

## Valores umbrales para la información a la población de los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las ciudades de Cartagena, Lorca y Murcia (REAREMUR) 2010-2016

### *Threshold Values for the Information to the General Public about the Poaceae and Urticaceae Pollen Types in the Towns of Cartagena, Lorca and Murcia (REAREMUR) 2010-2016*

### *Valores limite para informação à população dos tipos polínicos Poaceae e Urticaceae nas cidades de Cartagena, Lorca e Múrcia (REAREMUR) 2010-2016*

**Elvira-Rendueles B<sup>1</sup>, Moreno JM<sup>1</sup>, Negral L<sup>1</sup>, Martínez-García MJ<sup>1</sup>, Costa-Gómez I<sup>1</sup>, García-Sánchez A<sup>1</sup>, Miralles JC<sup>2</sup>, Moreno-Grau S<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Universidad Politécnica de Cartagena.

<sup>2</sup> Unidad de Alergia. Hospital Universitario Reina Sofía, Murcia. España.

**Cita:** Elvira-Rendueles B, Moreno JM, Negral L, Martínez-García MJ, Costa-Gómez I, García-Sánchez A, Miralles JC, Moreno-Grau S. Valores umbrales para la información a la población de los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las ciudades de Cartagena, Lorca y Murcia (REAREMUR) 2010-2016. Rev. salud ambient. 2017; 17(2):147-156.

**Recibido:** 9 de octubre de 2017. **Aceptado:** 30 de octubre de 2017. **Publicado:** 15 de diciembre de 2017.

**Autor para correspondencia:** Stella Moreno Grau.

Correo e: [stella.moreno@upct.es](mailto:stella.moreno@upct.es)

Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. C/Dr. Fleming sn. Universidad Politécnica de Cartagena. 30202. Cartagena. (Murcia).

**Financiación:** Proyecto 08849/PI/08 (2009-2013) de la Fundación Séneca de la Región de Murcia. La Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia financió desde 2013 a 2014 el contrato del técnico de la Red. El Colegio Oficial de Farmacéuticos de la Región de Murcia financia el traslado de las muestras.

**Declaración de conflicto de intereses:** Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

**Declaraciones de autoría:** Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio y la redacción del artículo. Asimismo, todos los autores aprobaron la versión final.

## Resumen

La prevalencia de la polinosis está aumentando en los países desarrollados en las últimas décadas, siendo una enfermedad que ocasiona un gran número de días de pérdida de actividad laboral o de asistencia a la escuela, por lo que, además de los costes directos ligados a la enfermedad, ocasiona importantes costes indirectos. La evitación de la exposición es la medida preventiva más eficaz. El disponer de datos aerobiológicos para áreas geográficas homogéneas permite a los enfermos, tanto poner en marcha medidas preventivas, como optimizar el periodo de uso de medicamentos y mejorar la calidad de vida. Las redes aerobiológicas deben decidir el modo en que suministra la información. En el caso de información destinada a la población general, es más útil difundirla como intervalos de concentraciones ajustados a categorías de valores umbrales bajos, medios, altos o muy altos, que a un dato numérico concreto que puede no alcanzar el objetivo perseguido.

En este trabajo hemos analizado esta información para los datos generados en la Red Aerobiológica de la Región de Murcia y a partir de las bases de datos aerobiológicas del periodo 2010-2016 hemos propuesto, basado en el análisis de los percentiles 90, 95, 97 y 99 de la serie temporal, unos valores umbrales, en cuatro escalones, bajo, medio, alto y muy alto para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las ciudades de Cartagena, Murcia y Lorca, que mejoran la información suministrada por la Red Aerobiológica de la Región de Murcia encaminada a que los pacientes alérgicos emprendan las medidas de evitación y el tratamiento farmacológico.

**Palabras clave:** información redes aerobiológicas; categorías polínicas; polinosis; avisos enfermos polínicos; Poaceae; Urticaceae.

## Abstract

The incidence of pollinosis in developed countries has been on the rise for the past few decades. It is an illness that leads to a large number of missed work and school days. Therefore, in addition to the direct costs associated therewith, it also causes significant indirect costs. Avoidance to exposure is the most effective preventive measure. With aerobiological data for homogeneous geographical areas, sick people can both take preventive measures and optimize the period of usage of drugs and thus improve the quality of their life. Aerobiological networks have to decide how to provide this information. In the case of information intended for the general public, it is more useful to give it as concentration ranges adjusted to categories of low, medium and high/very high threshold values than as specific numerical values, which might not achieve the desired goal.

