobiológicos, aunque pueden ser los responsables de un considerable número de pacientes con alergia de proximidad.

En relación con los animales, cabe destacar que entre los alérgicos con síntomas sugestivos (únicos o conjuntos) de rinoconjuntivitis y asma bronquial la proporción de hogares que tienen perro (35-40%) es muy superior a la media observada en la población general española (26%). Justo lo contrario ocurre en el caso de los gatos (9-12% vs 19%). El mayor porcentaje de afectados manifiesta tener su casa bien en la huerta, cerca de ella, o en la ciudad cerca de un jardín. Por otra parte, mientras que para los pacientes con síntomas sugestivos de rinoconjuntivitis (sola o en combinación con asma bronquial), el campo o la montaña es con diferencia el peor lugar, para los afectados con síntomas sugestivos de asma bronquial, no hay diferencias importantes entre los distintos lugares. Este hecho, podría estar marcando una estrecha relación del contenido polínico de la atmósfera con la afectación alérgica de nariz y ojos.

Conclusiones IV. Recomendaciones

Teniendo en consideración los resultados obtenidos en el estudio polínico de la atmósfera de Murcia para el periodo 2013-14, presentamos a continuación algunas recomendaciones en relación con las pruebas cutáneas de alergia (prick test) que se realizan en la Región de Murcia y cuyo alcance debería estudiarse con más detenimiento.

En Europa se recomienda el uso de una batería estándar para el diagnóstico de adolescentes y adultos (Tabla 70) (García Robaina *et al.* 2015).

Tabla 70.- Batería de alérgenos propuesta por la Global Allergy Asthma European Network para ser estudiados en pacientes en Europa. Tomado de García Robaina *et al.* 2015

TABLA I. Batería de alérgenos propuesta por la *Global Allergy and Asthma European Network* para ser estudiados en pacientes en Europa.

Pólenes

- Abedul (*Betula verucosa*) o mezcla de *Betulaceae*
- Ciprés (*Cupressus sempervirens*) o cupresáceas
- Gramíneas: una especie o un conjunto de polen de gramíneas
- Artemisia (*Artemisia vulgaris*)
- Olivo (*Olea europaea*) o fresno (*Fraxinus excelsior*)
- *Parietaria judaica*
- Plátano de sombra (*Platanus occidentalis*)
- Ambrosía (*Ambrosia eliator*)

Ácaros

- *Dermatophagoides pteronyssinus*
- *Dermatophagoides farinae*

Animales

- Gato (*Felix domesticus*)
- Perro (*Canis familiaris*)

Hongos

- *Alternaria alternata*
- *Cladosporium herbarum*

Insectos

- Cucaracha (*Blatella sp.*)

Según se describe en el Tratado de Alergología de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica, *el panel de alérgenos utilizados para el diagnóstico dependerá de cada área* (García Robaina *et al.* 2015). También El-Qutob (2015) describe en su estudio la importancia de identificar los pólenes que se encuentran en el aire que respiran los pacientes alérgicos y obtener sus mediciones a nivel regional. Estando de acuerdo con estos autores, recomendamos realizar recuentos de pólenes en las zonas dónde se encuentran los pacientes con síntomas de enfermedad alérgica respiratoria. Puede haber diferencias tanto en las concentraciones de pólenes como en los taxones presentes en la atmósfera estudiada, con respecto a otras áreas del país o incluso en la misma Región de Murcia.

Las pruebas cutáneas en prick tienen un alto rendimiento diagnóstico, especialmente si se consigue una batería de alérgenos que represente bien el ambiente al que está sometido el paciente, tal y como describen Moreno-Ancillo *et al.* (2011). También Roger *et al.* (2005) describen que, en el caso de sospecha de polinosis, deberemos tener en cuenta el área geográfica de procedencia del individuo, pues habrá que estudiar con la batería de pruebas cutáneas (prick test) los pólenes en función de la vegetación predominante en su hábitat. Por ejemplo, los casos descritos de alergia a polen de pino son considerados como anecdóticos y, sin embargo, Gastaminza (2003) consiguió reunir en apenas un año datos de 65 pacientes alérgicos a polen de pino (55 procedentes de Euskadi y 10 de Galicia). Según describe este autor, se hizo un seguimiento de síntomas y medicación consumida con los 29 pacientes procedentes del Hospital de Galdakao, en el que se confirmó la presencia de los síntomas durante la polinización de *Pinus radiata* (invierno), y se detectaron 9 bandas alérgicas en el polen de 5 especies distintas de pinos (*Pinus radiata*, *P. sylvestris*, *P. pinea*, *P. strobus* y *P. nigra*), destacando como alérgeno mayoritario una proteína de unos 42 kilodaltons (kDa).

Por todo lo anterior y totalmente de acuerdo con Munuera (1999), recomendamos incluir en el protocolo de estudio con aeroalérgenos otros pólenes que están presentes en la atmósfera de Murcia, considerados alérgicos por varios autores (citados en el apartado de estudio polínico). Sería conveniente añadir a la batería estándar de pruebas cutáneas (prick test) otros taxones contenidos en el aire en concentraciones suficientes para provocar una reacción alérgica. En Murcia, estos pólenes podrían tener una relevancia clínica y un gran número de pacientes podrían estar sensibilizados a ellos. Consideramos que estas indicaciones serían de gran utilidad para el diagnóstico, tratamiento y control de la enfermedad alérgica respiratoria.

Estas recomendaciones están totalmente justificadas, si analizamos el protocolo de pruebas cutáneas (prick test) para el diagnóstico de sensibilización a aeroalérgenos que se ha utilizado en el Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca durante los años 2013 y 2014 en el que ha transcurrido nuestro estudio. Este protocolo incluye extractos de pólenes de una batería estándar de pruebas cutáneas pero, cómo se puede observar en la Figura 119, no están otros taxones que hemos registrado en nuestro estudio polínico.

En el protocolo habitual de estudio prick test con aeroalérgenos (Figura 119) sólo hay una especie de cada una de las dos familias de pólenes que hemos registrado en mayor concentración en la atmósfera de Murcia: ciprés (*Cupressus arizonica*), de la familia Cupressaceae, y olivo (*Olea*), de la familia Oleaceae. Teniendo en cuenta que la alergenicidad de los distintos géneros y especies de una misma familia puede ser también distinta, es recomendable estudiar la alergia a todas las especies de estas familias mayoritariamente presentes en la atmósfera de Murcia. Sería pues conveniente ampliar la batería de estudio con extractos estandarizados de otros taxones de la familia Cupressaceae (*Cupressus sempervirens* y *Juniperus*) y otros taxones de la familia Oleaceae (*Fraxinus* y *Ligustrum*). De esta manera se podrá conocer el tipo de sensibilización de los pacientes y determinar los alérgenos que precisan un tratamiento específico cómo la inmunoterapia.

Si bien los casos de Cupressaceae y Oleaceae son los más notables (por ser taxones mayoritarios en la atmósfera de Murcia), recomendamos ampliar el estudio de alergia incorporando también en la batería estándar de pruebas cutáneas (prick test) extractos estandarizados de otros tipos de pólenes que están presentes en una elevada cantidad en la atmósfera de Murcia, y podrían ser relevantes clínicamente: *Quercus*, *Casuarina*, *Rumex*, *Populus*, *Fraxinus*, Cyperaceae, Caryophyllaceae, *Ligustrum* y Rosaceae. Todos ellos están incluidos en la Tabla 71.

PROTOCOLO PREVALENCIA
Pacientes con rinoconjuntivitis
y/o asma de primera vez

SERVICIO DE ALERGIA

Consulta .: _____

Fecha, __ / _____ 20 __

MUCOR	2
PENICILUM	3
ALTERNARIA	4
CLADOSPORIUM	5
ASPERGILUS	6

ACAROS D. P. (LETI)	7
ACAROS DERM FARINAE (LETI)	8

CONEJO A.T.	9
GATO LETI	10
PERRO LETI	11
CABALLO LETI	12
HAMSTER ABELLO	13

GRAMINEAS LETI	14
LLANTEN LETI	15
ARTEMISIA LETI	16
CHENOPODIUM LETI	17
SALSOLA LETI	18
OLIVO LETI	19
PARIETARIA LETI	20
PLÁTANO OCCIDENTAL LETI	21
CIPRES ARIZ LETI	22
ABEDUL (BETULA)	23
CYNODON DACTILON	24
PALMERA (PHOENIX D)	25
AZAHAR	26
PINUS HALEPENSIS	27
MORERA	28
PALMERA CANARIENSE	29
SALSOLA OPPOSIFOLIA	30

BLATELLAGERMANICA	31
-------------------	----

LATEX BIAL.- ARISTEGUI	32
------------------------	----

PROFILINA	33
PIEL MELOCOTÓN	34
POLCALCINA	35

Figura 119.- Protocolo de prevalencia usado para las pruebas cutáneas de alergia en el Servicio de Alergología del Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca de Murcia, mostrando la lista de taxones habitualmente utilizados. Reproducida con autorización del Dr. Juan Antonio Pagán Alemán, Jefe del Servicio de Alergología durante el tiempo de realización de este estudio

Tabla 71.- Taxones polínicos (orden alfabético de familias) para los que se recomienda considerar la inclusión en los protocolos estándar usados para el diagnóstico de alergia en la Región de Murcia. Se muestran los valores de las concentraciones anuales registradas en el período 2013-14

Familia	Taxones	Concentración anual (granos/m ³)
Caryophyllaceae	Caryophyllaceae	111,4
Casuarinaceae	<i>Casuarina</i>	719,2
Cyperaceae	Cyperaceae	143,8
Fagaceae	<i>Quercus</i>	2973,9
Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	229,4
Oleaceae	<i>Ligustrum</i>	86,1
Polygonaceae	<i>Rumex</i>	392,5
Rosaceae	Rosaceae	83,1
Salicaceae	<i>Populus</i>	292,2

También sería conveniente que los Servicios de Alergología de la Región de Murcia tuvieran disponible una batería específica de pólenes minoritarios con extractos estandarizados de los taxones que han sido registrados en cantidades menores (< 60 granos/m³), pero que pueden estar actuando como alérgenos de proximidad o locales en personas que, por tener contacto directo o simplemente cercanía con las plantas de las que proceden, están sometidos a una exposición importante a estos tipos polínicos (Tabla 72). Estos extractos de pólenes minoritarios serían utilizados en los pacientes con síntomas sugestivos de alergia a pólenes y resultado negativo en el protocolo de pruebas cutáneas que hemos recomendado.

