

EFFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS ENFERMEDADES DE HIPERSENSIBILIDAD

Moreno García MA.¹, Muñoz Escobedo JJ.²

¹ **Unidad Académica de Ciencias Biológicas**

² **Unidad Académica de Odontología. Cuerpo Académico de Biología Celular y Microbiología. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.**

amoreno_29@hotmail.com

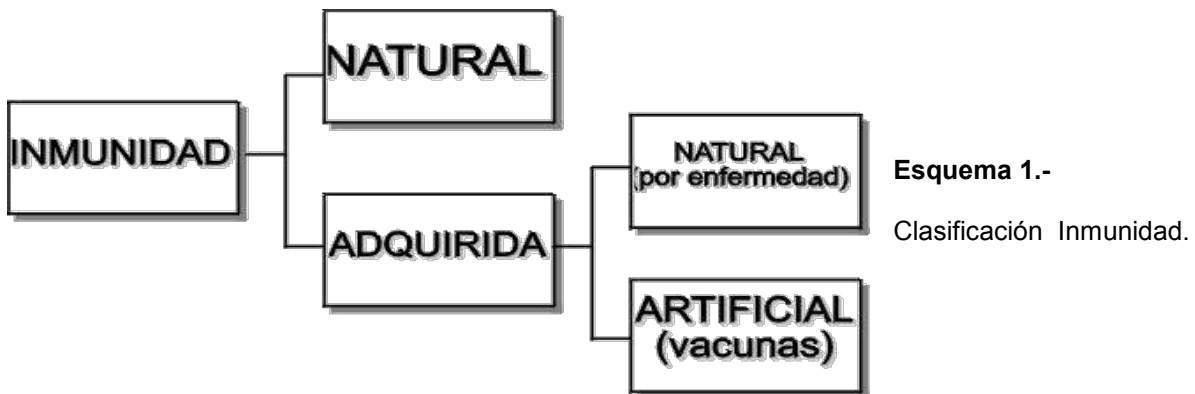
El ser humano para defenderse de las agresiones externas pone en marcha sus mecanismos de defensa, constituidos por las barreras naturales del cuerpo (piel y mucosas) y por factores de respuesta inmunológica inespecíficas (células fagocíticas y sus productos) y específicas (anticuerpos y células). Su función consiste en tolerar lo propio y eliminar lo extraño, lo hace a través de sus distintos componentes, que no actúan en forma independiente sino conjuntamente utilizando distintas estrategias para eliminar aquello que considera extraño. En determinadas circunstancias, dependiendo del agente patógeno y del terreno genético, el organismo reacciona en forma excesiva pudiendo ocasionar diversos tipos de daño, dando lugar a las reacciones de hipersensibilidad, entre el 30 y el 40 por ciento de la población mundial está afectada por una o más enfermedades alérgicas.

Los expertos prevén un aumento de los problemas alérgicos en el futuro debido al cambio climático, que afectan a los recuentos de pólenes, el número de insectos que pican y la prevalencia de hongos asociados a las enfermedades alérgicas.

Una gran proporción del aumento en las enfermedades alérgicas se produce en los jóvenes y en el futuro se producirá un aumento de la demanda sanitaria por esta patología.

INTRODUCCIÓN AL SISTEMA INMUNITARIO

El término inmunidad tiene su origen en un vocablo romano que significa privilegio de exención o ‘estar libre’ y que hace referencia a la capacidad que poseen los seres vivos de no sufrir continuamente las enfermedades que ocasionan la agresión de los microorganismos. Se relaciona, por tanto, con las enfermedades de origen microbiano, pero también el propio sistema inmune presenta inmunopatologías como alergias, anafilaxia y asma, por una respuesta aumentada del sistema inmunológico.



El sistema inmunitario (SI) protege al organismo de una amplia variedad de agentes infecciosos (bacterias, hongos, parásitos y virus todo lo que no es propio) que pueden ocasionar en el organismo que los recibe diferentes enfermedades.

Para ello es capaz de reconocer a los componentes del agente patógeno e iniciar una serie de respuestas encaminadas a eliminarlo cuyas características fundamentales son:

- especificidad
- memoria
- transferible
- reproducible (1,2,3).

Hipersensibilidad

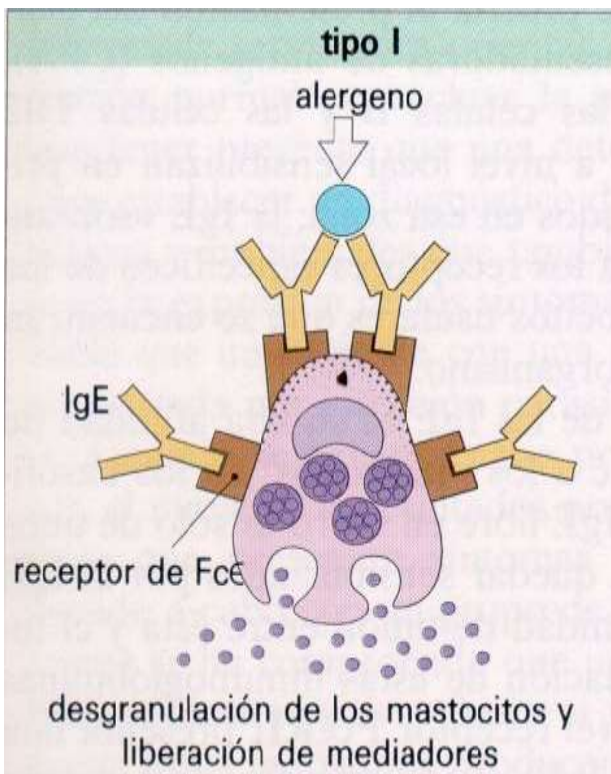
Tipos de Hipersensibilidad clasificación de: Coombs y Gell, 1975

- Tipo I: Anafiláctica o Inmediata.
- Tipo II: de Citotoxicidad dependiente de Acs.
- Tipo III: mediada por Complejos Ag-Ac.
- Tipo IV: mediada por Células.

