

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ"  
CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

**"DETERMINACION DE LOS AGENTES PRINCIPALES DE POLINOSIS EN LA  
CIUDAD DE MEXICO"**

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE SUBESPECIALIDAD EN INMUNOLOGIA  
CLINICA Y ALERGIA

P R E S E N T A

DR. JOSE EFRAIN TORRES VALDOS



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“DETERMINACION DE LOS AGENTES PRINCIPALES DE POLINOSIS EN LA  
CIUDAD DE MEXICO”**

**TUTOR DE TESIS**

---

**DR. VICTOR MANUEL ALMEIDA ARVIZU  
JEFE DE SERVICIO DE INMUNOLOGIA CLINICA Y ALERGIA**

\* ASESOR EXTERNO AL IMSS: DR. GUILLERMO ARTURO GUIDOS FOGELBACH  
ESPECIALISTA EN INMUNOLOGÍA CLÍNICA Y ALERGIA.

---

DRA. LEONOR BARILE FABRIS  
JEFATURA DE DIVISIÓN EN EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA

---

DR. VICTOR MANUEL ALMEIDA ARVIZU  
JEFE DE SERVICIO DE INMUNOLOGÍA CLÍNICA Y ALERGIA

A mis padres y hermanos

Que siempre estuvieron en el momento preciso y alentaron mi formación profesional

A mí esposa y a mí hijo

Que fueron y son el principal motor que impulsa mi desarrollo

# INDICE

|                                  | Pág. |
|----------------------------------|------|
| Introducción -----               | 6    |
| Resumen -----                    | 9    |
| Planteamiento del problema ----- | 10   |
| Marco teórico -----              | 11   |
| Objetivos -----                  | 13   |
| Hipótesis -----                  | 14   |
| Justificación -----              | 15   |
| Material y métodos -----         | 16   |
| Diseño del estudio -----         | 19   |
| Resultados -----                 | 20   |
| Discusión -----                  | 38   |
| Conclusiones -----               | 39   |
| Anexo -----                      | 40   |
| Bibliografía -----               | 42   |

# INTRODUCCION

## Aeroalergenos

Un alérgeno es un antígeno que genera la producción de IgE por parte del sistema inmune y tras unirse a esta inmunoglobulina desencadena una reacción de hipersensibilidad tipo I. Los alérgenos más comúnmente asociados a enfermedades atópicas son los inhalados (aeroalergenos) y alimentarios <sup>1</sup>. Los aeroalergenos son partículas transportadas por el aire, capaces de producir manifestaciones respiratorias, cutáneas o conjuntivales. Los más frecuentes son los pólenes, esporas de hongos, ácaros, epitelio de animales, y otras sustancias que invaden directamente la mucosa respiratoria. Además de este tipo de alérgenos, se conocen ciertas reacciones alérgicas a productos químicos o biológicos, presentes en el ambiente. La mayor parte de los alérgenos transportados por el aire suelen ser proteínas o sustancias unidas a proteínas. La mayoría resultan ser glucoproteínas solubles, sin características físico-químicas especiales salvo un peso molecular comprendido entre 10.000 y 40.000 daltons <sup>2</sup> y un tamaño que varía entre 1 y 60 µm. Los granos de polen anemófilo (polinizan a través del aire) miden entre 5 y 200 µm, las esporas de hongos habitualmente varían entre 3 µm y 30 µm y las partículas de polvo entre 1 a 10 µm. La arquitectura de vías respiratorias funciona como filtro para eliminar a la mayoría de las partículas grandes de tal manera que sólo aquellas de 3 µm o menores son capaces de alcanzar los alvéolos pulmonares; además se transportan las partículas a orofaringe a través de cilios, siendo deglutidas y desnaturalizadas rápidamente en estómago, esto explica una mayor exposición de conjuntiva ocular y de la mucosa de las vías respiratorias superiores.

Puesto que la mayoría de los antígenos dados su tamaño no penetran en los bronquios terminales y alvéolos, deben considerarse otros mecanismos de entrada de epítomos a vías respiratorias como la unión a derivados de diesel <sup>3</sup>.

Un aeroalergeno tendrá importancia clínica cuando reúna estas dos características: 1. Poseer grupos antigénicos específicos capaces de provocar respuestas reagínicas en el hombre. Encontrarse en concentración suficiente en el aire, de tal modo que el nivel de exposición sea adecuado para evocar una respuesta inmunológica.

Existen muchas sustancias transportadas en el aire, tanto de origen vegetal y animal, como productos químicos, capaces de provocar síntomas alérgicos en individuos humanos sensibilizados. La respuesta individual depende de múltiples factores, tanto inherentes al sujeto alérgico, como al propio alérgeno: estado del

sistema inmune, concentración de alérgeno, frecuencia, ruta de penetración, características físico-químicas, entre otras <sup>4</sup>.

## Polen

Los granos de polen son las células sexuales masculinas de las plantas y árboles con flores. Se forman en el interior de los estambres y una vez maduros son liberados. Su función biológica es alcanzar la parte femenina de una flor de su misma especie y hacer posible la fecundación de la ovocélula. En algunas especies (plantas autógamas) el polen puede realizar su función en la misma flor o en la misma planta que lo ha formado, pero en la inmensa mayoría de las especies (plantas alógamas) el polen sólo resulta viable si alcanza una ovocélula de otra planta de su misma especie. El traslado del polen desde el órgano donde se ha formado hasta la parte femenina de la flor se conoce con el nombre de polinización y puede efectuarse de maneras diversas, que son características para cada especie. En nuestras latitudes los casos más frecuentes de polinización son por anemofilia, con el viento como medio de arrastre y diseminación de los granos de polen; por entomofilia cuando la polinización corre a cargo de insectos (abejas, mariposas, escarabajos, etc.)<sup>5</sup>.

El proceso de la polinización requiere que los pólenes sean células especialmente resistentes, ya que se ven sometidos a condiciones ambientales adversas que podrían provocar el colapso y desecación de los componentes celulares, alterándolos y haciendo el polen no apto para fecundar. Como adaptación a ello, los pólenes están recubiertos por una pared de notable resistencia, esta constituida por uno de los materiales más inalterables de la naturaleza, la esporopolenina, muy resistente a ácidos, bases y a variaciones térmicas habituales en la naturaleza<sup>6</sup>.

Como cualquier célula, los pólenes se caracterizan por su tamaño y su forma, pero en el caso de los granos de polen, hay otras características que los describen, como son: la estructura y la escultura (ornamentación) de su exina (capa más externa) y las aperturas que pueden presentar, de las que deben observarse el tipo (poros, colpos, la combinación de ambos o su ausencia), el número y la disposición en la superficie del grano<sup>7</sup>.

El conjunto de las características de un polen es constante para cada planta y hace posible identificar con más o menos precisión de qué taxón procede el polen. Es necesario el uso de la palabra taxón (que designa cualquier unidad de determinación dentro de un sistema jerárquico de categorías) porque no siempre puede identificarse de qué especie procede el polen; en bastantes casos la precisión llega sólo al nivel de género (grupo de especies), familia (grupo de géneros), o incluso a un grupo de familias o categorías superiores<sup>8</sup>.

Los pólenes anemófilos, polinizan a través del viento, son los que tienen mayor importancia para la alergia, los entomófilos que polinizan a través de insectos están relacionados a menor frecuencia de sensibilización. Los pólenes poseen 2 capas, la "exina", muy resistente y la "intina", que poseen las estructuras alergénicas. Las proteínas alergénicas poseen un peso molecular entre 10.000 y 30.000 daltons y sus estructuras proteicas son bastante bien conocidas (ejemplo: Lol p 1,2,3,5,9, Cyn d 1, Dac g 1,2,5, Phl p 1,5, Poa p 1,5,9, Ole e 1 y muchos otros)<sup>9-10</sup>. Menos del 10% de las especies vegetales que florecen liberan pólenes al aire para que sean transportados por el viento<sup>11</sup>.

# RESUMEN

## TITULO

**“Determinación de los agentes principales de polinosis en la Ciudad de México.”**

En este proyecto se registraron a los principales agentes causales de polinosis en la ciudad de México comparando los resultados con los obtenidos de pruebas cutáneas positivas a pacientes con Rinitis y Asma del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el período de recolección (01 de Febrero 2005 – 28 Febrero 2006).

## MÉTODOS

El procesamiento, identificación y recuento polínico se realizó con colectores volumétricos siguiendo la metodología estandarizada y recomendada por la asociación Panamericana de Aerobiología. Los resultados de pruebas cutáneas positivas se tomaron directamente de los expedientes clínicos. Se empleó estadística descriptiva para el análisis de los datos obtenidos, representado los valores en media aritmética y porcentajes.

