

# ATLAS DE PÓLENES ALERGÉNICOS DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

## Atlas of allergenic pollens of Buenos Aires, Argentina

Autoras: Daniela S. Nitiu<sup>1</sup>, Andrea C. Mallo<sup>2</sup>. Coautores: Iris Medina<sup>3</sup>, Claudio Parisi<sup>4</sup>

ARCHIVOS DE ALERGIA E INMUNOLOGÍA CLÍNICA 2019;50(2):67-88

Esta publicación se enmarca en el ámbito de la Aerobiología, cuyo objeto de estudio es el transporte de organismos a través del aire, en ambientes exteriores e interiores. La importancia del problema que aquí se aborda está directamente relacionada con la calidad ambiental y la salud de la población. Esperamos que la misma despierte el interés de profesionales e investigadores de la salud, como de Entes Gubernamentales. Asimismo, aspiramos a contribuir al conocimiento del público en general, y particularmente de los pacientes que padecen alergias estacionales, sobre las especies vegetales consideradas alergógenas y sus ciclos de floración y permanencia en el aire para un mejor manejo de las afecciones.

Este volumen contiene consideraciones generales acerca de las diversas etapas del proceso aerobiológico que caracteriza a la dinámica de los microorganismos suspendidos en el aire en ambientes exteriores e interiores. Se presenta la información sobre los tipos polínicos arbóreos y herbáceos en forma de fichas que contienen información sobre: familia, nombre científico de la planta, nombres vulgares, hábito, descripción de la planta, floración, tipo de polinización, distribución geográfica, descripción del tipo

polínico. Se acompañan estos datos con fotografías de las plantas y fotografías de microscopio óptico de los granos de polen que ilustran las descripciones y los calendarios de cada tipo polínico.

Esta publicación ha sido posible gracias al apoyo de la Asociación Argentina de Alergia e Inmunología Clínica y la Universidad Nacional de La Plata, a través de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, así como del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-PBA), a quienes los autores expresan su reconocimiento.

### ÍNDICE

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| Introducción .....                                      | 5  |
| Qué es la Aerobiología? .....                           | 5  |
| Qué hay en el aire? .....                               | 6  |
| La atmósfera y su estructura .....                      | 6  |
| El proceso aerobiológico .....                          | 8  |
| El aire en ambientes interiores .....                   | 10 |
| Aspectos generales de la clínica y el tratamiento ..... | 11 |
| Polinosis y alergia a los alimentos .....               | 13 |

1. Licenciada en Biología orientación Botánica y Doctora en Ciencias Naturales de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). En la actualidad se desempeña como Investigadora de CONICET y Docente Investigadora Categoría II en Programa de Incentivos UNLP. Desarrolla proyectos vinculados a estudios aerobiológicos: en ambientes exteriores sobre granos de polen y esporas fúngicas, representatividad en la atmósfera y su vinculación con salud; y en ambientes interiores sobre esporas fúngicas y su acción sobre el biodeterioro de soportes de interés patrimonial cultural-histórico e incidencia en la calidad ambiental de las personas.
2. Licenciada en Biología, orientación Botánica egresada de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata. En la actualidad se desempeña como Personal de Apoyo a la Investigación Principal de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC – PBA) y es Docente- Investigadora Categoría IV en Programa de Incentivos UNLP. Se especializa en Aerobiología con énfasis en Aeromicrobiología de ambientes interiores vinculados a la conservación del Patrimonio cultural.
3. Especialista Consultor Alergia e Inmunología Clínica. Hospital Subzonal General de Agudos Julio de Vedia, 9 de Julio, pcia. Bs.As. Centro Médico Vitae, 9 de Julio, pcia. Bs.As. Ex Presidente de la AAAeIC. Miembro del comité de Rinitis AAAeIC. Director de consultorio UCARE, Centro Médico Vitae, 9 de Julio, pcia. Bs.As.
4. Especialista Alergia e Inmunología Clínica. Jefe de las secciones de Alergia Pediatría y Adultos del Hospital Italiano de Bs.As. Expresidente de la AAAeIC. Miembro del comité de Rinitis AAAeIC. Director de consultorio UCARE del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Correspondencia: Lic. Daniela S. Nitiu: danielanitiu@yahoo.com.ar; Lic. Andrea C. Mallo: malloa2001@yahoo.com.ar; Dra. Iris V. Medina: irisv-medina@gmail.com; Dr. Claudio A. S. Parisi: claudioparisi@gmail.com.

Los autores declaran no poseer conflictos de intereses.

Recibido: 06/05/2019 | Aceptado: 28/06/2019

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Reactividad cruzada .....                         | 14 |
| Cómo interpretar el Atlas y los Calendarios ..... | 15 |
| Árboles                                           |    |
| Acer .....                                        | 17 |
| Casuarina .....                                   | 19 |
| Cupressaceae .....                                | 21 |
| Fraxinus .....                                    | 23 |
| Ligustrum .....                                   | 25 |
| Moraceae .....                                    | 27 |
| Myrtaceae .....                                   | 29 |
| Pinus .....                                       | 31 |
| Platanus .....                                    | 33 |
| Populus .....                                     | 35 |
| Quercus .....                                     | 37 |
| Salix .....                                       | 39 |
| Ulmus .....                                       | 41 |
| Hierbas                                           |    |
| Amaranthaceae .....                               | 43 |
| Ambrosia .....                                    | 45 |
| Artemisia .....                                   | 47 |
| Echium .....                                      | 49 |
| Plantago .....                                    | 51 |
| Poaceae .....                                     | 53 |
| Urticaceae .....                                  | 55 |
| Bibliografía .....                                | 57 |

## INTRODUCCIÓN

El polen y las esporas de hongos, en su condición de partículas biológicas suspendidas en el aire tienen numerosos efectos sobre plantas, animales y en el hombre, causando en algunos casos enfermedades y alergias.

Los granos de polen son partículas biológicas asociadas a la reproducción sexual en las plantas superiores cuya misión es fecundar al gameto femenino para dar lugar a la formación de la semilla (Trigo et al., 2007).

El transporte del polen a través del aire durante la polinización constituye uno de los mecanismos para la reproducción de las plantas así como para la colonización de nuevos ambientes. De este modo, el estudio de los fenómenos involucrados en el proceso aerobiológico reviste una gran importancia en la productividad en el campo de la agricultura en la predicción de cosechas y múltiples aplicaciones.

En el área de la medicina, y más concretamente de la alergología, el análisis del polen y las esporas de hongos en la atmosfera es de suma importancia debido al potencial alergénico de estos bioaerosoles. A partir de los descubrimientos de Blackley (1873), que demostraron la conexión entre la llamada “fiebre de heno” y el polen de las gramíneas, muchos estudios han sido desarrollados en los que se prueba el potencial alergénico de un gran número de granos de polen y esporas de hongos. Estas partículas están presentes en el aire y dado su pequeño tamaño pueden ser

inhaladas y causar reacciones alérgicas en individuos sensibilizados, especialmente aquellos bioaerosoles más pequeños que son capaces de alcanzar las zonas más profundas de las vías respiratorias. Un capítulo especial lo constituye la capacidad patogénica de los hongos que pueden causar micosis y otra gran variedad de enfermedades fúngicas.

## ¿QUÉ ES LA AEROBIOLOGÍA?

La Aerobiología es la disciplina que estudia las partículas presentes en el aire, ya sea en el exterior como en el interior de ambientes cerrados. El desarrollo de esta disciplina como ciencia se origina en la noción de que múltiples aspectos de nuestras vidas se hallan afectados por partículas biológicas que son capaces de provocar reacciones alérgicas al ser inhaladas por el hombre, los animales y provocar daños en las plantas debido a su patogenicidad (Gregory, 1973).

Los progresos en el campo de la medicina y de la biología de las plantas han incentivado el avance en los estudios aerobiológicos con el propósito de comprender los fenómenos de dispersión del polen y las esporas fúngicas y su impacto en la calidad ambiental.

Otra aplicación importante de la Aerobiología que ha comenzado a considerarse en los últimos años se refiere a los aspectos ecológicos relacionados con el proceso aerobiológico y sus efectos en la estructura y dinámica de las poblaciones, comunidades y ecosistemas.

Además, las partículas biológicas constituyen una herramienta predictiva potencial para el estudio de fenómenos globales como el cambio climático, la fragmentación del hábitat y las invasiones biológicas entre otros (Frenguelli, 1998).

Los bioaerosoles son partículas transportadas por el aire, producidas por diversos seres vivos, o moléculas grandes que han sido liberadas por algún organismo. Se trata principalmente de polen y esporas fúngicas de distintas formas y tamaños. Además, pueden encontrarse protistas (protozoos), bacterias, virus y fragmentos de origen biológico.

## ¿QUÉ HAY EN EL AIRE?

El aire es una mezcla de gases que constituye la atmósfera terrestre y que permanece alrededor de la Tierra por acción de la fuerza de gravedad. Está compuesto principalmente por nitrógeno, oxígeno, vapor de agua, ozono, dióxido de carbono, hidrógeno y gases nobles. Asimismo, se encuentran en suspensión otro tipo de partículas tanto de origen orgánico como inorgánico. Cuando el aire está contaminado es posible visualizar a simple vista el polvo o niebla procedente de partículas sólidas de origen inorgánico y productos de combustión.

Con relación al contenido biológico de la atmósfera, es posible hallar virus, bacterias, actinomicetos, fragmentos de hongos y esporas fúngicas, fragmentos de líquenes, pro-

tistas (protozoos, algas y diatomeas), esporas de musgos y helechos, polen, fragmentos de plantas y semillas, fragmentos de invertebrados (nemátodos, ácaros, arañas e insectos), fragmentos de piel, pelo y detritos de grandes animales. Estas partículas varían en tamaño desde 1 a 200  $\mu\text{m}$ . Las bacterias son los microorganismos más abundantes en la atmósfera, aunque su supervivencia en este medio es baja debido a la deshidratación y se transmiten en el aire a través de tos, estornudos, etc. Los virus miden entre 0,015-0,45  $\mu\text{m}$ ; las bacterias entre 0,3-10  $\mu\text{m}$  y las algas alrededor de 0,5  $\mu\text{m}$ . Las esporas de hongos le siguen en importancia y en general son menores de 20  $\mu\text{m}$ , aunque pueden llegar a 100  $\mu\text{m}$ . Los granos de polen también ocupan un lugar importante en el contenido biológico de la atmósfera y los que se encuentran con más frecuencia miden entre 10 y 40  $\mu\text{m}$ . La mayor proporción del polen que se encuentra en el aire proviene de plantas anemófilas (que dispersan el polen por el viento) con flores inconspicuas (principalmente proveniente de gimnospermas, gramíneas y plantas cultivadas) que liberan nubes de polen que se transportan por el viento (Aira & Jato, 2005).

Los hongos, bacterias, líquenes y algunas plantas terrestres como los musgos y helechos, producen esporas anemófilas en algún estadio de su ciclo de vida como adaptación a la dispersión por el viento. Existe una amplia gama de mecanismos que permiten a estas partículas escapar de la capa laminar de la atmósfera y asegurar una dispersión efectiva.

## LA ATMÓSFERA Y SU ESTRUCTURA

La envoltura gaseosa que rodea la Tierra cambia a medida que nos alejamos del nivel del suelo y se distinguen en ella distintas capas que han sido identificadas en función de sus características térmicas (cambios en la temperatura), composición química, movimiento y densidad. Cada una de estas capas está delimitada por “pausas” en las que se producen cambios en dichas características.

El perfil de la atmósfera terrestre se representa en la **Gráfico 1**, donde se toma la altitud en escala logarítmica para ilustrar los importantes cambios que se producen en las propiedades de la misma en la capa más cercana al suelo (Gregory, 1973). La presión barométrica, la densidad del aire y la temperatura disminuyen a medida que nos alejamos de la superficie.