Nuestro trabajo de investigación podría ayudar a los pacientes de nuestra área de la Región de Murcia. Con la ampliación de la batería de estudio de pruebas cutáneas con aeroalérgenos, añadiendo más pólenes que están presentes en la atmósfera de Murcia, se podría diagnosticar la sensibilización de muchas personas que, hasta ahora, los resultados habían sido negativos, incluso con síntomas sugestivos de alergia a pólenes. También se podría mejorar el control de las exacerbaciones de la rinoconjuntivitis alérgica y/o asma bronquial, conociendo los periodos de polinización principal de los taxones a los que están sensibilizados los pacientes, indicando en esos momentos medidas de evitación para reducir la exposición a esos pólenes y el tratamiento a seguir para control de la enfermedad alérgica respiratoria.

Tabla 72.- Taxones polínicos (orden alfabético de familias) para los que se recomienda considerar la inclusión en una batería de pólenes minoritarios a usar en pacientes con síntomas sugestivos de alergia a pólenes y resultado negativo en el protocolo estándar de pruebas cutáneas. Se muestran los valores de las concentraciones anuales registradas en el período 2013-14

Familia	Taxones	Concentración anual (granos/m ³)
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	0,5
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	11,6
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	8,6
Apiaceae	Apiaceae	15,2
Asteraceae	<i>Inula + Calendula</i>	34,9
Asteraceae	Cichorioideae	11,6
Berberidaceae	<i>Berberis</i>	4,6
Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i>	43,6
Boraginaceae	<i>Echium</i>	52,2
Brassicaceae	Brassicaceae	54,7
Campanulaceae	<i>Campanula</i>	3,5
Cannabaceae	<i>Cannabis sativa</i>	44,6
Convolvulaceae	<i>Convolvulus</i>	0,5
Ericaceae	<i>Erica</i>	25,8
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis</i>	23,8
Fabaceae	<i>Acacia</i>	4,1
Juglandaceae	<i>Juglans regia</i>	32,9
Juncaceae	<i>Juncus</i>	1,0
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	6,6
Liliaceae	Liliaceae	6,1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i>	32,9
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	10,6
Plumbaginaceae	<i>Armeria</i>	2,0
Poaceae	<i>Lygeum spartum</i>	9,1
Potamogetonaceae	<i>Potamogeton</i>	6,6
Ranunculaceae	Ranunculaceae	15,7
Rutaceae	<i>Citrus</i>	32,4
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	7,6
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i>	43,0
Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i>	11,1

Conclusiones V. Ideas principales

- Consideramos importante realizar recuentos de pólenes en las zonas dónde se encuentran los pacientes con síntomas de enfermedad alérgica respiratoria. Puede haber diferencias tanto en las concentraciones de pólenes cómo en los taxones presentes en la atmósfera estudiada, con respecto a otras áreas del país o incluso en la misma Región de Murcia

- Debido a la presencia de una gran variedad de taxones en la atmósfera de Murcia, no incluidos en la batería estándar y habitual de pruebas cutáneas (prick test) para el diagnóstico de la sensibilización a pólenes, recomendamos ampliar el estudio de alergia, incorporando extractos estandarizados de otros tipos de pólenes que también se han registrado en una elevada cantidad y podrían ser relevantes clínicamente: *Quercus*, *Casuarina*, *Rumex*, *Populus*, *Fraxinus*, *Cyperaceae*, *Caryophyllaceae*, *Ligustrum* y *Rosaceae*

- También sería conveniente estudiar mediante pruebas cutáneas (prick test), la alergia a todas las especies de aquellas familias registradas en mayor concentración en la atmósfera de Murcia, destacando en primer lugar *Cupressaceae* (*Cupressus arizonica* y recomendamos estudiar también *Cupressus sempervirens* y *Juniperus*), y en segundo lugar, *Oleaceae* (*Olea europaea* y recomendamos estudiar también *Fraxinus* y *Ligustrum*). De esta manera se podrá conocer el tipo de sensibilización de los pacientes y determinar los alérgenos que precisan un tratamiento específico cómo la inmunoterapia

- La Palinología también puede ayudar en el manejo de otras enfermedades alérgicas, como por ejemplo, conociendo el mecanismo de sensibilización de la alergia alimentaria, ya que muchos de los pólenes que aparecen en la atmósfera de Murcia están implicados en la reactividad cruzada con alimentos de origen vegetal

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

- Accorsi, C.A. & Bandini, M.** 1980. Studi sui pollini allergogeni. – *Parietaria officinalis L.* e *P. judaica L.*: posizione sistematica, morfologica e biometria del polline. *Webbia* **34**: 643-661.
- Agashe, S.N., Bapat, B.N., Bapat, H.N. & Philip, E.** 1994. Aerobiology of *Casuarina* pollen and its significance as a potencial aeroallergen. *Aerobiología* **10**: 123-128.
- Akcakaya, N., Kulak, K., Hassanzadeh, A., Camcioglu, Y. & Cokugras, H.** 2000. Prevalence of bronchial asthma and allergic rhinitis in Istanbul school children. *Eur J Epidemiol* **16**: 693-699.
- Alba F.** 1997. *Caracterización polínica de la atmósfera de Granada: relación con las variables meteorológicas y modelos predictivos de los taxones más alergógenos*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- Alcántara, M., Sáenz de San Pedro, B., Cañada, C., Muñoz, M.A., Jimeno, L., Villalba, M. & De la Torre, F.** 2017. Steps Towards Clarifying the Clinical Relevance of Minor Olive Allergens in Areas With Extremely High Levels of Olive Pollen. *J. Investig Allergol Clin Immunol* **27 (2)**: 138-140.
- Alché, J.D. & Rodríguez, M.Y.** 1997. El polen como vector responsable de las alergias. *Polen* **8**: 5-23.
- Allergome:**http://www.allergome.org/script/search_step1.php?clear=1
- Álvarez-Perea, A., Prieto García, A., La Rotta Hernández, A., De Barrio, M. & Baeza, M.L.** 2010. Urticaria due to Aloe vera: a new sensitizer? *Annals of Allergy, Asthma & Immunology* **105**: 404-405.
- Anderson, L.B. Jr., Dreyfuss, E.M., Logan, J., et al.** 1970. Melon and banana sensitivity coincident with ragweed pollinosis. *J Allergy* **45**: 310-319.
- Annesi-Maesano, I.** 2013. *Environmental risk factors for asthma*. In: Akdis, C. A. & Agache, I. *Global Atlas of Asthma* (páginas 36-38). Published by the European Academy of Allergy and Clinical Immunology.
- Ariano, R., Panzani, R.C., Falagiani, P., Chiapella, M. & Augeri, G.** 1993. Respiratory allergy to the pollen of *Mercurialis annua* (Euphorbiaceae). *Annals of Allergy* **70**: 249-254.
- Armentia, A., Quintero, A., Fernández-García, A., Salvador, J. & Martín-Santos, J.M.** 1990. Allergy to pine pollen and pinon nuts: a review of three cases. *Ann Allergy* **64**: 49-53.
- Armentia Medina, A., Almaraz Gómez, A., Sacristán Salgado, A. & Rodrigo Calabria, P.** 2015a. *Epidemiología e historia natural de las enfermedades alérgicas*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo I. (pp. 33-44). Ergon. Madrid.

