

# MONITOREO DE POLEN Y ESPORAS FÚNGICAS EN EL AIRE DE MONTEVIDEO

Los estudios aeropalinológicos (análisis del polen y esporas de hongos en el aire) son imprescindibles para determinar qué elementos aerovagantes están presentes en una ciudad y cuáles podrían estar involucrados en causar alergias respiratorias. Esta información es esencial en los estudios clínicos para determinar la prevalencia de sensibilización en la población, así como para lograr un diagnóstico más preciso, mejor manejo de los síntomas y un uso racional de la medicación. Asimismo, es relevante que las personas sensibles tengan acceso a la información sobre las concentraciones atmosféricas de estos alérgenos a los efectos de tomar medidas eficientes en la prevención de empujes, mejorando así su calidad de vida.

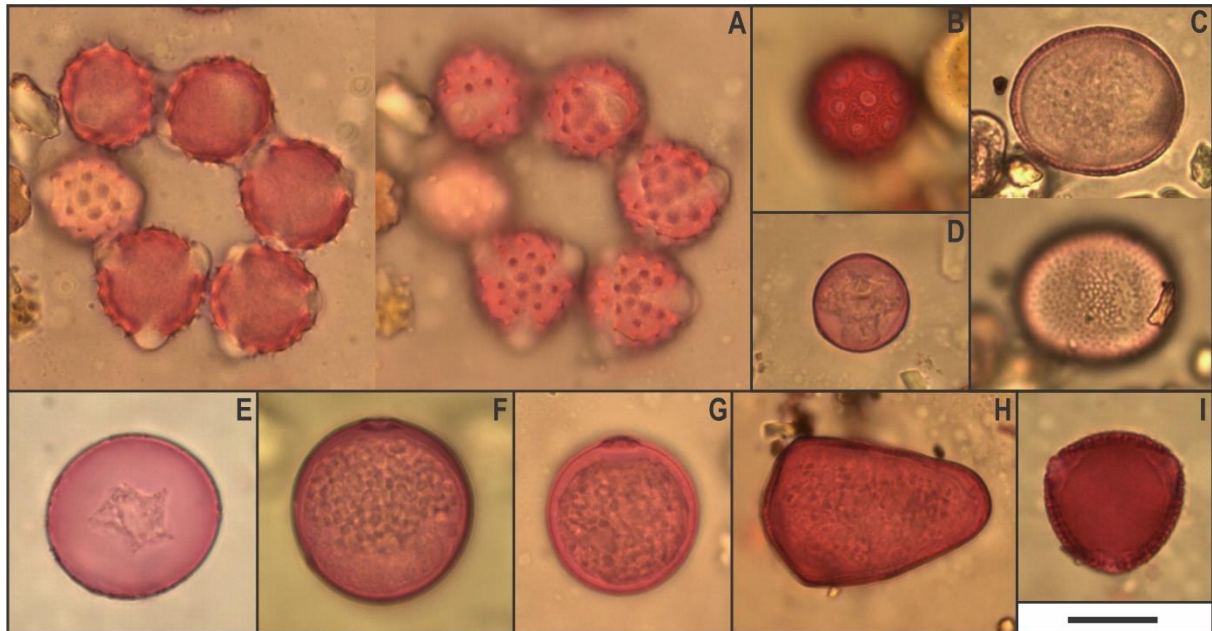
En 2023, la Intendencia de Montevideo y la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República suscribieron un convenio que tiene como objetivo promover el monitoreo de la concentración atmosférica de polen y esporas fúngicas con potencial alergénico y el acceso público al estado de la calidad biológica del aire de Montevideo.

## ¿Qué es el polen?

Los granos de polen son estructuras microscópicas producidas por las plantas con semillas. Dentro del grupo de las plantas con semillas se encuentran las angiospermas (por ejemplo, hibiscos, plátanos y pastos) y las gimnospermas (por ejemplo, pinos y cipreses). Los granos de polen constituyen una pieza fundamental en el ciclo reproductivo de las plantas ya que contienen los núcleos espermáticos que fertilizarán el óvulo para formar un embrión y posteriormente una semilla.

