La alergia que trae el viento

Carlos Colás Sanz *
José A. Domínquez Llovería **

* Jefe del Servicio de Alergología. Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Avda. S. Juan Bosco, 15; 50009 Zaragoza. C/e: ccolas@salud.aragon.es
** Naturalista. Profesor de Ciencias Naturales. IES Ramón Pignatelli, C/ Jarque de Moncayo, 17; 50012 Zaragoza. C/e: jdominguezll@educa.aragon.es

El polen

La producción de polen es rasgo exclusivo de las plantas espermatofitas, las que se reproducen mediante semillas y que dominan el paisaje vegetal, debido al éxito evolutivo que conlleva independizarse del agua para su fase de reproducción sexual. En las espermatofitas, las células sexuales masculinas van protegidas en el interior de los granos de polen, los cuales van a depender de agentes externos para llegar hasta las células reproductoras femeninas.

El grano de polen es una estructura microscópica globosa en la que una cubierta mantiene protegidas en su interior a un par de células sexuales masculinas encargadas de la fecundación y a otra célula vegetativa que será la encargada de formar el tubo polínico. La cubierta protectora consta de una capa externa o exina y de otra interna o intina. La externa es rígida e impermeable y posee protuberancias y rugosidades características, lo que permite su identificación al microscopio.

La intina, más delgada, y de naturaleza celulósica o pectínica, hace las veces de pared celular de las células y forma parte del tubo polínico que genera la célula vegetativa, por donde migran los gametos masculinos. Para ello, la exina presenta unos poros o aperturas cuya disposición también es característica en cada grupo de plantas emparentadas.

Polinización

Las plantas con semillas se dividen en gimnospermas (*gimno*: desnudo), que dan semillas desnudas, y las angiospermas (*angio*: recipiente), con semillas protegidas por un ovario.

Gimnospermas comunes son pinos y cipreses. En éstas los primordios seminales van dispuestos en una piña (cono) formada por unas escamas dispuestas alrededor de un eje que tienen la única misión de soportarlos. Los gametos masculinos se generan en unos pequeños y abundantes conos formados por numerosas escamitas bajo las cuales se forma el polen.

Figura 1. Inflorescencia de Bassia scoparia.

Figura 2. Conos masculinos de pino carrasco Pinus halepensis.

Las angiospermas albergan los primordios seminales en un ovario -que dará lugar al fruto- todo ello en el interior de una estructura que es la flor, generalmente constituida por un cáliz y una corola formada por los pétalos. El polen se forma en las anteras de los estambres, dispuestos en el interior de la flor.

La polinización es el proceso por el cual el polen viaja desde los conos masculinos hasta los conos femeninos, en el caso de las gimnospermas, y desde las anteras hasta el estigma del pistilo femenino, en las angiospermas. Fundamentalmente, ese recorrido lo hacen los granos de polen transportados por el viento (anemogamia) o por animales, especialmente insectos (entomogamia).

Las gimnospermas son anemógamas, sistema que precisa de la producción de enormes cantidades de polen con el fin de que algunos granos alcancen los conos femeninos. Dentro de las gimnospermas hay dos notables familias como son Cupresáceas y Pináceas. En ambos casos los conos masculinos son numerosísimos y van dispuestos en el extremo de las ramillas para facilitar la dispersión por el viento. La familia Cupresáceas está integrada por árboles o arbustos perennifolios de formaciones naturales como las sabinas y enebros (gen. *Juniperus*) o en jardinería, como el ciprés común y el de Arizona (gen. *Cupressus*). Estos, ya a finales de enero o febrero pueden liberar el polen. La familia Pináceas abarca pinos (gen. *Pinus*), abetos (gen. *Abies*) y piceas (gen. *Picea*) en bosques naturales y muy usados en jardinería y repoblaciones. Su producción de polen es tan intensa que la brisa levanta nubes amarillas que luego precipitan en el suelo (lluvia de azufre).

Entre las angiospermas encontramos tanto plantas entomógamas como anemógamas. Las que dependen de los insectos producen flores vistosas con pétalos grandes y coloreados, producen fragancias atractivas o bien proporcionan recompensa, como es el néctar o el propio polen. Su polen es denso y viscoso y no flota en el aire. Las anemógamas desarrollan flores con pétalos diminutos o ausentes y carecen de colores u olores atractivos. Los estambres masculinos penden muy libres con el objeto de que el viento arrastre el polen, el cual es ligero y muy abundante.