- Armentia, A., Martín, S., Barrio, J., Martín, B., García, J.C., Vega, J.M., Sánchez, A., Fernández, P. & Corell, A.** 2015b. Value of microarray allergen assay in the management of eosinophilic oesophagitis. *Allergol Immunopathol (Madr)* **43 (1)**: 73-80.
- Asensio Nieto, C., Moreno-Ancillo, A. & Gil Adrados, A.C.** 2011a. *Rinitis alérgica II*. In: Asensio Nieto, C., Moreno-Ancillo, A., Gil Adrados, A.C. & Jurado Palomo, J. *Patología inflamatoria de la vía aérea superior. Manejo clínico en Alergia-ORL*. (pp. 15- 26). GlaxoSmithKline. Madrid.
- Asero, R., Mistrello, G. & Amato, S.** 2016. IgE reactivity to Polcalcins varies according to pollen source. *J Investig Allergol Clin Immunol* **26 (6)**: 262-365.
- Baldo, B.A., Chensee, Q.J., Howden, M.E. & Sharp, P.J.** 1982. Allergen from plantain (*Plantago lanceolata*). Studies with pollen and plant extracts. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol* **68 (4)**: 295-304.
- Baldo, B.A., Panzani, R.C., Bass, D. & Zerboni, R.** 1992. Olive (*Olea europea*) and privet (*Ligustrum vulgare*) pollen allergens. Identification and cross-reactivity with grass pollen proteins. *Molecular Immunology* **29**: 1209-1218.
- Baltasar Drago, M. A.** 2005. *Polinosis infrecuentes*. In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis II. Polen y Alergia*. (pp. 163-181). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Bartra, J., Sánchez López, J., Pascal, M., Vilella, R., Muñoz Cano, R.M., Picado, C., Valero, A. et al.** 2012. *La polinosis en el síndrome LTP: mitos y realidades*. In: Garcés, M. M. Moderador. Cuarta ponencia: "Panalergenosis". www.alergoaragon.org/2012/cuarta3.html.
- Bassani, M., Paccini, E. & Franchi, G.** 1994. Humidity stress responses in pollen of anemophilous and entomophilous species. *Grana* **33**: 146-150.
- Bauchau, V. & Durham, S.R.** 2004. Prevalence and rate of diagnosis of allergic rhinitis in Europe. *Eur Respir J* **24**: 758-764.
- Belmonte, J. & Roure, J.M.** 1991. Characteristics of the aeropollen dynamics at several localities in Spain. *Grana* **30**: 364-372.
- Bicakci, A., Inceoglu, O., Span, N. & Malyer, H.** 1996. Airborne pollen calendar of the central region of Bursa (Turkey). *Aerobiología* **12**: 43-46.
- Bircher, A.J., Van Melle, G., Haller, E., et al.** 1994. IgE to food allergens are highly prevalent in patients allergic to pollen, with and without symptoms of food allergy. *Clin Exp Allergy* **24**: 367-374.
- Blanca-López, N., Campo, P., Salas, M., García Rodríguez, C., Palomares, F., Blanca, M., Canto, G., Feo Brito, F. & Rondon C.** 2016. Seasonal Local Allergic Rhinitis in Areas With High Concentrations of Grass Pollen. *J Investig Allergol Clin Immunol* **26 (2)**: 83-91.
- Boral, D. & Bhattacharya, K.N.** 2000. Aerobiology, allergenicity and biochemistry of three pollen types in Berhampore town of West Bengal, India. *Aerobiología* **16**: 417-422.

- Boros, A. & Járαι-Komlódi, M.** 1975. An atlas of recent European moss spores. *Akadémiai Kiadó*. Budapest (Hungary).
- Boros, A., Járαι-Komlódi, M., Tóth, Z. & Nilsson, S.** 1993. An atlas of recent European Bryophyte spores. *Scientia Publishing*. Budapest (Hungary).
- Bortenschlager, S.** 1990. Aspects of pollen morphology in the Cupressaceae. *Grana* **29**: 129-137.
- Bousquet, J., Guérin, B. & Hewitt, F.B.** 1985. Allergy in the Mediterranean area. III: Cross reactivity among Oleaceae pollens. *Clin. Allergy* **15**: 439-448.
- Bousquet, J.** 1992. *Métodos in vivo para el estudio de la alergia: pruebas cutáneas, técnicas e interpretaciones*. In: Middleton, E. Jr., Reed, C.E., Ellis, E.F., Adkinson, N.F. Jr. & Yunginger, J.W. *Alergia. Principios y práctica*. Tomo I. (pp. 396-412). Salvat Editores, S.A. Barcelona.
- Bucholtz, G.A., Hensel, A.E., Lockey, R.F., Serbousek, D. & Wunderlin, R.P.** 1987. Australian pine (*Casuarina equisetifolia*) pollen as an aeroallergen. *Annals of Allergy* **59**: 52-56.
- Bucholtz, G.A., Lockey, R.F., Wunderlin, R.P., Binford, L.R.F., Stablein, J.J., Serbousek, D. & Fernández-Caldas, E.** 1991. A three-year aerobiologic pollen survey of the Tampa Bay area, Florida. *Annals of Allergy* **67**: 534-540.
- Burdon, J.J. & Burdon, J.G.** 1983. Allergy associated with Paterson's Curse. *Med. J. Australia* **23-2 (2)**: 87-95.
- Burgos, F.** 1991. *Pólenes y Medio Ambiente: Sensibilizaciones polínicas en Andalucía*. Actas XX Reunión de la Asoc. de Alergol. e Inmunol. del Sur. (pp. 134-141). Huelva.
- Caballero, T. & Martín-Esteban, M.** 1998. Association between pollen hypersensitivity and edible vegetable allergy: a review. *Invest Allergol Clin Immunol* **1**: 6-16.
- Caballero Martínez, F.** 2009. Alergológica 2005. Methodological Aspects and Sample Characteristics of the Study. *J. Investig Allergol Clin Immunol* **19**: 2-6.
- Cabezudo, B., Recio, M., Sánchez-Laulhé, J.M., Trigo, M.M., Toro, F.J. & Polvorinos, F.** 1997. Atmospheric transportation of marijuana pollen from North Africa to the Southwest of Europe. *Atmos. Environ* **31**: 3323-3328.
- Caloto Goyanes, M., Cabrerizo Ballesteros, S., Matheu Delgado, V., Pérez Montero, A. & Rodríguez Paredes, A.** 2001. *Métodos diagnósticos in vivo en Alergología*. In: Cabañes Higuero, N., Montoro Lacomba, J., Alonso Gómez, A., Fernández Madera, J., Ojeda Fernández, P., Pérez Camo, I. & Vigaray Conde, J. Comité de Jóvenes Alergólogos y Médicos Internos Residentes de la SEAIC (CAJMIR). *Guía práctica para residentes de Alergología*. Módulo 3. (pp. 57-67). Luzan 5, S.A. de Ediciones. Madrid.
- Calzada Ricote, D.** 2015. *Alergia al polen de olivo: potencial terapéutico de Péptidos definidos a partir de su alérgeno principal, Ole e 1*. Tesis Doctoral. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense de Madrid.

- Candau, P., Tomás, C., González-Minero, F.J., Morales, J. & Perez-Tello, A.M.** 1998. Aerobiología en Andalucía: estación de Sevilla (1995-1996). *Boletín de la Red Española de Aerobiología* **3**: 41-44.
- Carbonell Martínez, A.** 2013. *Etiología y fisiopatología de la polinosis.* In: Miralles López, J.C. & Negro Álvarez, J.M. *Pólenes Alergénicos y Polinosis en la Región de Murcia.* (pp. 31-40). Bial-Aristegui. *AlergoMurcia.* Asociación de Alergología e Inmunología Clínica de la Región de Murcia.
- Cardona Dahl, V., Muñoz García, E., Basagaña Torrentó, M. & Guilarte Clavero, M.** 2005. *Polinosis y alergia a alimentos.* In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis II. Polen y Alergia.* (pp. 99-108). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Cariñanos, P., Alcázar, P., Galán, C. & Domínguez, E.** 2002. Privet pollen (*Ligustrum sp.*) as potential cause of pollinosis in the city of Cordoba, South-West Spain. *Allergy* **57**: 92-97.
- Carretero Añibarro, P., García González, F. & Herrero Gil, D.** 2001. *Rinitis alérgica y no alérgica.* In: Cabañes Higuero, N., Montoro Lacomba, J., Alonso Gómez, A., Fernández Madera, J., Ojeda Fernández, P., Pérez Camo, I. & Vigaray Conde, J. Comité de Jóvenes Alergólogos y Médicos Internos Residentes de la SEAIC (CAJMIR). *Guía práctica para residentes de Alergología.* Módulo 3. (pp. 21-31). Luzan 5, S.A. de Ediciones. Madrid.
- Ceraso, D.H., De Rosa de Vidal, L.I., Hidalgo, J.L. & Raimondi, N.** 2013. *Cuidados críticos en lactantes y niños: los fundamentos.* In: Dries, D.J. *Fundamentos de Cuidados Críticos en Soporte Inicial.* Tercera edición en español. (pp. 16.1-16.24). Society of Critical Care Medicine. Estados Unidos.
- Chivato Pérez, T.** 2012. *¿Qué es la alergia? ¿Qué estudia la Alergología?* In: Zubeldia, J.M., Baeza, M.L., Jáuregui, I. & Senent, C.J. Libro de las enfermedades alérgicas de la Fundación BBVA. (pp. 21-30) Editorial Nerea, S. A. Bilbao.
- Corbi, A.L., Pelaez, A., Errigo, E. & Carrerira, J.** 1985. Cross-reactivity between *Parietaria judaica* and *Parietaria officinalis*. *Ann Allergy* **54**: 142-147.
- Cornford, C.A., Fountain, D.W. & Burr, R.G.** 1990. IgE-binding proteins from pine (*Pinus radiata* D. Don) pollen: evidence for cross-reactivity with ryegrass (*Lolium perenne*). *Int. Archs. Allergy appl. Immunol* **93**: 41-61.
- Cuesta Herranz, J.** 1998. *Algoritmo del diagnóstico etiológico de la rinitis.* In: Cuesta Herranz, J. & Álvarez Cuesta, E. *Las enfermedades alérgicas respiratorias en Atención Primaria: diagnóstico y tratamiento etiológico.* Sociedad Española de alergología e Inmunología Clínica. (páginas 45-57). Drug Farma, S.L. Astra España.
- D'Amato, G. & Lobefalo, G.** 1989. Allergenic pollens in the southern Mediterranean area. *J Allergy Clin Immunol* **83**: 116-122.
- D'Amato, G. & Spieksma, F.Th.M.** 1990. Allergenic pollen in Europe. *Grana* **30**: 67-70.
- D'Amato, G.** 1998. Parietaria: un polline d'attualità. *Aria, Ambiente e salute* **2**: 10-12.