En términos generales, cada especie de planta presenta un grano de polen característico (tamaño, forma, aberturas, ornamentaciones, etc.) que permite su identificación. De esa forma, es posible determinar qué plantas los producen.

La presencia y abundancia de los granos de polen en la atmósfera está determinada por una serie de factores que afectan directamente o indirectamente la concentración del polen en el aire. Entre éstos se destacan por un lado los biológicos, como por ejemplo la floración, la polinización y la fertilización, y por otro lado los meteorológicos, como la temperatura, la humedad relativa, las precipitaciones y la velocidad del viento.



**Granos de polen bajo microscopio óptico. A, Polen de la familia de las asteráceas (compuestas). B, Polen de la familia de las amarantáceas. C, Polen del género *Fraxinus* (Fresno). D, Polen de la familia de las urticáceas. E, Polen de la familia de las cupresáceas. F, G, Polen de la familia de las gramíneas. H, Polen de la familia de las ciperáceas. I, Polen del género *Olea* (Olivo). Escala gráfica: 10  $\mu\text{m}$ .**

## ¿Qué es una espora de hongo?

Las esporas de hongos son cuerpos microscópicos unicelulares o pluricelulares que producen la mayoría de los hongos y pseudohongos para reproducirse. La gran mayoría de los hongos se reproducen tanto sexualmente como asexualmente.

Las esporas de hongos son el principal componente biológico de la atmósfera y son aproximadamente 10 veces más abundantes que los granos de polen. Este predominio de las esporas se debe a que la mayor parte de los hongos terrestres producen esporas aéreas que son dispersadas por viento o gotas de lluvia. La concentración de esporas en la atmósfera depende principalmente de los factores meteorológicos (temperatura, humedad, precipitaciones, velocidad del viento, etc.). Sin embargo, otros factores como disponibilidad de sustratos adecuados, prácticas agrícolas, cantidad de desechos orgánicos y densidad y diversidad vegetal, también afectan la abundancia y variedad de esporas presentes en la atmósfera.



**Esporas de hongos bajo microscopio óptico. A, C, D, Esporas del género *Cladosporium*. B, E, Esporas del género *Alternaria*.**

## **Polen y esporas de hongos alergénicos**

Los granos de polen y esporas de hongos son los alérgenos de exterior más relevantes. Estas partículas frecuentemente entran en contacto con los ojos y con la superficie de la tráquea y los bronquios, pudiendo desencadenar una respuesta inmunológica en las personas sensibles. La capacidad de provocar síntomas de alergias luego de la exposición a estas partículas depende de varios factores, como la especie o familia a la que pertenece el polen o la spora fúngica, su concentración en el aire, la presencia de determinados antígenos en estas partículas, así como también, el tiempo de exposición, la concentración de material particulado en el aire y las condiciones meteorológicas.

## **¿Cómo se realiza el muestreo y análisis de polen y esporas fúngicas del aire de Montevideo?**

La información aeropalinológica se obtiene en una única estación de monitoreo ubicada en la Facultad de Ciencias (Universidad de la República), en el barrio Malvín Norte. Para el muestreo de polen y esporas fúngicas se utiliza un captador volumétrico de impacto por rotación GRIPST-2009 (Aerobiology Research Laboratories). Este muestreador permite calcular la concentración de polen y esporas por unidad de volumen de aire. Posee un brazo desmontable, sobre un cabezal que gira a 2400 r.p.m. En cada extremo se coloca una varilla de poliestireno transparente sobre bases retráctiles, pintada con aceite de silicona como sustancia adhesiva. Cuando el captador está apagado las varillas se encuentran retraídas