Las tres columnas verticales del diagrama en la **Gráfico 1** representan los cambios en las distintas capas en distintos momentos del día bajo diferentes condiciones meteorológicas. La columna central corresponde a un día ventoso y nublado en el que las nubes impiden la llegada del sol a la superficie; la columna de la derecha representa un día soleado y la de la izquierda una noche despejada.

La troposfera está constituida por las capas más bajas de la atmósfera desde el suelo hasta alrededor de los 10 km de

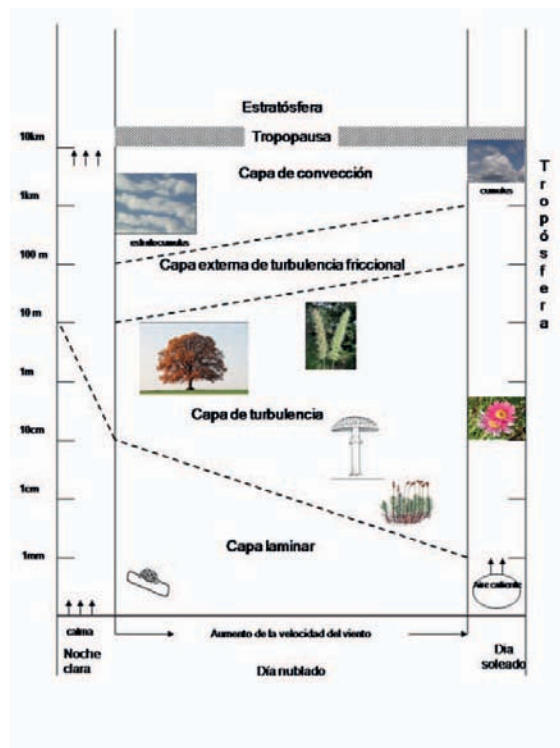


**Gráfico 1.** Diagrama del perfil vertical de la atmósfera terrestre. Tomado de Gregory, 1973.

altura y se caracteriza por la disminución de la temperatura y la densidad del aire a medida que aumenta la altitud.

El espesor de cada capa de aire varía según las condiciones: en algunos casos la transición es imperceptible y en otros, dicha interfase es visible.

La capa laminar se halla en la base de la troposfera, en contacto con la superficie terrestre, es muy delgada y todos los objetos se hallan en ella. Sobre esta capa se encuentra la capa de turbulencia donde se dispersan de las partículas, pudiendo llegar hasta la estratósfera. Además, el calentamiento diferencial de la superficie de la Tierra provoca burbujas de aire caliente que se elevan en forma de corrientes térmicas (Lacey & West, 2006).

En el límite de la troposfera y la estratósfera se halla la tropopausa, que es una zona de transición en la cual no hay disminución de la temperatura con el aumento en la altitud.

La estratósfera se extiende desde el límite superior de la tropopausa. Esta capa de la atmósfera posee el 19% de los gases totales y una muy baja proporción de vapor de agua. En esta región, la temperatura aumenta con la altura y este aumento se debe al proceso de formación de ozono.

El contenido biológico del aire atmosférico es dinámico, variable en función del lugar, las condiciones meteorológicas, la estación del año y la hora del día debido a factores de producción, transporte y deposición de los distintos componentes de la aerobiota (Mullins, 2001).

## EL PROCESO AEROBIOLÓGICO

Para comprender la dinámica del polen y las esporas en el aire, es necesario considerar que la atmósfera es un fluido con propiedades mecánicas como densidad, compresibilidad, presión y viscosidad, y las partículas se hallan sujetas a las leyes generales que determinan la velocidad de sedimentación teniendo en cuenta las características propias de cada una de ellas. Además, estas partículas son producidas por organismos cuya evolución ha sido moldeada por el ambiente y provienen de especies altamente adaptadas a la dispersión por el viento.

La producción de polen y esporas forma parte de los mecanismos de reproducción de los organismos vegetales y fúngicos. La producción de polen puede ser notablemente grande, y se calcula por antera, flor, inflorescencia e individuo pudiendo llegar a un promedio anual de varios millones por metro cuadrado de terreno cubierto (Erdtman, 1943). En lo que se refiere a esporas fúngicas, *Puccinia graminis*, por ejemplo, puede producir 25 millones de uredosporas por metro cúbico (Christensen, 1942); la producción de los musgos y helechos es también potencialmente enorme.

El proceso aerobiológico que implica el transporte de los granos de polen y esporas a través del aire ocurre mediante una serie de fenómenos que incluyen la producción de los bioaerosoles, su liberación y dispersión en la atmósfera hasta su deposición e impacto (Nilsson, 1992) (Gráfico 2).

- 1. Producción:** se refiere al proceso por el cual los bioaerosoles son liberados a la atmósfera desde las estructuras en las que fueron formados. En esta etapa, los factores que influyen son: la fenología de la fuente emisora, las condiciones ambientales, y las propiedades aerodinámicas de las partículas.
- 2. Dispersión:** los granos de polen que flotan en la atmósfera están sujetos a la gravedad, a la fricción de las moléculas gaseosas que las rodean, a su propio tamaño, forma, superficie y densidad. La dirección y velocidad del viento, precipitaciones, temperatura y humedad relativa son factores decisivos para su permanencia en el aire. En la atmósfera, solo se pueden mantener en suspensión temporal, mediante turbulencias y corrientes convectivas partículas muy pequeñas del orden de los 10 a 20  $\mu\text{m}$  o aquellas que poseen adaptaciones para la flotabilidad.
- 3. Deposición e impacto:** las partículas son depositadas sobre diversas superficies como el suelo, agua o vegetación básicamente por efecto de la gravedad. Esto puede ocurrir de modo pasivo por sedimentación gravimétrica, o de forma activa por impacto al colisionar contra una superficie que interfiere en la trayectoria del flujo de aire (Madelin, 1994). Un método especial

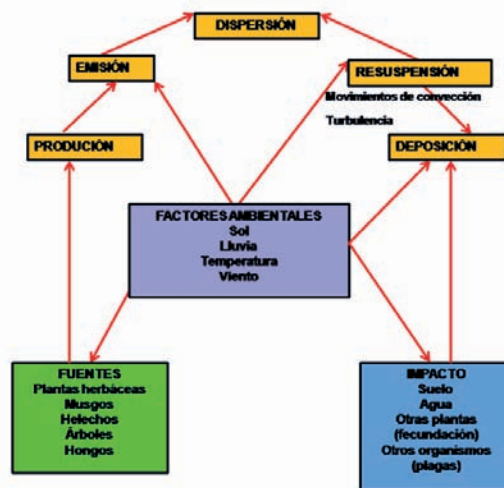


Gráfico 2. Diagrama del proceso aerobiológico.

de impacto está ocasionado por la lluvia que ejerce un efecto lavado de la atmósfera arrastrando las partículas suspendidas. Este tipo de deposición es denominada por Nilsson (1992) como “deposición húmeda”.

- 4. Resuspensión:** luego de la deposición sobre una superficie determinada, es posible que una partícula retorne a la atmósfera por un fenómeno de refluotación repitiéndose de nuevo los procesos de transporte y deposición.

## EL AIRE EN AMBIENTES INTERIORES

La calidad de aire interior se ha convertido en un tema sanitario relevante debido al impacto sobre la salud humana. El aire interior puede contener contaminantes de origen biológico como bacterias, esporas fúngicas, escamas de piel, saliva, celulosa, fibras sintéticas etc. y contaminantes no biológicos como materiales de construcción, fibra de vidrio, aislantes, cenizas y partículas diesel, entre otras. Las condiciones ambientales en ambientes cerrados ya sea en el ámbito laboral como doméstico son diferentes y menos variables que en el aire exterior. Sin embargo, la composición puede ser muy heterogénea en función del ambiente en estudio. Obviamente, el aire del exterior ingresa en los ambientes interiores pero la concentración de las partículas será diferente debido a fenómenos particulares de producción y deposición de partículas en los ambientes cerrados (Kadaifciler, 2017).

Muchas esporas de hongos Actinomycetes y bacterias son capaces de provocar enfermedades en el hombre y los animales por: 1- infección directa, 2- toxicosis (ingestión de metabolitos tóxicos de los microorganismos) o 3- alergia (sensibilidad a proteínas y polisacáridos de los microorganismos (Lacey & West, 2006).

La polinosis se define como la alergia respiratoria causada por alérgenos contenidos en los granos de polen de las plantas. Es más frecuente con el polen de las plantas anemófilas que realizan su polinización a través del lanzamiento y posterior dispersión del polen en el aire. Las manifestaciones clínicas son fundamentalmente nasales y conjuntivales pero también puede aparecer asma en un porcentaje variable de pacientes, dependiendo del tipo de pólenes implicados y de la naturaleza de la exposición.

Los granos de polen son las estructuras reproductivas masculinas de las plantas con semilla. El grano de polen posee una cubierta externa rica en esporopolenina (exina) debajo de la cual se encuentra otra cubierta de composición celulósica (intina). Esta última posee componentes proteicos esenciales para el desarrollo del tubo polínico cuya función es la fecundación mediante los núcleos gaméticos. Las proteínas contenidas en el tubo polínico poseen efectos alérgicos que se desencadenan en la mucosa respiratoria donde se ha depositado el polen.

Los estudios aerodinámicos realizados sugieren que existe una relación entre el tamaño de los granos de polen y la región de las vías respiratorias a las cuales pueden penetrar (Wilson et al, 1973). En la Tabla 1 se presenta la relación entre el diámetro en los segmentos de la vía aérea y el tamaño de las partículas que penetran en ella (Tomado de Serrano Reyes et al, 2005).

**TABLA 1.** Relación entre el diámetro de las regiones de la vía aérea y el tamaño de las partículas capaces de penetrarlas.

| Segmento               | Diámetro | Tamaño de las partículas |
|------------------------|----------|--------------------------|
| Tráquea                | 18 mm    | 7-10 $\mu$ m             |
| Bronquios lobares      | 8.3 mm   | 2-7 $\mu$ m              |
| Bronquiólos terminales | 0.6 mm   | 0.5- 2 $\mu$ m           |
| Conductos alveolares   | 0.43 mm  | 0.5- 2 $\mu$ m           |

## ASPECTOS GENERALES DE LA CLÍNICA Y EL TRATAMIENTO

Las enfermedades alérgicas se encuentran en aumento en todo el mundo y se calcula que para el año 2020 casi la mitad de la población estará afectada. Las razones de este incremento son múltiples y sus posibles causas pueden ser las relacionadas con nuestro estilo de vida, la contaminación ambiental, los cambios en la dieta, la generalización del uso de vacunaciones preventivas y el uso indiscriminado de antibióticos, entre otros elementos relacionados a la hipótesis de la higiene. Estos factores interfieren con el sistema inmune, originando una desviación en su comportamiento que favorece el desarrollo de respuestas inmunológicas caracterizadas por la participación de linfocitos del tipo Th2. Entre las enfermedades alérgicas más frecuentes encontramos las originadas por la sensibilización a pólenes o polinosis (Alfaya Arias, 2002).

La polinosis se ha asociado con manifestaciones clínicas nasales (estornudos, prurito, congestión, rinorrea), conjuntivales (eritema, prurito, epifora, sensación de cuerpo extraño) y asma. Estas manifestaciones se presentan en porcentajes variables dependiendo de las características de cada polen y en conjunto con muy diversos niveles de gravedad (Armentia Medina, 2005).