## RESULTADOS

La familia con mayor concentración atmosférica (14.40%) y porcentaje en pruebas cutáneas positivas fueron las gramíneas, en siguiente lugar de concentración se encontraron a *Fraxinus* spp (14.09%), *compositae* (11.48 %), *Alnus* (9.76%) y *Quercus* (*fagaceae*, 8.46 %).

## DISCUSIÓN

La familia con mayor concentración atmosférica y porcentaje en pruebas cutáneas son las gramíneas

## CONCLUSIONES

El grupo con mayor concentración atmosférica no difirió del principal responsable de pruebas cutáneas. Los pólenes pertenecientes a *cupresaceae* (12.20%), *pinaceae* (6.41%), *Casuarinaceae* ( 6.01%) y *ligustrum* spp (4.23%), resultaron con concentraciones atmosféricas importantes y se sugiere su incorporación a la batería de pruebas cutáneas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Es necesario actualizar y aumentar la batería de reactivos para realización de pruebas cutáneas en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, debido a que la concentración y tipos de granos de polen encontrados en la atmósfera difieren de los alérgenos empleados para diagnóstico actualmente?

# MARCO TEORICO

## Identificación de pólenes

Se llama Palinología al estudio de las esporas de las plantas, su dispersión y aplicaciones <sup>12</sup>. En esta definición la palabra esporas se refiere tanto a granos de polen como a esporas de hongos, helechos y musgos. Nehemias Grew (1628-1711) fue uno de los primeros autores en hacer descripciones morfológicas de pólenes <sup>13</sup>. Ya en el siglo XX, especialmente a partir de los años 40, proliferaron los trabajos en que los autores sistematizaban las descripciones de pólenes y esporas, además, proponían claves para su identificación <sup>14</sup>.

Para comprender mejor la relación de la sintomatología con las condiciones atmosféricas, hay que tener en cuenta que la mayor o menor pluviosidad durante el otoño e invierno condicionan la mayor o menor germinación y crecimiento de las hierbas (gramíneas) y por tanto una mayor o menor carga de pólenes atmosféricos durante la primavera. Durante el periodo de polinización, las concentraciones atmosféricas de pólenes aumentan con el incremento de temperatura (días secos y soleados) y disminuyen con la lluvia o frío; en general a lo largo del día las mayores concentraciones suelen aparecer por la mañana (emisión de pólenes por las plantas) y al atardecer pues al enfriarse el aire, los pólenes tienden a bajar desde las capas más altas de la atmósfera hacia el nivel del suelo <sup>15-18</sup>.

## Características Geográficas

La ciudad de México D.F. se encuentra ubicada a 2240m sobre el nivel del mar, en las siguientes coordenadas: al norte 19°36', al sur 19°03' de latitud norte; al este 98°57', al oeste 99°22' de longitud oeste. Su área es de 1,486.45 km<sup>2</sup>, representa el 0.1% de la superficie del país y es la entidad más pequeña de la República. Sus principales tipos de climas son: Templado subhúmedo con lluvias en verano (57.00%), Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano (10.00%), Semifrío subhúmedo con lluvias en verano (23.00%), Semiseco Templado (10.00%).

En su territorio crecen pino, fresno, encino, oyamel, jacaranda, álamo y diversos tipos de maleza como el zacatonal, el diente de león, el quelite y el quintonil. Al sur

de la ciudad, donde predomina la piedra volcánica, encontramos orquídeas, pirules, encinos chaparros, helechos y matorral conocido como palo loco. En los terrenos áridos crecen magueyes y cactus. A la orilla de los ríos se dan, lirios, nenúfares y el chichicastle.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Determinar a los principales agentes causales de polinosis en la ciudad de México comparando los resultados con los obtenidos de pruebas cutáneas positivas a pacientes con rinitis y asma del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el período de recolección

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

Iniciar la Red mexicana de Aerobiología con metodología volumétrica.

Monitorizar diariamente la concentración de polen por m<sup>3</sup> de aire en la Ciudad de México.

Establecer los periodos de polinización de las plantas y árboles anemófilos de la Ciudad de México.

Ubicar taxonómicamente a las familias, géneros y especies de los pólenes de mayor concentración mensual.

Establecer información actualizada que sirva como base de correlación biológica (pruebas cutáneas) para especialistas en Inmunología Clínica y Alergia.

Establecer bases para elaboración de baterías actualizadas con los pólenes más frecuentes encontrados en la atmósfera de la Ciudad de México.

Crear información estadística y fotográfica que sirva para la formación de biólogos y Médicos especialistas en Inmunología Clínica y Alergia.

## HIPOTESIS

La distribución en la concentración de pólenes en la atmósfera de la ciudad de México diferirá de los principales géneros y/o especies responsables de positividad en pruebas cutáneas de los pacientes con rinitis y Asma en el Centro Médico Nacional Siglo XXI.

## **JUSTIFICACIÓN**

En la especialidad de Inmunología Clínica y Alergia establecemos el tratamiento de las enfermedades mediante la administración de concentraciones progresivas de antígenos para la generación de tolerancia; dentro de los principales responsables de enfermedades respiratorias se encuentran los pólenes anemófilos. Debido a que actualmente la realización de pruebas cutáneas en este país está basada en baterías de antígenos establecido en experiencias extranjeras y reportes en nuestro país con metodología de recolección no volumétrica, consideramos que es fundamental para establecer un diagnóstico y tratamiento preciso, la identificación de los géneros y/o especies polínicas que se encuentran realmente en la atmósfera de esta ciudad, de tal manera que sirvan como base para la elaboración de pruebas cutáneas y tratamientos con inmunoterapia hiposensibilizante específica.

# MATERIAL Y METODOS

## MATERIAL

- Microscopio marca "Olimpus" para identificación de partículas.
- Recolector volumétrico marca "Burkard seven day recording volumetric spore trap"
- Portaobjetos 76x26x1 mm.
- Cubreobjetos 24 x 50mm.
- Cajas de almacenaje de de laminillas.
- Cinta Melinex transparente de plástico.
- Cinta adhesiva con doble cara.
- Solución de glicero gelatina
- Solución de fuchina al 0.5%
- Regla de metacrilato
- Tijeras.
- Lápiz punta de diamante.
- Pinza de disección.
- Vaselina sólida
- Agua purificada
- Solución de Fuscina al 0.5%.
- Tarjetas para registro de pacientes con Rinitis y Asma que incluye tipo e intensidad en la positividad para pólenes anemófilos
- Computadora Marca Sony VIO Pentium 4HT a 64 Bits.
- Programa Microsoft Excel para registro de datos.
- Hojas de registro de datos para cuantificar pólenes.
- Impresoras láser color marca Epson y Lexmark para información hacia congresos y comités locales o Internacionales de Investigación.
- Cartuchos de impresión a color para fotografías.

## MÉTODOS

El recuento polínico se realizó mediante colectores volumétricos siguiendo la metodología estandarizada y recomendada por la asociación Panamericana de Aerobiología. Se empleó un recolector volumétrico "Burkard seven day recording volumetric spore trap" ® (Burkard Manufacturing Co., Rick-mansworth, Herst., UK) durante el periodo comprendido entre el 1ro de Febrero del 2005 y el 28 de Febrero del 2006.

El colector fue instalado en el techo del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI, en el Centro de la Ciudad de México, a 30m de altura en relación al asfalto; hacemos mención de la colindancia hacia el oeste de un parque, aproximadamente a 40 metros del recolector de polen.

El colector Burkard consta de una cámara de aspiración de 10 litros por minuto, empleando un pequeño orificio de captación de 14mm de largo por 2 mm de ancho que está orientado frente a la dirección del viento por la acción de una veleta incorporada en el colector. El volumen de aspiración se comprobó cada 7 días.

Las partículas del aire succionado se impactaron en una cinta transparente de plástico (Melinex ®) montada sobre un tambor y sujeta por una cinta adhesiva de doble cara. La cinta se recubrió uniformemente con una capa de vaselina adherente.

El tambor tiene un sistema de reloj incorporado que rota el tambor a una velocidad de 2mm/h por un período de hasta 7 días, después de este tiempo se cambió la cinta y la ya impactada se cortó en segmentos de 48mm de longitud que corresponden a un día de impactación. Estos segmentos se adhirieron a un portaobjetos de 76x26x1 mm mediante una solución de Gervatol (Gervatol 35g, 100ml de agua destilada, 50ml de glicerol) posteriormente se teñieron con fuchina al 0.5%. Para la preparación de fuchina al 0.5% se empleó 1g de fuchina básica en 100 ml de alcohol etílico de 96° + 100ml de H<sub>2</sub>O. Sellamos la preparación con un cubreobjetos de 24 x 50mm que abarcó toda la cinta. La solución cubrió uniformemente la cinta y se ejerció presión para erradicar las burbujas de aire, finalmente se colocó la fecha de cada cinta con un lápiz de punta diamantada sobre el portaobjetos. Los pólenes se teñieron en aproximadamente 5 minutos y posteriormente la preparación se dejó secar por un mínimo de 48hrs.