- Dávila, I., Rondón, C., Navarro, A., Antón, E., Colás, C., Dordal, M.T., et al.** 2012. Aeroallergen sensitization influences quality of life and comorbidities in patients with nasal polyposis. *Am J Rhinol Allergy* **26**: 126-31.
- De Marco, R., Cappa, V., Accordini, S., Rava, M., Antonicelli, L., Bortolami, O., et al.** 2012. Trends in the prevalence of asthma and allergic rhinitis in Italy between 1991 and 2010. *Eur Respir J* **39**: 883-92.
- Del Cuwillo Bernal, A. & Antón Casas, E.** 2015. *Otitis media, rinosinusitis, poliposis nasosinusal*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo II. (pp. 543-560). Ergon. Madrid.
- Díaz de la Guardia, C., Alonso, R. & Bocio, I.** 1991. Análisis de las recetas de vacunas antialérgicas en la provincia de Granada. *Monogr. Fl. Béticas* **6**: 83-98.
- Díaz de la Guardia, C., Valle, F., Alonso, R. & Romera, R.** 1993. Annual, daily and diurnal variations in pollen from *Olea europaea* L. in the atmosphere of Granada (Spain). *J. Invest Allergol Clin Immunol* **3** (5): 251-257.
- Dirksen, A. & Osterballe, O.** 1980. Common components in pollen extracts. *Allergy* **35**: 611-616.
- Domínguez, E., Ubera, J.L. & Galán, C.** 1984. *Polen alergógeno de Córdoba*. Publicaciones del Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Ronda. Córdoba.
- Domínguez, E., Galán, C., Villamandos, F. & Infante, F.** 1991. Manejo y evaluación de los datos obtenidos en los muestreos aerobiológicos. *Monografías REA/EAN* **1**: 1-18.
- Domínguez, E., Infante, F., Galán, C., Guerra, F. & Villamandos, F.** 1993. Variations in the concentrations of airborne *Olea* pollen and associated pollinosis in Córdoba (Spain): A study of the 10-year period 1982-1991. *J Invest Allergol Clin Immunol* **3** (3): 121-129.
- Domínguez, E.** 1995. Aerobiología de Andalucía. El olivo, *Olea europaea*. *Boletín de la Red Española de Aerobiología* **1**: 21-22.
- Domínguez-Ortega, J., González de Olano, D., Trujillo, M.J., Henríquez, A., Losada, A. & Rodríguez-Domínguez, B.** 2011. Perfil de sensibilización alérgica en inmigrantes residentes en la zona centro de España. *An. Sist. Sanit. Navar* **34** (1): 43-50.
- Dordal Culla, M.T., Vega de la Osada, F., González Núñez, V. & González Gutiérrez, M.L.** 2015. *Rinitis alérgica*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo II. (pp. 489-511). Ergon. Madrid.
- El-Qutob López, F.D.** 2015. *Relevancia clínica de la sensibilización a polen de morera y estudio de su reactividad cruzada con otros pólenes*. Tesis Doctoral. Departament de Fisiología. Facultat de Medicina i Odontologia. Universitat de València.
- Eriksson, N.E.** 1978a. Food hypersensitivity reported by patients with asthma and hay fever. *Allergy* **33**: 189-196.
- Eriksson, N.E.** 1978b. Allergy to pollen from different deciduous trees in Sweden. *Allergy* **33**: 299-309.

- Farnham, J.E. & Vaida, G.A.** 1982. A new look at a New England tree pollen. *N. Engl. Soc. Allergy Proc* **3**: 320-326.
- Farnham, J.E.** 1990. New England tree pollen and skin test reactivity. A three year study. *Aerobiología* **6** (2): 212-214.
- Fernández-González, D., Suárez-Cervera, M., Díaz-González, T. & Valencia-Barrera, R.M.** 1993. Airborne pollen and spores of León (Spain). *Int J Biometeorol* **37**: 89-95.
- Fernández-González, D. & Valencia-Barrera, R.M.** 1995. Red Española de Aerobiología. Estación de la Universidad de León. *Red Española de Aerobiología* **1**: 81-85.
- Fountain, D.W. & Cornford, C.A.** 1991. Aerobiology and allergenicity of *Pinus radiata* pollen in New Zealand. *Grana* **30**: 71-75.
- Freguelli, G., Spieksma, F.Th.M., Romano, B., Nikkels, A.H., Mincigrucci, G., Dankaart, W. & Bricchi, E.** 1986. Comparative study of some airborne pollen concentrations in the Netherlands and central Italy: *Alnus, Poaceae, Artemisia*; 1982-1985. *Abstract of 3rd International Conference on Aerobiology*.
- Freguelli, G. & Mandrioli, P.** 1990. Airborne pollen monitoring in Italy. *Rev Paleobot and Palynol* **64**: 41-43.
- Finnerty, J.P., Summerell, S., Holgate, S.T.** 1989. Relationship between skin-prick tests, the multiple allergosorbent test and symptoms of allergic disease. *Clin Exp Allergy* **19**: 51-56.
- Florido, J.F.** 1994. Aspectos clínicos-epidemiológicos del polen de olivo en Jaén. *Alergol. Inmunol Clin* **9**: 11-13.
- Florido, J.F., Delgado, P.G., Desanpedro, B.S., Quiralte, J., Saavedra, J.M.A., Peralta, V. & Valenzuela, L.R.** 1999. High-levels of *Olea europaea* pollen and relation with clinical findings. *Int. Arch. Allergy Imm* **119** (2): 133-137.
- Font Quer, P.** 1982. Diccionario de Botánica. Editorial Labor, S.A. Barcelona (España).
- Fountain, D.W., Conford, A.C. & Shaw, G.J.** 1995. Benzoic acid and hydroxylated benzoic acids in pollen. *Grana* **34**: 213-216.
- Frank, E., Leonhardt, L., Geissler, W. & Jäger, S.** 1991. Allergenic significance of *Rumex* pollen. In: D'Amato, G., Spieksma, F.Th.M. & Bonini, S. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. (pp. 119-120). Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Freeman, G.L.** 1993. Pine pollen allergy in Northern Arizona. *Ann Allergy* **70**: 491-495.
- Galán Soldevilla, C., Cariñanos González, P., Alcázar, P. & Domínguez-Vilches E.** 2007. *Spanish Aerobiology Network (REA): management and quality manual*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba.

- García, J.J.** 1994. *Calendario polínico de la ciudad de Málaga. Prevalencia de test cutáneos*. Tesis doctoral. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Medicina. Universidad de Málaga.
- García, J.J., Vega, J.M., Rico, P., Del Prado, J.M., Carmona, M.J., Cervera, J.A. & Acebes, J.M.** 1998. Prevalence of atopy in students from Málaga, Spain. *Ann Allergy Asthma Immunol* **80** (3): 237-244.
- García, J.C., Cosmes, P. & López, A.** 1995. Melon sensitivity shares allergens with Plantago and grass pollens. *Allergy* **50** (3): 269-273.
- García-Ortega, P. & Belmonte Soler, J.** 2002. *Mercurialis*. In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis. Polen y Alergia*. (pp. 83-89). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- García-Ramos, E., Fernández-Caldas, E., Seleznick, M.J. & Lockey, R.F.** 1992. Respiratory allergies and skin test reactivity in high school students in Tenerife, Canary Islands, Spain. *J Invest Allergol Clin Immunol* **2**: 19-26.
- García Robaina, J.C., Rodríguez Plata, E., Hernández Santana, G. & Díaz Perera, E.** 2015. *Técnicas diagnósticas in vivo*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zurbeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo I. (pp. 153-163). Ergon. Madrid.
- García-Sellés, J. & Munuera, M.** 1996. *Pólenes*. In: Negro, J.M. *Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamientos*. (pp.148-166). Omega. Laboratorios Almirall, S.A. EDIKA MED, Barcelona. España.
- Gastaminza Lasarte, G.** 2003. Alergia a polen de pino: ¿sólo en Euskadi? *Sancho el Sabio* **18**: 105-118.
- Gell, P.G.H. & Coombs, R.R.A.** (eds.). 1963. *Clinical Aspects of Immunology*. 1st ed. Blackwell Scientific Publications, Oxford, England. 883 pp.
- GEMA** 2009. Guía Española para el Manejo del Asma. Madrid: Luzan 5, S.A.
- Global Initiative for Asthma (GINA)**. 2017. *Global Strategy for Asthma Management and Prevention*. Online Appendix.
- González-Barcala, F.J., De la Fuente-Cid, R., Álvarez-Gil, R., Tafalla, M. & Nuevo, J.** 2010. Factores asociados con el control del asma en pacientes de Atención Primaria en España: el estudio CHAS. *Arch Bronconeumol* **46**: 358-363.
- González Minero, F.J. & Candau, P.** 1997. *Olea europaea* airborne pollen in southern Spain. *Ann Allergy Asthma Immunol* **78**: 278-284.
- González-Minero, F.J., Candau, P., Morales, J. & Tomas, C.** 1998. A study on non-arboreal pollen collected during ten consecutive years in the air of the SW Spain. *Grana* **37**: 367-373.
- Grant Smith, E.** 1984. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds. An illustrated manual for physicians and lab technicians*. Blewstone Pres. San Antonio. Texas.