Durante el período de polinización las concentraciones de polen aumentan con el incremento de la temperatura (más en días secos y soleados) y disminuyen con la lluvia y/o el frío. Las plantas emiten el polen en las primeras horas de la mañana (7-10 horas) por lo que las mayores concentraciones suelen detectarse durante estos horarios y también al atardecer, cuando el aire se enfría, ya que los pólenes tienden a descender desde las capas más altas de la atmósfera hacia la superficie. Las concentraciones de polen suelen ser menores en las ciudades, sin embargo, las turbulencias creadas por el tráfico y/o el viento a través de las calles pueden aumentar la exposición a los granos de polen. Todas estas observaciones son útiles en el momento de aconsejar normas ambientales para evitar o disminuir la exposición al polen en pacientes alérgicos.

En líneas generales el tratamiento de la rinitis alérgica consiste en la evitación del alérgeno, el tratamiento farmacológico, la inmunoterapia y educación.

Es imposible evitar totalmente la exposición a los pólenes y el nivel de polen en la atmósfera puede ser muy variable en períodos cortos de tiempo y/o distancias cortas, por esta razón para informar a la población general sobre niveles de polen en el aire, los datos obtenidos en una estación de medición son válidos para un área de 30 kilómetros. Aunque la mayoría de los pacientes que sufren de polinosis padecen síntomas exclusivamente durante la época de polinización, hay un grupo que presenta síntomas fuera de la estación polínica y esto podría deberse, por ejemplo en el caso de gramíneas, al hallazgo de niveles considerables de alérgeno en el polvo de casa fuera de la temporada de polinización (Fahlbusch et al., 2000).

### PAUTAS AMBIENTALES PARA EVITAR PÓLENES:

1. Conocer la planta y época de emisión del polen causante de la polinosis.
2. Mantener las ventanas cerradas por la noche. Utilizar aire acondicionado con filtros.
3. Disminuir las actividades al aire libre durante las 5-10 de la mañana y de 7-10 de la tarde.
4. Mantener cerradas las ventanillas cuando se viaja en coche. Poner filtros al aire acondicionado del automóvil.
5. Permanecer el mayor tiempo posible dentro de casa durante los días de mayores concentraciones de pólenes. Durante el período de polinización evitar salir, sobre todo los días de viento.

6. Tomarse las vacaciones durante el período de polinización, eligiendo una zona libre de pólenes (p. ej., la playa).
7. Evitar cortar el césped o acostarse sobre él.
8. No secar la ropa en el exterior durante los días de recuentos altos. El polen puede quedar atrapado en ella.
9. Ponerse anteojos de sol al salir a la calle.
10. Seguir los recuentos de pólenes.
11. Tomar la medicación indicada por el médico.

## TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Las guías ARIA (*Allergic Rhinitis and its Impact in Asthma*) clasifica a la rinitis alérgica de acuerdo a la duración de los síntomas en intermitente (menos de 4 días a la semana o menos de 4 semanas consecutivas) o persistente si se presenta de otra manera. A su vez las formas persistentes o intermitentes se clasifican según la intensidad de los síntomas en leves o moderadas/severas si no afectan o afectan la calidad de vida del paciente, respectivamente (Bousquet et al., 2012).

El tratamiento farmacológico incluye los antihistamínicos de nueva generación vía oral o tópicos recomendados para las formas intermitentes leves a moderadas (Bousquet et al., 2012, Ozdemir et al., 2014). Se desaconsejan los antihistamínicos de primera generación por sus efectos adversos (Ozdemir et al., 2014, Scadding, 2015).

Los corticoides inhalados son la terapéutica más efectiva para las formas moderadas/severas ya que tienen un efecto más beneficioso sobre la obstrucción nasal en comparación con los antihistamínicos. Ante la falta de respuesta al tratamiento, estos fármacos pueden combinarse con antihistamínicos o con antagonistas del receptor de leucotrienos (Bousquet, 2012, Simons et al., 2011, Scadding, 2015). Los descongestivos tópicos son efectivos para la reducción de la congestión nasal pero no actúan sobre otros síntomas de la rinitis y deben ser utilizados por períodos cortos de tiempo y con cuidado a sus efectos adversos, al igual que los descongestivos orales (Hatton et al., 2007).

La inmunoterapia alérgeno-específica es el único tratamiento capaz de cambiar la historia natural de la enfermedad y su efectividad, en manos de un especialista, ha sido demostrada para el tratamiento de la rinitis alérgica y el asma alérgicos (Cox et al., 2007).

## POLINOSIS Y ALERGIA A ALIMENTOS

La asociación clínica entre los pólenes y la alergia a alimentos vegetales se describió por primera vez en la década de los 70, denominándose síndrome de reacción cruzada entre polen y alimentos, síndrome polen-frutas o en algún caso síndrome polen-látex-frutas (Anderson et al., 1970). La forma clínica más común de alergia alimentaria por reactividad cruzada con pólenes es el “síndrome de alergia oral”, que consiste en síntomas leves en la región orofarín-

gea como prurito labial, bucal o faríngeo, acompañado o no de angioedema de la zona.

Estudios de provocación oral doble ciego controlada con placebo ha confirmado que el síndrome de reacción cruzada entre polen y alimentos puede producir anafilaxia, dependiendo del alérgeno involucrado (Ballmer-Weber et al., 2000).

Al hablar de la asociación entre alergia alimentaria y polinica, es preciso distinguir entre sensibilización e inducción de síntomas, ya que la presencia de IgE contra un determinado alimento no siempre implica la aparición de alergia tras su consumo. Además, es sabido que la reactividad cruzada *in vitro* es mucho más frecuente que la reactividad cruzada clínica.

Los pólenes causantes de estas reacciones son el polen de abedul, artemisia, ambrosia, gramíneas y plátano de sombra (Armentia Medina et al., 2005).

## REACTIVIDAD CRUZADA

### ABEDUL

El 70% de los pacientes con alergia al polen de abedul desarrollan una alergia alimentaria IgE mediada a futas rosáceas, nueces u otros vegetales. Esta alergia alimentaria suele manifestarse en forma de síndrome de alergia oral (SAO).

Los alimentos relacionados con sensibilización cruzada al polen de abedul son: manzana, pera, cereza, durazno, pelón, damasco, ciruela, kiwi, avellana, maní, castañas, almendras, apio, zanahoria, piel de papa (Asero et al., 1996).

### ARTEMISIA

Clínicamente la relevancia de la sensibilización a polen de *Artemisia* radica en su capacidad de producir reactividad cruzada con diversos alimentos, más que en su capacidad de producir polinosis.

Los alimentos implicados en la reactividad cruzada se dividen en dos grupos:

- a. Alimentos pertenecientes a la familia de las compuestas (manzanilla, lechuga, alcaucil, salsifi, topinambur, estragón, semillas de girasol, achicoria, etc.) o alimentos que pueden contener polen de *Artemisia* como la miel.
- b. Alimentos no relacionados taxonómicamente con las compuestas como el apio, la zanahoria y especies de la familia de las umbelíferas (perejil, hinojo, eneldo, etc.) (García Ortiz, et al, 1996).

Los pacientes que presentan el síndrome apio-abadul-artemisa pueden tener alergia a las especias pimienta negra y pimienta roja.

### AMBROSIA

Presenta reactividad cruzada con: sandía, melón, plátano, calabacín, pepino.

Se ha descrito la asociación entre polinosis por *Ambrosia* y sensibilización a cucurbitáceas (sandía, melón, calabacín, pepino) y banana (Alfaya Arias et al, 2002).

### POACEAE

Las gramíneas además de su capacidad alergénica produciendo síntomas respiratorios y nasales durante la polinosis también son causa de reactividad cruzada con distintos alimentos de origen vegetal como son el melón, sandía, naranja, tomate, papa, maní y acelga (Vieths et al, 2002). Además de la reactividad cruzada entre apio y polinosis por artemisia y abedul, se ha descrito también sensibilidad cruzada con polen de gramíneas.

### PLATANUS

Los alimentos relacionados con sensibilización cruzada al polen de plátano de sombra son: durazno, manzana, cereza, ciruela, avellana, nuez, castaña, banana, melón, kiwi, maní, garbanzo, lechuga, chaucha y maíz (Enrique et al, 2002).

## CÓMO INTERPRETAR EL ATLAS Y EL CALENDARIO POLÍNICO

Los datos utilizados para la realización de este trabajo proceden de estudios aerobiológicos realizados en la ciudad autónoma de Buenos Aires durante 3 años por la Dra. Daniela Nitiu en la Cátedra de Paleobotánica y Palinología de la UBA. Los resultados de los análisis de las muestras diarias de polen atmosférico durante 1998 - 2000 han proporcionado conocimiento sobre la diversidad, cantidad y variaciones estacionales del polen aéreo en esta área geográfica.

Los diversos granos de polen recuperados de la atmósfera se han clasificado dentro de la categoría morfológica denominada “tipos polínicos”. Este término palinológico incluye aquellos granos de polen que presentan una combinación de caracteres morfológicos única que los hace distinguibles del resto. El tipo polínico raramente se refiere a una especie vegetal en concreto sino que incluye a todas las especies de un género (por ejemplo *Plantago* o *Platanus*) y en ocasiones a todos los géneros de una familia (Asteraceae, Poaceae).

De los diferentes tipos polínicos identificados en los relevamientos mencionados, hemos seleccionado veinte en función de dos criterios: su cantidad o grado de presencia atmosférica y su potencial alergenicidad.

Los tipos polínicos considerados, ordenados alfabéticamente son:

### POLEN ARBÓREO

1. *Acer*
2. *Casuarina*

3. Cupressaceae
4. *Fraxinus*
5. *Ligustrum*
6. Moraceae
7. Myrtaceae
8. *Pinus*
9. *Platanus*
10. *Populus*
11. *Quercus*
12. *Salix*
13. *Ulmus*

### POLEN HERBÁCEO

14. Amaranthaceae
15. *Ambrosia*
16. *Artemisia*
17. *Echium*
18. *Plantago*
19. Poaceae
20. Urticaceae

## ATLAS POLÍNICO

### INFORMACIÓN DE CADA TIPO POLÍNICO

- Nombre científico de la familia, del género o géneros y de las especies más frecuentes que aportan polen al tipo, según la nomenclatura de Brumitt & Powell, 1992) y el nombre vulgar de las mismas (Cabrera & Zardini, 1993).
- Hábito: herbáceo, arbustivo, arbóreo
- Descripción botánica de la especie más abundante o representativa del área urbana.
- Época de floración.
- Distribución geográfica: en este apartado se hace referencia a la distribución general de los taxa. Dado que la mayoría de los árboles son cultivados, en muchos casos se refiere el origen geográfico de los mismos. En el caso de las hierbas, la mayoría son espontáneas o ruderales.
- Tipo polínico: las descripciones de la morfología polínica se realizaron siguiendo la terminología de Punt et al, 1994.
- Láminas fotográficas: se presentan imágenes del aspecto general de las plantas con algunos detalles de hojas, flores, inflorescencias o frutos. Se acompañan fotomicrografías de los granos de polen de los tipos polínicos más comunes.
- Calendario polínico: cada ficha presenta su calendario polínico realizado según el método de Spieksma (1983). En los gráficos se representan los valores medios mensuales registrados durante los 3 años de muestreo. Los tipos polínicos se presentan en orden alfabético.

ÁRBOLES

**Tipo polínico:** *Acer*.  
**Familia:** Aceraceae.  
**Nombre científico:** *Acer campestre* L.; *Acer negundo* L.; *Acer palmatum* Thunb.; *Acer pseudo-platanus* L.  
**Nombres vulgares:** arce, negundo, sicomoro.  
**Hábito:** arbóreo.  
**Descripción de la planta**  
*Acer negundo*: árboles de 10 a 18 m de altura, caducifolios, dioicos, con ramas rectas, lisas, verde claro. Hojas opuestas imparipinnadas, de unos 30 cm de largo, pecíolos amarillo pálidos a rosados, y 3 a 7 folíolos elípticos u ovados de 5 a 10 cm de largo, haz subglabro, envés algo pubescente, ápice acuminado, borde marcadamente dentado. Flores actinomorfas, verdosas, apétalas, en inflorescencias péndulas. Fruto disámara con alas divergentes, de 2,5 a 4 cm de largo (Figura 1).  
**Floración:** fines de invierno a principios de primavera.