Para la visualización de los pólenes se empleó un microscopio óptico haciendo el recorrido de 48mm con ocular 10x, objetivo 40x y para el conteo se empleó la fórmula recomendada por la Asociación Panamericana de Aerobiología con la que se obtuvo la media aritmética de polen por m<sup>3</sup> de aire de ese día

La determinación de las características de los pacientes con Rinitis y Asma alérgicas fueron tomadas de las tarjetas de registro empleadas en el Servicio de Inmunología Clínica y Alergia del Centro Médico Nacional Siglo XXI durante el mismo periodo en que se recolectaron los pólenes anemófilos.

Actualmente las pruebas cutáneas en este servicio se aplican de forma intradérmica, la batería de alérgenos comprende los siguientes pólenes: Fraxinus spp., Quercus spp., Alnus spp, Capriola spp., Artemisia spp., Helianthus spp., Lolium spp., Ambrosia spp., Ligustrum, Quenopoidaceae – Amarantaceae. La positividad se definió como pápula y/o edema mayor a 3mm en comparación con el control de Histamina (0.1mg/ml). Los resultados para cada tipo de alérgeno se expresaron como media aritmética.

## **ESTADÍSTICA**

Se empleó estadística descriptiva para el análisis de los datos obtenidos, representado las concentraciones de pólenes como media aritmética por m<sup>3</sup>. Los resultados de edad, género, pacientes con cada enfermedad y pruebas cutáneas positivas, se expresaron mediante porcentajes.

### **Variables:**

- Edad de los pacientes
- Género de los pacientes
- Número de pacientes con Asma
- Número de pacientes con Rinitis.
- Número de individuos positivos en pruebas cutáneas por Género y/o especie de polen.
- Concentración mensual por Familia, género y/o especie del polen identificado.
- Concentración mensual total de pólenes.

### **Definición operacional de variables**

**Alergia:** Respuesta exagerada del sistema Inmunológico desencadenado por el contacto con antígenos, emplea mecanismos mediados por Inmunoglobulina del tipo E encaminados a la erradicación del estímulo nocivo y puede ocasionar daño al tejido propio.

**Asma:** Enfermedad inflamatoria, crónica de las vías respiratorias bajas, caracterizada por hiperreactividad bronquial reversible.

**Rinitis:** Enfermedad inflamatoria de la mucosa nasal, caracterizada por estornudos, rinorrea, prurito y obstrucción nasal.

**Positividad en pruebas cutáneas:** Pápula y/o edema 3mm mayor al obtenido por la aplicación de control con histamina (0.1mg/ml).

**Familia taxonómica:** unidad sistemática de las clasificaciones por categorías taxonómicas, comprende varios géneros, puede agruparse en superfamilias, y los individuos de una familia pueden organizarse en subfamilias, éstos a su vez en infrafamilias.

**Género taxonómico:** unidad sistemática de las clasificaciones por categorías taxonómicas, comprende varias especies aunque existen géneros monoespecíficos, se emplean diversas características de las plantas para clasificarlas por géneros entre ellas: morfología general de la flor, filotaxis, anatomía, etc. Varios Géneros pueden agruparse en Supergéneros y los individuos de un Género pueden organizarse en Subgéneros. Estos, a su vez, pueden organizarse en Infragéneros.

**Especie taxonómica:** En Biología se denomina especie (del latín *Species*) a cada uno de los grupos en que se dividen los géneros. Se compone de individuos que, además de los caracteres genéricos, tienen en común otros caracteres por los cuales se asemejan entre sí y pueden ser distinguidos de individuos pertenecientes a las demás especies. Desde el punto de vista estrictamente sistemático o de la taxonomía, es la jerarquía comprendida entre el género (o el subgénero, si estuviera descrito) y la variedad (o, en dado caso, la subespecie).

## DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional, prospectivo

## RESULTADOS

De acuerdo con las recomendaciones de la Academia Americana de Alergia, Asma e Inmunología las concentraciones polínicas se expresaron de la siguiente manera:

Tabla 1

| ARBOLES   |          | GRAMINEAS |          | HIERBAS  |          |
|-----------|----------|-----------|----------|----------|----------|
| 0 - 14    | BAJO     | 0 - 4     | BAJO     | 0 - 9    | BAJO     |
| 15 - 89   | MODERADO | 5 - 19    | MODERADO | 10 - 49  | MODERADO |
| 90 - 1499 | ALTO     | 20 - 199  | ALTO     | 50 - 499 | ALTO     |
| > 1500    | MUY ALTO | > 200     | MUY ALTO | > 500    | MUY ALTO |

La importancia de la concentración polínica radica en que está estrechamente correlacionada con la probabilidad de presentar síntomas tal como se describe en la siguiente tabla:

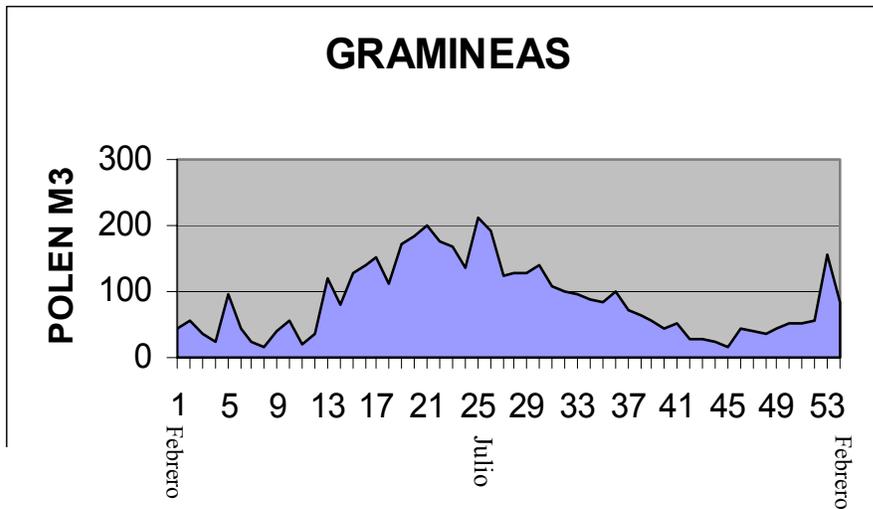
Tabla 2

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>BAJA</b>     | <b>Solamente individuos en extremo sensibles podrán experimentar síntomas.</b>   |
| <b>MODERADA</b> | <b>Muchas de las personas sensibles experimentarán síntomas</b>  |
| <b>ALTA</b>     | <b>Casi todos los individuos, con diversos grados de sensibilidad, experimentarán síntomas.</b>  |
| <b>MUY ALTA</b> | <b>Todos los individuos con diversos grados de sensibilidad experimentarán síntomas y los extremadamente sensibles tendrán síntomas de gran severidad.</b> |

Se realizaron conteos sistemáticos desde el 2 de Febrero del 2005 hasta el 28 de Febrero del 2006, los resultados obtenidos se representan a continuación:

## GRAMINEAS

El comportamiento aerobiológico de las gramíneas puede observarse en la gráfica 1.



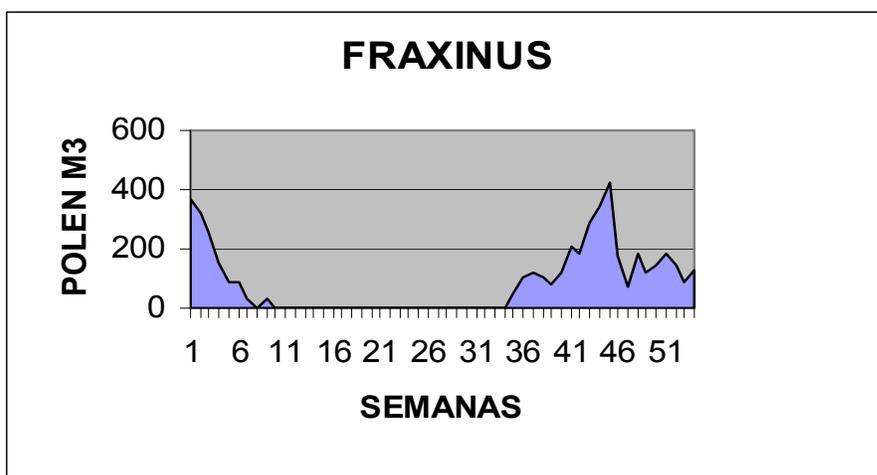
Gráfica 1

Durante casi todo el año se presentaron concentraciones altas de gramíneas, teniendo las mayores concentraciones entre Abril y Septiembre, pico máximo en Julio. Concentraciones bajas y moderadas de Febrero a Marzo del 2005 y de Octubre del 2005 a febrero del 2006. Solo se alcanzaron concentraciones muy altas en la tercera semana de Julio.