Roitt *et al.*, 2008.

Tipo I: Anafiláctica o Inmediata.

La hipersensibilidad es una disfunción del sistema inmune, debido a que se produce una respuesta inmune frente a una sustancia prácticamente inocua, como puede ser el polen, las heces de los ácaros del polvo, la fresa, el melón, etc. Las sustancias frente a las que se produce la respuesta reciben el nombre de alérgenos, y la reacción que se desata se conoce como alergia o hipersensibilidad.



El proceso alérgico se desencadena con una primera exposición al alérgeno. Los macrófagos lo degradan y lo presentan en sus membranas a los linfocitos. Éstos producen inmunoglobulinas E, con lo que se produce la memoria inmunológica.

Normalmente la reacción Ag-Ac pasa inadvertida, pero si se repite de manera periódica el contacto con el alérgeno, la reacción puede muy intensa. El organismo alcanza un estado de hipersensibilidad, en el que con una mínima cantidad de alérgeno la respuesta es violenta.

La IgE se unen a las células cebadas y mastocitos (ambos del conjuntivo) o basófilos de la sangre, que liberan histamina. Tanto basófilos como mastocitos quedan cubiertos por IgE. En posteriores contactos, el Ag reacciona con esas IgE y los mastocitos (fase de activación de mastocitos) reaccionan en cadena, provocan su desgranulación liberando una gran cantidad de histamina, serotonina, prostaglandinas, etc. que provoca inflamación.

La inflamación es aguda, a veces con gran hinchazón (edema, por salida de líquidos), secreción de moco, enrojecimiento, etc.

Los tejidos afectados son sobre todo los epitelios:

- Polen → secreción de moco nasal y lágrimas
- Polvo → dermatitis y urticaria
- Alimento → diarreas (mucosa intestinal)
- Rinitis, conjuntivitis

Los efectos puede locales o generales y dependen de la zona afectada y el alérgeno se puede presentar: secreción de moco, enrojecimiento, congestión nasal, estornudos, obstrucción bronquial, asma, diarrea, vómitos, espasmos abdominales. O incluso una respuesta muy intensa generalizada llamada anafilaxia. Son muy frecuentes en países industrializados, e influye mucho la contaminación, estrés, (disminuye defensas) y los aditivos alimentarios.

Hay varias formas o variantes localizadas de alergias, como las alergias gastrointestinales, provocadas por aditivos alimentarios que causan vómitos, cólicos y diarreas; la urticaria, que origina picor y erupciones cutáneas, la rinitis alérgica causada por alérgenos inhalados que aumenta la secreción nasal, picores y problemas respiratorios. Se puede complicar en asma, al contraerse bruscamente la musculatura lisa de los

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

bronquios. La fiebre del heno es una alergia que produce una gran secreción nasal y lagrimal y conjuntivitis, producida sobre todo por el polen de gramíneas.

Si la reacción alérgica es muy intensa y generalizada a todo el cuerpo, se denomina choque o shock anafiláctico o reacción anafiláctica, debido a que la liberación masiva de mediadores químicos por los basófilos y mastocitos por todo el organismo. Puede ser mortal en muy pocos minutos. Sus efectos son varios:

- Gran dilatación de los grandes vasos sanguíneos y aumento de su permeabilidad, por lo que sale mucho plasma. Esto origina una fuerte caída de la tensión arterial, con mareos y pérdida de conciencia.
- Constricción de los bronquios, con sensación de ahogo (crisis asmática)
- Hinchazón de la laringe y lengua que provoca ahogo, náuseas y vómitos.
- Erupciones cutáneas, vómitos, contracciones abdominales.

Las causas son varias, como por ejemplo el veneno de la picadura de avispas y algunos animales, y ciertos antibióticos. Se debe inyectar adrenalina para que evite la contracción de la musculatura bronquial.

Los efectos de la histamina son:

- Contracción de bronquios---->Dificultad respiratoria
- Aumento de mucosidad respiratoria ----> congestión de vías respiratorias
- Vasodilatación ----> Enrojecimiento de la zona afectada, o caída de presión arterial, incluso mortal.
- Estimulación nerviosa ---> Dolor y picor en la piel.

Los fármacos antialérgicos son sintomáticos, no curativos. La mejor forma de evitar la alergia es evitar la exposición o contacto con el alérgeno, algo muy difícil. En algunas personas se hace un *programa de desensibilización*, en que se inyectan cantidades pequeñas crecientes del alérgeno al paciente, el alérgeno induce la formación de IgG que se une al alérgeno, evitando que se una a IgE, evitando así la activación de la inflamación.

El tratamiento normal a la hipersensibilidad se realiza con antihistamínicos. Estos fármacos son sólo útiles cuando hay liberación de histamina. El asma, asociada a estos casos, se trata con bronquodilatadores, que favorecen la entrada de aire por las vías respiratorias, desapareciendo la sensación de angustia. En los casos graves de shock anafiláctico, la solución consiste en la inyección intravenosa de adrenalina.