Figura 1. A. Aspecto general del árbol. B. Flores masculinas. C. Fruto disámara.



Figura 2. Vista del grano de polen en microscopio óptico.

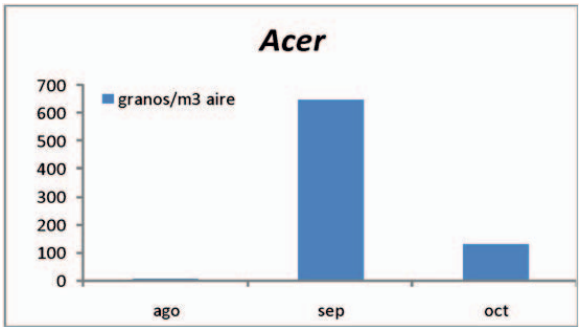


Figura 3.

**Tipo de polinización:** anemófila.  
**Distribución geográfica:** Norteamérica, desde Ontario hasta Florida. En Argentina se halla asilvestrada y a veces se comporta como invasora.  
**Tipo polínico, descripción:** polen tricolpado, isopolar con simetría radial. Circular lobulado en vista polar y suboblato en vista ecuatorial, (25,49 x 28,49 μm). Membrana del colpo granulosa. Superficie finamente estriada (Figura 2).  
**Calendario (Figura 3)**

**Tipo polínico:** *Casuarina*.  
**Familia:** Casuarinaceae.  
**Especie:** *Casuarina cunninghamiana* Miq.  
**Nombres vulgares:** casuarina, pino australiano.  
**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**  
Árbol siempreverde, dioico, de 10-35 m de altura, copa piramidal cuando joven que se vuelve irregular y abierta con los años, con las ramas bajas cerca del suelo, aparentando una conífera vista de lejos; tronco recto, con la corteza castaño grisácea. Ramas leñosas, grisáceas, escamosas, sobre las que nacen otras ramillas delgadas y flexibles, verdes. Las ramillas tienen función asimiladora. Las hojas, que carecen de función asimiladora, están reducidas a escamas membranosas triangulares, que en número de 6-10 forman verticilos en las articulaciones de las ramillas. Inflorescencias masculinas en espigas terminales; cada flor formada por dos brácteas y un estambre central. Inflorescencias femeninas formando amentos cónicos dispuestos en el extremo de brotes laterales (braquiblastos); cada flor consta de 2 bractéolas carnosas, 1 ovario unilocular, un estilo corto y 2 estigmas filiformes. Las infrutescencias son una especie de conos subglobosos o cilíndricos, le-



Figura 4. A. Aspecto general de la planta. B. Fruto. C. Detalle de la inflorescencia femenina.

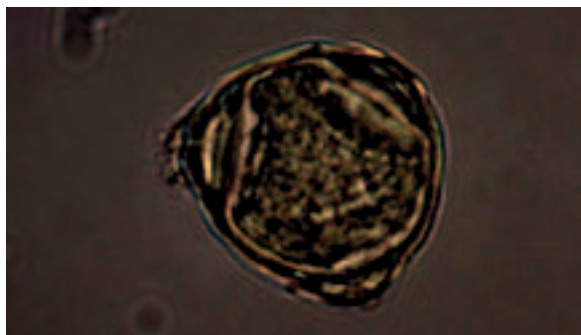


**Figura 5.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

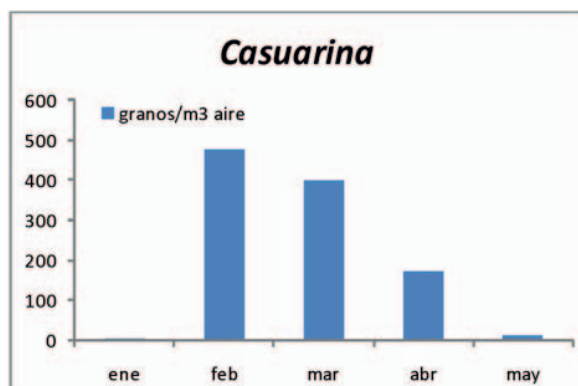


**Figura 6.**

ñosos, persistentes durante mucho tiempo. Fruto nuecesilla alada (**Figura 4**).

**Floración:** inicia a fines de verano y se prolonga hasta fines de otoño.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** crece de forma natural por todo el este de Australia, desde el sur de Nueva Gales del Sur hasta el norte de Queensland.

**Tipo polínico, descripción:** polen triporado, isopolar y con simetría radial. Triangular en vista polar y elíptico en vista ecuatorial. (23,65 x 27,74 µm). Oblato. Poros rodeados por exina más gruesa e intina muy engrosada por debajo de los mismos. Superficie rugulada (**Figura 5**).

#### Calendario (Figura 6)

**Tipo polínico:** Cupressaceae.

**Familia:** Cupressaceae.

**Especies:** *Cupressus arizonica* Greene, *C. lusitánica* Mill., *C. macrocarpa* Hartw., *C. sempervirens* L.

**Nombres vulgares:** ciprés, cedro blanco, lambertiana, pino tea.

**Hábito:** arbóreo.

#### Descripción de la planta

*Cupressus sempervirens*: árbol siempre verde que llega a los



**Figura 7.** A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de los conos masculinos. C. Detalle de conos femeninos.



**Figura 8.** Vista del grano de polen en microscopio óptico

35 m de altura, tronco recto, corteza pardo grisácea, estriada longitudinalmente con copa estrecha y follaje denso. Hojas escumiformes con glándulas resinosas. Conos microsporangios ovoides en la terminación de las ramitas. Conos megasporangios verdosos pardos, elipsoidales, de 25 a 40 mm con escamas peltadas que se separan a la madurez para la dispersión de la semilla (**Figura 7**).

**Floración:** inicia en invierno hasta mediados de primavera, con el pico máximo en el mes de agosto.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** su área de origen está discutida ya que fue muy cultivado en la antigüedad. Se adjudica su origen a regiones del este del Mediterráneo, existiendo zonas importantes en el norte de Libia, sur de Grecia, sur de Turquía, Chipre, oeste de Siria, Líbano, oeste de Jordania y ciertas zonas de Irán. En la región se cultiva en plazas y parques.

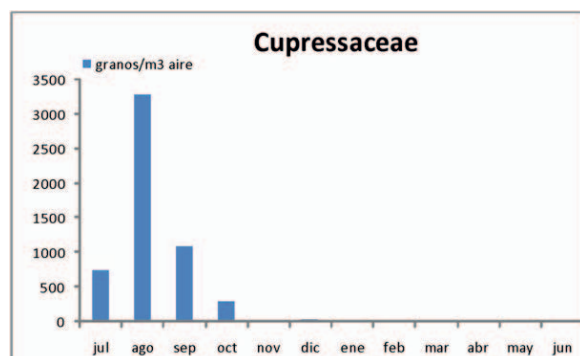


Figura 9.

**Tipo polínico, descripción:** polen inaperturado, ulcerado, heteropolar, esferoidal, circular en vista polar. (23,55  $\mu$ m). Con simetría radial. Citoplasma en forma estrellada. Superficie escabrada, con numerosos orbículos (Figura 8).

**Calendario (Figura 9).**

**Tipo polínico:** *Fraxinus*

**Familia:** Oleaceae.

**Especie:** *Fraxinus excelsior* L.

**Nombres vulgares:** fresno, fresno común, fresno grande.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

*Fraxinus excelsior*: árboles de 8 a 20 m de altura, caducifolios, diclino dioicos (las flores masculinas y femeninas se hallan en plantas distintas). Troncos gruesos y rectos, corteza castaño grisácea a rojiza, ramas verde grisáceas. Copa subglobosa, hojas opuestas imparipinnadas, pecioladas, folíolos opuestos, elípticos de 4 a 10 cm de largo. Flores actinomorfas, verdosas, sin perianto. Fruto sámara elipsoide (Figura 10).

**Floración:** fines de invierno antes de la foliación. Fructifica en octubre a marzo. Diseminación anemocora.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** especie de Europa, Asia Menor y norte de Irán, en zonas templadas. Muy difundida en Argentina. En la región se ha cultivado en el delta del Paraná y en ciudades, plazas, parques y calles.

**Tipo polínico, descripción:** polen tetracolpado, isopolar, con simetría radial. (20,73 x 24,96  $\mu$ m). Cuadrangular en vista polar y subcircular a elíptico en vista ecuatorial. Membrana aperturalpsilada. Superficie reticulada con lúmenes irregulares (Figura 11).

**Calendario (Figura 12)**



**Figura 10.** A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de las flores masculina. C. Fruto sámara.



**Figura 11.** Vista del grano de polen en microscopio óptico

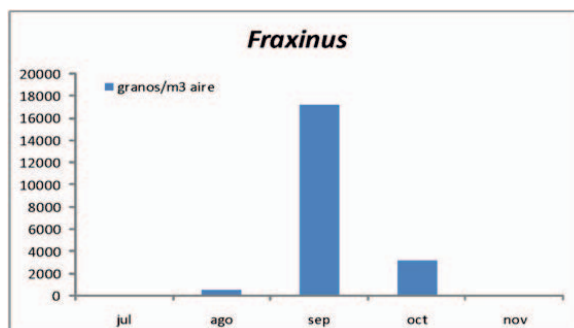


Figura 12.

**Tipo polínico:** *Ligustrum*.

**Familia:** Oleaceae.

**Especie:** *Ligustrum lucidum* Aiton.

**Nombres vulgares:** aligustre, alheña, sereno, siempreverde.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

Arbolito siempreverde de 4-8(-15) m de altura, a veces arbustivo y ramificado desde la base, con la copa más o menos globosa y densa, y la corteza del tronco lisa, de color castaño grisáceo claro. Hojas opuestas, de ovadas o elípticas a oblongo-lanceoladas, margen entero. Las inflorescencias son panículas anchamente piramidales, terminales, erectas. Flores pequeñas, blanco-verdosas. Cáliz truncado o ligeramente dentado con 4 dientes. Corola infundibuliforme o acampanada. Estambres 2, exsertos. Ovario bilocular. Fruto drupa bacciforme (Figura 13).

**Floración:** florece gran parte del año, mayormente desde octubre a diciembre.



**Figura 13.** A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de los frutos.



**Figura 14.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

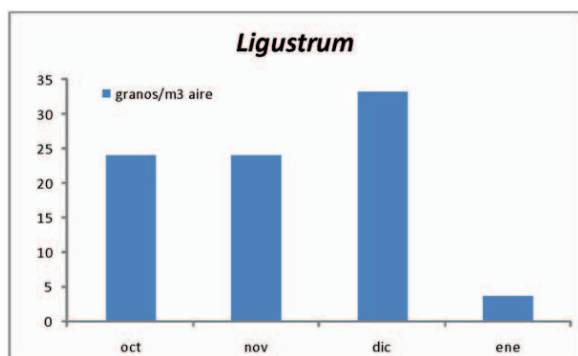


**Figura 15.**

**Tipo de polinización:** anemófila

**Distribución geográfica:** especie originaria de Japón, Corea y China, se halla ampliamente difundida en la región donde se la considera subespontánea. Invasora en la selva marginal del Río de La Plata, reemplaza a la vegetación nativa formando bosquecillos puros. En la región también crece escapada de cultivo la *ligustrina* (*Ligustrum sinense* Lour) una especie afín de porte arbustivo y hojas más pequeñas y delicadas.