In this paper we have analyzed the data generated by the Aerobiological Network of the Region of Murcia, Spain, from aerobiological databases in the 2010-2016 period. Based on the analysis of the 90, 95, 97 and 99 percentiles of the time series, we have proposed threshold values—in four levels (low, medium, high and very high), for the *Poaceae* and *Urticaceae* pollen types in the towns of Cartagena, Lorca and Murcia—that enhance the information supplied by said Aerobiological Network and are aimed at allowing allergic people to take avoidance and pharmacological treatment measures.

**Keywords:** information from aerobiological networks; pollen categories; pollinosis; warnings for people allergic to pollen; *Poaceae*; *Urticaceae*.

## Resumo

A prevalência da polinose tem vindo a aumentar nos países desenvolvidos nas últimas décadas, sendo uma doença que ocasiona um grande número de dias de absentismo laboral ou escolar, pelo que, além dos custos diretos associados à doença, determina consideráveis custos indiretos. Evitar a exposição é a medida preventiva mais eficaz. Dispor de dados aerobiológicos para áreas geográficas homogêneas permite aos doentes quer adotar medidas preventivas, quer otimizar o período do uso de medicamentos, melhorando a sua qualidade de vida. As redes aerobiológicas devem decidir a forma como disponibilizam a informação. No caso de informação destinada à população em geral é mais útil difundir-la como intervalos de concentrações ajustados a categorias de valores limite baixos, médios, altos ou muito altos, considerando que um dado numérico concreto pode não atingir o objetivo pretendido.

Neste trabalho foi analisada esta informação para os dados gerados na Rede Aerobiológica da Região de Múrcia, já a partir das bases de dados aerobiológicas no período 2010-2016. Baseados na análise dos percentis 90, 95, 97 e 99 da série temporal, foram propostos valores limites, em quatro escalões (baixo, médio, alto e muito alto), para os tipos polínicos *Poaceae* e *Urticaceae*, nas cidades de Cartagena, Múrcia e Lorca, visando melhorar a informação disponibilizada pela Rede Aerobiológica da Região de Múrcia, destinada a que os pacientes alérgicos empreendam medidas de redução da exposição e o tratamento farmacológico.

**Palavras-chave:** informação de redes aerobiológicas; categorias polínicas; polinose; alertas a doentes polínicos; *Poaceae*; *Urticaceae*

## INTRODUCCIÓN

En los países industrializados, la prevalencia de las alergias superaba el 25 % en 1996<sup>1</sup>. De los aproximadamente 500 millones de habitantes de la Unión Europea, 150 millones padecen una enfermedad alérgica crónica (el 30 % de la población), de los cuales la mitad están mal diagnosticados o su enfermedad está mal gestionada, según la European Academy of Allergy and Clinical Immunology, estimando que para 2025 más del 50 % de la población europea sufrirá al menos un tipo de alergia, sin distinción de edad, grupo social o área geográfica<sup>2</sup>. Las personas alérgicas sufren una enfermedad que influye en su calidad de vida, rendimiento educativo, carrera profesional y desarrollo personal. Además, hay que tener en cuenta que una parte importante de la población afectada son niños y adolescentes. La enfermedad alérgica tiende a crecer en los años de mayor productividad de las personas. La

reducción de la productividad, unida al aumento de la prevalencia, supone un impacto negativo en la economía de las naciones, las empresas y la salud. En Europa solo la rinitis alérgica causa más de 100 millones de días de trabajo perdidos y ausencia de los niños a la escuela en un año. En definitiva, los costes estimados por no afrontar adecuadamente el diagnóstico y el tratamiento de las alergias se estima en la UE entre 55 y 151 billones de euros al año<sup>2</sup>, es decir, 2405 € por paciente y año, mientras que el coste de tratar a un paciente alérgico es de 125 € anuales<sup>3</sup>. En los Estados Unidos los costes directos por enfermedades alérgicas y asma se pueden estimar en 17 billones de dólares<sup>4</sup>, en Europa se estima que los costes directos e indirectos de las alergias ascienden a 29 billones de Euros<sup>5</sup>.

Una de las medidas más eficaces para el control de la polinosis es evitar la exposición al alérgeno. Para ello los pacientes deben ser informados sobre el comienzo,