En algunos casos se han creado vacunas antialérgicas. El procedimiento consiste en inocular al paciente cierta cantidad de alérgeno. En posteriores dosis (inóculos) se aumenta de forma progresiva la concentración de alérgeno. Esto proporciona al paciente resistencia frente a ese alérgeno.

El problema que se plantea en las alergias es que no siempre puede detectarse el alérgeno.

Tipo II o citotóxica dependiente de Ac-

Es el caso de las transfusiones sanguíneas (recordad las compatibilidades entre grupos A, B, AB y 0) y el grupo Rh, que provoca eritroblastosis fetal (aborto) en el segundo hijo y siguientes. Las células del receptor fabrican Ac (IgG o IgM), que actúan como opsoninas (les rodean) contra los eritrocitos recibidos y luego son lisadas por las células NK, el complemento o fagocitadas.

Tipo III o mediada por complejos Ag-Ac (mediada por inmunocomplejos).

Provoca lesiones en tejidos por acumulación de complejos Ag-Ac (inmunocomplejos) Son frecuentes en caso de infecciones persistentes o por autoinmunidad. Estos complejos no son digeridos por los fagocitos, sino que se acumulan en la nefrona y las obstruyen, también en capilares. Estas acumulaciones activan al complemento, los leucocitos polimorfonucleares, y su acción lesionada los tejidos donde se acumulan, como en la artritis.

Tipo IV, retardada o mediada por células (Tc, Th)

Provocada por los linfocitos Tc, unas 12 horas después del contacto con el alérgeno, a veces semanas. Es el caso del trasplante de órganos o la dermatitis por cosméticos, ropa, planta, correa del reloj (hipersensibilidad por contacto). No intervienen Ac sino células (1, 2, 3).

Hay pruebas inequívocas de que el clima está cambiando y a un ritmo creciente. La temperatura media global aumentó en más de 0.7°C en los últimos 100 años, y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) proyecta que el promedio de las temperaturas de la superficie global de aire en

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

los años 2090-2099 se situará probablemente entre 1.8 y 4.0°C más caliente que el de 1980-1999, de acuerdo a los escenarios climáticos que sean puestos en los modelos. Además del calentamiento global, algunas regiones, como el norte de Europa, se prevé que experimentarían un aumento de las lluvias, mientras que otros, como el Mediterráneo, se espera que experimenten sequías importantes. Fenómenos meteorológicos extremos, tales como olas de calor, fuertes precipitaciones y tormentas eléctricas, también se ha previsto que aumenten en las próximas décadas. Estos cambios son el resultado de los incrementos de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera y de los gases de efecto invernadero en donde las actividades antropogénicas desempeñan un papel clave.

Todos estos factores relacionados con el clima pueden influir en la fisiología y la distribución de los organismos vivos, tales como plantas y hongos. En este contexto, hay pruebas de que el cambio climático afecta al polen y la producción de esporas por las plantas y los hongos, así como diferentes eventos fenológicos. Al mismo tiempo, los cambios actuales en el clima afectan a los diferentes procesos aerobiológicos (emisión, dispersión y/o transporte y depósito) de los aeroalérgenos.

La biología de las plantas se afecta directamente por el aumento de CO₂ (el CO₂ es el único proveedor de carbono para la fotosíntesis) y por la temperatura y la disponibilidad del agua, entre los factores ambientales más relevantes que afectan a la fenología. (Fenología es el estudio los eventos periódicos del ciclo de vida de las plantas y de los animales y cómo influyen en ellos las variaciones estacionales y anuales en el clima). Dado que la concentración atmosférica de CO₂ aumentó en un 22% en los últimos 50 años, y todos los escenarios de cambio climático proyectan un nuevo aumento para el 2100, y tienen en cuenta los otros cambios proyectados en el clima, una serie de efectos sobre las plantas involucradas en la salud humana pueden preverse en el futuro (4).

El cambio climático se ha sumado a los factores que provocan el aumento de enfermedades alérgicas y que el asma bronquial y la rinitis alérgica ahora sean padecimientos crónicos, afirmó el presidente del Consejo Latinoamericano de Congestión e Inflamación, Ignacio Ortiz Aldana.

Entre el 30 y el 40 por ciento de la población mundial está afectada por una o más enfermedades alérgicas.

Destacó que aunque en los últimos 20 años las enfermedades alérgicas han tenido un aumento considerable, el cambio climático está influyendo negativamente en esos padecimientos, sobre todo porque el polen, causante de alergias, ahora se encuentra durante todo el año y no solo en primavera como sucedía anteriormente. En entrevista, comentó que 'en un solo día estamos viviendo las cuatro estaciones del año. Los cambios meteorológicos y los pólenes hoy en día los tenemos prácticamente siempre y eso ha provocado más enfermedades alérgicas, junto a la contaminación del ambiente'.

El especialista detalló que afecciones de ese tipo, son más frecuentes debido a la contaminación que se hace más severa en ciudades industrializadas. Esa situación, ha causado que la rinitis alérgica y el asma bronquial sean padecimientos crónicos y no estacionales o intermitentes, además "ya no se presentan solo en las épocas de polinización sino todo el año". Esa situación, en el caso de los enfermos asmáticos, provoca al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) grandes gastos, que han llegado a los 549 millones de pesos al año.

El costo de un paciente que no se controla, para las instituciones de salud llega a ser hasta de 100 mil pesos mensuales, cantidad que disminuye a seis mil pesos si el enfermo sigue el tratamiento para evitar una crisis. Los principales padecimientos alérgicos en las vías respiratorias son el asma bronquial y la rinitis alérgica, los cuales el 40% de los casos afectan a menores de 18 años. Refirió que en México, el consejo que preside ha efectuado estudios preliminares sobre la prevalencia de afecciones de ese tipo y por lo menos en cinco ciudades superan la media más alta mundial de 45% de la población con alergia (5).