**Tipo polínico, descripción:** polen tricolporado, isopolar y simetría radial. Circular en vista polar y de circular a ligeramente elíptico en vista ecuatorial. (24,63 x 27,12 µm). Membrana aperturalescabrada. Superficie reticulada con lúmenes anchos y muros psilados (Figura 14).



**Figura 16.** A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de la inflorescencia masculina. C. Fruto.



**Figura 17.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

**Calendario (Figura 15)**

**Tipo polínico:** Moraceae.

**Familia:** Moraceae.

**Especie:** *Morus alba* L.

**Nombres vulgares:** morera.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

Árbol caducifolio, generalmente dioico, de 8-10(-15) m de altura en cultivo. Con látex blanquecino o amarillento. Corteza olor marrón claro. Hojas alternas, de ovadas a ovado-oblongas, enteras u ocasionalmente con 3 lóbulos. Amentos masculinos colgantes, axilares, cilíndricos, con flores de cáliz formado por 4 lóbulos; androceo de 4 estambres. Amentos femeninos axilares, oblongos, pubescentes, con flores verdosas, de cáliz formado por 4 lóbulos. Ovario con 1(-2) lóculos, estilo muy corto y 2 estigmas blancos. Los frutos son sincarpes carnosos, formados por numerosas drupas de pequeño tamaño envueltas por el perianto carnoso (Figura 16).

**Floración:** inicia a fines de julio hasta octubre con el máximo en septiembre.

**Tipo de polinización:** anemófila

**Distribución geográfica:** nativa de China, de donde se extendió al este de Asia. Se encuentra cultivada y naturalizada en muchas partes del mundo.

**Tipo polínico, descripción:** polen triporado, isopolar, con simetría radial. Circular o ligeramente elíptico en vista polar. (17,25 x 19,37 µm). Poros con opérculo granuloso. Superficie granulada (Figura 17).

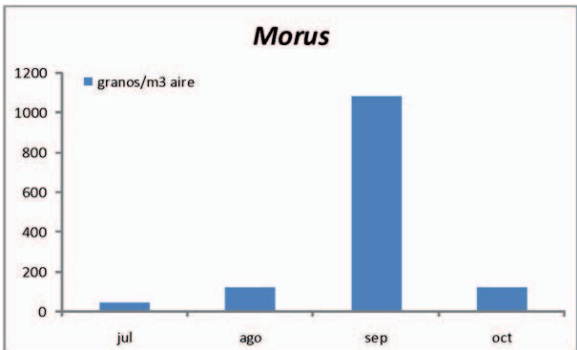


Figura 18.

Calendario (Figura 18)

**Tipo polínico:** Myrtaceae.

**Familia:** Myrtaceae.

**Especies:** *Eucalyptus cinerea* F. Muell. ex Benth, *E. robusta* Sm., *E. saligna* Cunn. ex Wolls, *E. sideroxylon* Cunn. ex Wolls, *E. tereticornis* Cunn. ex Wolls. *Callistemon* R.Br.

**Nombres vulgares:** Eucalipto plateado o cinéreo, eucalipto, eucalipto grande. Limpiatubos

**Hábito:** arbóreo

**Descripción de la planta**

*Eucalyptus saligna*: árboles hasta de 50 m de altura, perennifolios. Troncos rectos, cilíndricos, altos. Copa subglobosa. Corteza blanco azulada a grisácea. Hojas juveniles opuestas, ovado-elípticas, las adultas alternas, simples, pecíolos amarillo rojizos, láminas angostamente elípticas, borde entero. Flores actinomorfas, perfectas, blanquecinas, en umbelas axilares 4-13-floras; receptáculo hemisférico, pétalos soldados formando un opérculo hemisférico, ligeramente apiculado; estambres numerosos. Fruto cápsula subglobosa (Figura 19).

**Floración:** octubre a diciembre con el máximo en diciembre.

**Tipo de polinización:** ornitófila y entomófila.

**Distribución geográfica:** los *Eucalyptus* son nativos de



Figura 19. A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de las flores hermafroditas.



Figura 20. Vista del grano de polen en microscopio óptico

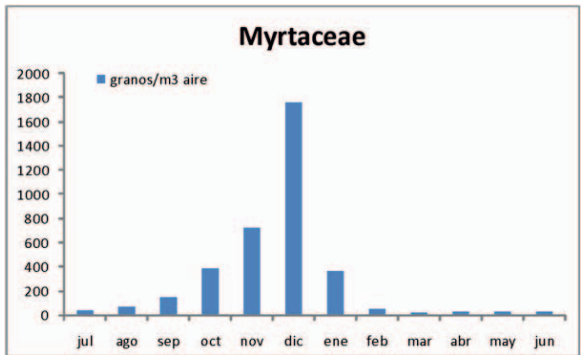


Figura 21.

Australia, Nueva Gales del Sur, Queensland y Victoria. Ampliamente cultivado en nuestro país.

**Tipo polínico, descripción:** polen tricolporado, sincolpado, isopolar con simetría radial. Triangular en visión polar y elíptico en visión ecuatorial. (20,63 x 27,74  $\mu$ m). Oblato. Membrana aperturalpsilada o escabrada. Superficie escabrada (Figura 20).

Calendario (Figura 21)

**Tipo polínico:** *Pinus*.

**Familia:** Pinaceae.

**Especie:** *Pinus canariensis* C.Sm. ex DC., *Phalepensis* Mill., *Pinus pinea* L.

**Nombres vulgares:** pino de Alepo, pino blanco, pino ca-



Figura 22. A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de los conos masculinos. C. Cono femenino y hojas aciculares.



**Figura 23.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

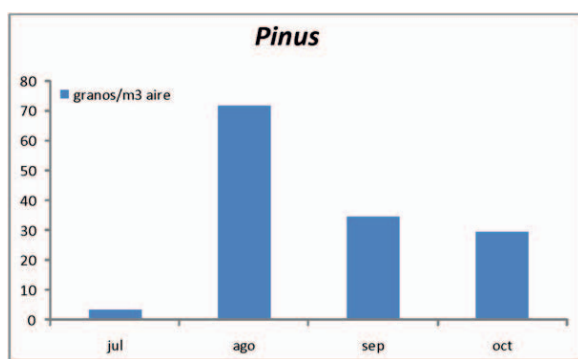


**Figura 24.**

rrasco o pino de Jerusalén. Pino de las Canarias. Pino piñonero, pino piñón, pino parasol.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta:**

Coníferas arbóreas o arbustivas, siempreverdes, monoicas, con yemas resinosas. Hojas aciculares, largas, solitarias o en haces de 2-6 hojas. Conos globosos, ovados o cilíndricos, leñosos. Semillas aladas Figura 22.

**Floración:** inicia en invierno hasta mediados de primavera, con el pico máximo en el mes de agosto.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** el género *Pinus* comprende alrededor de 100 especies distribuidas por el hemisferio norte, norte de África y sureste de Asia

**Tipo polínico, descripción:** polen leptomado, heteropolar con simetría bilateral. De perobrato a oblato con dos vesículas aeríferas laterales. En vista polar cuerpo subcircular y sacos elípticos y en vista ecuatorial cuerpo plano-conexo y sacos subcirculares. (46,58 x 83,71 µm). Superficie del cuerpo granulosa-verrucosa, mientras que la del polo distal la superficie es psilada (**Figura 23**).

**Calendario (Figura 24)**



**Figura 25.** Izquierda: aspecto general de la planta. Derecha: detalle de la inflorescencia.

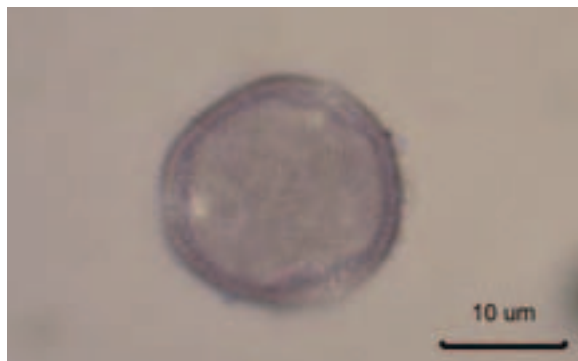


**Figura 26.** Vista del grano de polen en microscopio óptico

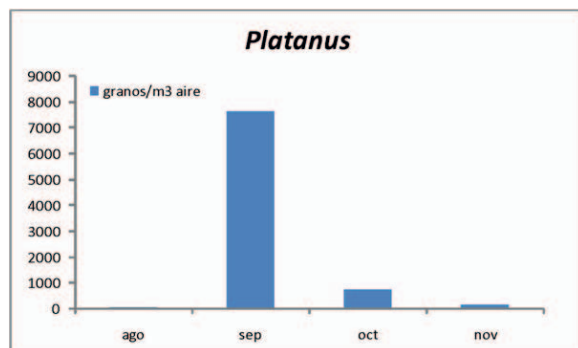


**Figura 27.**

**Tipo polínico:** *Platanus*.

**Familia:** Platanaceae.

**Especie:** *Platanus x hispanica* Mill. ex Münchh. cv. *acerifolia*

**Nombres vulgares:** plátano, plátano de sombra.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

Árbol monoico, caducifolio de hasta 30 m de altura, tronco recto y copa globosa. Corteza blanquecina o gris verdosa, que se exfolia en placas irregulares. Hojas alternas, de 10 a 30 cm, palmadas con 5 a 7 lóbulos, pecíolo de 3 a 10 cm ensanchado y hueco en la base. Inflorescencias unisexuales esféricas; flores masculinas con 4-6 estambres, flores femeninas con 3-6 carpelos libres, estilo filiforme, gancho de color rojizo. Fruto aquenio con numerosos pelos rígidos pardos que ocasionan reacciones alérgicas no relacionadas con la polinosis (**Figura 25**).

**Floración:** inicia a fines invierno hasta fines de primavera con el máximo en diciembre.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** para algunos autores de se origina en Oriente, para otros en España y el sur de Francia, es un híbrido entre *Platanus orientalis* L., del sudeste de Europa y Asia occidental, y *P. occidentalis* L., de América boreal. Ampliamente cultivada.

**Tipo polínico, descripción:** Polen tricolpado, isopolar, con simetría radial. De circular a ligeramente triangular en la vista polar y de circular a ligeramente elíptico en la vista ecuatorial. (16,20 x 19,98 µm). Con membrana apertural granulada. Superficie finamente reticulada con lúmenes pequeños e irregulares (Figura 26).

**Calendario (Figura 27)**

**Tipo polínico:** *Populus*.

**Familia:** Salicaceae.

**Especie:** *Populus alba* L., *P. deltoides* W. Bartram ex Marshall, *P. nigra* L.

**Nombres vulgares:** chopo o álamo de Virginia; álamo plateado o blanco. Álamo negro

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

*Populus deltoides*: árbol caducifolio de 20 m de altura, con la copa amplia piramidal o extendida. Hojas jóvenes ova-do-acorazonados, escasamente acuminadas. Hojas adultas acorazonadas y largamente acuminadas; margen dentado-aserrado. Limbo glabro de color verde en ambas caras. Amentos densos. Flores masculinas con 20-30 estambres y anteras púrpura. Fruto cápsula dehiscente (Figura 28).



**Figura 28.** A. Aspecto general del árbol. B. Detalle de la inflorescencia.



**Figura 29.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

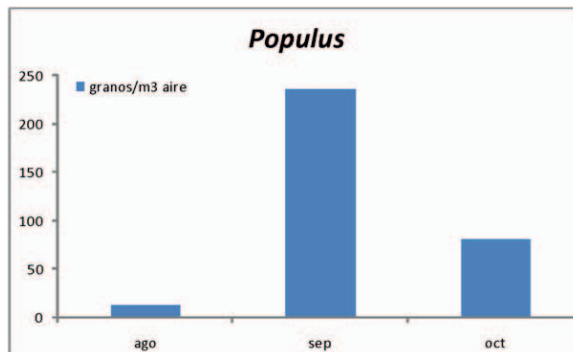


**Figura 30.**

**Floración:** primavera.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** *P. deltoides* es originaria del este de Estados Unidos. Las otras especies son originarias de Europa, Asia y norte de África.