Algunas familias son responsables de la mayor parte del polen presente en el aire. Una de las más amplias y cosmopolitas es Gramíneas. Son plantas herbáceas dominantes en zonas esteparias y praderas. Sus flores se agrupan en espigas. La presencia de su polen en el aire abarca varios meses debido a la multitud de especies que componen la familia.

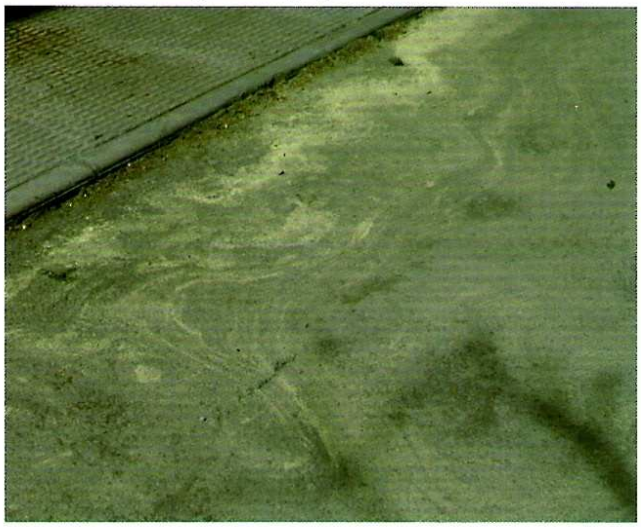

Figura 3. Lluvia de azufre. Polen sedimentado tras un chaparrón.

Otra familia con un largo periodo de polinización es Quenopodiáceas con especies herbáceas, como son los cenizos (gen. *Chenopodium*), o arbustivas como es el sisallo. Son muy abundantes en nuestra región porque unas son pioneras, propias de suelos alterados y removidos y otras de suelos nitrogenados como la capitanas (*Salsola kali*) o *Bassia scoparia*, que forma densas poblaciones. Una familia cercana cuyos pólenes se estudian conjuntamente en alergología es Amarantáceas, constituida por los bledos o amarantos (gen. *Amaranthus*), herbáceas colonizadoras también de terrenos alterados.

*Figura 4. Población de quenopodiáceas (*Bassia scoparia *y* Chenopodium *sp.).*

Mención especial merece una quenopodiácea como el sisallo (*Salsola vermiculata*), propio de terrenos arcillosos, salobres y secos sometidos a pastoreo desde antaño, de amplia distribución en Aragón.

Especie responsable también de una intensa polinización de final de primavera y principios de verano es el olivo. Cultivado extensamente u ornamental, pertenece a la familia Oleáceas, igual que aligustres y fresnos. Otras familias notables son Fagáceas y Salicáceas. La primera comprende hayas (gen. *Fagus*), robles, encinas y coscojas (gen. *Quercus*) y la segunda engloba a los sauces (gen. *Salix*) y álamos (gen. *Populus*). En ambas familias las flores masculinas se agrupas en unos racimos colgantes denominadas amentos para facilitar el arrastre del polen por el viento.

Referencia especial merece el plátano de sombra (*Platanus hispanica*), único representante de la familia Platanáceas. Un árbol cuya intensa utilización en jardinería hace que la presencia de su polen en primavera sea muy elevada, registrándose en Zaragoza capital concentraciones superiores a los mil granos por metro cúbico de aire cuando incluso familias enteras como gramíneas o quenopodiáceas alcanzan unas decenas o algunos cientos de granos por metro cúbico.

*Figura 5. Vaguada cubierta por sisallo (*Salsola vermiculata*).*

La alergia al polen en Aragón

La alergia al polen, también conocida como polinosis, constituye un problema sociosanitario de primera magnitud. Si bien el Dr. John Bostock, que a principios del siglo XIX comunicó en la prensa médica de la época esta patología como una «afección periódica y cíclica de los ojos y las vías respiratorias», tardó nueve años en reunir 27 casos de lo que entonces pasó en llamarse «*catarrus aestivalis*» o catarro estival, hoy en día superaríamos fácilmente esa cifra, simplemente preguntando a los individuos

Figura 6. Espiga de Agropyron repens *en floración.*

que viven cualquier manzana de nuestra ciudad.

En Suiza, un estudio sobre 77.000 personas, realizado en 1926, demostró que sufrían de polinosis sólo el 0,28 %. Sin embargo, en este mismo país, la prevalencia había aumentado al 5 % en 1958 y al 10 % en los años 80. Actualmente, la prevalencia de esta patología supera el 20% en la mayoría de los países occidentales desarrollados (Colás-Sanz, 2006).