Los cambios en la distribución, cantidad y calidad de polen (desencadenante común de alergias), así como la contaminación ambiental, estarían relacionados con un aumento de la prevalencia de estas afecciones y un empeoramiento de los síntomas en los pacientes.

En los últimos años se ha sumado evidencia significativa acerca de cómo la polución ambiental empeoró los casos de alergia y asma, en particular en las ciudades, donde el aire está más contaminado.

Uno de los contaminantes ambientales más relevantes es el tabaco y se ha demostrado recientemente que la exposición, tanto activa como pasiva, al humo de tabaco se asocia con mayor riesgo de sensibilización alérgica, asma y otras enfermedades respiratorias crónicas.

En la actualidad existen diversos estudios de investigación dentro de la Red de Fenología Europea <http://www.dow.wau.nl/msa/epr/>, un proyecto de la Unión Europea en el que la OMS colabora directamente.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Con él se pretende promocionar la vigilancia, la investigación de estas enfermedades en el contexto del cambio global climático.

El cambio climático está produciendo un aumento en las enfermedades alérgicas y asma. Muchas plantas alergénicas modificaron y extendieron su época de floración, aumentando la carga de polen en el aire. Es por ello que en la actualidad se recomienda "prestar atención no sólo a los conteos de polen en la atmósfera, sino también a los índices de polución, y en los días en que los valores están muy elevados, suspender o modificar las rutinas de ejercicio al aire libre", señaló el Dr. Carlos E. Baena-Cagnani (Córdoba, Argentina), presidente del Comité Organizador de WAC 2009, encuentro organizado por la Organización Mundial de Alergia (WAO) del 6-10 de diciembre. En Argentina, 1 de cada 5 niños padece alguna enfermedad alérgica (6).

Por su parte, el Dr. Ignacio Ansotegui, de la Universidad de Belfast, Reino Unido, miembro del Comité Ejecutivo de la Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica (Eaaci) y secretario general de la Asociación de Sociedades de Alergología del Sur de Europa (Seas), destacó que los factores condicionantes para sufrir alergias son dos: el componente genético y la exposición al medioambiente.

"En las últimas décadas hemos sido testigos de un claro incremento de la patología alérgica a nivel mundial. La Academia Europea de Alergia e Inmunología Clínica (Eaaci) estimó que uno de cada cuatro niños europeos es alérgico. Si tenemos en cuenta que el componente genético cambia lentamente a través de los cambios evolutivos, el marcado incremento de la patología alérgica sólo puede explicarse con los profundos cambios ocurridos a nivel de medio ambiente".

Epidemia no infecciosa

El especialista comentó que "el cambio climático, conjuntamente con el tipo de vida industrializado, la contaminación, la exposición a agentes infecciosos y el estrés, hacen que las enfermedades alérgicas sean la epidemia no infecciosa del siglo XXI".

El cambio climático, el incremento de los niveles de dióxido de carbono (CO₂) y de temperatura, junto con la polución atmosférica, han convertido a la tierra en un gran invernadero, donde las plantas polinizan antes, con mayor cantidad de polen, y terminan más tarde este ciclo. El polen, unido a los contaminantes, hace que éstos sean más agresivos y patógenos.

Se ha visto que las personas expuestas a contaminantes diesel manifiestan 20 veces más síntomas alérgicos, que quienes no están expuestos a dichas partículas. El cambio climático también ha modificado la distribución geográfica de muchas especies de plantas, contribuyendo en muchos casos a una mayor superficie de plantas alergénicas (6).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) señaló entre los Diez Datos acerca del Cambio Climático y la Salud que "el aumento de la temperatura global afecta los niveles y los patrones estacionales de las partículas en suspensión, tales como el polen, un desencadenante de asma. Aproximadamente 300 millones de personas sufren de esta enfermedad y 255.000 murieron por esta causa en 2005". De no tomar medidas urgentes para detener el cambio climático, las muertes por asma aumentarán cerca del 20% en los próximos 10 años.

Los factores condicionantes para sufrir alergias son dos: el componente genético y la exposición al medioambiente.

Guías prácticas

La Organización Mundial de Alergia (WAO, por sus siglas en inglés) (7), está trabajando activamente produciendo documentos que pueden ser utilizados como verdaderas guías para pediatras, especialistas en alergia y otras enfermedades relacionadas, entre otras especialidades.

El cambio climático y la contaminación atmosférica son los factores que más influyen en el aumento de casos de rinitis alérgica o alergia nasal que se están dando en España en los últimos años y que afectan ya a dos de cada diez españoles.

La Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN) presentó estos datos la campaña informativa destinada a prevenir dicha enfermedad y combatir sus síntomas.

Según explicó el miembro del grupo de trabajo de Enfermedades Respiratorias de dicha entidad, Jesús Vázquez, esta enfermedad tiene una "magnitud cada vez más ascendente" y su incidencia se está elevando cada año, afectando ya a entre el 15 y 20 por ciento de la población y siendo el motivo de casi la mitad de las consultas en alergología.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

A la influencia del humo del tabaco, la polución o la combustión del diesel de los coches --que, según los últimos estudios, aumenta 27 veces más la capacidad de los alérgenos--, se suma también el cambio climático y el aumento de temperaturas, que incide en la capacidad alérgica del polen o el moho.

