



FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Título: *POLINOSIS POR CIPRÉS EN ALICANTE***

**Alumno: Luz Marina Castellanos Ruiz**

**Tutor: Víctor Soriano Gomis**

**Curso: 2017 - 2018**

**Tutor: Víctor Soriano**

**Alumno: Luz M. Castellanos**

## ASPECTOS PRELIMINARES:

- RESUMEN

El polen es una de las principales causas de enfermedades alérgicas respiratorias en Europa, con una prevalencia en ascenso.

El tipo polínico Cupressaceae incluye especies de tres familias, Cupressaceae, Taxaceae y Taxodiaceae. Esta heterogeneidad taxonómica es debida a que el polen de éstas es muy similar, no pudiéndose diferenciar a través de microscopía óptica (1). Conociendo la densidad y la distribución de estas especies en el área de estudio, así como su capacidad de producción polínica, se puede deducir cuales son las que contribuyen en mayor parte al conjunto de polen recogido (2).

Entre los taxones autóctonos el más abundante es el género *Juniperus* y entre los foráneos el género *Cupresus*, con las especies *C. arizonica* y *C. sempervirens*, las cuales son utilizadas como ornamentales, siendo éstas las que mayor presencia tienen y las que van a contribuir en un mayor grado al polen.

Siendo este polen el único con alta incidencia en invierno, la polinosis que causa es la más importante en esta estación.

Este tipo de polinosis se encuentra caracterizada clínicamente (3) y ampliamente descrita en el área Mediterránea (4, 5) como en distintos puntos de España (6, 7, 8).

Actualmente han sido descrito 4 grupos de alérgenos de polen del ciprés. El grupo 1 de alérgenos mayores (principales proteínas sensibilizantes) de Cupresáceas pertenece a la familia de las pectato liasas compartiendo el 70-97% de secuencias homólogas entre las Cupressaceae, sensibilizando casi al 100% de pacientes alérgicos al ciprés.

- **ABSTRACT**

Pollen is one of the main causes of allergic respiratory diseases in Europe, with a rising prevalence.

The pollen type Cupressaceae includes species of three families, Cupressaceae, Taxaceae and Taxodiaceae. This taxonomic heterogeneity is due to the fact that this pollen is very similar, not being able to differentiate through optical microscopy (1). Knowing the density and distribution of these species in the study area, as well as their capacity for pollen production, it can be deduced that the most important things in the set of pollen collected (2).

Among the native taxa the most abundant in the genus *Juniperus* and among the outsiders the genus *Cupresus*, with the species *C. arizonica* and *C. sempervirens*, which are used as ornamental, those that contribute most to them and those that will contribute in a greater degree to pollen.

Being this pollen the only one with high incidence in winter, the pollinosis that causes is the most important in this season.

This type of pollinosis is clinically characterized (3) and widely described in the Mediterranean area (4, 5) as in different parts of Spain (6, 7, 8).

Nowadays 4 groups of cypress pollen allergens have been described. The group of allergens (main sensitizing proteins) of Cupresáceas belongs to the family of populations that share 70-97% of homologous sequences among the Cupresáceas, sensitizing almost 100% of patients allergic to cypress.

- **PALABRAS CLAVE/ KEY WORDS**

- Pollinosis
- Aerobiology
- Allergic rinitis
- Cypress
- Cupresus

## ÍNDICE:

• Aspectos preliminares	
○ Resumen.....	2
○ Abstract/ key words.....	3
• Cuerpo del TFM	
○ Introducción: estado actual de la cuestión.....	5
○ Hipótesis.....	5
○ Objetivos.....	5-6
○ Metodología:	
▪ Diseño.....	6-7
▪ Sujetos.....	7
▪ Tamaño muestral y procedimientos.....	7
▪ Variables a estudio.....	8
▪ Recogida de variables.....	8
▪ Análisis de datos.....	8-9
▪ Dificultades y limitaciones.....	9
○ Plan de trabajo.....	9-10
○ Aspectos éticos.....	10-11
○ Aplicabilidad y utilidad de resultados.....	11
○ Presupuesto.....	11
○ Datos obtenidos.....	12-23
○ Interpretación de los resultados.....	23-25
○ Consideraciones finales y conclusiones.....	25
○ Recomendaciones para futuras investigaciones.....	26
• Bibliografía.....	27
• Anexos.....	28-31

## CUERPO DEL TFM

- Introducción: estado actual de la cuestión

Se ha observado, en la práctica clínica, un aumento de pacientes sensibilizados al polen de Cupresáceas. Este tipo de polen es de predominio invernal, pero se ha observado en los últimos años que se ha ido alargando su estación polínica.

Se pretende tener una predicción en cuanto a los niveles polínicos de Cupressaceae, tras el estudio de éste polen, junto con las variables meteorológicas, realizado desde el año 2015 al 2017, ambos a inclusive.

No se ha hallado ningún estudio sobre pólenes en Alicante, por lo que debido al aumento del polen de Cupresáceas (probablemente al aumento de las especies ornamentales y/o a al cambio climático) y al aumento de sensibilizaciones a éste, es importante conocer el comportamiento de este polen a lo largo de los años, en nuestro caso, realizaremos el estudio desde el 2015 al 2017.

Sí que se han encontrado trabajos realizados sobre el polen de Cupresáceas en otros países, sobretodo del mediterráneo, y en otras localizaciones de España.