**Tipo polínico, descripción:** polen inaperturado, apolar con simetría radial. Circular en vista polar y subcircular en vista ecuatorial. (31,30 µm). Superficie perforada-finemente reticulada (Figura 29).

**Calendario (Figura 30)**

**Tipo polínico:** *Quercus*

**Familia:** Fagaceae.

**Especie:** *Quercus ilex* Ten., *Q. robur* L., *Q. rubra* L., *Q. suber* L.

**Nombres vulgares:** roble común; roble americano; encina; alcornoque.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

*Quercus robur*: árbol caducifolio que puede alcanzar 45 m de altura, con corteza grisácea que se oscurece con la edad. Hojas alternas, obovadas o trasovadas, oblongas, auriculadas en la base, con 4 o más pares de lóbulos laterales obtusos. Amentos masculinos aislados. Flores femeninas en grupos de 2-3. Fruto nuez. Cúpula de escamas planas, imbricadas (Figura 31).



**Figura 31.** A. Aspecto general de la planta. B. Detalle de la inflorescencia. C. Fruto.

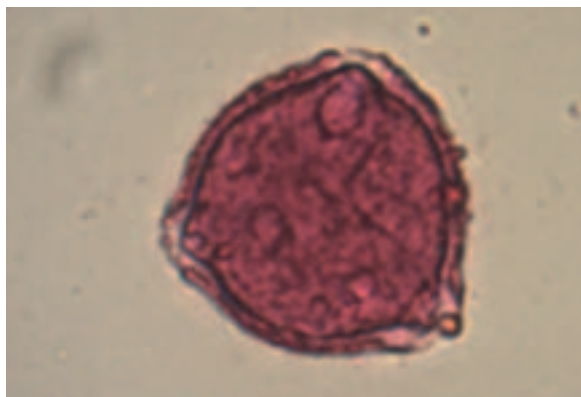


**Figura 32.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

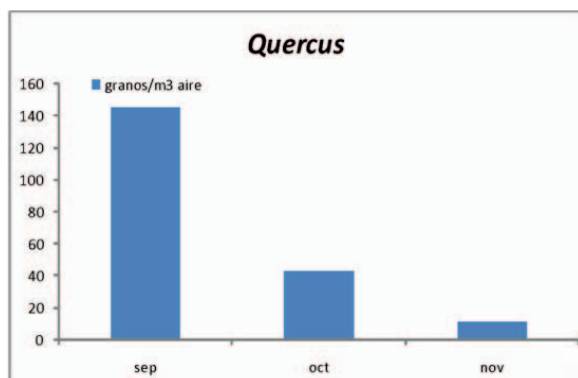


**Figura 33.**

**Floración:** primavera.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** *Quercus robur* es autóctono en España, y ocupa un área extensa en casi toda Europa.

**Tipo polínico, descripción:** polen tricolporado, isopolar con simetría radial. Subcircular a subtriangular en vista polar y circular o ligeramente elíptico en vista ecuatorial. (26,52 x 31,63  $\mu$ m). Superficie granulosa-verrucosa (Figura 32).

**Calendario (Figura 33)**

**Tipo polínico:** *Salix*.

**Familia:** Salicaceae.

**Especie:** *Salix humboldtiana* Willd.

**Nombres vulgares:** sauce criollo, sauce colorado.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

Árboles caducifolios, de 5 a 18 m de altura, dioicos, corteza gruesa, gris oscura. Hojas alternas, simples, lineares a lineares-lanceoladas. Flores unisexuales en amentos, los masculinos amarillentos, los femeninos verdosos. Fruto cápsula ovoide (Figura 34).



**Figura 34.** Aspecto general de la planta B-inflorescencia masculina.



**Figura 35.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

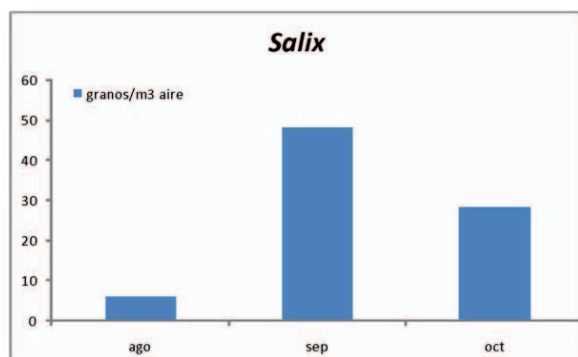


**Figura 36.**

**Floración:** florece en primavera.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** especie de las riberas de los ríos e islas, desde México hasta Chile y Argentina, en nuestro país llega hasta Chubut.

**Tipo polínico, descripción:** polen tricolporado, isopolar con simetría radial. Circular en vista polar y subcircular a elíptico en vista ecuatorial. (19,49 x 21,96  $\mu$ m). Membrana apertural granular. Superficie reticulada con lúmenes más pequeños en las proximidades de los colpos (Figura 35).

**Calendario (Figura 36)**

**Tipo polínico:** *Ulmus*.

**Familia:** Ulmaceae.

**Especies:** *Ulmus americana* L., *U. parvifolia* Jacq., *U. procera* Salisb., *U. pumila* L.

**Nombres vulgares:** olmo chino o japonés; olmo europeo; olmo siberiano; olmo americano.

**Hábito:** arbóreo.

**Descripción de la planta**

*Ulmus parvifolia*: árboles de 7 a 10 m de altura, caducifolios.



**Figura 37.** Aspecto general de la planta. B. Detalle de los frutos alados.



**Figura 38.** Vista del grano de polen en microscopio óptico

## HIERBAS

**Tipo polínico:** Amaranthaceae.

**Familia:** Amaranthaceae.

**Especie:** *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb., *Chenopodium album* L., *Ch. multifidum* L., *Ch. murale* L.

**Nombres vulgares:** Lagunilla, raíz colorada, gamba rusa. Quínoa blanca. Paico. Quínoa negra.

**Hábito:** herbáceo.

**Descripción de la planta**

*Alternanthera*: hierbas anuales o bienales, ginomonoicas. Con hojas diversas y flores diminutas reunidas en glomérulos. Flores hermafroditas o femeninas. Cáliz 3-5-partido, herbáceo. Estambres 5 o menos soldados en la base-

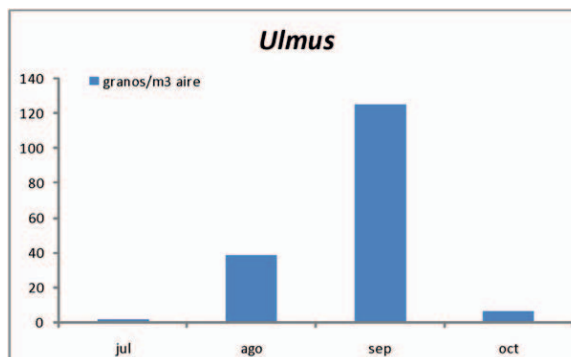


**Figura 39.**

lios a semiperennifolios. Copa subglobosa. Corteza castaña, rugosa. Hojas alternas, simples; láminas ovadas, abovadas o elípticas, con ápice agudo y base ligeramente asimétrica, borde aserrado. Flores actinomorfas, perfectas, apétalas, verdosas, dispuestas en fascículos axilares paucifloros; cáliz campanulado; estambres (4-5), exertos. Fruto sámara verdosa (**Figura 37**).

**Floración:** inicia a mediados de invierno y finaliza a mediados de primavera con el máximo en septiembre.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** especies originarias del este de Asia, norte de China y Japón.

**Tipo polínico, descripción:** polen pentahexaporado, isopolar con simetría radial. Subcircular en vista polar y ligeramente elíptico en vista ecuatorial. De suboblato a oblato. (26 x 29,5  $\mu$ m). Poros bordeados por un anillo producido por el engrosamiento de la exina. Membrana apertural escabrada. Superficie rugulada con gránulos o espinas sobre las rúgulas (**Figura 38**).

**Calendario (Figura 39).**

del cáliz formando un pequeño disco. Fruto rodeado por el perigonio (**Figura 40**).

**Floración:** primavera a principios de otoño, con pico máximo a fines de verano.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** cosmopolita.

**Tipo polínico, descripción:** polen pantoporado, apolar, radiosimétrico, de circular a ligeramente elíptico. Las aberturas son simples, de tipo poros muy numerosos y regularmente esparcidos por toda la superficie del grano de polen. (24,76  $\mu$ m). Superficie equinulada con espinas muy pequeñas (**Figura 41**).



**Figura 40.** Alternanthera philoxeroides, aspecto general y detalle de la flor. B. Chenopodium álbum. C. Chenopodium multifidum.

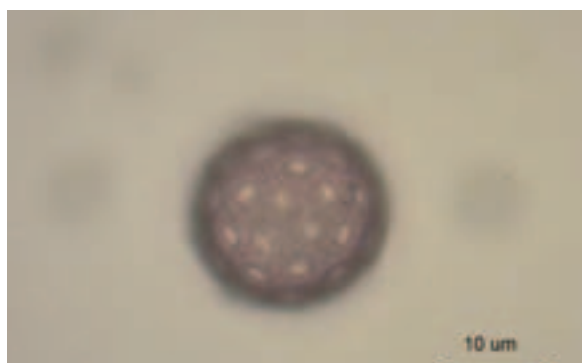


**Figura 41.** Vista del grano de polen (*Chenopodium*) en microscopio óptico

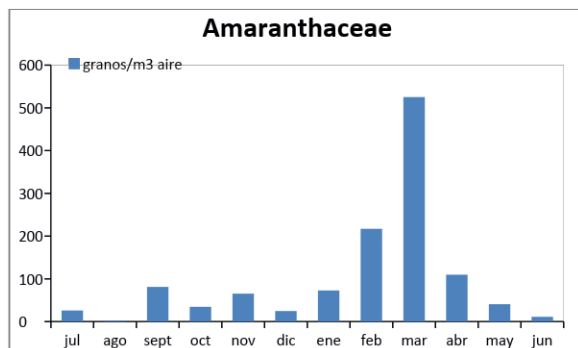


**Figura 42.**

#### Calendario (Figura 42)

**Tipo polínico:** *Ambrosia*.

**Familia:** Asteraceae.

**Especie:** *Ambrosia artemisiifolia* L., *A. tenuifolia* Spreng., *A. scabra* Hook. & Arn.

**Nombres vulgares:**

**Hábito:** herbáceo.

**Descripción de la planta:**

Plantas herbáceas, excepcionalmente arbóreas, erectas, trepa-

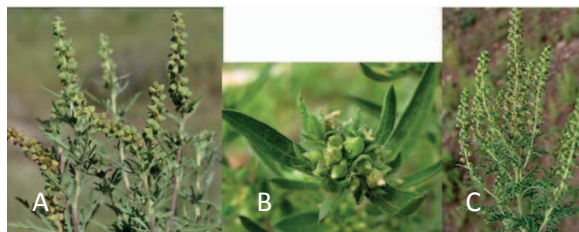


**Figura 43.** *Ambrosia elatior*, aspecto general. B. Detalle de las inflorescencias. C. *Ambrosia tenuifolia*, aspecto general.