El científico australiano Paul Beggs ha demostrado que los niveles crecientes de dióxido de carbono y las altas temperaturas están teniendo un impacto directo sobre la incidencia de alérgenos como el polen y los cacahuets, y también sobre el asma alérgica.

Por sus investigaciones sobre el impacto del [cambio climático en los alérgenos](#), el Dr. Beggs, del Departamento de Medio Ambiente y Geografía de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Macquarie, ha ganado el Premio Eureka de Investigación Médica, el más prestigioso de Australia.

El Dr. Beggs publicó los primeros trabajos académicos sobre los posibles impactos del aumento de las temperaturas y el cambio de los patrones de lluvia sobre el asma, los alérgenos presentes en el aire, como el polen, y de alimentos alérgicos vegetales, como los cacahuets (maní).

En 2008, Beggs escribió que el cambio climático, en particular, las altas temperaturas y las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), podrían aumentar el impacto de los alérgenos alimentarios vegetales y ofreció explicaciones teóricas:

Algunas de las proteínas alérgicas generadas por las plantas son respuestas al estrés climático.

El dióxido de carbono y la temperatura afectan directamente al metabolismo de las plantas mediante la fotosíntesis.

Las altas concentraciones de CO₂ provocan que muchas plantas de cacahuets tengan vainas de un mayor peso.

El Dr. Beggs está llevando a cabo una investigación sobre la relación entre el CO₂ y el aumento de los niveles de alérgenos de los cacahuets.

Su autoridad en esta área de investigación le ha ganado el reconocimiento internacional. Tanto que fue invitado a participar en la sección *Aeroalergenos y enfermedad* del capítulo *Salud humana* del Panel Inter-gubernamental sobre el Cambio Climático.

Los estudios del Dr. Beggs también podrían llevar a ampliar los campos de investigación en el pronóstico estacional de la actividad alérgica basado en el clima, el impacto de la gestión de la tierra sobre los brotes de alergia y las consecuencias del cambio climático para la industria farmacéutica (Fuente: Museo de Australia (7)).

¿Qué impacto tiene el cambio climático en las alergias al polen? Para conocerlo se está realizando en Andalucía una investigación en la que participan las universidades de Jaén, Granada, Málaga y Sevilla bajo la coordinación de Carmen Galán, investigadora de la Universidad de Córdoba (UCO) y coordinadora de la Red Andaluza de Aerobiología (RAA).



Dra. Carmen Galán junto a una investigadora de su equipo.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

En su estudio del *Análisis del polen atmosférico como bioindicador de la calidad del aire y de los efectos del cambio climático en la fenología y biodiversidad de los ecosistemas andaluces*.

Andalucía, por su situación geográfica, se considera muy vulnerable al calentamiento global. El aumento de las temperaturas y la menor disponibilidad de agua registrada en los últimos años están afectando a la floración en estas tierras. Dichas modificaciones influyen en el contenido de polen del aire, que es el medio que utilizan muchas plantas para dispersarse, y también en la época en la que se produce este proceso.

“Han observado una mayor intensidad en la floración y un aumento de las temperaturas y los niveles de CO₂ en el aire, que favorece la actividad biológica de las plantas, lo que repercute en un crecimiento del contenido de polen en el aire”, afirma Galán. Esto puede contribuir al incremento de casos de alergia. Además, un adelanto o un retraso de la floración de algunas especies respecto a otras están provocando que, en ocasiones, coincidan en el tiempo granos de polen de diferentes especímenes que producen alergia.

Ciertas proteínas relacionadas con las afecciones respiratorias es inducida por partículas de diesel y ozono en el aire; se trata, por lo tanto, de un problema causado por un cambio global, por la intervención del hombre que está provocando cambios atmosféricos, climáticos y de usos de territorio.

Desde comienzos de los noventa se registran modificaciones en los periodos de floración de especies, más frecuentes en el interior que en la costa andaluza. Aunque fue en 2008 cuando, por primera vez, la Consejería de Medio Ambiente incluyó en su Informe de Medio Ambiente 2007 los impactos potenciales del cambio climático en la salud de la población.

Las alergias presentan un alto grado de certidumbre en toda la región provocado por “cambios en la fenología que adelantan los periodos de floración”. Además de esta enfermedad, las variaciones en las temperaturas marcadas por los termómetros andaluces hacen que la morbilidad y mortalidad por efecto de olas de calor o de frío sean un grave problema, sobre todo, en capitales de provincia y otras ciudades con alto nivel poblacional. Entre las realidades de gran impacto están los efectos asociados a la contaminación atmosférica por la mayor generación y afección de los contaminantes debido al incremento de las temperaturas.

La solución: prevenir.

Para luchar contra esta situación la única solución que encuentra la coordinadora de la RAA es “la medicina preventiva”, es decir, “disminuir el contacto con el polen al que somos alérgicos”. Es una tarea difícil porque hay que “conocer el periodo de polinización de la planta e identificarla para evitar su proximidad”. Esto debe tenerse en cuenta a la hora de elegir el lugar de trabajo o residencia y los destinos vacacionales.

Al llegar la primavera son más los que la padecen que disfrutarla. Ya no es solo el problema de algunas personas, es un problema de toda la sociedad. Las alergias y el asma provocan ya gastos tan grandes que son difíciles de imaginar y será aún peor, si no hacemos algo para remediarlo (9).