duración y finalización de las concentraciones en el aire de aquellos tipos polínicos a los que tienen alergia, para que de esa manera sepan cuando deben de iniciar y finalizar tanto las medidas de evitación como el tratamiento medicamentoso<sup>6</sup>. En este sentido, las redes de vigilancia aerobiológica se enfrentan al importante reto de cómo suministrar los datos que generan, ya que la información aerobiológica puede tener diferentes aplicaciones, y la forma de difundirla debe contribuir a cubrir estos diferentes objetivos. Mientras que los valores numéricos de los recuentos de los tipos polínicos tiene interés para los clínicos y en diversos estudios científicos: fenología<sup>7</sup>, gestión de los cultivos de interés agronómico o forestal<sup>8</sup>, cambio climático<sup>9</sup>, etc., para los enfermos alérgicos es más interesante una información sencilla que le permita relacionar el nivel con el riesgo de tener sintomatología. Por ello, numerosas redes han establecido valores umbrales o categorías polínicas a la hora de dar la información, que se han establecido a partir de los datos de síntomas<sup>10</sup>, de modo arbitrario<sup>11</sup> o en base a determinadas características como la capacidad alérgica de las especies; el carácter anemófilo/entomófilo<sup>12</sup>, etc., en otras ocasiones, como se hace para variables meteorológicas o datos epidemiológicos<sup>13,14</sup> se utilizan determinados percentiles.

Tanto la Red Española de Aerobiología (REA) como el Comité de Alergia de la Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica (SEAIC) han establecido categorías polínicas. En la tabla 1 se recogen los valores umbrales o categorías polínicas adoptadas por la REA<sup>12</sup> y la SEAIC<sup>15</sup> para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae. Cabe preguntarse si estos valores son útiles aplicados a áreas geográficas tan extensas, como, en este caso, la Península Ibérica.

En la Región de Murcia se viene estudiando el contenido en granos de polen y esporas de hongos en el bioaerosol desde finales de los años 80 del pasado siglo, incorporando la metodología de Hirst<sup>16</sup> desde marzo de 1993. En el año 2009 se creó la Red Aerobiológica de la Región de Murcia (REAREMUR), complementando la vigilancia realizada en Cartagena con la instalación de un captador en la ciudad de Murcia (Hospital Universitario Reina Sofía) y en 2010 se procedió a la instalación de un captador en la ciudad de Lorca (Hospital Universitario Rafael Méndez), siendo los servicios de Alergia e Inmunología Clínica los que se encargan de la toma de muestra en estas dos ciudades. En el proyecto colabora el Colegio Oficial de Farmacéuticos de la Región de Murcia, que, por un lado, financia el transporte de los cabezales de los captadores, y, por otro, ofrece la información aerobiológica en su página web (<http://kefren.cofrm.com/web/app.nsf/cgi?openagent&md=aerobiologia>).

Tabla 1. Valores umbrales o categorías polínica para *Olea* adoptados por la REA o la SEAIC

Tipo polínico	BAJO	MEDIO	ALTO	
Poaceae	1-25	26-50	> 50	REA
	1-9	10-50	> 50	SEAIC
Urticaceae	1-16	16-30	> 30	REA
	1-9	10-20	> 20	SEAIC

Este trabajo tiene por objetivo definir los valores umbrales de los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las ciudades de Cartagena, Murcia y Lorca, para la difusión a la población de la información aerobiológica de REAREMUR, por ser estos taxones de los de mayor prevalencia en la zona, de manera que esta información sea relevante para los enfermos polínicos y les permita adoptar las medidas adecuadas de evitación o tratamiento.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos aerobiológicos se han obtenido en la Red Aerobiológica de la Región de Murcia con tres captadores tipo Hirst<sup>16</sup>, con un volumen de aspiración de 10 L/min, situados en las ciudades Cartagena (37° 36' N 0° 58' O), Murcia (37° 59' N 1° 7' O) y Lorca (37° 38' N 1° 44' O), durante los años 2010 a 2016. El equipo dispone de un tambor rotatorio, que gira a razón de 2 mm/hora sobre una cinta de celofán recubierta con una silicona adhesiva, con lo que las partículas de rango 1-100 µm quedan adheridas<sup>12</sup>. En el laboratorio, esta cinta es cortada en secciones de 48 mm, correspondientes a las 24 horas de cada día del muestreo semanal. Posteriormente, cada fracción diaria es montada con glicerogelatina sobre portaobjetos que son observados microscópicamente, con el objetivo de inmersión 50 x y barriendo cuatro transectos longitudinales (con una superficie analizada de como mínimo el 10 % de la superficie total). Los recuentos aerobiológicos han sido realizados siguiendo la metodología aprobada por la Red Española de Aerobiología<sup>15</sup>.

Con los valores diarios se han construido las bases de datos aerobiológicas de REAREMUR en Cartagena, Murcia y Lorca. Para el cálculo de las categorías polínicas o valores umbrales correspondientes a los niveles bajo, medio, alto o muy alto que se van a definir, se han utilizado los percentiles 90, 95, 97 y 99 de la serie temporal de cada una de las ciudades. El cálculo de los percentiles se ha realizado con el paquete informático IBM SPSS 24.