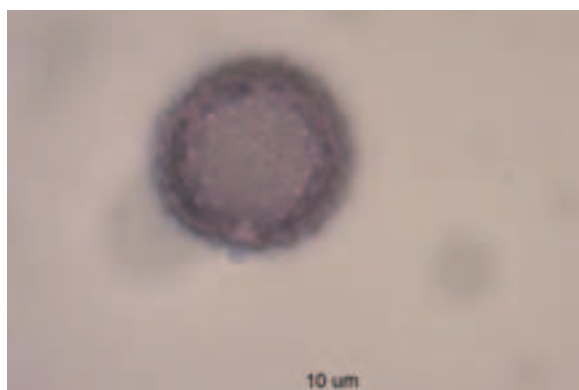


**Figura 44.** Vista del grano de polen en microscopio óptico

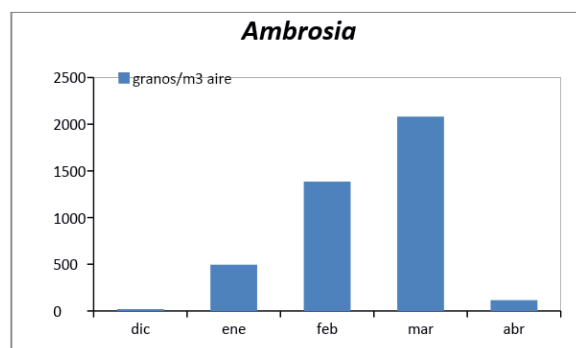


**Figura 45.**

doras o rastreras. Hojas: alternas u opuestas; simples, lobadas, dentadas o ausentes. Flores: en inflorescencias en capítulo. Los capítulos pueden presentar todas las flores iguales; o flores centrales erectas y las periféricas pistiladas o estériles. Cáliz con sépalos modificados que conformarán el “papus” para la dispersión del fruto. Corola gamopétala, de forma variada. Androceo: 5 estambres unidos por las anteras, formando un tubo, dentro del cual corre el estilo. Gineceo: ovario ínfero. Fruto: cipsela. Semillas oleaginosas (Figura 43).

**Floración:** inicia a fines de la primavera hasta el otoño, con el máximo en marzo.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** ampliamente distribuida por todo el mundo (cosmopolita) pero se halla mejor representada en regiones semiáridas, tropicales y subtropicales (Heywood, 1985).

**Tipo polínico, descripción:** polen tricolporado, isopolar con simetría radial. Circular en vista polar y de circular a ligeramente elíptico en vista ecuatorial. (18 x 19,3  $\mu\text{m}$ ). Superficie granular sobre las cuales se desarrollan pequeñas espínulas (**Figura 44**).

#### Calendario (**Figura 45**)

**Tipo polínico:** *Artemisia*.

**Familia:** Asteraceae.

**Especie:** *Artemisia annua* L., *A. absinthium* L., *A. verlotorum* Lamotte.

**Nombres vulgares:** Ajenjo (*A. absinthium*), yuyo de San vicente (*A. verlotorum*).

**Hábito:** herbáceo.

**Descripción de la planta:** hierbas, sufrútices o arbustos, frecuentemente tomentosos, aromáticos. Capítulos pequeños, péndulos, en racimos o panojas con receptáculo convexo, involucre ovoide. Flores dimorfas, anteras obtusas en la base. Fruto aquenio con o sin costillas, sin papus (**Figura 46**).

**Floración:** otoño.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** cosmopolita.

**Tipo polínico, descripción:** polen tricolporado, isopolar, con simetría radial. De circular-lobulado a subtriangular



**Figura 46.** *Artemisia annua*, aspecto general. B. Detalle de las inflorescencias. C. *Artemisia absinthium*, detalle de los capítulos. D. Aspecto general.



**Figura 47.** Vista del grano de polen en microscopio óptico

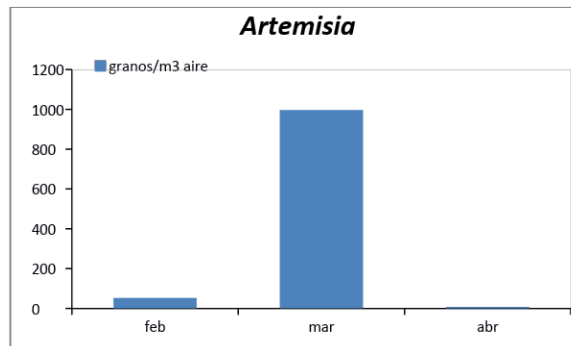


**Figura 48.**

en vista polar y de circular a ligeramente elíptico en vista ecuatorial. (22,3 x 24,5  $\mu\text{m}$ ). Membrana aperturalescabrada. Superficie equinulo granular (**Figura 47**).

#### Calendario (**Figura 48**)

**Tipo polínico:** *Echium*.

**Familia:** Boraginaceae.

**Especie:** *Echium plantagineum* L.

**Nombres vulgares:** flor morada, borraja cimarrona, escorzonera, viborina.

**Hábito:** herbáceo.

**Descripción de la planta**

Hierba anual o bienal. Hojas basales arrosetadas espatuladas o elíptico-lanceoladas; las caulinares alternas, oblongas u oblongo-lanceoladas, enteras. Flores violeta en racimos escorpioides. Cáliz de 5 sépalos lineales. Corola infundibuliforme. Estambres insertos en la parte inferior del tubo corolino, desiguales. Ovario 4-lobulado; estilo ginobásico, filiforme, con 2 pequeños estigmas. Fruto esquizocárpico, formado por 4 núculas monospermas (**Figura 49**).

**Floración:** primavera-verano.

**Tipo de polinización:** típicamente entomófila, aunque sus granos de polen son pequeños y de poco peso, y su producción polínica elevada hacen que se los encuentre fre-



**Figura 49.** *Echium plantagineum*, aspecto general. B. Detalle de la flor.



**Figura 50.** Vista de los granos de polen en microscopio óptico

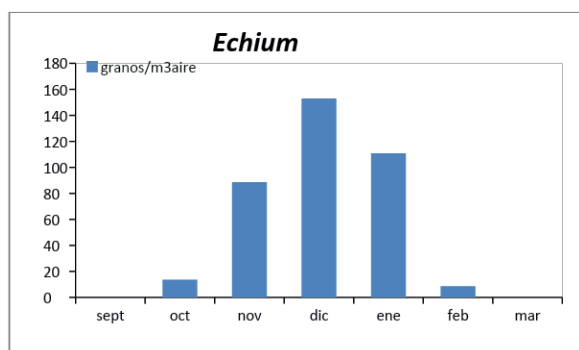


**Figura 51.**

cuentemente en la atmósfera por efecto de turbulencia y corrientes de aire (Muñoz et al, 2005).

**Distribución geográfica:** especie europea. Adventicia en el centro de Argentina. Frecuente en baldíos, terrenos modificados y banquinas de caminos. Maleza de cultivos extensivos de invierno y muy importante en pasturas.

**Tipo polínico, descripción:** polen 3 colorado, heteropolar con simetría radial. De circular a subtriangular en vista polar, periforme en vista ecuatorial. (19,57 x 15,48 µm). Membrana apertura granulada. Superficie perforado-reticulada, con lúmenes redondeados (Figura 50).

#### Calendario (Figura 51)

**Tipo polínico:** *Plantago*.

**Familia:** Plantaginaceae.

**Especie:** *Plantagomajor* L., *P. heterophylla*, *P. lanceolata* Nutt., *P. patagónica* Jacq., *P. penantha* Griseb.

**Nombres vulgares:** llantén.

**Hábito:** herbáceo.

#### Descripción de la planta

*Plantago*: Hierbas o sufrutices, más raramente arbustitos. Hojas generalmente arrosetadas, envainadoras en la base. Flores pequeñas, hermafroditas o polígamas, en espigas o cabezuelas. Segmentos del cáliz iguales entre sí o dos de

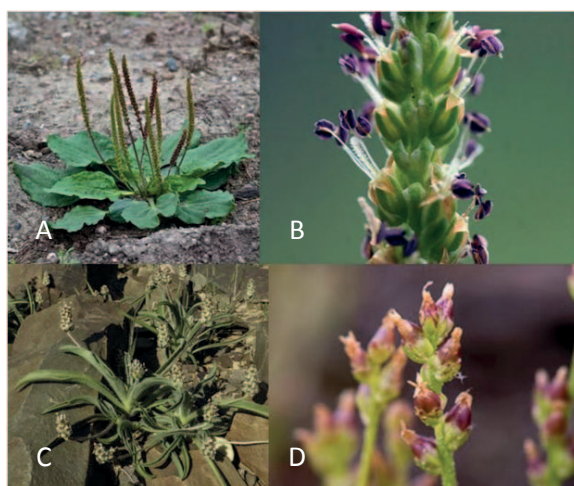


**Figura 52.** *Plantago major*; aspecto general. B. Detalle de las flores en espiga. C. *Plantago heterophylla*, aspecto general. D. Detalle de frutos.



**Figura 53.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

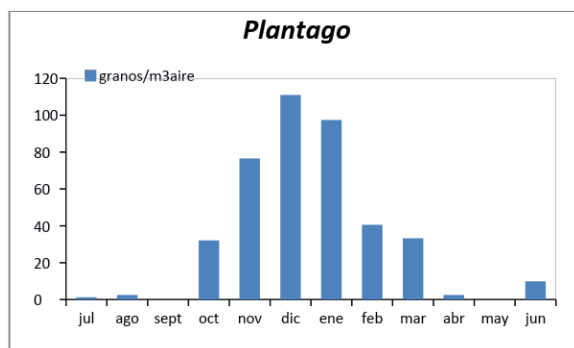


**Figura 54.**

ellos mayores. Túbulo de la corola cilíndrico o contraído en la fauce, lóbulos 4. Estambres 4, insertos en el tubo corolino. Ovario bilocular. Fruto cápsula membranacea, de dehiscencia transversal (Figura 52).

**Floración:** primavera a otoño.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** *Plantagomajor* es europea y adventicia en América.

**Tipo polínico, descripción:** polen pantoporado, apolar, con simetría radial, esferoidal, circular en corte óptico. (24,13  $\mu$ m). Aberturas simples dispuestas en número de 5-15 con engrosamiento anular. Superficie ondulada, generalmente escabrada con gránulos más densamente dispuestos en las proximidades de las aberturas (**Figura 53**).

#### Calendario (**Figura 54**)

**Tipo polínico:** Poaceae.

**Familia:** Poaceae

**Hábito:** herbáceo.

#### Descripción de la planta

Plantas casi siempre herbáceas, anuales o perennes. Presentan una estructura floral característica, agrupándose las flores en espiguillas. Tallo tipo caña, cilíndrico, hueco en los entrenudos y macizo en los nudos, donde se insertan las hojas. En estado vegetativo puede dar lugar a estolones o rizomas. Hojas alternas, de lineales a lanceoladas; con una vaina que envuelve el tallo en la base, y en la parte superior el limbo o lámina plano o enrollado. Flores hermafroditas, en ocasiones unisexuales o estériles con dos glumelas o brácteas membranosas. Estambres 3 (raramente 1-2 o 6) con grandes anteras, expuestos en la floración. Gineceo con 2 estigmas plumosos. Inflorescencia formada por espiguillas en un raquis sobre el que se insertan 1 o más flores cubiertas por 2 brácteas o glumas situadas en la base. Las espiguillas se disponen formando espigas (*Lolium*), racimos, panículas laxas (*Avena*) o contraídas (*Alopecurus*) y grupos de espigas o racimos (*Cynodon*, *Echinochloa*). Fruto cariopse (**Figura 55**).

**Floración:** principales pastos de verano: *Paspalum*L., *Botriochloa* O.K., *Sporobolus*R. Brown, *Leersia*Sw., *Paspalidium*Stapf, *Distichlis*Raf., *Cynodon*L. C. Rich., *Digitaria*Heister, *Stenotaphrum*Trin. Principales pastos de invierno: *Nasella*E. Desv., *Piptochaetium*Presl., *Bromus* L., *Briza*L., *Poa*L.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** cosmopolita, todos los continentes incluida la Antártida.