Yolanda González/DICYT Actualmente existen unos 60 millones de europeos alérgicos de los cuales alrededor de 11 millones son españoles, y los últimos estudios indican que en 2.020 una de cada dos personas padecerá algún tipo de alergia. Ni cambios genéticos a escala global ni un aumento en los niveles de polen (la alergia más común), pueden explicar este incremento, es por ello que los científicos buscan respuesta en los cambios que ha sufrido la calidad del aire como consecuencia del calentamiento global y, en concreto, en cómo está afectando este aumento de la contaminación y la temperatura a la agresividad de algunos alérgenos.

La doctora Alicia Armentia, del servicio de Alergia del Hospital Río Hortega, ha realizado varios estudios, en colaboración con investigadores del Departamento de Óptica Atmosférica y el Servicio de Medicina Preventiva de la Universidad de Valladolid, el Departamento de I+D de ALK-Abelló de Madrid (grupo que lidera la fabricación de extractos alérgicos) y el Departamento de Biotecnología de la Politécnica de Madrid que vienen a confirmar una relación directa entre el calentamiento global y este aumento de las patologías alérgicas.

El primer hecho que lo corrobora, explica la experta, es que, en el caso de España, “como consecuencia de los cambios en el clima, existen más intrusiones de aire sahariano, un aire muy caliente cargado de sales y micropartículas de un calibre hasta 300 veces menor que el diámetro de un cabello, de forma que son tan pequeñas que pueden entrar profundamente en las vías respiratorias”. Dentro de estas partículas están las denominadas Diesel, que eliminan los coches, y que “tienen dos actividades en relación con las alergias, por un lado estimulan la polinización (liberación de las proteínas del polen) y, por otro, son vehículos del polen”. Este polen, al verse agredido por una nueva atmósfera más salina y con más contaminantes, “estimula la producción de proteínas de defensa, que son potentes alérgenos”. Así, se puede afirmar que “el

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

polen se ha vuelto más agresivo al estar estresado por el cambio de temperatura o los cambios de floración”, argumenta la alergóloga.

Otra de las características del cambio climático, el aumento de las temperaturas, también influye sobre aspectos como el cambio de especies botánicas. “Especies que antes crecían en la zona sur, como la Salsola, ahora también lo hacen en Castilla y León, además de otros tipos de gramíneas propias del Norte de África que antes no había”. Tal y como reconoce la propia, doctora, la región castellano leonesa no es precisamente el mejor lugar para una persona alérgica al polen, ya que registra mucha polinización. Los efectos de estos cambios en el clima son menos nocivos e incluso beneficiosos, sin embargo, para los alérgicos a los ácaros. Sobre ello, la doctora Armentia precisa que la patología por ácaros se suele dar en primavera y otoño pero los ácaros necesitan una humedad relativa de entre el 60 y 90 por ciento. Si no se alcanzan estos índices de humedad, como está ocurriendo por el calentamiento, mueren.

Alergias a hongos y alimentarias

La alergia por hongos también ha cambiado, asegura la doctora. Y la razón es que, en casos como la especie denominada *Alternaria*, el hongo más común en la provincia de Valladolid, habitualmente esporula (se reproduce por esporas), durante los meses de julio y agosto, sin embargo, “el aumento de temperaturas ha repercutido incrementando el tiempo de esporulación, de forma que las esporas se depositan en el suelo y, como hay más corrientes de aire, se mueven y provocan más síntomas entre los alérgicos”.

La alergia alimentaria tampoco escapa a estos cambios. El uso continuado de pesticidas, hormonas vegetales... “estimula la síntesis de las proteínas de defensa, que son los alérgenos”, lo que también hace que haya aumentado el número de personas alérgicas a cierto tipo de alimentos, por ejemplo, las frutas con cobertura de pelos como el melocotón, y hortalizas como el tomate, precisa la investigadora. Todas estas conclusiones, sobre todo la referida a la alergia al polen, hacen que la alergóloga asegure que, para las personas alérgicas sea mejor vivir en el medio rural. De hecho, hace unos años realizó un estudio que demostraba que “los granos de polen contaminados de la ciudad eran más alérgicos que los rurales”.

Cambio en los consejos a pacientes

Otra de las conclusiones a la que ha llegado la alergóloga es que el calentamiento de la atmósfera ha provocado una variación vertical en la concentración de pólenes, que ha hecho que éstos se sitúen en los niveles altos de forma que, para un alérgico, “es más perjudicial vivir en pisos altos”. Todos estos estudios han provocado “que los consejos que damos a los pacientes hayan cambiado”, asegura. “Antes les decíamos que no vivieran en el campo ni en casas cercanas al césped y ahora les aconsejamos que es mejor vivir en el medio rural y en casas bajas”.

Las enfermedades alérgicas se hacen más fuertes, pero también han mejorado las terapias para combatir las. Actualmente la inmunoterapia, que consiste en la administración de dosis progresivas del alérgeno al que el enfermo reacciona para que el cuerpo se vaya haciendo tolerante, es el método “más eficaz” que existe. No obstante, la doctora lanza un mensaje y es que estas vacunas, además de las pruebas para detectar la alergia, que actualmente se elaboran a partir de alérgenos comerciales, serían mucho más efectivas si se realizaran a partir del alérgeno concreto que respira la persona afectada, algo que hoy por hoy es imposible.

Cristina G. Pedraz/DICYT Pese a que en la actualidad los niveles de polen se mantienen bajos debido a las últimas lluvias, la actividad alérgica se prevé “muy dura” esta primavera cuando las temperaturas empiecen a alcanzar los 20 grados. Así lo ha avanzado Alicia Armentia, investigadora del Hospital Río Hortega de Valladolid, quien ha explicado a DiCYT los distintos factores que afectarán a la salud de los alérgicos en el transcurso de esta campaña. Entre ellos destaca la gran cantidad de sal esparcida por las calles este invierno, marcado por las intensas heladas y la nieve.