Figura 1. Número de días que superan los valores umbrales o categorías polínicas en Cartagena. a) SEaIC, b) REa, c) nuestra propuesta

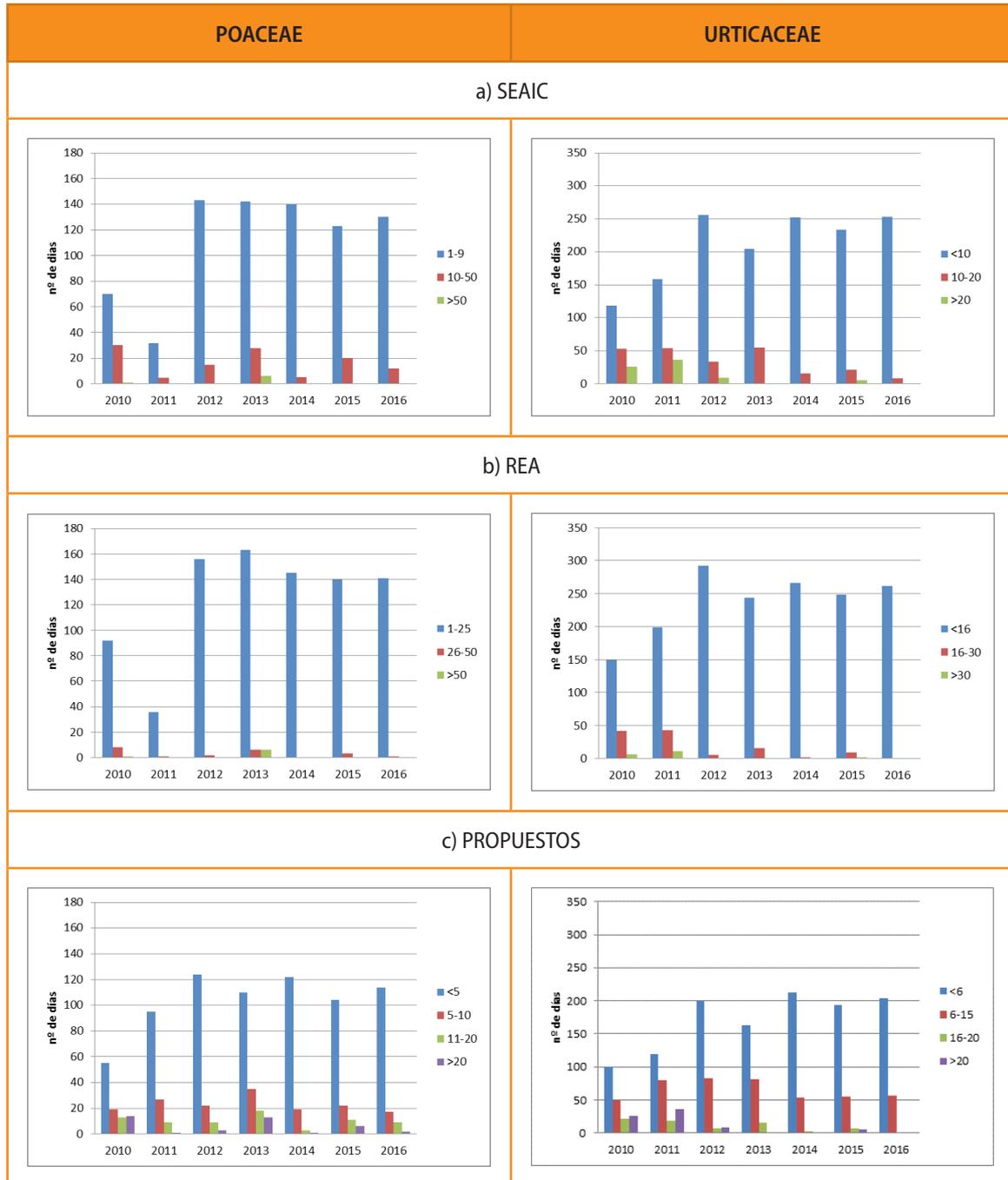


Figura 2. Número de días que superan los valores umbrales o categorías polínicas en Murcia. a) SEAIC, b) REA, c) nuestra propuesta



Figura 3. Número de días que superan los valores umbrales o categorías polínicas en Lorca. a) SEAIC, b) REA, c) nuestra propuesta



**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Las figuras 1 a 3 muestran el número de días que se superan los valores umbrales establecidos por la REA (a) y la SEAIC (b) para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las ciudades de Cartagena, Murcia y Lorca.

La figura 4 muestra los valores de la integral anual de polen (InAP) (suma de las concentraciones diarias de granos de polen de un tipo polínico) de los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las tres ciudades estudiadas, los valores de las InAP se recogen en la tabla 2. La figura 5 presenta los valores diarios de los recuentos de los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en las tres ciudades en el periodo de tiempo estudiado.