dentro del brazo y por lo tanto no recogen partículas del aire. Una vez en funcionamiento, las varillas quedan en posición vertical y las partículas impactan sobre la cara expuesta, quedando adheridas. El muestreador funciona en ciclos de 10 minutos, de manera que se encuentra en funcionamiento durante 1 min y apagado durante 9 minutos. Luego de 24 hs, la varilla con el material colectado es reemplazada por una nueva. El recuento y análisis de estas partículas normalmente se efectúa diariamente de lunes a viernes. El material analizado los días lunes corresponde a lo colectado durante 72 hs. (de viernes a lunes). Los granos de polen y esporas fúngicas colectadas diariamente son identificados y cuantificados bajo microscopio óptico y las concentraciones deben ser calculadas ya que no se trata de una medición automática. Para cada día reportado, se informan tanto las concentraciones (granos de polen o esporas fúngicas/m<sup>3</sup> de aire) como los niveles de concentración (bajo, medio o alto) de tipos polínicos y fúngicos seleccionados (Tabla 1). Asimismo, se brindan las concentraciones de “otros pólenes arbóreos”, “otros pólenes de hierbas” y “otras esporas fúngicas”. En estos casos, no se reportan los niveles de concentración dado que estos grupos incluyen diversos tipos polínicos y fúngicos, tanto potencialmente alergénicos como no alergénicos.



***Muestreador aerobiológico GRIPST-2009 y su ubicación en la azotea de la Facultad de Ciencias (Malvín Norte).***

Cabe señalar que las concentraciones de polen y esporas en el aire pueden diferir localmente por barrio o zona de la ciudad, dependiendo de las plantas que se encuentren en cada área, el grado de urbanización y la presencia de terrenos baldíos o sin mantenimiento. Además, la concentración de las partículas en el aire también puede verse influenciada por la velocidad

y dirección del viento, por las condiciones de humedad del aire y el comportamiento espacio-temporal de las lluvias.

Por otra parte, la susceptibilidad de cada persona a los tipos polínicos y fúngicos reportados debe ser determinada a nivel individual por parte de un especialista médico. Por ello, la información brindada es de carácter meramente orientativo.

**Tabla 1.** Lista de tipos polínicos y fúngicos reportados y umbrales de concentración utilizados.

Granos de polen reportados				Umbrales de concentración (granos/m <sup>3</sup> )		
Tipo polínico	Nombre común	Familia	Alergenicidad	bajo	medio	alto
<i>Ambrosia</i>	Altamisa	Asteraceae	Alta	<1	1-2	>2
<i>Artemisia</i>	Artemisia	Asteraceae	Alta	<1	1-25	>25
Otras Asteráceas	Compuestas	Asteraceae	Variable según tipo	<10	10-25	>25
Amaranthaceae	Quenopodios y otros	Amaranthaceae	Media	<1	1-25	>25
<i>Cupressus-Juniperus</i>	Cipreses y afines	Cupressaceae	Media	<3	3-8	>8
tipo <i>Eucalyptus</i>	Eucaliptos y afines	Myrtaceae	Baja	<31	31-50	>50
<i>Fraxinus</i>	Fresnos	Oleaceae	Media	<16	16-90	>90
<i>Olea</i>	Olivos	Oleaceae	Alta	<20	20-50	>50
<i>Platanus</i>	Plátanos	Platanaceae	Media	<7	7-32	>32
Poaceae	Pastos	Poaceae	Alta	<12	12-28	>28
Urticaceae	Parietaria y afines	Urticaceae	Alta	<1	1-15	>15
Esporas fúngicas reportadas				Umbrales de concentración (esporas//m <sup>3</sup> )		
Género	Familia		Alergenicidad	bajo	medio	alto
<i>Alternaria</i>	Pleosporaceae		Alta	<26	26-73	>73
<i>Cladosporium</i>	Davidiellaceae		Alta	<173	173-529	>529

## **Autoría**

Los datos son recabados por el Laboratorio de Palinología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República. Todo el riesgo referente al uso de los datos proporcionados por la Facultad es responsabilidad exclusiva del usuario. La Facultad no se hace responsable por cálculos, informaciones o análisis que se puedan obtener producto de los mismos, ni de la interpretación y aplicación que el usuario haga de los resultados que él obtenga o el uso inadecuado que se haga de éstos. Igualmente, la Facultad no ofrece garantía alguna sobre rendimiento o idoneidad para fines concretos de los mismos.

Por más información acerca de los métodos de muestreo y cálculo de concentraciones y umbrales, comunicarse con Ximena Martínez Blanco ([xmartinez@fcien.edu.uy](mailto:xmartinez@fcien.edu.uy)) o Ángeles Beri ([beri@fcien.edu.uy](mailto:beri@fcien.edu.uy)).