



ESPORAS FÚNGICAS ALERGÉNICAS EN EL AMBIENTE EXTERIOR.

Evidencias sobre los impactos del cambio climático en la aeromicroflora atmosférica.

Autor: Sergio Rodríguez Guerrero

Tutora: Adela Montserrat Gutiérrez Bustillo

Trabajo de Fin de Grado. Junio 2018. Facultad de Farmacia UCM.

INTRODUCCIÓN

De entre la variedad de partículas biológicas presentes en el aire que respiramos, dos tipos, el polen procedente de las plantas con flores y las esporas generadas por diversos hongos saprófitos (mohos) que degradan la materia orgánica, son los principales responsables de los trastornos alérgicos ocasionados por inhalación de aeroalérgenos. Las dos principales afecciones alérgicas asociadas con la exposición a polen y a las esporas de hongos, son la rinitis alérgica y el asma, que suponen un importante problema de salud, con un gran coste económico.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo fue la revisión bibliográfica de los estudios publicados sobre la aerobiología de las esporas fúngicas, es decir sobre la diversidad, los niveles atmosféricos y la estacionalidad de las esporas presentes en el aire ambiente y también de los estudios sobre la evolución temporal de estos parámetros aerobiológicos, como evidencia de los posibles impactos del cambio climático en la aeromicroflora atmosférica.

RESULTADOS

Diversidad de esporas fúngicas atmosféricas

- En general pueden identificarse en la atmósfera más de 70 tipos de esporas fúngicas diferentes.
- Entre ellos están *Cladosporium* y *Alternaria*, los aeroalérgenos fúngicos más importantes en todo el mundo.
- Son los tipos de esporas fúngicas sobre los que más estudios aerobiológicos se han llevado a cabo

Alternaria

Es un hongo filamentoso, saprófito, perteneciente a la división *Ascomycota* y al orden *Pleosporales*. En la fase de reproducción asexual se forman los conidióforos simples, que llevan en su extremo los conidios. A partir de la célula apical, por gemación, se generan nuevos conidios que forman cadenas. Son estos los que se están presentes en el aire y pueden desencadenar alergias. Actúa sinérgicamente con otros hongos y con el polen de gramíneas, con los que comparte antígenos

Cladosporium

Pertenece a la división *Ascomycota* y al orden *Capnodiales*. Los conidios se forman por gemación sucesiva del conidio anterior, estando el conidio más joven y pequeño al final de la cadena. Normalmente requiere humedad relativa alta para crecer. Es productor de asma y alergias.

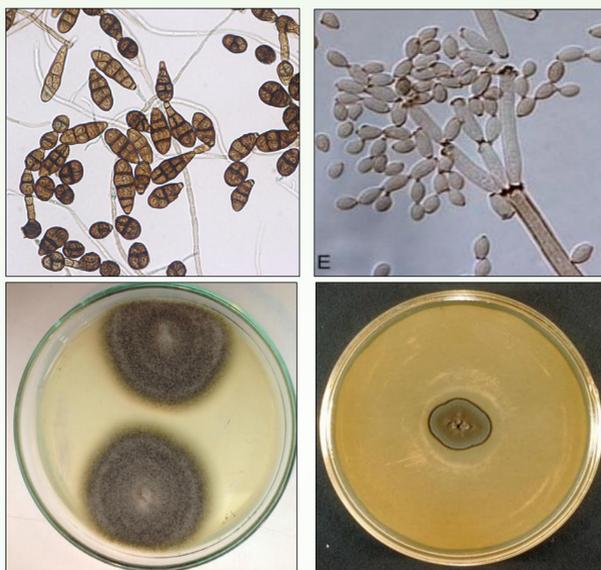
Niveles atmosféricos

El parámetro aerobiológico que nos informa sobre los niveles atmosféricos de las esporas fúngicas, es el Índice Anual de Esporas (IAE) que varía mucho de unas regiones a otras. Para *Alternaria*, en Europa este índice varía entre 4.000 y 40.000 esporas según localidades y años¹.