- Grant Smith, E.** 1986. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds*. Volume II. *An illustrated identification manual for air samplers*. Blewstone. San Antonio. Texas.
- Grant Smith, E.** 2000. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds*. Blewstone press. Texas.
- Gregory, P.H.** 1973. *The microbiology of the atmosphere*. Leonard Hill Limited. London.
- Guerra, F., Galán, C., Daza, J.C., Miguel, R., Moreno, C., González, J. & Domínguez, E.** 1995. Study of sensitivity to the pollen of *Fraxinus spp.* (Oleaceae) in Cordoba, Spain. *J Investig Allergol Clin Immunol* **5 (3)**: 166-170.
- Guilarte Clavero, M.** 2002. *Compuestas / Asteráceas*. In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis. Polen y Alergia*. (pp. 53-68). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Haahtela, T., Burbach, G.J., Bachert, C., Bindslev-Jensen, C. & Bonini, S.** 2014. Clinical relevance is associated with allergen specific wheal size in skin prick testing. *Clin Exp Allergy* **44**: 407-416.
- Hailu, S., Tessema, T. & Silverman, M.** 2003. Prevalence of symptoms of asthma and allergies in schoolchildren in Gondar town and its vicinity, northwest Ethiopia. *Pediatr Pulmonol* **35**: 427-432.
- Halse, R.R.** 1984. Nomenclature of allergenic plants. I. *Annals of Allergy* **53**: 291-307.
- Hannuksela, M. & Lahti, A.** 1977. Immediate reactions to fruits and vegetables. *Contact Dermatitis* **3**: 79-84.
- Harris, M.C. & German, D.F.** 1985. The incidence of pine pollen reactivity in an allergic atopic population. *Ann. Allergy* **55**: 678-679.
- Hawke, P.R. & Meadows, M.E.** 1989. Winter airspora spectra and meteorological conditions in Cape Town, South Africa. *Grana* **28**: 187-192.
- Herman, D.** 1993. *La rinitis alérgica estacional*. In: Spiekma, F.Th.M., Nolard, N., Frenguelli, G. & Van Moerbeke, D. *Polen atmosférico en Europa*. (pp. 13-18) UCB – Sector farmacéutico, Braine l'Alleud (Bruselas).
- Hernández García, J.** 2004. *Principios básicos del asma bronquial*. Primera edición. Diego Marín. Librero-Editor. Murcia.
- Hirst, J.M.** 1952. An automatic volumetric spore trap. *Annals of Applied Biology* **39**: 257-266.
- Huertas Amorós, A.J.** 2013. *Polinosis: concepto e introducción*. In: Miralles López, J.C. & Negro Álvarez, J.M. *Pólenes Alergénicos y Polinosis en la Región de Murcia*. (pp. 23-29). Bial-Aristegui. *AlergoMurcia*. Asociación de Alergología e Inmunología Clínica de la Región de Murcia.
- Ibáñez, M.D.; Valero, A.L.; Montoro, J.; Jauregui, I.; Ferrer, M.; Dávila, I.; Bartra, J.; Del Cuvillo, A.; Mullol, J. & Sastre, J.** 2013 *Analysis of comorbidities and therapeutic approach for allergic rhinitis in a pediatric population in Spain*. *Pediatric Allergy Immunology*, **24**: 678-684.

- Ivancevich, J.C. & González Díaz, S.** 2011. *Resumen Ejecutivo*. In: Pawankar, R., Canonica, G.W., Holgate, S.T. & Lockey, R.F. *Libro Blanco sobre Alergia de la WAO*. World Allergy Organization.
- Izco, J., Ladero, M. & Sáenz, C.** 1972. Flora alergógena de España. *Anales de la Real Academia de Farmacia* **38**: 521-570.
- Jiang, N., Yin, J., Mak, P. & Wen, L.** 2015. Occupational Allergy to Peach (*Prunus persica*) Tree Pollen and Potential Cross-Reactivity between Rosaceae Family Pollens. *Iran J Allergy Asthma Immunol* **14** (5): 483-492.
- Käpylä, M.** 1989. Adhesives and mounting media in aerobiological sampling. *Grana* **28**: 215-218.
- Katelaris, C., Baldo, B.A., Howden, M.E., Matthews, P.A. & Walls, R.S.** 1982. Investigation of the involvement of *Echium plantagineum* (Paterson's Curse) in seasonal allergy. IgE antibodies to *Echium* and other weed pollens. *Allergy* **37** (1): 21-29.
- Kernerman, S.M., McCullough, J., Green, J. & Ownby, D.R.** 1992. Evidence of cross-reactivity between olive, ash, privet, and Russian olive tree pollen allergens. *Annals of Allergy* **69**: 493-496.
- Keynan, N., Geller-Bernstein, C., Waisel, Y., Bejerano, A., Shomer-Ilan, A. & Tamir, R.** 1987. Positive skin test to pollen extracts of four species of *Pistacia* in Israel. *Clinical Allergy* **17**: 243-249.
- Keynan, N., Tamir, R., Waisel, Y., Resbef, A., Spitz, E., Shomer-Ilan, A. & Geller-Bernstein, C.** 1997. Allergenicity of the pollen of *Pistacia*. *Allergy* **52**: 323-330.
- Klossek, J.M., Neukirch, F., Pribil, C., Jankowski, R., Serrano, E., Chanal, I., et al.** 2005. Prevalence of nasal polyposis in France: a cross-sectional, case-control study. *Allergy* **60**: 233-237.
- Laforest, L., Bousquet, J., Pietri, G., SazonovKocevar, V., Yin, D., Pacheco, Y., Van Ganse, E.** 2005. Quality of life during pollen season in patients with seasonal allergic rhinitis with or without asthma. *Int Arch Allergy Immunol* **136**: 281-286.
- Larenas Linnemann, D. E.** 2010. *Extractos alergénicos*. In: Cardona Villa, R. & Serrano Reyes, C. *Alergia. Abordaje clínico, diagnóstico y tratamiento*. (pp. 51-55). Editorial Médica Panamericana. Colombia.
- Latorre, F. & Bianchi, M.M.** 1997. Relación entre aeropolen y vegetación arbórea en Mar de Plata, Argentina. *Polen* **8**: 43-59.
- Lehrer, E., Mullol, J., Agredo, F. & Alobid, I.** 2014. Management of chronic rhinosinusitis in asthma patients: is there still a debate? *Curr Allergy Asthma Rep.* **14**: 440.
- Lewis, W.H. & Vinay, P.** 1979. North American pollinosis due to insect pollinated plants. *Annals of Allergy* **42**: 309-318.
- Lewis, W.H., Vinay, P. & Zenger, V.E.** 1983. *Airborne and Allergenic Pollen of North America*. The Johns Hopkins University Press. London.