La tabla 3 muestra los percentiles 90, 95, 97 y 99 de la serie temporal de los recuentos de polen de Poaceae y Urticaceae en el periodo 2010-2016. La tabla 4 recoge los valores de las categorías polínicas propuestas para Cartagena, Murcia y Lorca para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae.

Las figuras 1c a 3c recogen los días que se superan los valores umbrales propuestos para Poaceae y Urticaceae en Cartagena, Murcia y Lorca.

El análisis de la información recogida en la figura 1 nos permite observar el escaso número de días que, con los valores umbrales propuestos por la REA y la SEAIC daríamos un valor de muy alto o valores medio/alto para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae en Cartagena. Siendo numerosos los años en los que no se diría en ningún día que el valor es muy alto, o medio/alto. Abundando, por lo tanto, los días en los que la información suministrada sería bajo. Sin embargo, estos

son tipos polínicos que presentan altos porcentajes de sensibilización en la población alérgica en nuestra Región (37 % para Poaceae y 26 % *Parietaria*)<sup>17</sup>. Teniendo en cuenta también que la cantidad de granos de polen que desencadenan los síntomas de polinosis varían de unas zonas a otras<sup>13</sup>. Consideramos que con los valores umbrales propuestos por la REA o la SEAIC no se está dando una información de relevancia para los enfermos sensibles a estos taxones en la Región de Murcia.

Si analizamos las InAP para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae (figura 4) en los puntos de muestreo de la Región de Murcia, vemos que presentan una gran variabilidad interanual y espacial. Esta variabilidad espacial y temporal también se observa en los recuentos diarios de estos tipos polínicos, con importantes diferencias dentro de un mismo año para las diferentes ciudades, y para cada ciudad en los distintos años estudiados (figura 5).

Figura 4. Integral anual de polen (granos/m<sup>3</sup>) de los tipos polínicos a) Poaceae y b) Urticaceae en Cartagena (CT), Murcia (MU) y Lorca (L), 2010-2016

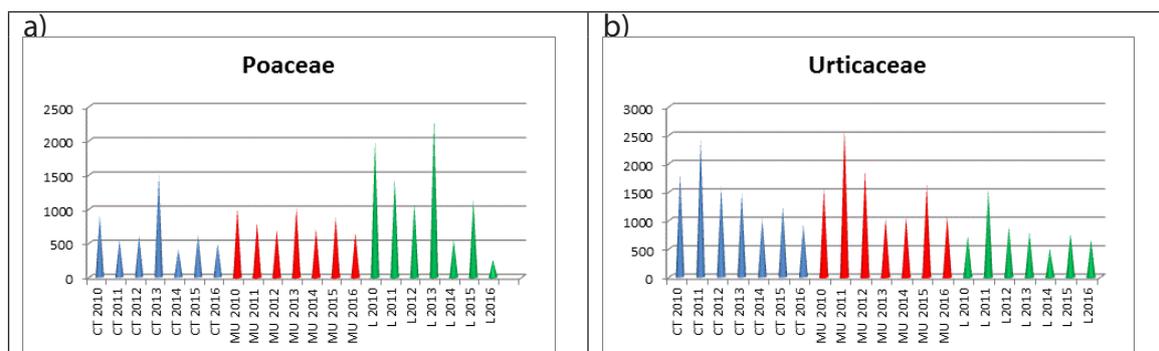


Tabla 2. Integral anual de polen de Poaceae y Urticaceae en Cartagena, Murcia y Lorca en los años 2010 a 2016

Año/Tipo polínico	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CARTAGENA							
Poaceae	898	540	604	1492	404	617	488
Urticaceae	1818	2425	1585	1474	1027	1241	924
MURCIA							
Poaceae	791	692	1012	698	868	646	791
Urticaceae	2596	1874	1021	1042	1605	1058	2596
LORCA							
Poaceae	1993	1436	1083	2321	545	1128	252
Urticaceae	719	1533	880	779	489	764	648