A juicio de la doctora, las partículas de sal impregnadas en los suelos quedarán en suspensión con las corrientes de aire caliente, lo que perjudicará a los pacientes alérgicos. En este sentido, en los días con calima se espera un aire “pesado y denso” que perturbará especialmente a los asmáticos, por lo que se recomienda a estos enfermos no salir de casa durante esas jornadas. Se calcula que cerca de 135.000 de los 500.000 ciudadanos alérgicos contabilizados en Castilla y León padecen asma.

Asimismo, es importante la “agresividad” con que se presenten los diferentes pólenes. Como es lógico, el entorno rural cuenta con más vegetación que el urbano. No obstante, es en las ciudades donde se presentan unos pólenes más agresivos y un mayor número de personas afectadas, tal y como refleja en estudio Alergológica 2005, en el que han participado alrededor de 300 alergólogos y 1.500 pacientes.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Tal y como señala Alicia Armentia, esta publicación apunta que la principal causa de la situación es la contaminación de las ciudades. De este modo, las estimaciones realizadas con la aparición de nuevos casos señalan que para 2010-2020 entre el 40 y el 50 por ciento de la población se verá afectada por algún tipo de alergia, frente al 20 por ciento registrado en estos momentos. Una de las teorías que justifica este incremento se centra en la higiene. Al parecer, antes se toleraban partículas, como las del polen, que ahora con la evolución en la limpieza y desinfección de los alimentos el sistema inmune las considera extrañas.

Mayor incidencia en población inmigrante

Por otro lado, el aumento constante de alérgicos se argumenta en relación con el consumo de alimentos vegetales, a los que se añaden hormonas para su mayor perdurabilidad, así como pesticidas y otros productos durante su fase de cultivo, lo que "estimula" su alergenidad. No obstante, la descendencia también es influyente, al igual que el grado de contaminación. Es destacable además la incidencia en población inmigrante, que al trasladar su residencia se encuentra con nuevos alérgenos a los que hacer frente.

En cuanto a las posibles soluciones desde un punto de vista clínico, la alergóloga alude a tratar a los pacientes con inmunoterapia; mientras que desde una perspectiva "diaria" recomienda lavar alimentos, pelar frutas, extender el mayor tiempo posible la lactancia, evitar el tabaquismo o no hacer uso de anticonceptivos orales (10).

Un informe de la National Wildlife Federation (Federación Nacional de la Vida Silvestre de los Estados Unidos) realizado con el apoyo de la Asthma and Allergy Foundation of America (Fundación del Asma y la Alergia, del mismo país) afirma que el cambio climático.

Agudiza las alergias respiratorias porque habrá más plantas cuyo polen provoca alergias y esas plantas serán más grandes y producirán más polen durante más tiempo.

Provocará más ataques de asma porque el aumento de la temperatura traerá más contaminación y más alérgenos que además interactúan entre sí, aumentando los efectos de ambos.

Las alergias y el asma afectan alrededor de 50 millones de estadounidenses, con un costo de 27 mil millones de dólares (7).

En Alemania.

Las personas que son alérgicas a sustancias como el polen, partículas de hollín también aumentan la producción de anticuerpos y los mediadores químicos que controlan la reacción alérgica. Resultados: La exposición a los gases de escape de los gases de escape provoca en las personas con predisposición genética a una hipersensibilidad alérgica a la que sería imposible sin el hollín de diesel. Profesor Dr. Heidrun Behrendt miembro de la junta de la Sociedad Alemana de Alergología e Inmunología Clínica (DGAKI): " Realmente parece , se ejecutan como en algunas personas hasta que la carga adicional de hollín de diesel al desarrollado una alergia. "

Otro vínculo entre la contaminación atmosférica y las alergias son investigadores de la Universidad Técnica de Munich por el Dr. Ulrich Pöschl en la pista. Los científicos están preocupados con los óxidos de nitrógeno y ozono ambos contaminantes, que también se establecen principalmente en la carretera libre. Es evidente que una mezcla de óxidos de nitrógeno y ozono con los alérgenos en el aire el cambio para que el sistema inmune humano se desarrolló muy rápidamente una hipersensibilidad al medicamento. La reacción alérgica a estos alérgenos es especialmente duro. Cómo Pöschl y sus colegas han dicho , en la ciudad de Munich el polvo ordinario ya 0,1 por ciento de todas las proteínas (la mayoría de los alérgenos son proteínas) se ve alterada por los óxidos de nitrógeno y el ozono.

Los expertos prevén que los problemas alérgicos se incrementen a medida que la contaminación atmosférica y la temperatura ambiental aumenten debido a los cambios ambientales y climáticos, que afectan a los recuentos de pólenes, el número de insectos y la prevalencia de hongos asociados a las enfermedades alérgicas.

A las consecuencias del cambio climático y la contaminación atmosférica se le suma el notable incremento de enfermedades alérgicas en la población infantil y juvenil (7).

La Organización Mundial de la Alergia basa su estrategia de actuación en siete puntos fundamentales:

1. Aumentar la conciencia pública sobre las enfermedades alérgicas y su prevención.
2. Ofrecer formación sobre Alergología a los médicos de atención primaria y a los especialistas de otras áreas.