- Leynaert, B., Neukirch, C., Liard, R., Bousquet, J., Neukirch, F.** 2000. Quality of life in allergic rhinitis and asthma. A population-based study of Young adults. *Am J Respir Crit Care Med.* **162:** 1391-1396.
- Lombardero, M., Duffort, O. & Carreira, J.** 1991. *Allergenic significance of Chenopod pollen.*In: D'Amato, G., Spieksma, F.Th.M. & Bonini, S. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe.* (pp.128-131). Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Luengo Sánchez, O., Cárdaba B. & Lahoz Navarro, C.** 2005. *Biología molecular y polinosis: antígenos recombinantes de pólenes.*In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis II. Polen y Alergia.* (pp. 51-81). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Lundback, B.** 1998. Epidemiology of rhinitis and asthma. *Clin Exp Allergy* **2:** 3-10.
- Majas, F.D. & Romero, E.J.** 1992. Aeropalynological research in the Northeast of Buenos Aires Province, Argentina. *Grana* **31:** 143-156.
- Marcos, C., Rodríguez, F.J., Luna, I., Jato, M.V. & González, R.** 2001. Pine pollen aerobiology and clinical sensitization in Northwest Spain. *Ann Allergy Asthma Immunol* **87:** 39-42.
- Martínez, A., Asturias, J.A., Palacios, R., Sanz, M.L., Sánchez, G., Oehling, A. & Martínez, J.** 1999. Identification of a 36-kDa olive pollen allergens by in vitro and in vivo studies. *Allergy Copenhagen* **56 (6):** 584-592.
- Martín Arribas, M.C.** 2004. *Diseño y validación de cuestionarios.* *Matronas Profesión*, **5:** 23-29.
- Martín Hernández, H., López Messa, J.B., Molina Latorre, R., Pérez Vela, J.L. & Tamayo Lomas, L.M.** 2010a. *Reconocimiento del paciente que está deteriorándose y prevención de la parada cardiorrespiratoria.*In: Lockey, A., Ballance, J., Domanovits, H., Gabbott, D., Gwinnutt, C., Lott, C., Mitchell, S., Nolan J., Perkins, G., Pitcher, D., Scott, M. & Soar, J. *Soporte Vital Avanzado.* Guías del European Resuscitation Council. (pp. 11-21). RCP. Consejo Español.
- Martín Hernández, H., López Messa, J.B., Molina Latorre, R., Pérez Vela, J.L. & Tamayo Lomas, L.M.** 2010b. *Manejo de la vía aérea y ventilación.*In: Lockey, A., Ballance, J., Domanovits, H., Gabbott, D., Gwinnutt, C., Lott, C., Mitchell, S., Nolan J., Perkins, G., Pitcher, D., Scott, M. & Soar, J. *Soporte Vital Avanzado.* Guías del European Resuscitation Council. (pp. 59-80). RCP. Consejo Español.
- Martín Hernández, H., López Messa, J.B., Molina Latorre, R., Pérez Vela, J.L. & Tamayo Lomas, L.M.** 2010c. *Parada Cardíaca en Situaciones Especiales.*In: Lockey, A., Ballance, J., Domanovits, H., Gabbott, D., Gwinnutt, C., Lott, C., Mitchell, S., Nolan J., Perkins, G., Pitcher, D., Scott, M. & Soar, J. *Soporte Vital Avanzado.* Guías del European Resuscitation Council. (pp. 129-160). RCP. Consejo Español.
- Martín, J. & Seoane-Camba, J.A.** 1980. Fenología de seixantanou allergens vegetals de la ciutat de Barcelona. *Bull. Soc. Catalana de Biol* **3-4:** 227-239.
- Matthews, P.A., Baldo, B.A & Howden, M.E.** 1988. Cytochrome c allergens isolated from the pollens of the dicotyledons English plantain (*Plantago lanceolata*) and Paterson's Curse (*Echium plantagineum*). *Mol. Immunol* **25 (1):** 63-71.

- Matthiesen, F., Ipsen, H. & Lowenstein, H.** 1991. *Pollen allergens*. In: D'Amato, G., Spiekma, F.Th.M. & Bonini, S. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. (pp. 36-44). Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Melhem, T.S. & Makino, H.** 1978. Graos de polen de plantas alergógenas. *Advances in Palaeobotany and allied Sciences in Brazil* **9**: 145-150.
- Melhem, T.S., Fernandes, M.S. & Makino, H.** 1979. Graos de polen de plantas alergógenas: Compositae. *Hoehnea* **8**: 73-100.
- Meseguer Arce, J., Caravaca Espinosa, F., Ortiz Martínez, J.L. & Negro Álvarez, J.M.** 2004. *Epidemiología de la rinitis alérgica*. In: Negro Álvarez, J.M. *Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento*. 2ª Edición. (pp. 25-32). MRA ediciones. Barcelona.
- Michel, F.B., Dhivert, H., Marty, J.P., Alquie, M.C., Cour, P. & Guerin, B.** 1978. Pollinosises hivernales. *Rev. Franc. Allergol* **13**: 83-88
- Micheal, S., Wangorsch, A., Wolfheimer, S., Foetisch, K., Minhas, K., Scheurer, S. & Ahmed, A.** 2013. Immunoglobulin E Reactivity and Allergenic Potency of *Morus papyrifera* (Paper Mulberry) Pollen. *J Investig Allergol Clin Immunol* **23 (3)**: 168-175.
- Montoro Lacomba, J.; Navarro Pulido, A.M. & Campo Mozo, P.** 2015. *Vía respiratoria única. Remodelado de las vías respiratorias*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo II. (pp. 575-592). Ergon. Madrid.
- Moore, P.D. & Webb, J.A.** 1978. *Pollen Analysis*. Hodder and Stoughton Educational, a division of Hodder and Stoughton Ltd, Mill Road, Dunton Green, Sevenoaks, Kent, by Colorcraft Ltd. Hong Kong.
- Moore, P.D., Webb, J.A. & Collinson, M.E.** 1991. *Pollen analysis*. Blackwell Scientific Publications. London.
- Mora González, A.** 2004. *Definición y clasificación de la rinitis*. In: Negro Álvarez, J.M. *Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento*. 2ª Edición. (pp. 135-141). MRA ediciones. Barcelona.
- Moreno, A., Muñoz, A.F., Tormo, R. & Silva, I.** 1998. Aerobiología en Extremadura: estación de Mérida (1996). *Boletín de la Red Española de Aerobiología* **3**: 65-68.
- Moreno-Ancillo, A., Asensio Nieto, C., Gil Adrados, A.C. & Jurado Palomo, J.** 2011. *Rinitis alérgica I*. In: Asensio Nieto, C., Moreno-Ancillo, A., Gil Adrados, A.C. & Jurado Palomo, J. *Patología inflamatoria de la vía aérea superior. Manejo clínico en Alergia-ORL*. (pp. 3-14). GlaxoSmith-Kline. Madrid.
- Moreno-Grau, S., Elvira-Rendueles, B., Angosto, J.M., Bayo, J., Moreno, J., Belchí, J. & Moreno-Clavel, J.** 1999. Aerobiología en Murcia: estación de Cartagena (1998). *Red Española de Aerobiología* **5**: 135-138.
- Munuera, M., Carrión, J.S. & Guerra, J.** 1995. Approaches to airborne pollen in SE Spain. First survey in Murcia: one year of pollen monitoring (1993-94). *Aerobiologia* **11**: 189-194.

- Munuera, M., Carrión, J.S. & García-Sellés, J.** 1998. Winter blooming of *Artemisia*. A 2-year survey in Murcia (Spain). *Aerobiología* **14**: 109-116.
- Munuera, M., Carrión, J.S. & García-Sellés, J.** 1999. Aerobiology of *Artemisia* airborne pollen in Murcia (SE Spain) and relationships with weather variables. *Int J Biometeorol* **43**: 51-63.
- Munuera Giner, M.** 1999. *Patrones de variación polínica en la atmósfera de Murcia. Implicaciones alérgicas, prevención y diagnóstico*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.
- Munuera Giner, M., Carrión García, J.S., Navarro Camacho, C., Orts Llopis, L., Espín Gea, A., Sáez Soto, F. & García Sellés, J.** 2001. *Polen y Alergias. Guía de las plantas de polen alérgico de la Región de Murcia y España*. Diego Marín Librero-Editor. Murcia.
- Munuera Giner, M. & García Sellés, J.** 2002. Allergenic pollens in south-east Spain. *Allergy. European Journal of Allergy and Clinical Immunology* **57 (1)**: 59-60.
- Munuera, M.** 2002a. Interés de los registros aerobiológicos regionales. Originalidades aerobiológicas de la ciudad de Murcia. *Anales de Biología* **24**: 185-194.
- Munuera Giner, M.** 2002b. Unexpected pollinosis or insufficient pollen records? *International Journal of Environmental Health Research* **12**: 187-192.
- Munuera, M., Carrión, J.S. & Navarro, C.** 2002. *Seasonal fluctuations of the airborne pollen spectrum in Murcia (SE España). Some particularities in the pollen calendar*. *Aerobiologia*. **18**: 141-151.
- Muñoz, F., Delgado, J., Palma, J.L., Giménez, M.J., Monteseirín, F.J. & Conde, J.** 1995. Airborne contact urticaria due to mulberry (*Morus alba*) pollen. *Contact-Dermatitis* **32 (1)**: 61.
- Muñoz del Castillo, F., Jurado-Ramos, A., Fernández-Conde, B.L., Soler, R., Barasona, M.J., Cantillo, E., et al.** 2009. Allergenic profile of nasal polyposis. *J Investig Allergol Clin Immunol*. **19**: 110-116.
- Navarro, A.M., Orta, J.C., Sánchez, M.C., Delgado, J., Barber, D. & Lombardero, M.** 1997. Primary sensitization to *Morus alba*. *Allergy* **52 (11)**: 1144-1145.
- Navarro, A., Colás, C., Antón, E., Conde, J., Dávila, I., Dordal, M.T., Fernández-Parra, B., Ibáñez, M.D., Llunch-Bernal, M., Matheu, V., Montoro, J., Rondón, C., Sánchez, M.C. & Valero, A.** 2009. Epidemiology of Allergic Rhinitis in Allergy Consultations in Spain: Alergológica-2005. *J Investig Allergol Clin Immunol* **19**: 7-13.
- Negrini, A.C.** 1992. Pollens as allergens. *Aerobiología* **8**: 9-15.
- Negro Álvarez, J.M., Herranz, J.J., Hernández, J., Pascual Camús, A., García Sellés, F.J., Mesequer, J., Pagán, J.A.** 1988. Demanda asistencial en la consulta externa de alergia de un Hospital General. *Rev Esp Alergol Inmunol Clin* **3 (2)**: 61-68.
- Negro Álvarez, J.M.** 2009. *Programa de Formación de Residentes en Alergología*. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia.