Tradicionalmente la rinitis alérgica (RA) ha sido infravalorada por médicos y pacientes al ser considerada como una patología leve y de escasa importancia. Esta apreciación ha ido cambiando en las últimas décadas, tras consolidarse los estudios realizados sobre la influencia de la RA en calidad de vida de los pacientes, en los que se ha demostrado que los afectos de RA tienen una reducción global e importante en todos los aspec-

Figura 7. Flores de Salsola vermiculata.

tos de la calidad de vida evaluados (DE LA HOZ *et al.*, 2009).

Otro aspecto de la vida cotidiana, que se ve con frecuencia alterado en la RA, es el sueño. La calidad del sueño se encuentra significativamente alterada en los pacientes con RA, especialmente en las formas más graves de la misma, en las que el 80% de los pacientes sufren trastornos del sueño. Por otro lado, también se ha tomado conciencia en las últimas décadas de la carga que supone la RA para la sociedad en términos de reducción de la actividad laboral (DE LA HOZ *et al.*, 2013). La RA, junto con la depresión, originan las mayores cotas de absentismo laboral en los meses de primavera. La magnitud del problema se agrava por la pérdida de productividad mientras el trabajador permanece en su puesto de trabajo, pero con un rendimiento inferior al esperado. Este fenómeno se conoce como *presentismo* (DE LA HOZ *et al.*, 2013).

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, la clasificación de la gravedad de la rinitis no se establece en base a la intensidad de los síntomas, sino a las repercusiones que estos tienen en la vida cotidiana de los pacientes. Este es uno de los aspectos más novedosos de la evaluación de la RA en los últimos años que aparece validado las principales guías internacionales. Y tiene sentido, porque al paciente no sólo le importa el número de estornudos o el grado de obstrucción de su nariz, sino que le preocupan más las repercusiones que estos síntomas tienen en su vida cotidiana, actividades laborales, escolares o de ocio y, por supuesto, en el descanso nocturno. De esta manera se considera que un paciente tiene una rinitis leve cuando la enfermedad no interfiere con las actividades cotidianas -trabajo o estudios, actividades de ocio y descanso nocturno- y los síntomas no resultan a penas molestos para los pacientes. La rinitis se considera grave cuando están afectados todos estos aspectos y lo síntomas son francamente molestos para el paciente, lo que sucede en alrededor del 20-25% de los afectados de RA. Cuando están afectados parcialmente alguno de estos aspectos, se considera que el paciente tiene una rinitis moderada (VALERO *et al.*, 2007).

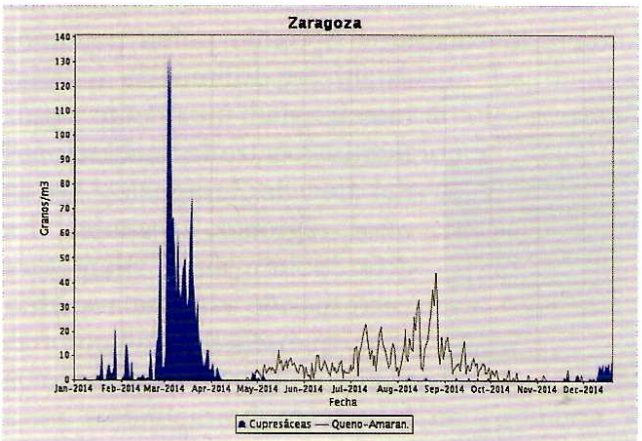

Figura 8. Pólenes de cupresáceas y quenopodiáceas-amarantáceas en Zaragoza en 2014. Fuente: Sociedad Española de Alergología e Inmunología Clínica.

Debido a la elevada prevalencia de la RA, que alcanza el 21% de la población general en nuestro medio, y a la preponderante afectación de la enfermedad durante las épocas más productivas de la vida -tanto a nivel escolar como laboral-, este trastorno conlleva un elevado coste económico (COLÁS-SANZ, 2006).