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

3. Preparar a los estudiantes de Medicina para colaborar con los especialistas en la atención integral de los pacientes alérgicos.
4. Crear un enfoque más integrado y holístico para el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades alérgicas.
5. Establecer medidas de control ambiental mediante la reducción de la contaminación del aire interior y exterior, el consumo de tabaco y la exposición a los alérgenos y medicamentos.
6. Fomentar un enfoque preventivo para las enfermedades alérgicas, haciendo hincapié en la importancia de continuar la investigación sobre las causas de las enfermedades y su tratamiento.
7. Desarrollar planes nacionales de acción en alergia para promover la prevención de las enfermedades alérgicas y la tolerancia inmunológica, con el objetivo de reducir la carga de las enfermedades alérgicas (7).

No hay duda de que los cambios climáticos influyen en la calidad del aire. El desafío es entender mejor estas interacciones e influencias y cuantificar la dirección y la magnitud de la calidad del aire resultante y el impacto en la salud humana.

Algunas limitaciones hacen que las predicciones sean inciertas. En primer lugar, el conocimiento actual muestra que la magnitud y características del cambio climático varían según las distintas zonas geográficas. Así, las proyecciones sobre el cambio climático en general y sobre los efectos en las plantas de escala continental son especulativas. Por otra parte, existe una disponibilidad limitada de series históricas de datos de los recuentos de polen y esporas en el aire. Esta limitación es relevante al considerar la necesidad de que los estudios climatológicos tengan al menos 30 años.

En cuanto a los efectos de las enfermedades respiratorias, existen lagunas en lo que se sabe sobre las exacerbaciones del asma asociada con aeroalérgenos; los estudios epidemiológicos destinados a estudiar los efectos del conteo del polen y esporas sobre el asma proporcionan resultados inconsistentes. Uno de los puntos principales es la falta de información sobre los umbrales clínicos (es decir, el nivel de un polen específico o esporas capaz de inducir síntomas en un sujeto sensibilizado), con diferentes estudios que indican que los umbrales son muy variables. La aerobiología molecular, que es la medición del contenido de alérgenos de polen y/o partículas en el aire, podría arrojar una nueva luz sobre esta cuestión.



Se deben hacer esfuerzos para elucidar el papel del cambio climático en el desarrollo de atopia en los lactantes y los niños en las próximas décadas.

El papel de los cambios de la exposición del polen y esporas sobre el desarrollo de atopia y asma en los escenarios del futuro merece más atención en las guías nacionales e internacionales para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades alérgicas respiratorias.

Una cuestión crucial es la necesidad de datos a corto y largo plazo. Por esta razón, se recomienda que las redes nacionales de polen se mejoren y amplíen, posiblemente convergentes en una red Europea común, que luego podrían ser capaces de difundir información sobre el conteo de polen. La vigilancia aerobiológica continua es la piedra angular para

la observación de cambios en el polen y con la producción de esporas forman la base para construir series largas a lo largo del tiempo, un prerrequisito para los estudios sobre el efecto del cambio climático. Estas redes deben tener financiamiento adecuado.

Fotografía: Dr. Javier Surbiza.

<http://www.alergovirtual.org.ar/trabajoslibres/6/neumoalergenos.htm>

Se debe prestar más atención a las zonas urbanas y en especial a los materiales de construcción capaces de reducir los niveles de humedad interior. La plantación de nuevos árboles debe evaluarse con atención por especialistas en alergia y en aerobiología para evitar especies de alto potencial alérgico (4).

El ácaro del polvo doméstico era el principal alérgeno permaneció en la oscuridad hasta 1967 en que fue sugerido que la más importante fuente de alergia del polvo doméstico estaba formada por unos ácaros del polvo pertenecientes al género *Dermatophagoides*, es un arácnido de unas 300 micras que vive principal-

III CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMATICO Y DESARROLLO SUSTENTABLE

mente en las almohadas, colchón y ropa de cama, ahí se encuentran tres de los factores que necesita: humedad, calor (procedente de la transpiración del paciente cuando duerme) y comida (escamas de la piel humana).

Hay muchas preguntas sin respuesta, pero desafortunadamente si no trabajamos en mitigar los efectos del cambio climático sus efectos serán en todos los habitantes del planeta tierra.

Bibliografía.

1. Roitt. Inmunología Fundamentos. 2008. Panamericana, 11 edición, Buenos Aires Argentina. págs. 25-30, 66-63, 373-376.
2. Parslow-Stites. Inmunología Básica y clínica. 2008. Manual Moderno. Decima cuarta edición, México D.F. págs. 23 – 23.
3. Fainboin, G. Introducción a la Inmunología Humana. 2000. 5ta. Edición, Editorial Médica Panamericana, México.
4. Cecchi y col. Proyecciones de los efectos del cambio climático en el asma Alérgica. La contribución de la aerobiología. 2010. Allergy. Sociedad Latinoamericana de asma, alergia y inmunología.
5. http://portalinfomed.sld.cu/socbio/infonews_render_full/27710
6. Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica: www.alergia.org.ar.
7. El libro Blanco de la Alergia de la WAO 2011-2012 se puede consultar en: http://www.worldallergy.org/publications/wao_white_book.pdf
8. Museo de Australia: www.todoalergias.com/alergia-al-cambio-climatico/
9. L. Cecchi¹, G. D'Amato², J. G. Ayres, C. Galan, F. Forastiere. Projections of the effects of climate change on allergic asthma: the contribution of aerobiology. 2010. Allergy, 65: 1073-1081. www.uco.es/raa/
10. Hospital Río Hortega de Valladolid, Alicia Armentia. www.dicyt.com/viewItem.php?itemId=11476