## FRAXINUS

Las concentraciones altas de este polen se presentaron en Febrero del 2005 y desde Octubre del 2005 hasta el término del registro, no se detectaron

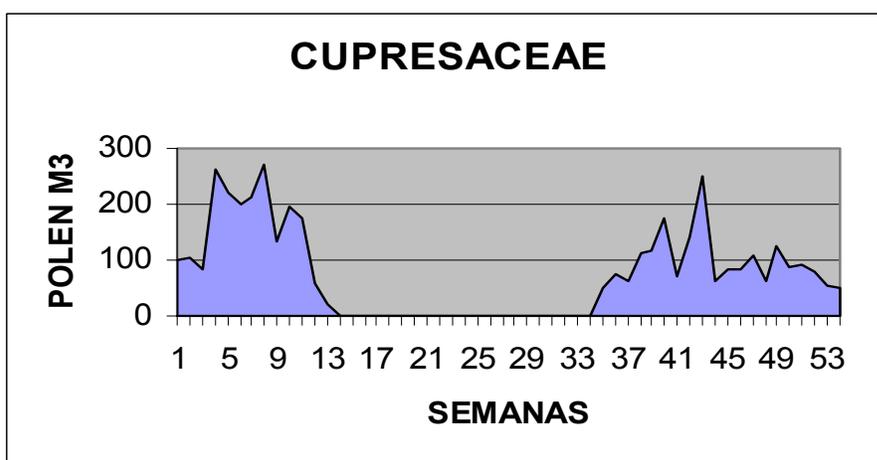
concentraciones muy altas. Concentraciones prácticamente nulas se registraron de Abril a la última semana de Septiembre del 2005 (gráfica 2).



Gráfica 2

### CUPRESACEAE

Se registraron concentraciones altas durante Febrero, Marzo y las 2 primeras semanas de Abril y un segundo pico de concentraciones altas de la última semana de Octubre a la primera de Diciembre del 2005, posteriormente se registraron concentraciones moderadas. Las concentraciones más bajas se obtuvieron de Mayo a Septiembre del 2005 (gráfica 3).

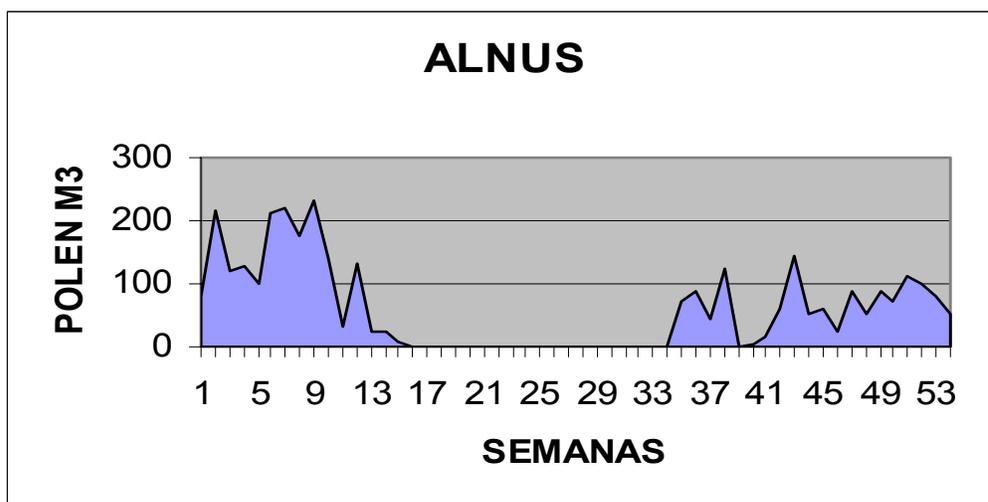


Gráfica 3

## ALNUS

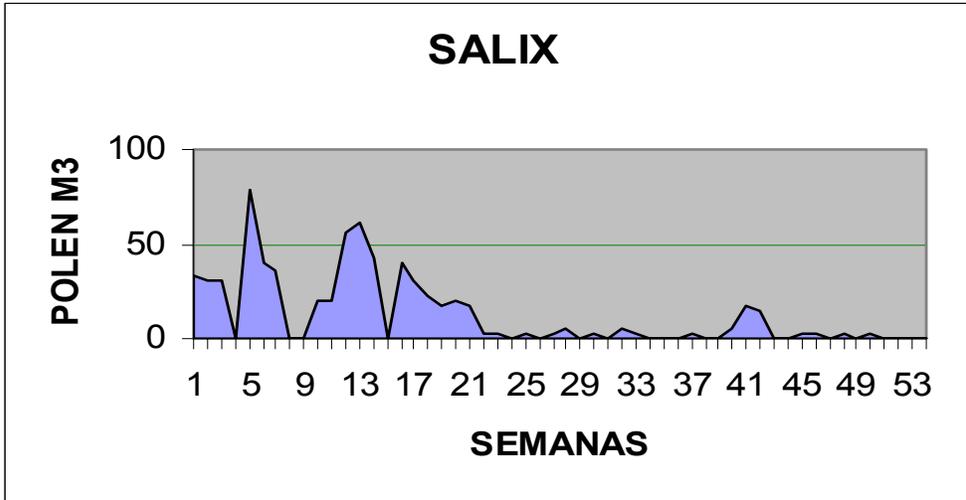
Se registraron concentraciones altas de la segunda semana de Febrero a la tercera semana de Abril del 2005. Concentraciones moderadas se obtuvieron de Octubre del 2005 hasta el término del registro. Concentraciones bajas y nulas se registraron de Mayo a Septiembre del 2005.

Gráfica 4



## SALIX

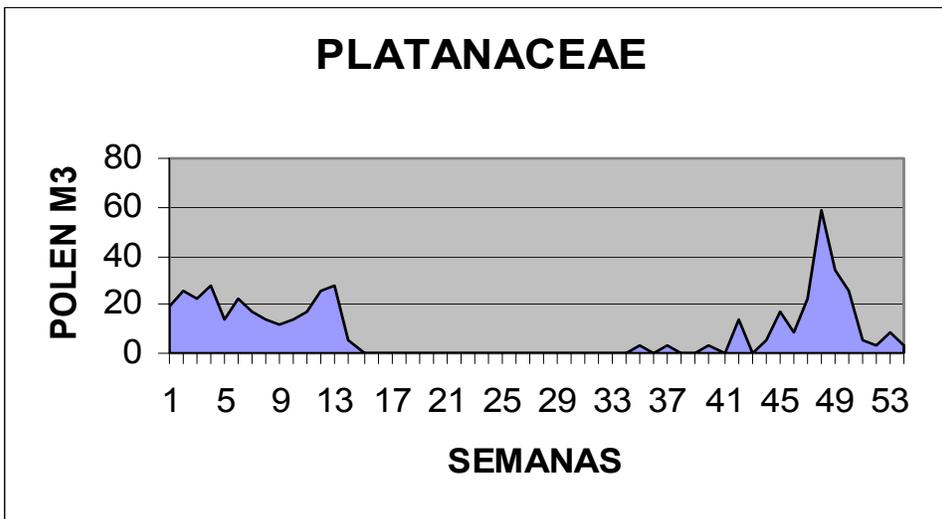
Se obtuvieron concentraciones moderadas de Febrero del 2005 a la última semana de Junio del 2005. El resto del registro se obtuvieron concentraciones bajas y nulas (gráfica 5).



Gráfica 5

### PLATANACEAE

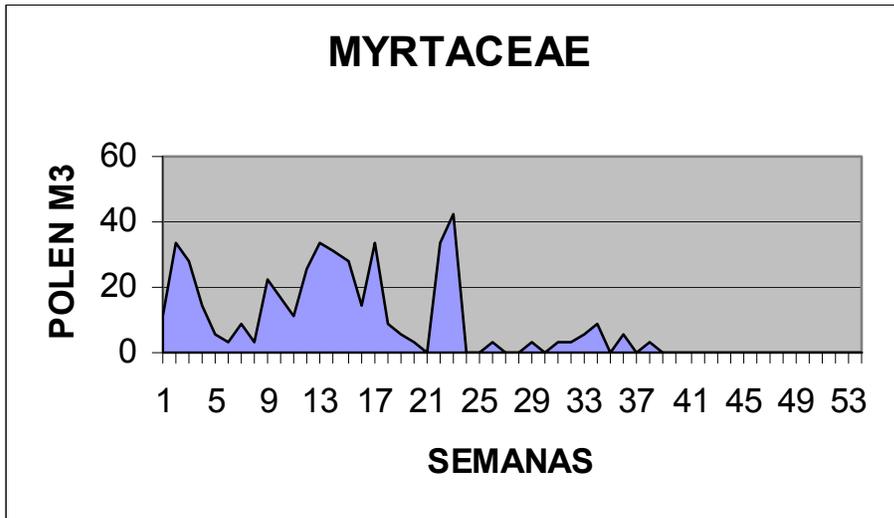
Se obtuvieron concentraciones nulas de Mayo a Septiembre del 2005, el resto del año sólo se registraron concentraciones bajas y moderadas (gráfica 6).