El problema se complica cuando se observa que la RA tiene una frecuente asociación con otras enfermedades, especialmente con la conjuntivitis, el asma y la alergia a los alimentos (especialmente entre los sensibles a polen). Además, esta enfermedad forma parte de la historia natural de los diversos padecimientos que tienen los individuos atópicos a lo largo de su vida. Dichos individuos son aquellos capaces de desarrollar respuestas inmunológicas mediadas por IgE -las de tipo alérgico- y, que según diversas estimaciones, pueden llegar a constituir la mitad de la población general dentro de 20 años o, incluso, menos tiempo. Aunque no todos los atópicos van a desarrollar síntomas de enfermedades alérgicas a los largo de su existencia, no resulta infrecuente que muchos de estos pacientes comiencen con problemas de alergia a alimentos (leche, huevo, pescado, etc.) en los primeros años de su vida. Serán también numerosos los que padezcan Dermatitis Atópica. Posteriormente pueden desarrollar rinitis y, luego, asma bronquial. Los alérgicos al polen

también tendrán con mucha frecuencia hipersensibilidad a productos vegetales, fundamentalmente frutas. Toda esta sucesión de hechos, que tiene lugar en los mismos individuos a lo largo del tiempo, es lo que se ha dado en llamar «La Marcha Alérgica». Especial importancia tiene en nuestro medio la sensibilización a una proteína de defensa muy abundante en la piel de las frutas y muy ubicua en las distintas especies vegetales, la PTL -proteína transportadora de lípidos- que genera pruebas cutáneas positivas en el 20% de los pacientes alérgicos al polen de la geografía aragonesa, y que puede llegar a producir reacciones alérgicas graves -anafilaxia- en no pocos pacientes.

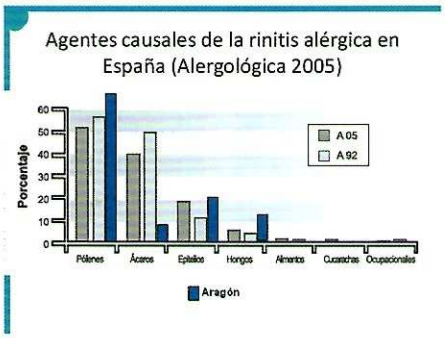

Figura 9. Agentes causales de RA en España y Aragón. A05 corresponde al estudio Alergológica 2005 que incluyó más de 5000 pacientes de todo el estado y A92 corresponde a un estudio similar de 1992.

La RA puede estar originada por diversos alérgenos -pólenes, ácaros del polvo, hongos ambientales y epitelios de animales-, siendo los pólenes los más frecuentes en la Comunidad Aragonesa en su conjunto (NAVARRO *et al.*, 2009), seguidos de los epitelios de animales, los hongos ambientales y los ácaros del polvo. Las diferencias en la prevalencia de alergia a los ácaros se deben a las condiciones geoclimáticas de las grandes áreas metropolitanas del valle del Ebro, cuya ausencia de humedad ambiental dificulta notablemente el crecimiento de estos pequeños artrópodos que parasitan el polvo de nuestras casas.

Los síntomas son bastante característicos: secreción nasal acuosa prácticamente líquida, estornudos repetidos, generalmente más de 5 o 10 veces, intenso picor nasal y obstrucción nasal de intensidad muy variable. Tradicionalmente se admite que en la RA producida por el polen predominan el picor y los estornudos, con abundante secreción acuosa y afectación simultánea de la mucosa ocular -predominando el picor y el enrojecimiento conjuntival- y obstrucción nasal escasa. La RA, además, asocia frecuentemente otras enfermedades. Se debe evaluar siempre la presencia de conjuntivitis, asma y alergia a alimentos a todos los pacientes.

Como se puede apreciar en la Fig. 10, el polen que con más frecuencia sensibiliza a los pacientes de nuestra zona es sin duda, el de las gramíneas: El 86% del total de los pacientes presenta pruebas cutáneas positivas al polen de las mismas. El segundo polen en importancia es el de las quenopodiáceas (representado en nuestra zona por los géneros *Salsola* y *Bassia* fundamentalmente). Los extractos alergénicos de ambas especies producen pruebas cutáneas positivas en un 42% del total de los pacientes. Que tengamos noticia, éste fenómeno no parece darse en otras regiones geográficas de la España seca, donde existe un claro predominio de la sensibilización al olivo, con excepción de las regiones de Albacete y Murcia. La explicación del fenómeno podría estar en la mayor presión antigénica de éstos pólenes, bien por su más duradera presencia en la atmósfera a lo largo del año, o bien por su mayor potencia antigénica, de forma similar a como sucede con el polen de la parietaria en la costa mediterránea.

El tercer polen en importancia al valorar la sensibilización en nuestros pacientes es el del olivo. Se han obtenido un 41% de pruebas cutáneas positivas a dicho polen, del total de los pacientes, que resulta prácticamente la misma que la obtenida para quenopodiáceas. A continuación le siguen el polen de plátano y ciprés que sensibilizan alrededor de la quinta parte de los pacientes alérgicos al polen y que ha experimentado un crecimiento espectacular en los últimos 20 años.