Estacionalidad

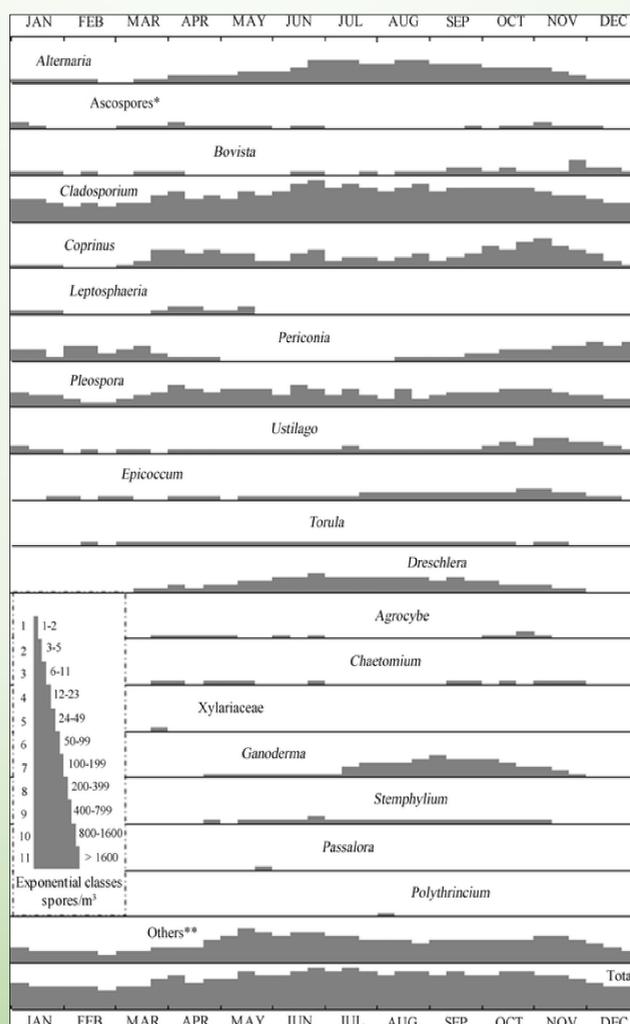
La estacionalidad varía según la zona^{2, 3}:

- En general, las concentraciones más altas de esporas se registran en los meses más cálidos del año, junio y julio.
- En los países mediterráneos los picos suelen producirse en primavera y en otoño, puesto que las altas temperaturas del verano suponen un factor limitante para el crecimiento vegetativo y la producción de esporas de los hongos
- Durante el invierno, en diciembre, se registran los niveles más bajos esporas fúngicas atmosféricas.



Alternaria

Cladosporium



Primer calendario de concentraciones de esporas fúngicas de la península ibérica

Factores que determinan su presencia atmosférica

- El factor más importante que determina la presencia de esporas en la atmósfera (*Cladosporium* y *Alternaria*) es la temperatura, con una correlación positiva
- La humedad relativa también influye en la concentración atmosférica de las mismas (*Cladosporium* y *Alternaria*), pero con una correlación negativa. Existen otros factores que intervienen, como la velocidad y dirección del viento, la disponibilidad de nutrientes o la presencia de otras esporas.

Evidencias del impacto del cambio climático

Los aeroalérgenos en general se han visto influidos por el calentamiento global. En el caso de los hongos, puede alterar la distribución geográfica y estacionalidad de las esporas. Afecta tanto al crecimiento del hongo como a la esporulación y dispersión de las esporas. Existe la hipótesis de que el cambio climático podría hacer que, en el futuro:

- Algunas especies de hongos prolongasen su fase de desarrollo vegetativo, disminuyendo así la producción de esporas (*Alternaria*, *Aspergillus*)
- En otras podría ocurrir lo contrario, que aumente la producción de las mismas (*Cladosporium cladosporioides*).
- También la composición atmosférica de esporas fúngicas puede verse alterada por el arrastre de éstas a otras zonas por los vientos.

CONCLUSIONES

- *Alternaria* es el tipo de espora más importante desde el punto de vista sanitario. El siguiente es *Cladosporium*, por ser también alérgico y el más abundante.
- La composición atmosférica en cuanto a esporas varía según el lugar y la época del año.
- La temperatura y la humedad son los factores más determinantes sobre la presencia de esporas atmosféricas
- El cambio climático ha provocado alteraciones en la distribución geográfica y la estacionalidad de los distintos tipos de esporas fúngicas alérgicas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Skjøth, C., Damialis, A., Belmonte, J., De Linares, C., Fernández, S., Grinn, A. et al. *Alternaria* spores in the air across Europe: abundance, seasonality and relationships with climate, meteorology and local environment. *Aerobiologia*. 2016;32(1):3-22.
2. Reyes, E., de la Cruz, D., Sánchez, J. First fungal spore calendar of the middle-west of the Iberian Peninsula. *Aerobiologia*. 2016;32(3):529-539.
3. Maya-Manzano, J. et al. Airborne *Alternaria* conidia in Mediterranean rural environments in SW of Iberian Peninsula and weather parameters that influence their seasonality in relation to climate change. *Aerobiologia*. 2016;32(1):95-108.