Gráfica 6

## MYRTACEAE

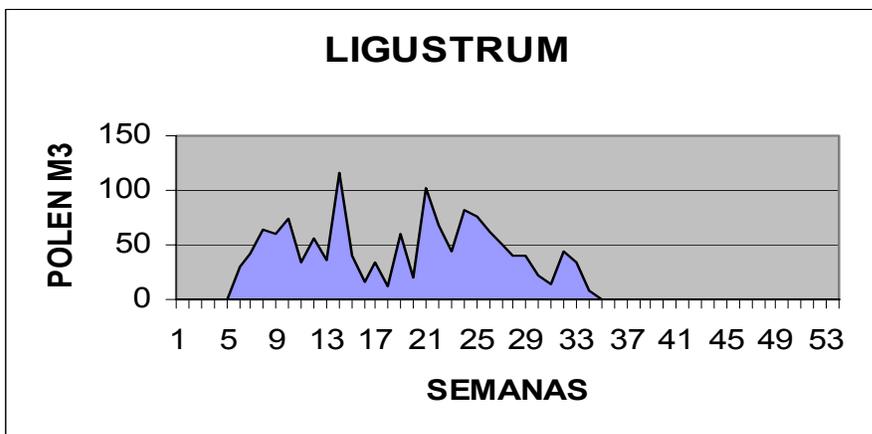
Se registraron concentraciones bajas y moderadas de Febrero a Octubre del 2005, no se encontraron en el resto de la medición (gráfica 7).



Gráfica 7

## LIGUSTRUM

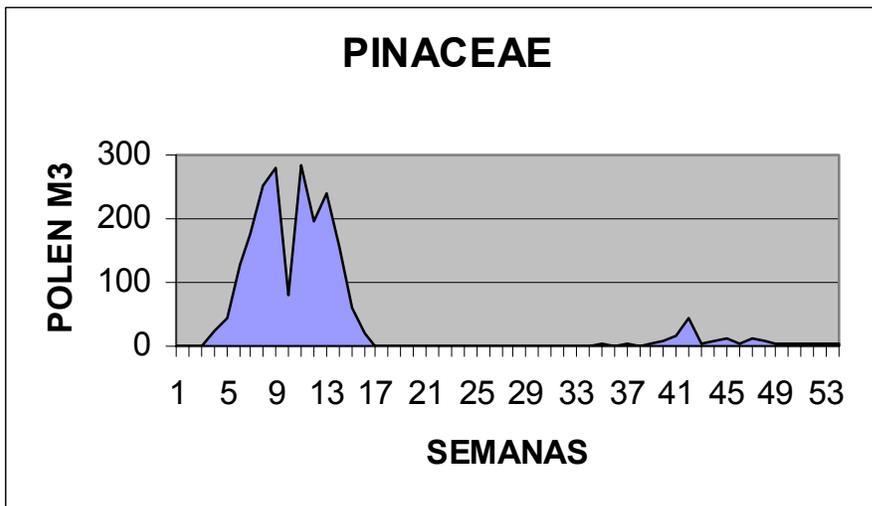
De Marzo a Octubre del 2005 se encontraron concentraciones bajas y moderadas, concentraciones altas en la primera semana de Mayo y la cuarta de Junio; concentraciones nulas el resto del registro (gráfica 8).



Gráfica 8

## PINUS

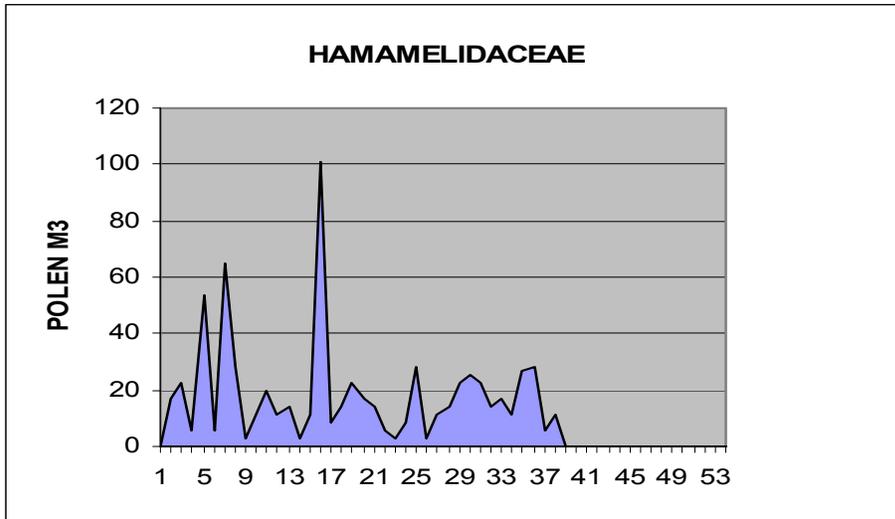
Las concentraciones más altas se registraron de la segunda semana de Marzo a la primera de Mayo del 2005, concentraciones moderadas se obtuvieron las dos primeras semanas de Marzo, la segunda y tercera de Mayo, así como, las dos últimas semanas de Noviembre. De Octubre del 2005 a Febrero del 2006 se obtuvieron concentraciones bajas, el resto del año las concentraciones fueron nulas (gráfica 9).



Gráfica 9

## HAMAMELIDACEAE

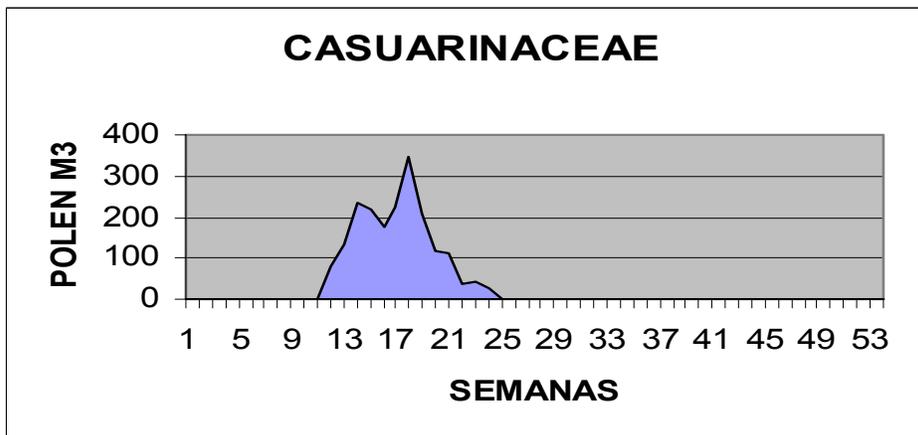
Se registraron concentraciones altas la tercera semana de Mayo; moderadas la segunda y tercera de Febrero, Marzo, Abril, Junio, Agosto, Septiembre y la primera de Octubre. El resto de la medición se registraron concentraciones nulas o bajas (gráfica 10).



Gráfica 10

## CASUARINACEAE

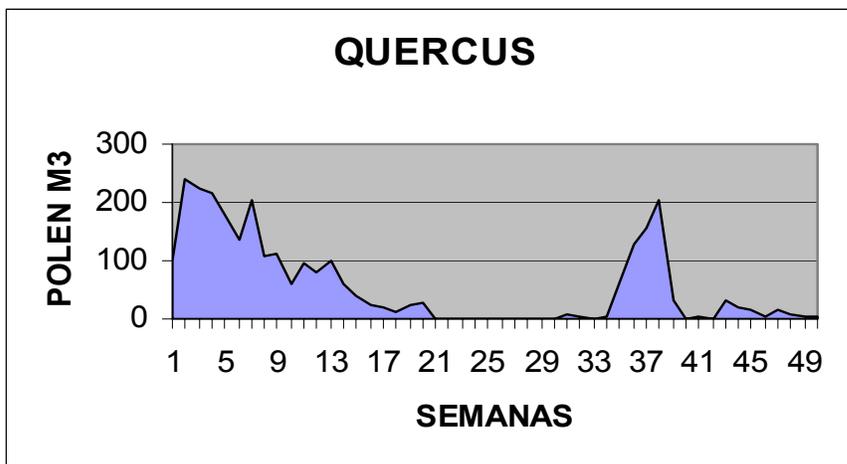
Se obtuvieron concentraciones altas de la cuarta semana de Abril a la cuarta de Junio del 2005, concentraciones nulas el resto del registro (gráfica 11).