**Tipo polínico, descripción:** Polen monoporado, heteropolar, con simetría radial, de esferoidal a subprolato. Circular en vista polar y de circular a ligeramente elíptico en vista ecuato-



**Figura 55.** *Poa bonariensis*. B. *Poa annua*. C. *Cynodon dactylon*. D. *Lolium perenne*.



**Figura 56.** Vista del grano de polen en microscopio óptico.

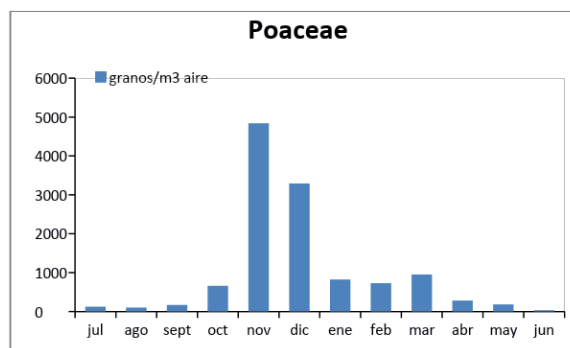


**Figura 57.**

rial. (33,11  $\mu$ m). Poro con opérculo y rodeado de un engrosamiento anular. Superficie granular (**Figura 56**).

#### Calendario (**Figura 57**)

**Tipo polínico:** Urticaceae.

**Familia:** Urticaceae.

**Especie:** *Urtica dioica*, *U. circularis*, *U. urens*, *U. spathulata*, *Parietaria debilis*, *P. officinalis*.

**Nombres vulgares:** sorarú, ortiga, ortiga crespá.

**Hábito:** herbáceo.

#### Descripción de la planta

*Urtica*: hierbas monoicas, dioicas o polígamas, con hojas opuestas, pecioladas, dentadas o lobadas. Flores en glomérulos que se ordenan en espigas, racimos o panojas. Flores unisexuales, las masculinas tetrámeras, las femeninas con ovario y estigma sésil o estilo corto. Fruto aquenio comprimido, incluido en el perianto (**Figura 58**).

**Floración:** fines de invierno a primavera.

**Tipo de polinización:** anemófila.

**Distribución geográfica:** *Urtica urens* es originaria de Europa y adventicia en todo el globo.

**Tipo polínico, descripción:** Polen triporado, a veces 4 o



**Figura 58.** *Urtica urens*, aspecto general. B. Detalle de la inflorescencia. C. *Parietaria debilis*, aspecto general. D. Detalle de la inflorescencia.



**Figura 59.** Vista de los granos de polen en microscopio óptico (*Parietaria*)

5 zonoporado, isopolar, con simetría radial. Circular en vista polar y ecuatorial. (13,4 x 14,5  $\mu\text{m}$ ). Aberturas simples tipo poro con anillo difuso y con opérculo que se desprende fácilmente. Superficie equinulada, con espínulas de muy pequeño tamaño uniforme y densamente distribuidas por toda la superficie (**Figura 59**).

**Calendario (Figura 60)**

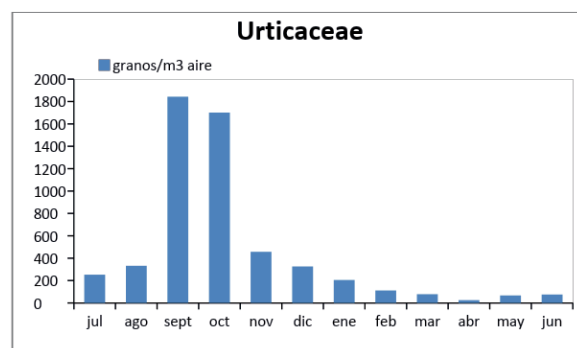


**Figura 60.**

## BIBLIOGRAFÍA

- Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. 2005. *Calidad del aire*. Ed. Xunta de Galicia. 237 pp.
- Alfaya Arias T., Baltasar Drago M.A., Belmonte Soler J., 2002. *Polinosis, Polen y Alergia*. Eds: Valero Santiago A L, Cadahía García A. MRA ediciones, S. L. España
- Anderson, L.B.Jr., Dreyfuss, E.M., Logan, J., 1970. Melon and banana sensitivity coincident with ragweed pollinosis. *J. Allergy* 45:310-9.
- Armentia Medina A, Baltasar Drago M.A., BasagañaTorrentó M. 2005. *Polinosis II, Polen y Alergia*. Editores Valero Santiago A. L., Cadahía García A. MRA ediciones, S. L. España
- Asero, R., Massironi F., Velati, C. 1996. Detection of pronostic factors for oral allergy syndrome in patients with birch pollen hypersensitivity. *J. Allergy Clin. Immunol.* 97:611-6.
- Ballmer-Weber, B.K., Vieths, S., Lüttkopf, D., Heuschmann, P., Wüthrich, B. 2000. Celery allergy confirmed by double-blind placebo-controlled food challenge. *J Allergy Clin. Immunol.* 106: 373-8.
- Bousquet J., Schünemann H.J., Samolinski B., Demoly P., Baena-Cagnani C.E., Bachert C. 2012. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA): achievements in 10 years and future needs. *J. Allergy Clin. Immunol.* 130:1049-62.
- Blackley, C. H. 1873. *Experimental researches on the causes nature of Catarrhus aestivus (High fever or high asthma)*. Baillière, Tindall and Cox London (reprinted Dawson, London 1959).
- Brozek, J.L, Jean Bousquet, Agache, I., Agarwal, A., Bachert, C., Bosnic-Anticevich, S., Brignardello-Petersen, R., Canonica, G.W., Casale, T., Chavannes, N.H., Correia de Sousa, J., Cruz, A.A., Cuello-Garcia, C.A., Demoly, P., Dykewicz, M., Etzeandia-Ikobaltzeta, I., Florez, I.D., Fokkens, W., Fonseca, J., Hellings, MD, PhD, Ludger Klimek, MD, PhD, Sergio Kowalski, MD, Piotr Kuna, P. W., Laisaar, K-T., Larenas-Linnemann, D.E., Lødrup Carlsen, K.C., Manning, P.J., Meltzer, E., Mullol, J., Muraro, A., O'Hehir, R., Ohta, K., Panzner, P., Papadopoulos, N., Park, H., MD, Passalacqua, G., Pawankar, R., Price, D., Riva, J.J., Roldan, Y., Ryan, Sadeghirad, D., Samolinski, B., Schmid-Grendelmeier, P., Sheikh, A., Togias, A., Valero, A., Valiulis, A., Valovirta, E., Ventresca, M., Wallace, D., Wasserman, S., Wickman, M., Wiercioch, W., Yepes-Nunez, J.J., Zhang, L., Zhang, Y., Zidarn, M., Zuberbier, T., Schunemann, H.J. 2016. Allergic Rhinitis and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines—2016 revision. *J. Allergy Clin. Immunol.* 140, (4): 950-8.
- Brumitt, R.K. and Powell, C.E. (Eds). 1992. *Authors of plant names: a list of authors of scientific names of plants, with recommended standard forms of their names, including abbreviation*. Kew Botanical Gardens. UK. 772 pp.
- Cabrera, A.L. y Zardini, E.M. 1993. *Manual de la Flora de los alrededores de Buenos Aires*, 2da. Ed. Ed. ACME. Buenos Aires.
- Christensen, J.J. 1942. Long distance dissemination of plant pathogens. *Aerobiology* 17 Ed. F.R. Moulton: 78-87.

13. Cox, L., Li, J.T., Nelson, H., Lockey, R. 2007. Allergen immunotherapy: A practice parameter second update. *J. Allergy Clin. Immunol.* 120: S25-85.
14. Enrique, E., Cisteró-Bahima, A., Bartolomé, B., Alonso, R., San Miguel-Moncín, M.M., Bartaj, J. 2002. *Platanus acerifolia* polinosis and food allergy. *Allergy* 57: 351-6.
15. Erdtman, G. 1943. *An introduction to pollen analysis*. Chronica Botanica, Waltham Mass. 239 pp.
16. Fahlbusch B, Hornung D, Heinrich J. 2000. Quantification of group 5 grass pollen allergens in house dust. *Clin. Exp. Allergy* 30: 1645-52.
17. Frenguelli, G. 1998. The Contribution of aerobiology to agriculture. *Aerobiologia* 14: 95-100.
18. García Ortiz, J.C. Cosmes, P.M., López-Asunsolo, A. 1996. Allergy to foods in monosensitized to *Artemisia* pollen. *Allergy* 51: 927-31
19. Gregory, P.H. 1973. *The microbiology of the atmosphere*. 2<sup>da</sup>. Ed. Leonard Hill. London. 252 pp.
20. Gutiérrez Bustillo, M.; Sáez Laín, C; Aránguez Ruíz, E; Ordóñez Iriarte, J. M. 2001. *Polen atmosférico en la comunidad de Madrid*. Conserjería de Sanidad, Comunidad de Madrid.
21. Hatton, R.C., Winterstein, A.G., McKelvey R.P., Shuster, J., Hendes, L. 2007. Efficacy and safety of oral phenylephrine: systematic review and meta-analysis. *Ann Pharmacother.* 41:381-90.
22. Kadaifciler D.G. 2017. Bioaerosol assessment in the library of Istanbul University and fungal flora associated with paper deterioration. *Aerobiología* 33: 151-166.
23. Lacey, M. E. & West, J. S. 2006. *The air spora*. Dordrecht, The Neetherlands: Springer.
24. Madelin, T.M. 1994. Fungal aerosols: Review *J. Aerosols* SCI 25 (8: 1405-1412).
25. Muñoz, A., Tormo, R., Moreno, A., Tavira, J. 2005. Airborne behaviour of *Echium* pollen. *Aerobiologia* 21: 125-130.
26. Nilsson, S. 1992. Aerobiology: an interdisciplinary and limitless science. *Ind. J. Aerobiol.* Special Volume: 23-27
27. Ozdemir, P.G., Karadag, A.S., Selvi, Y., Boysan, M., Bilgili, S.G., Aydin, A. 2014. Assessment of the effects of antihistamine drugs on mood, sleep quality, sleepiness, and dream anxiety. *Int. J. Psychiatry Clin. Pract.* 18: 161-8.
28. Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S., & Le Thomas, A. 1994. *Glossary of pollen and spore terminology*. LPP Contribution series Nr 1. LPP Foundation, Utrecht. 73 pp.
29. Scadding, G.K. 2015. Optimal management of allergic rhinitis. *Arch. Dis. Child.* 100:576-82.
30. Serrano Reyes C., Valero Santiago, A., Picado Vallés, C. 2005. Asma y Polinosis. En Valero Santiago A.L. & Cadahia García, A. Eds. Polinosis II. MRA ediciones. S.L.; Laboratorio Menarini S.A. España. Pp. 205
31. Simons, F.E.R., Simons, K.J. 2011. Histamine and H1-antihistamines: celebrating a century of progress. *J. Allergy Clin. Immunol.*;128:1139-50.54.
32. Spieksma Frits Th. M., Assem A. van den, Colette, Bertine, J.A. 1985. Airborne Pollen Concentration in Leiden, The Netherlands, 1977-1981, *Grana*, 24:2, 99-108.
33. Trigo Pérez, M.M., Melgar Caballero, M., García Sánchez, J., Recio Criado, M., Docampo Fernández, S., Cabezero Artero, B. 2007. *El polen en la atmósfera de Vélez-Málaga*. Consejería de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Vélez- Málaga.
34. Vieths, S., Scheurer, S., Balmer-Weber, B. 2002. *Current understanding of cross-reactivity of food allergens and pollen*. *Ann. NY Acad. Sci* 964: 47-68.
35. Wilson A.F., Novey H.S., Berke M.D., Surprenant E.L. 1973. Deposition of inhaled pollen and pollen extract in human airways. *N. Engl. J. Med.* 288: 1056-1088.