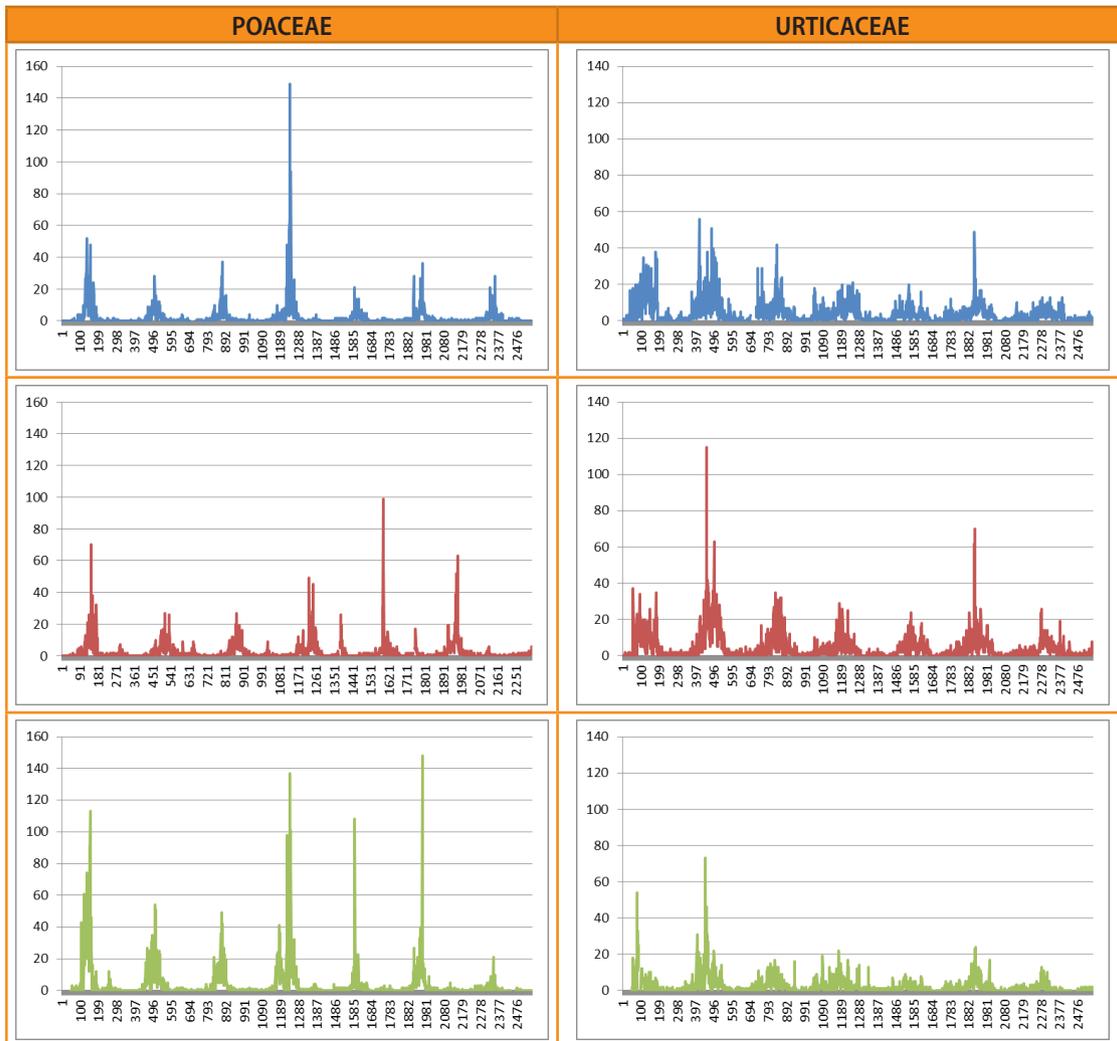
Para Poaceae, la ciudad que normalmente presenta los mayores recuentos es Lorca, salvo en el año 2014 que los recuentos han sido mayores en Murcia, y en 2016 que la superan tanto Murcia como Cartagena. En Cartagena se presentan las integrales anuales de polen (InAP) menores para este tipo polínico, salvo en el año 2013 cuya InAP supera al de la ciudad de Murcia. Lorca presenta los recuentos menores para Urticaceae, siendo la InAP mayor en esta ciudad la registrada en 2011. Para Urticaceae, las InAP de Cartagena son mayores que las de Murcia en 2010 y 2013, lo contrario ocurre en 2011, 2012, 2015 y 2016, siendo prácticamente iguales en el año 2014.

Esta variabilidad espacial y temporal es la responsable de que los valores umbrales o categorías polínicas establecidos con carácter general no den información relevante para todas las áreas y obliga a que se

establezcan para cada punto de muestreo en concreto. Se ha indicado<sup>19</sup> que, la información aerobiológica:

1. Es imprescindible para el clínico, para conocer qué tipos polínicos producen polinosis en cada ciudad o área geográfica.
2. Permite conocer con mayor precisión cuando los pacientes deben iniciar o finalizar un tratamiento profiláctico.
3. Permite realizar una mejor planificación de los viajes y del tiempo de ocio.
4. Mejora la comprensión sobre la variabilidad de la sintomatología de unos años a otros.
5. Explica la mayor o menor prevalencia de sensibilización a un tipo polínico u otro en áreas relativamente próximas.