Gráfica 11

## QUERCUS

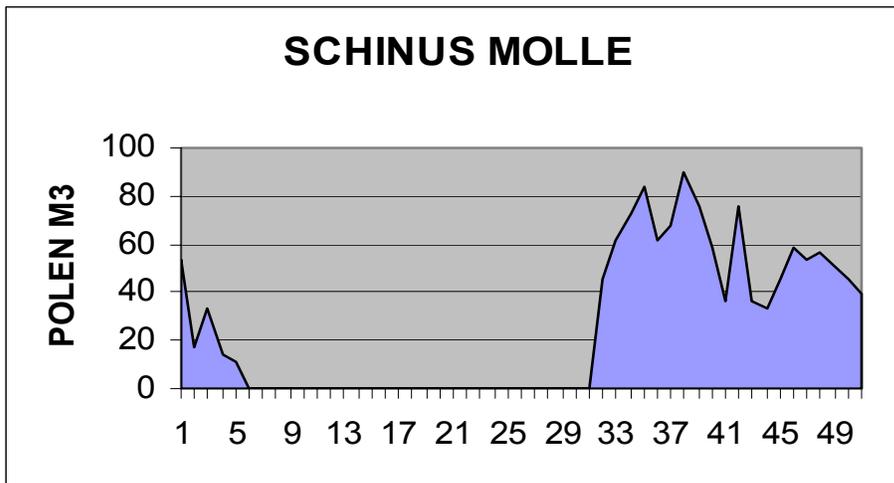
Las concentraciones más altas se obtuvieron de la primera semana de Marzo a la cuarta de Mayo y durante Noviembre del 2005. Moderadas durante Junio, Julio y de Diciembre del 2005 a la primera semana de Febrero del 2006, el resto del año se encontraron concentraciones nulas o bajas (gráfica 12).



Gráfica 12

## SCHINUS

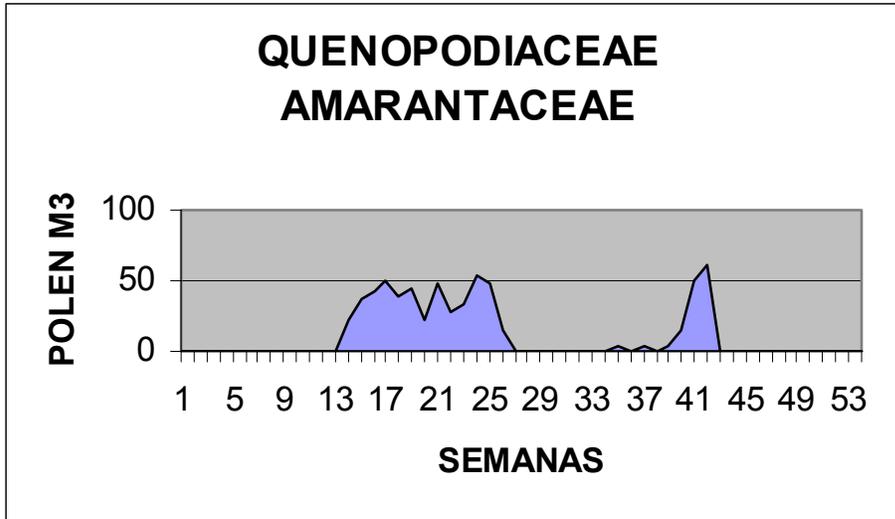
Se encontraron concentraciones moderadas durante Marzo del 2005 y de Octubre del 2005 hasta el término del registro. El resto del año no se encontró el polen (gráfica 13).



Gráfica 13

## QUENOPODIACEAE - AMARANTACEAE

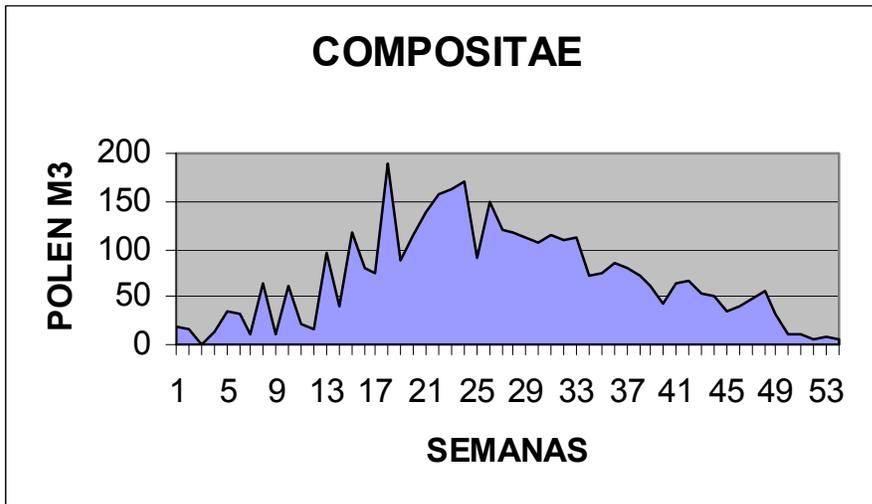
Se obtuvieron concentraciones moderadas de Mayo a Julio del 2005, concentraciones altas la cuarta semana de Mayo, la segunda de Julio y en Noviembre del 2005. El resto del registro las concentraciones fueron nulas (gráfica 14).



Gráfica 14

### COMPOSITAE

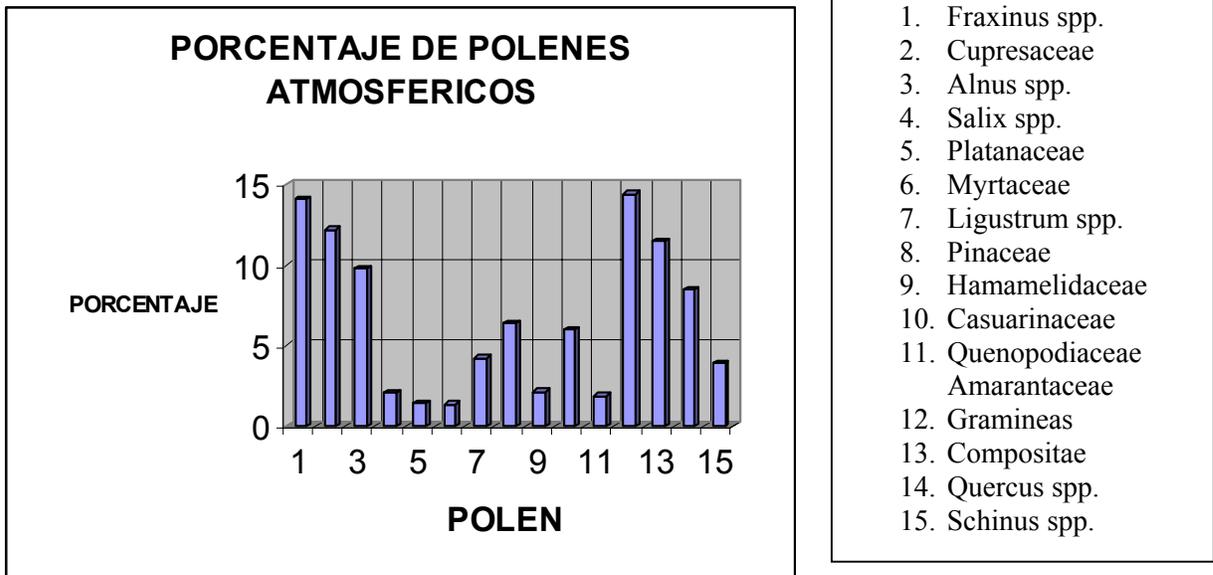
Se registraron concentraciones altas de la cuarta semana de Marzo a la segunda de Diciembre del 2005, el resto del registro se obtuvieron concentraciones moderadas (gráfica 15).



Gráfica 15

La distribución de los pólenes encontrados en la atmósfera de la Ciudad de México, se representa en la siguiente gráfica.

Gráfica 16



## PORCENTAJE DE POLENES ATMOSFERICOS

Tabla 3.

| POLEN                       | PORCENTAJE |
|-----------------------------|------------|
| Fraxinus spp.               | 14.0983    |
| Cupresaceae                 | 12.2074    |
| Alnus spp.                  | 9.7556     |
| Salix spp.                  | 2.0719     |
| Platanaceae                 | 1.4676     |
| Myrtaceae                   | 1.3813     |
| Ligustrum spp.              | 4.2328     |
| Pinaceae                    | 6.4145     |
| Hamamelidaceae              | 2.1629     |
| Casuarinaceae               | 6.0178     |
| Quenopodiaceae Amarantaceae | 1.8993     |
| Gramineas                   | 14.4089    |
| Compositae                  | 11.4836    |
| Quercus spp.                | 8.4692     |
| Schinus spp.                | 3.9281     |

## RESULTADOS DE PACIENTES CON PRUEBAS CUTANEAS POSITIVAS EN EL MISMO PERIODO DE EVALUACION

Las características de edad y sexo en los 1276 pacientes con Asma, Asma con rinitis y rinitis, se representan a continuación:

Tabla 4.