Si comparamos la frecuencia de sensibilización a los distintos tipos de polen podemos establecer diferencias apreciables y estadísticamente significativas entre las poblaciones del área de Zaragoza y las de otras regiones españolas. La diferencia más llamativa corresponde a las quenopodiáceas, que sensibilizan con frecuencia cuatro veces mayor a los pacientes aragoneses que a los de otras zonas de España. Probablemente, peculiaridades climáticas y geológicas de

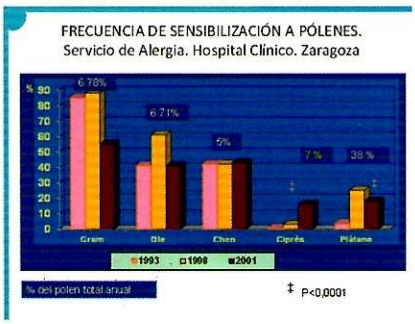

Figura 10. Frecuencia de sensibilización a pólenes. Incremento estadísticamente significativo respecto a ciprés y plátano de sombra.

la zona más poblada de Aragón estén detrás de éste fenómeno. La consecuencia clínica de este hecho es muy importante, pues alarga la temporada sintomática notablemente y contribuye a arraigar y perpetuar los fenómenos inflamatorios en las mucosas respiratorias, con el consiguiente incremento en el impacto socioeconómico.

La alergia al polen de quenopodiáceas constituye una de las más sólidas líneas de investigación en nuestro Servicio. La temporada sintomática que experimentan estos pacientes es muy prolongada, abarcando de mayo a octubre en muchos acasos. Este interesante fenómeno se produce por el solapamiento en la floración de las distintas especies de quenopodiáceas que se va sucediendo en el tiempo y que va afectando paulatinamente a los pacientes en este periodo (FERRER *et al.*, 2012). Las especies más madrugadoras son las de amaranto, seguidas de las de *Salsola*, posteriormente aparecerían las de *Bassia* y finalmente las de *Atriplex*. Los pólenes que producen todas estas especies son muy similares en su morfología -indistinguibles al microscopio óptico- y en el contenido de sus alérgenos, especialmente una proteína con un peso molecular de unos 40 kilo-Dalton, que ha sido registrada en las bases de datos de alérgenos como Sal k 1 y que está presente en todas las especies de quenopodiáceas (COLÁS y LEZAUN, 2009). Esta peculiaridad nos ofrece una ventaja adicional a la hora de tratar a los pacientes con vacunas alergénicas, de forma que la aplicación de este tratamiento con extractos de una sola especie de polen -generalmente Salsola kali- sirve para reducir los síntomas producidos por el resto de las especies de quenopodiáceas (COLÁS y LEZAUN, 2009).

Referencias bibliográficas

COLÁS-SANZ, C. 2006. *Epidemiología y clínica de la rinitis alérgica. Impacto en la calidad de vida.* Disponible en http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/0/1601/33/1v0n1601a13086721pdf001.pdf.

COLÁS, C., LEZAUN, A. 2009. Russian thistle pollinosis: form allergen characterization to specific immunotherapy treatment. *Front Biosci* (Landmark Ed), **14**, 4652-7.

DE LA HOZ, B., COLÁS, C., *et al.* 2009. Quality of life in patients with allergic rhinitis: comparative study with hypertension in primary care. *An Sist Sanit Navar*, **32(2)**, 169-81.

DE LA HOZ B., RODRIGUEZ, M., *et al.* 2013. Allergic rhinitis and its impact on work productivity in primary care practice and a comparison with other common diseases: the Cross-sectional study to evaAluate work Productivity in allergic Rhinitis compared with other common dIseases (CAPRI) study. *Am J Rhinol Allergy*, **26(5)**, 390-4.

FERRER, L., CARNES J., *et al.* 2012. Assessing degree of flowering implicates multiple Chenopodiaceae/Amaranthaceae species in allergy. *Int Arch Allergy Immunol*, **158(1)**, 54-62.

NAVARRO, A., COLÁS, C., *et al.* 2009. Epidemiology of allergic rhinitis in allergy consultations in Spain: Alergologica-2005. *J Investig Allergol Clin Immunol*, **19 Suppl 2**, 7-13.

VALERO, A., FERRER, M., *et al.* 2007. A new criterion by which to discriminate between patients with moderate allergic rhinitis and patients with severe allergic rhinitis based on the Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma severity items. *J Allergy Clin Immunol*, **120(2)**, 359-65.