Figura 5. Valores diarios de los recuentos de Poaceae y Urticaceae cada una de las ciudades de Cartagena (azul), Murcia (rojo) y Lorca (verde)



La información aerobiológica es objeto de seguimiento por parte de la población, así en un estudio realizado en 1998<sup>20</sup> se indicaba que 49 millones de americanos seguían los recuentos de polen. La forma de presentar esta información va a influir en su utilidad para la población a la que va dirigida.

Las redes aerobiológicas son conscientes de la necesidad de ofrecer la información del modo más eficaz posible para cubrir los objetivos propuestos por la propia red, de tal manera que para dar respuesta al problema de la variabilidad espacial y temporal, y que los datos que se dan a la población sean útiles, la Red Palinocam utiliza los valores de los percentiles 95, 97 y 99 de los datos de una serie temporal para cada uno de sus puntos de muestreo<sup>14,18</sup>. Con nuestros datos se han calculado los percentiles 90; 95; 97 y 99 de las series temporales de Poaceae y Urticaceae en cada una de las tres ciudades (Cartagena, Murcia y Lorca) en el periodo 2010-2016 (tabla 3) y a partir de ellos, teniendo en cuenta que los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae presentan una alta prevalencia entre los enfermos polínicos, hemos establecido una propuesta de categorías polínicas (tabla 4). Cuando ha sido posible hemos utilizado los mismos valores para más de una de las ciudades. Así para Poaceae en Cartagena y Murcia proponemos los mismos valores umbrales y para Urticaceae proponemos los mismos valores para Cartagena y Lorca.

Tabla 3. Percentiles 90, 95, 97 y 99 de las series temporales de Poaceae y Urticaceae de Cartagena, Murcia y Lorca en el periodo 2010-2016

Ciudad	Percentiles	Poaceae	Urticaceae
Cartagena	90	5	11
	95	10	16
	97	14	21
	99	27	29
Murcia	90	6	12
	95	11	17
	97	15	21
	99	26	32
Lorca	90	10	6
	95	21	10
	97	28	13
	99	53	21

Para comprobar que los valores umbrales propuestos mejoran la información que suministraría REAREMUR se han calculado el número de días que se superan estos

nuevos valores umbrales para las ciudades de Cartagena, Murcia y Lorca (figuras 1c-3c). Tanto para Poaceae como para Urticaceae se mejora el escalado. Para Poaceae en Cartagena y Murcia, todos los años se supera por lo menos en un día el valor umbral muy alto, en Lorca no se supera el umbral de medio para el año 2016. Para Urticaceae en las tres ciudades hay años en los que no se supera el valor alto, mientras que en Lorca también hay un año en el que no se alcanza este valor. Esto es debido a que los percentiles se han calculado con respecto a la serie temporal completa 2010-2016, y la variabilidad temporal determina que haya años en los que los niveles diarios de polen no alcanzan los percentiles 95 o 97 de la serie. Es de esperar que esos años los enfermos alérgicos a ese taxón tengan menos sintomatología polínica que en los años en los que las concentraciones son más altas. Permitiendo con los valores umbrales propuestos, en función de las concentraciones de granos de polen diarias alcanzadas, alertar a la población de la existencia de valores altos o muy altos, los años con mayor presencia de ese tipo polínico. Mientras que, los años con menor presencia, no se alcanzan esos avisos a la población. Sería muy interesante poder disponer para el establecimiento de los valores umbrales además de la prevalencia de la alergia para cada uno de los taxones, información sobre la sintomatología alérgica de los pacientes sensibles.

## CONCLUSIONES

Las categorías polínicas deben establecerse a la vista de los datos aerobiológicos locales, teniendo en cuenta la información clínica disponible, tanto los datos de prevalencia de la población alérgica a los diferentes taxones, como los datos de sintomatología registrados por los pacientes alérgicos, para así poder aportar información de máximo interés para la población alérgica y sus familias.

Con las categorías polínicas propuestas en este estudio para las ciudades de Cartagena, Murcia y Lorca para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae se cumple el objetivo de alertar a la población sobre las concentraciones de estos taxones en cada ámbito geográfico, de manera que los enfermos polínicos puedan poner en marcha las medidas de evitación y definir con mayor precisión el inicio y el fin de los tratamientos.