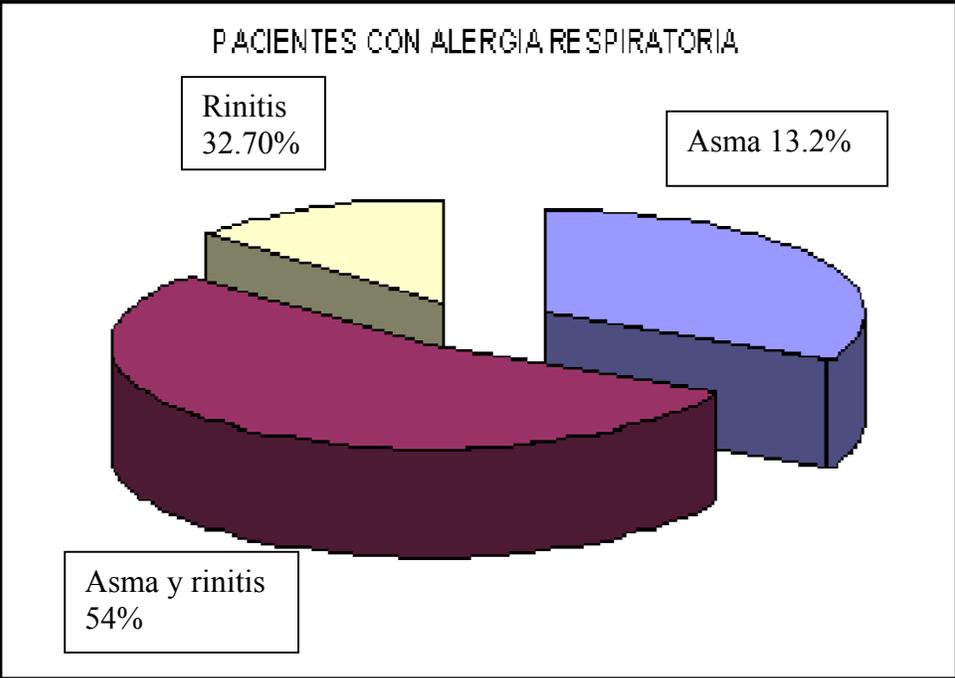
| <b>EDAD<br/>(AÑOS)</b> | <b>RINITIS</b> | <b>ASMA<br/>Y<br/>RINITIS</b> | <b>ASMA</b> |
|------------------------|----------------|-------------------------------|-------------|
| 16 – 19                | 16.8831        | 14.3712                       | 18.421      |
| 20-29                  | 31.8181        | 38.3233                       | 32.8947     |
| 30-39                  | 33.1168        | 37.1257                       | 32.8947     |
| + 40                   | 18.1818        | 10.1796                       | 15.7894     |

Tabla 5.

|                        | <b>FEMENINO</b> | <b>MASCULINO</b> |
|------------------------|-----------------|------------------|
| RINITIS                | 61.6883         | 38.3116          |
| ASMA<br>CON<br>RINITIS | 70.0598         | 29.9401          |
| ASMA                   | 59.2105         | 40.7894          |

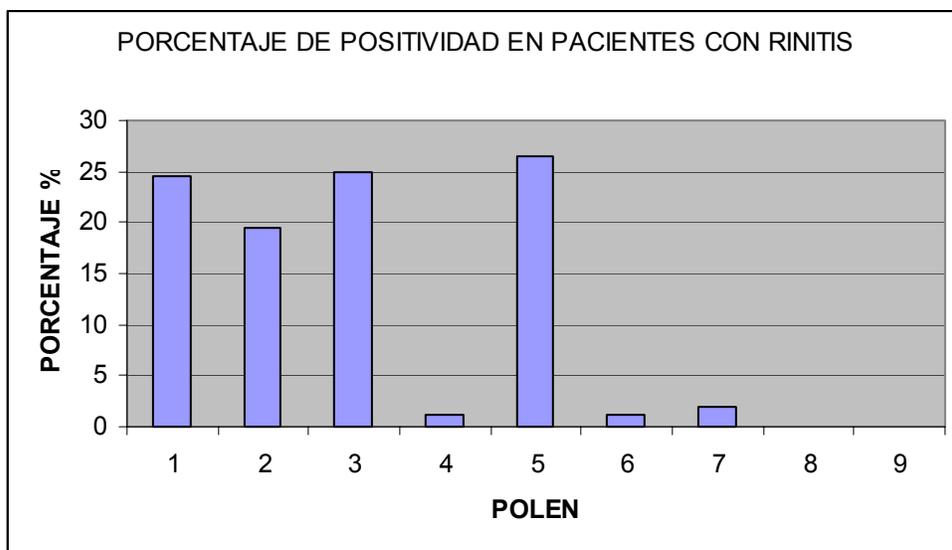
De los 1276 casos nuevos de alergia respiratoria, con pruebas positivas para pólenes, registrados en el expediente clínico, el 32.70% fueron casos de rinitis, el 54% de Asma en asociación con rinitis y el 13.2% fueron casos de Asma.

Gráfica 17



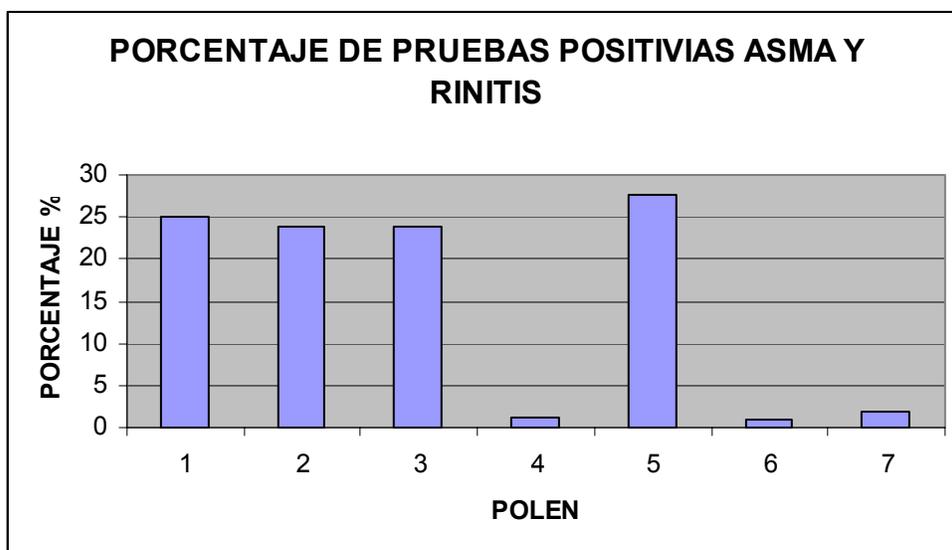
En los pacientes con rinitis el mayor porcentaje de pruebas positivas fue a gramíneas con 26.41% y el menor a Alnus con 1.20%.

Gráfica 18.



1. Fraxinus
2. Quercus
3. Compositae
4. Alnus
5. Gramíneas
6. Populus
7. Quenopodaceae-Amarantaceae

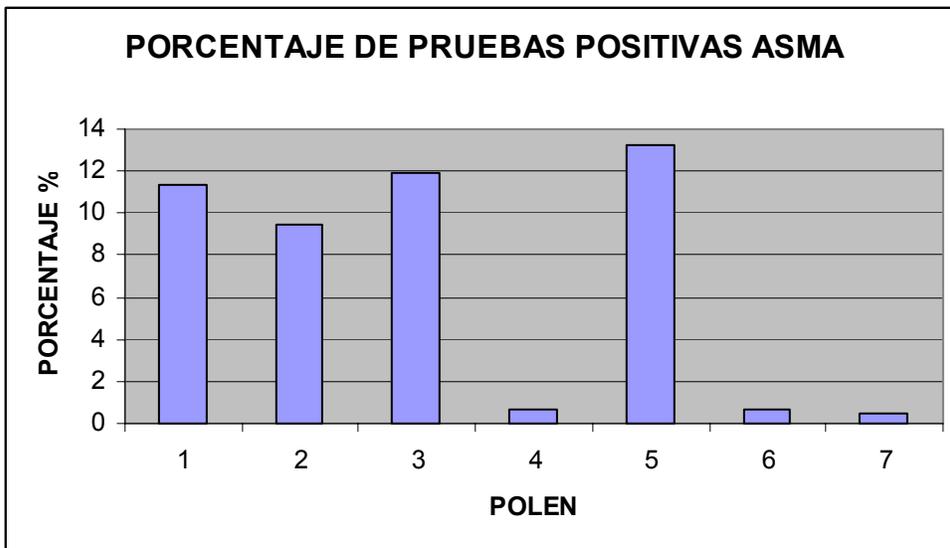
En los pacientes con Asma y rinitis, el mayor porcentaje de pruebas positivas correspondió a Gramíneas con 27.67% y el menor a Populus spp. con 1%.