- Nelson, M.D.** 1942. Allergy to australian pine. A report of three cases. *The Journal of Allergy* **13**: 314-316.
- Newmark, F.M. & Itkin, I.H.** 1967. Asthma due to pine pollen. *Ann Allergy* **47**: 251-252.
- Nilsson, S. & Spieksma, F.Th.M.** 1994. *Allergy service guide in Europe*. Palynological Laboratory. Swedish Museum of Natural History. Stockholm (Sweden).
- Obispo, T.M., Melero, J.A., Carpizo, J., Carreira, J. & Lombardero, M.** 1993. The main allergen of *Olea europaea* (Ole e 1) is also present in other species of the Oleaceae family. *Clinical and Experimental Allergy* **23**: 311-316.
- Ogren, T.L.** 2000. *Allergy-free gardening: the revolutionary guide to healthy landscaping*. edited by Ogren T. L. Berkeley: Ten Speed Press.
- Ogren, T.L.** 2015. *The allergy-fighting garden: stop asthma and allergies with smart landscaping*. edited by Ogren T. L. Berkeley: Ten Speed Press.
- Pagán Alemán, J.A., Félix Toledo, R., Martínez Quesada, J., García Sellés, F.J., Ferrer Torres, A., Martos Calahorro, M.D., Munuera Giner, M., Contreras Ortiz, L. & Carreño Rojo, A.** 2004. *Alérgenos*. In: Negro Álvarez, J.M. *Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento*. 2ª Edición. (pp. 175-222). MRA ediciones. Barcelona.
- Pelta Fernández, R.** 2005. *La polinosis en la historia*. In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis II. Polen y Alergia*. (pp. 13-24). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Pereira, C., Valero, A., Loureiro, C., Dávila, I., Martínez-Cócera, C., Murio, C., Rico, P. & Palomino, R.** 2006. Iberian study of aeroallergens sensitisation in allergic rhinitis. *European Annals of Allergy and Clinical Immunology* **38 (6)**: 186-194).
- Peters, A.T. & Kim, J.S.** 2011. *Diagnóstico de la hipersensibilidad inmediata*. In: Grammer, L.C. & Greenberger, P.A. *Patterson. Enfermedades Alérgicas*. Séptima Edición. (pp.127-140). Libros Princeps. Grupo Aula Médica, S.L.
- Pettyjohn, M. E. & Levetin, E.** 1997. A comparative biochemical study of conifer pollen allergens. *Aerobiología* **13**: 259-267.
- Pola Pola, J., Subiza Garrido-Lestache, F.J., García Menaya, J.M. & Porcel Carreño, S.L.** 2015. *Pólenes de interés en Alergología en nuestro medio*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo I. (pp. 247-274). Ergon. Madrid.
- Potter, L.D & Rowley, J.** 1960. Pollen rain and vegetation, San Augustin plains, New Mexico. *Botanical Gazette* **122 (1)**: 1-25.
- Quiralte Enríquez, J.** 2011. *Rinitis alérgica*. In: Alcántara Villar, M. *Puesta al día en patología alérgica*. (pp. 119-129). Universidad Internacional de Andalucía. Sevilla.

- Quirce Gancedo, S., Pérez Rodríguez, E. & Carrillo Díaz, T.** 2004. *Mecanismos patogénicos*. In: Quirce Gancedo, S., Carrillo Díaz, T. & Olaguibel Rivera, J.M. *Asma*. Volumen I. (pp. 57-74). SEAIC. Laboratorios Astrazeneca. MRA ediciones. Barcelona.
- Quirce, S.** 2009. Asthma in Alergológica-2005. *J Investig Allergol Clin Immunol* **19**: 14-20.
- Recio, M., Trigo, M.M., Toro, F.J. & Cabezudo, B.** 1995. Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Año 1994. *Acta Bot. Malacitana* **20**: 83-90.
- Recio, M., Trigo, M.M., Toro, F.J. & Cabezudo, B.** 1998. Incidencia del polen de Chenopodiaceae-Amaranthaceae en la atmósfera de Málaga y su relación con los parámetros meteorológicos. *Acta Botánica Malacitana* **23**: 121-131.
- Reille, M.** 1992. *Pollen et spores d' Europe et d'Afrique du Nord*. Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie. Marseille. France.
- Reille, M.** 1995. *Pollen et spores d' Europe et d'Afrique du Nord*. Supplement 1. Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie. Marseille. France.
- Reille, M.** 1998. *Pollen et spores d' Europe et d'Afrique du Nord*. Supplement 2. Laboratoire de Botanique Historique et Palynologie. Marseille. France.
- Rihs, H.P., Armentia, A., Sander, I., Brüning, T., Raulf, M. & Varga, R.** 2014. IgE-binding properties of a recombinant lipid transfer protein from *Cannabis sativa*. *Letters / Ann Allergy Asthma Immunol* **113**: 227-238.
- Ricketti, A.J. & Cleri, D.J.** 2011. *Rinitis alérgica*. In: Grammer, L.C. & Greenberger, P.A. *Patterson*. Enfermedades Alérgicas. Séptima Edición. (pp.490-513). Libros Princeps. Biblioteca Aula Médica.
- Roger Reig, A., Dordal Culla, T. & Martí Guadaño, E.** 2005. *Polinosis y clasificación ARIA de la rinitis*. In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis II. Polen y Alergia*. (pp. 83-97). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Rojas Pérez-Ezquerro, P., Sánchez-Morillas, L., Davila Fernandez, G., Ruiz Hornillos, F.J., Carrasco García, I., Herranz Mañas, M., Laguna Martínez, J.J. & Bartolomé, B.** 2015. Contact urticaria to *Cannabis sativa* due to a lipid transfer protein (LTP). *Allergol Immunopathol* **43 (2)**: 231-233.
- Rowe, A.H.** 1939. Pine pollen allergy. *J. Allergy* **10**: 377-378.
- Sabbah, A.** 1998. Specific immunotherapy using allergens apropos of specific immunotherapy by the sublingual route. *Aller Immunol* **30**: 221-228.
- Sáenz, C.** 1978. *Polen y esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico*. Editorial H. Blume. Madrid.
- Sánchez-Guerrero Villajos, I.** 2004. *Patogenia de la rinitis alérgica*. In: Negro Álvarez, J.M. *Rinitis alérgica. Mecanismos y tratamiento*. 2ª Edición. (pp. 153-163). MRA ediciones. Barcelona.

- Sánchez-Guerrero, I.M., Escudero, A.I., Bartolom, B. & Palacios, R.** 1999. *Occupational allergy caused by carnation (Dianthus caryophyllus)*. *J Allergy Clin Immunol* **104 (1)**: 181-185.
- Sánchez-Hernández, M.C., Velázquez Amor, M.E. & Pérez-Formigó, D.** 2015. *Alergia ocular*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo II. (pp. 561-574). Ergon. Madrid.
- Sastre Domínguez, J., Cuesta Herranz, J., Díaz Palacios, M.A., Igea Aznar, J.M., Olaguibel Rivera, J.M. & Sellers Fernández, G.** 1995. ALERGOLOGICA. *Factores Epidemiológicos, Clínicos y Socioeconómicos de las Enfermedades Alérgicas en España*. Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica. ALK-Abelló, S.A. Nilo Industria Gráfica. Madrid.
- Sell, Y., Evrard, J. & Guérin, B.** 1993. *Plantes, fleurs et taxons allergisants*. In: Anonymous. *Pollen et allergies*. (pp. 27-194). Edition ALLERBIO. Varennes-en-Argonne. France.
- Serrano Reyes, C., Valero Santiago, A. & Picado Vallés, C.** 2005. *Asma y polinosis*. In: Valero Santiago, A.L. & Cadahía García, A. *Polinosis II. Polen y Alergia*. (pp. 123-139). Laboratorios Menarini, S.A. MRA ediciones, S.L. España.
- Shanon, H.I.** 1943. Compendio de alergia clínica. Hachette S.A. Buenos Aires.
- Sibbald, B., Rink, E. & D'Souza, M.** 1991. Epidemiology of seasonal and perennial rhinitis: clinical presentation and medical history. *Thorax* **46**: 895-901.
- Silva, M.I., Tormo, R. & Muñoz, A.** 1994. Aeropalinología de la ciudad de Badajoz. *X Simposio de Palinología de la Asociación de Palinólogos de Lengua Española*. Valencia. 307-313.
- Silva, I., Muñoz, A.F., Tormo, R. & Recio, D.** 1998. Aerobiología en Extremadura: estación de Badajoz (1995-1996). *Boletín de la Red Española de Aerobiología* **3**: 61-64.
- Singh, A.** 1987. Airborne pollen types of allergenic significance in India. *Adv. Aerobiol* 61-64.
- Singh, K., Axelrod, S. & Bielory, L.** 2010. The epidemiology of ocular and nasal allergy in the United States (1988-1994). *J Allergy Clin Immunol* **126 (4)**: 778-783.
- Sly, R.M.** 1999. Changing prevalence of allergic rhinitis and asthma. *Ann Allergy Asthma Immunol* **82**: 233-248.
- Solomon, W.R.** 1976. Volumetric studies of aeroallergen prevalence. I. Pollens of weedy forbs at a Mid-western station. *J Allergy Clin Immunol* **57**: 318-327.
- Solomon, W.R. & Platts-Mills, T.A.E.** 1998. *Aerobiology and Inhalant Allergens*. In: Middleton, E. Jr., Reed, C. E., Ellis, E.F., Adkinson, N.F. Jr., Yunginger, J.W. & Busse, W.W. *Allergy, Principles and Practice*. Fifth edition. Volume I. (pp. 367-403). Mosby-Year Book, Inc. St. Louis. Missouri.
- Spieksma, F.Th.M.** 1980. Daily hay fever forecast in The Netherlands. Radio broadcasting of the expected influence of the weather on subjective complaints of hay fever sufferers. *Allegy* **35**: 593-603.