Tabla 4.- Propuesta de categorías polínicas para las ciudades de Cartagena, Murcia y Lorca para los tipos polínicos Poaceae y Urticaceae

Ciudad		Poaceae	Urticaceae
Cartagena	Bajo	< 5	< 6
	Medio	5-10	6-15
	Alto	11-20	16-20
	Muy alto	> 20	> 20
Murcia	Bajo	< 5	< 10
	Medio	5-10	10-20
	Alto	11-20	21-30
	Muy alto	> 20	> 30
Lorca	Bajo	< 10	< 6
	Medio	10-20	6-15
	Alto	21-40	16-20
	Muy alto	> 40	> 20

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer su colaboración a Dña. Paula García López, Técnico de la Red Aerobiológica de la Región de Murcia, a la Fundación para la Formación e Investigación Sanitarias de la Región de Murcia que ha financiado desde 2013 a 2014 el contrato del técnico de la Red, a los Servicios de Alergia e Inmunología Clínica de los Hospitales Reina Sofía de Murcia y Rafael Méndez de Lorca, por la toma de muestra en esas ciudades, y al Colegio Oficial de Farmacéuticos de la Región de Murcia, por la difusión de los datos y la financiación del traslado de los cabezales de muestreo.

## BIBLIOGRAFÍA

- European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey. *Eur. Respir. J.* 1996; 9:687-95.
- AEECI (European Academy of Allergy and Clinical Immunology). Advocacy Manifesto. Tackling the Allergy Crisis in Europe- Concerted Policy Action Needed. Bruselas: EAACI. 2015. 6 pp.
- Zuberbier T, Lötvald J, Simoons S, et ál. Economic burden of inadequate management of allergic diseases in the European Union: a GA(2) LEN review. *Allergy* 2014; 69:1275-9. DOI: 10.1111/all.12470.
- WAO (World Allergy Organization). White Book on Allergy. Pawankar R, Canonica GW, Holgate ST, et ál (eds.). Milwaukee: World Allergy Organization. 2013. 248 pp.
- UCB (The UCB Institute of Allergy). Allergic Diseases as a Public Health Problem in Europe. Braine-l'Alleud: European Allergy White Paper 2004. [citado 18.09.2017] Disponible en: [http://www.ucb.com/\\_up/tuioa\\_com/images/europeanallergywp-summary\\_tcm114-11424.pdf](http://www.ucb.com/_up/tuioa_com/images/europeanallergywp-summary_tcm114-11424.pdf).
- Alergias. Ministerio de Sanidad, Asuntos Sociales e Igualdad. [citado 18.09.2017] Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/enfLesiones/enfNoTransmisibles/alergias.htm>.
- Novara C, Falzoi S, La Morgia V, et ál. Modelling the pollen season start in *Corylusavellana* and *Alnusglutinosa*. *Aerobiologia* 2016; 32:555-69. DOI 10.1007/s10453-016-9432-8.
- García-Mozo H, Yaezel L, Oteros J, Galán C. Statistical approach to the analysis of olive long-term pollen season trends in southern Spain. *Science of the Total Environment* 2014; 473-4:103-9.
- Šaulienė I, Šukienė L, Kainov D, Greičiuviėnė J. The impact of pollen load on quality of life: a questionnaire-based study in Lithuania. *Aerobiologia* 2016; 32:157-70. DOI 10.1007/s10453-015-9387-1.
- Skjøth CA, Ørby PV, Becker T, et ál. Identifying urban sources as cause of elevated grass pollen concentrations using GIS and remote sensing. *Biogeosciences* 2013; 10:541-4.
- Ranzi A, Lauriola P, Marletto V, Zinon F. Forecasting airborne pollen concentrations: Development of local models. *Aerobiologia* 2003; 19: 39-45.
- Galán C, Cariñanos P, Alcázar P, Domínguez E. Manual de Calidad y gestión de la Red Española de Aerobiología. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2007. [citado 3.09.2017] Disponible en: [http://www.uco.es/rea/manual\\_cast.pdf](http://www.uco.es/rea/manual_cast.pdf).
- Nicholls N, Murray W. Workshop on Indices and Indicators for Climate Extremes: Asheville, NC, USA, 3-6 June 1997 Breakout Group B: Precipitation. *Climatic Change* 1999; 42:23-9.
- Gabaldón A. Estudio aerobiológico del municipio de Las Rozas de Madrid y aplicación de resultados al control del polen alérgico. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2016. 263 pp.
- Sociedad Española de Alergia e Inmunología Clínica. Comité de Alergia. [citado 3.09.2017] Disponible en: <https://www.polenes.com/afkar>.
- Hirst JM. An automatic volumetric spore trap. *Ann. Appl. Biology* 1952; 39:257-65.
- Elvira-Rendueles B, Zapata JJ, Miralles JC, et ál: Aerobiological importance and allergic sensitization to Amaranthaceae under arid climate conditions. *Science of the Total Environment* 2017; 583:478-86. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.119>.
- Santiago MA. Aerobiología del polen alérgico y polinosis en Aranjuez: consejos a la población a través de oficinas de farmacia y sistema sanitario. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. 2016. 311 pp.
- Subiza J. Cómo interpretar los recuentos de pólenes. *Alergol. Inmunol. Clin.* 2001; 16:59-65.