1. Fraxinus
2. Quercus
3. Compositae
4. Alnus
5. Gramíneas
6. Populus
7. Quenopodaceae-Amarantaceae

Gráfica 19

En los pacientes con diagnóstico de Asma, el mayor porcentaje de pruebas positivas fue a gramíneas 13.2% y el menor a Quenopodaceae – Amarantaceae con 0.5%.



- 1. Fraxinus
- 2. Quercus
- 3. Compositae
- 4. Alnus
- 5. Gramíneas
- 6. Populus
- 7. Quenopodaceae-Amarantaceae

Gráfica 20

## DISCUSION

El polen de mayor concentración durante el período de registro corresponde a la familia de las gramíneas con un 14.40%, seguido de fraxinus spp. con 14.09%. Tanto en la atmósfera como en la batería de pruebas cutáneas (en los 3 grupos en los que se dividió a la población), las gramíneas representan a la familia de pólenes con mayor importancia. La distribución de las gramíneas abarco todo el año con concentraciones máximas en época de lluvias, prácticamente no se registraron concentraciones muy altas, sin embargo, esta familia podría ocasionar sintomatología, en pacientes susceptibles a lo largo de todo el año. Los datos obtenidos del expediente clínico demuestran que el principal agente responsable de pruebas positivas en nuestra población también corresponde a las gramíneas. Sin lugar a duda podría ser la familia más importante en la producción de sensibilización y desencadenamiento de alergia respiratoria en nuestra población. Las siguientes 2 familias con alta concentración en la atmósfera y porcentaje de pruebas cutáneas son la familia de las Compositae y Quercus spp. (fagaceae), manteniéndose en rangos importantes en los 3 grupos en los que se dividieron a los pacientes para su estudio.

Es importante mencionar que hay pólenes que no están presentes en la batería de pruebas diagnósticas para alergia respiratoria como: Cupresaceae, Pinus sp, Casuarinaceae y ligustrum spp., que demostraron una concentración atmosférica importante, por este motivo, sugerimos su inclusión de ahora en adelante.

Este es el primer estudio de registro palinológico realizado en nuestro Centro de Atención, con técnica volumétrica, y ha demostrado la necesidad del registro continuo de los pólenes atmosféricos para poder establecer una batería de pruebas cutáneas adecuada para nuestra población en particular. La colocación de equipo adecuado y registro de pólenes atmosféricos en otros lugares de nuestro país, es de vital importancia para establecer las características y concentración de los pólenes anemófilos de cada región, de tal manera que, la batería de pruebas cutáneas este relacionada directamente con la visualización atmosférica. La realización de pruebas cutáneas con pólenes que no corresponden a la región podría generar una explicación de los casos en que la clínica es claramente indicadora de un padecimiento alérgico pero las pruebas cutáneas resultan negativas. Nuestro Centro continuará el estudio atmosférico con la intención de la generación de una red Mexicana de Palinología que pueda dar a conocer los datos obtenidos de forma semanal, mensual y anual.

## CONCLUSIONES

El principal grupo de pólenes, tanto en la concentración atmosférica como en el porcentaje de pruebas cutáneas positivas, son las gramíneas. De tal manera que no se comprobó la hipótesis del estudio, sin embargo, se detectaron concentraciones elevadas de otros pólenes que no se contemplan actualmente en la batería de estudios para pruebas cutáneas. Algunos de estos pólenes son: *Alnus* spp, *Cupresus* spp, *Ligustrum* spp, entre otros. En este estudio hemos encontrado un total de 15 pólenes que podrían general sintomatología en pacientes sensibles a lo largo de todo el año, o bien, de forma estacional. La realización de una batería de estudios con los pólenes citados en este estudio disminuirá de forma importante los falsos negativos en diario actuar del médico especialista en Inmunología Clínica y Alergia. Por otro lado, al realizar un seguimiento por períodos más prolongados, 5 años, podremos ser más precisos y ajustar las posibles variaciones en concentración y polinización de la flora de la Ciudad de México.

El estudio de la atmósfera en cada región del país es de vital importancia, ya que al existir distinta vegetación, la batería de estudios requerida podría tener variaciones importantes. El realizar pruebas cutáneas con extractos de pólenes que no existen en la región podría generar falsos positivos y como consecuencia se puede otorgar tratamiento a pacientes que no están expuestos al antígeno y que presentan sintomatología respiratoria por otra causa distinta a la hipersensibilidad inmunológica.

Este estudio reafirma la necesidad de un registro continuo con la intención de la generación de una Red Nacional para el reporte palinológico diario. La creación de un organismo tal puede orientar a los médicos para intensificar el tratamiento sintomático y reducir la dosis de inmunoterapia en periodos de alta concentración polínica.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Knox R. P. Pollen and allergy, Studies in Biology. Ed. Edward Arnold. Publ. London. 1975 ; pp 107.
- (2) Martínez-Cócera C, Subiza Garrido-Lestache FJ, Sellers Fernández G, Farr I. Estudio epidemiológico de la rinitis alérgica en la consulta de Alergología. Relación de la sintomatología estacional con los niveles de polen atmosférico. *Alergol Inmunol Clin* 2000; 15 : 116-117.
- (3) Dreborg S. Skin tests used in type I allergy testing, position paper. *Allergy* 1989; supp 10: 38 - 44.
- (4) Faegri K., Iversen J. Textbook of pollen analysis. Ed. J. Wiley & Sons. 1989. pp 84-90.
- (5) García González J. J. Reacciones alérgicas a nuevos pólenes. *Alergol Inmunol Clin* 2002; 17: 62-65.
- (6) Recio M., M. M. Trigo, F. J. Toro, et al. Contenido polínico de la atmósfera de Málaga España. *Aerobiología* 1996; 12: 85
- (7) Subiza J., Jerez M., Jiménez J. A., et al. Allergenic pollen and pollinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol* 1995; 96: 15-23.
- (8) Petersen B. N. & Sandberg I. Diagnostic in Allergic diseases by correlating pollen/fungal spore counts with patient scores of symptoms. *Grana* 1981; 20: 219-224.
- (9) Ahlholm J.U., Helander M.L., Savolainen J. Genetic and environmental factors affecting the allergenicity of birch pollen. *Clin Exp Allergy* 1998; 28: 1384-1388.
- (10) Moore, P. D. & Webb, J. A. An illustrated guide to pollen analysis. Ed. Hodder and Stoughton London 1978; pp 17-24.
- (11) Subiza E., Subiza J., Jerez M., et al. Tratado de Alergología e Inmunología Clínica. Madrid SEAIC-Lab Bayer 1986; Vol IV. pp 211-56.
- (12) Recio M., M. M. Trigo, F. J. Toro. Olea europaea pollen in the atmosphere of Malaga Spain and its relationship with meteorological parameters. *Grana* 1996; Vol. 35: 308 -313.
- (13) Solomon W.R., Burge H.A., Muilenberg M.L. Allergen carriage by atmospheric aerosol. I. Ragweed pollen determinants in smaller micronic fractions. *J Allergy Clin Immunol* 1983; 72: 443-447.
- (14) Knox RB, Suphioglu C, Taylor P, et al. Major grass pollen allergen Lol p 1 binds to diesel exhaust particles: implications for asthma and air pollution. *Clin Exp Allergy* 1997, 27: 246-251.
- (15) Muranaka M, Suzuki S, Koizumi K, et al. Adjuvant activity of diesel-exhaust particulates for the production of IgE antibody in mice. *J Allergy Clin Immunol* 1986. 77: 616-623.
- (16) Emberlin J. The effects of patterns in climate and pollen abundance on allergy. *Allergy* 1994; 49:15-20.

- (17) García González J., Zabala J. Bartololomé. Factores epidemiológicos clínicos y socioeconómicos de las enfermedades alérgicas en España. SEAIC y Alergia e Inmunología Abelló. Alergológica 1999; 92. 55-114.
- (18) J. Subiza. Cómo interpretar los recuentos de pólenes. Alergol Inmunol Clin 2001; Vol 16:59-65.

#### FUENTES DE INTERNET

- (1) Panamerican Aerobiology association.  
<http://www.paa.org>
- (2) Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.  
[http://www. Semarnat.gob.mx](http://www.Semarnat.gob.mx)