- Spieksma, F.Th.M., Charpin, H., Nolard, N. & Stix, E.** 1980. City spore concentrations in the European Economic Community (EEC). IV. Summer weed pollen (*Rumex*, *Plantago*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*), 1976 and 1977. *Clinical Allergy* **10**: 319-329.
- Spieksma, F.Th.M., D'Amato, G., Mullins, J., Nolard, N., Wachter, R. & Weeke, E.R.** 1989. City spore concentrations in the European Economic Community (EEC). VI. Poaceae (Grasses), 1982-1986. *Aerobiología* **5**: 38-43.
- Spieksma, F.Th.M., Kramps, J.A., Van Der Linden, A.C. et al.** 1990. Evidence of grass-pollen allergic activity in the smaller micronic atmospheric aerosol fraction. *Clin Exp Allergy* **20**: 273-280.
- Spieksma, F.Th.M.** 1991. *Regional european pollen calendars*. In: D'Amato, G., Spieksma, F.Th.M. & Bonini, S. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. (pp.49-65). Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Spieksma, F.Th.M.** 1992. Allergological aerobiology. *Aerobiología***8**: 5-8.
- Spieksma, F.Th.M., Nolard, N. & Frenguelli, G.** 1993. *Polen atmosférico en Europa*. In: Spieksma, F.Th.M., Nolard, N., Frenguelli, G. *Polen atmosférico en Europa*. (pp. 31-81) UCB – Sector farmacéutico, Braine l'Alleud (Bruselas).
- Subiza, J., Cabrera, M., Valdivieso, J.L., Subiza, M., Jerez, M., Jiménez, J.A., Narganes, M.J. & Subiza, E.** 1994. Seasonal asthma caused by airborne *Platanus* pollen. *Clin Exp Allergy* **24**: 1123-1129.
- Subiza, J., Jeréz, M., Jiménez, J.A; Narganes, M.J., Cabrera, M., Varela, S. & Subiza, E.** 1996. Allergenic pollen polinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol* **96 (1)**: 15-23.
- Subiza Garrido-Lestache, J., Pola Pola, J., Moral de Gregorio, A. & Bartra Tomás, J.** 2004. *Alérgenos de exterior*. In: Quirce Gancedo, S., Carrillo Díaz, T. & Olaguibel Rivera, J.M. *Asma*. Volumen I. (pp. 187-210). SEAIC. Laboratorios Astrazeneca. MRA ediciones. Barcelona.
- Subiza Garrido-Lestache, J., Lobera Labairu, T., Alcaraz Pérez, C. & López Ruiz, C.** 2015. *Recuento de pólenes*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo I. (pp. 237-245). Ergon. Madrid.
- Tavira, J., Tormo, R., Silva, I. & Muñoz, A.F.** 1998. Aerobiología en Extremadura: estación de Cáceres (1996). *Boletín de la Red Española de Aerobiología* **3**: 69-72.
- Teeratakulpisarn, J., Pairojkul, S. & Heng, S.** 2000. Survey of the prevalence of asthma, allergic rhinitis and eczema in schoolchildren from Khon Kaen, Northeast Thailand. An ISAAC study. International Study of Asthma and Allergies in Childhood. *Asian Pac J Allergy Immunol* **18**: 187-194.
- Tinsley, H.M. & Smith, R.T.** 1974. Surface pollen studies across a woodland/heath transition and their application to the interpretation of pollen diagrams. *New Phytol* **73**: 547-565.
- Tormo, R., Muñoz, A., Silva, M.I. & Gallardo, F.** 1996. Pollen production in anemophilous trees. *Grana* **35**: 38-46.

- Toro, F.J., Recio, M., Trigo, M.M. & Cabezudo, B.** 1996. Contenido polínico de la atmósfera de Málaga: Año 1995. *Acta Bot. Malacitana* **21**: 57-63.
- Torri, P., Accorsi, C.A., Bandini, M. & Zagni, A.M.** 1997. A study of airborne. Ulmaceae pollen in Modena (Northern Italy). *J. of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology* **16**: 227-230.
- Trigo, M.M.** 1992. *Flora ornamental y jardines de Málaga. Contribución al estudio polínico de especies con interés alergógeno*. Universidad de Málaga.
- Trigo, M.M., Recio, M., Toro, F.J. & Cabezudo, B.** 1998. Aerobiología en Andalucía: estación de Málaga (1995-1996). *Boletín de la Red Española de Aerobiología* **3**: 33-36.
- Trigo, M.M., Recio, M., Toro, F.J., Caño, M., Dopazo, M.A., García, H., Sabariego, S., Ruiz, L. & Cabezudo, B.** 1999. Annual variations of airborne *Casuarina* pollen in the Iberian Peninsula. *Pollen* **10**: 67-73.
- Trigo, M.M., Jato, V., Fernández, D. & Galán, C.** 2008. *Atlas Aeropalinológico de España*. Red Española de Aerobiología. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León. España.
- Tyron, A. & Lugardon, B.** 1991. *Spores of the pteridophyta*. Springer-Verlag. New York.
- Upton, M.N., McConnachie, A., McSharry, C., Hart, C.L., Smith, G.D., Gillis, C.R., et al.** 2000. Intergenerational 20 year trends in the prevalence of asthma and hay fever in adults: the Midspan family study surveys of parents and offspring. *BMJ*. **321**: 88-92.
- Valdés, B., Díez, M.J. & Fernández, I.** (Editores). 1987. *Atlas Polínico de Andalucía Occidental*. Grafitres, S.L. Utrera. Sevilla.
- Valencia-Barrera, R.M. Vega, A., Fernández-González, D., Díaz, C. & Mencía, J.** 1999. Aerobiología en Castilla y León: Estación de Ponferrada (1998). *Red Española de Aerobiología* **5**: 75-78.
- Valenta, R., Ducheno, M., Ebner, C., et al.** 1992. Profilins constitute a novel family of functional plant pan-allergens. *J Exp Med* **175**: 377-385.
- Valero, A., Malet, A., Bescos, M., Martínez, J., Martínez, A., Bartolomé, B. & Palacios, R.** 1994. Evaluación diagnóstica clínica de un extracto estandarizado de *Plantago lanceolata*. XVII Congreso Nacional Sociedad Española de Alergia e Inmunología Clínica. Sevilla 253-255.
- Van Loon, L.G. & Van Strien, E.A.** 1999. The families of pathogenesis-related proteins, their activities, and comparative analysis of PR-1 type proteins. *Physiol Mol Plant Pathol* **55**: 85-97.
- Van Ree, R., Akkerdaas, J.H., Van Leeuwen, W.A., et al.** 2000. New perspectives for the diagnosis of food allergy. *ACI Int* **12**: 7-12.
- Varela, S., Subiza, J., Subiza, J.L., Rodríguez, R., García, B., Jerez, M., Jiménez, J.A. & Panzani, R.** 1997. *Platanus* pollen as an important cause of pollinosis. *J. Allergy Clin. Immunol* **100** (6): 748-754.

- Villalba Díaz, M., Barber Hernández, D. & Pomés, A.** 2015. *Alérgenos*. In: Dávila González, I.J., Jáuregui Presa, I., Olaguibel Rivera, J.M. & Zubeldia Ortuño, J.M. *Tratado de Alergología*. SEAIC. 2ª Edición. Tomo I. (pp. 131-150). Ergon. Madrid.
- Watson, H.K. & Constable, D.W.** 1991. *Allergenic significance of Plantago pollen*. In: D'Amato, G., Spiekma, F.Th.M. & Bonini, S. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*. (pp. 132-134). Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Williams, G.H. & Dluhy, R.G.** 2006. *Enfermedades de la corteza suprarrenal*. In: Kasper, D.L., Braunwald, E., Fauci, A.S., Hauser, S.L., Longo, D.L. & Jameson, J.L. *Harrison. Principios de Medicina Interna*. 16ª edición. Vol. II. (pp. 2340-2363). McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. México.
- Wodehouse, R.P.** 1935. *Pollen grains*. McGraw-Hill. New York.
- Yman, L.** 1982. *Botanical relations and immunological cross-reactions in pollen allergy*. 2ª ed. Pharmacia Diagnostics AB. Uppsala. Sweden.
- Yu, X.S., Ekramoddonllah, A.K.M. & Misra, S.** 2000. Characterization of Pin-M-III cDNA in Western white-Pine. *Tree physiology* **20 (10)**: 663-671.