- Hipótesis

Caracterizar la aerobiología del tipo polínico Cupressaceae en la atmósfera de Alicante junto con el nivel de sensibilización a alérgenos moleculares de Cupresáceas durante el periodo de 2015-2017, en pacientes diagnosticados de enfermedades alérgicas.

- Objetivos

- General: Determinación del periodo principal de polinización del tipo polínico Cupressaceae en la ciudad de Alicante, estableciendo su duración, intensidad o Annual Pollen Index (API) y valores medios.

- Específicos:

- Evaluar la prevalencia de IgE específica positiva a alérgenos moleculares de Cupresáceas (pectato liasas) en una muestra de sueros (HGUA) por sospecha de enfermedades alérgicas, mediante Immuno solid-phase allergen chip (ISAC® ThermoFisher Scientific, USA).
- Determinar variables meteorológicas (temperatura y precipitaciones) desde el año 2015 hasta el 2017 y evaluar la posible relación entre éstas y los niveles polínicos ambientales de Cupressaceae.

## METODOLOGÍA

- Diseño

Establecer el período de polinización del tipo polínico Cupressaceae gracias a los datos obtenidos por un colector Burkard, el Burkard Seven Day Volumetric Spore-Trap, colector basado íntegramente en el método Hirst (Hirst, 1952), con la ventaja de que la impactación del polen se produce en una cinta de 345 mm permitiendo un muestreo ininterrumpido de 7 días (en nuestro caso a las 14:00 aproximadamente), colocado en la azotea del edificio de Consultas Externas del Hospital General Universitario de Alicante. Además, se determinará, el Annual Pollen Index (API) y valores medios

Evaluar la prevalencia de IgE específica positiva a alérgenos moleculares de cupresáceas (pectato liasas) en las muestras de sueros de pacientes atendidos en la práctica clínica habitual de la Sección de Alergia y que enviados al Laboratorio del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital General Universitario de Alicante por sospecha de enfermedades alérgicas, mediante Immuno solid-phase allergen chip (ISAC® ThermoFisher Scientific, USA), consistente en un sistema microarray utilizado en el Laboratorio del Servicio de Análisis Clínicos del HGUA. Además, se realizará un mapa polínico a lo largo de esos 3 años con el fin de establecer el período de polinización del ciprés en la ciudad de Alicante.

Establecer un calendario de variables meteorológicas, en nuestro caso temperatura y precipitaciones) gracias a los datos recogidos en la AEMET (a través de la comunidad valenciana).

Determinar si hay relación entre los niveles de polen, de forma mensual, desde el año 2015 al 2017, ambos inclusive, y las variables temperatura y precipitaciones, también recogida por meses en el mismo período anual.

- Sujetos

La población de estudio consiste en la recogida de muestras de sueros de pacientes remitidas al Laboratorio del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital General Universitario de Alicante por sospecha de enfermedades alérgicas durante los años de 2015-2017.

- Tamaño muestral y procedimientos

Por una parte, se obtendrán datos de positividades a alérgenos moleculares (pectato liasas) de cupresáceas recogidos desde 2015-2017 en los Departamentos de Salud Hospital General de Alicante y Hospital de San Juan. Para ello revisaremos la base de datos GestLab ubicada en el Servicio de Análisis Clínicos del HGUA.

Por otro, el nivel de polen ambiental de Cupresáceas por mes, desde el año 2015 al 2017.

Se determinan valores mensuales de temperatura y precipitaciones, desde el año 2015 al 2017.

- Variables a estudio

- Pacientes con sospecha de enfermedades alérgicas y determinación de IgE específica positiva frente a alérgenos moleculares de cupresáceas (pectato liasas), mediante técnica ISAC®.
- Calendario polínico de Cupressaceae desde 2015 a 2017, ambos inclusive.
- Meteorología (temperatura y precipitaciones) en Alicante desde el año 2015 al 2017.

- Recogida de variables

Se recogen las muestras positivas a alérgenos moleculares de las cupresáceas (pectato liasas) del total de sueros enviados al Laboratorio del Servicio de Análisis Clínicos del Hospital General Universitario de Alicante por sospecha de enfermedades alérgicas entre 2015-2017.

Se analizarán los datos de registro aerobiológico de Cupresáceas comprendidos entre 2015 a 2017. Datos facilitados por la *Asociación Valenciana de Alergología e Inmunología clínica* (AVAIC) y Laboratorios Leti.

Se recogen datos del registro de variables meteorológicas por la AEMET en Alicante (Comunidad Valenciana) entre 2015 a 2017, ambos inclusive.

- Análisis de datos

Por un lado, se verá el calendario polínico de Cupresáceas comprendidas entre los años 2015 a 2017, calculándose además el Annual Pollen Index (API), que es el polen anual, en este caso de Cupresáceas.

Se calculará la prevalencia de positividades a alérgenos moleculares de las Cupresáceas (pectato liasa, alérgeno mayor) en el total de los sueros enviados al Hospital General Universitario de Alicante, mediante la técnica de ISAC.

Se van a recoger dos variables meteorológicas importantes, como son la temperatura y las precipitaciones en Alicante y se hará un calendario con dichas variables. Además, se quiere comparar estas variables meteorológicas con el polen de Cupresáceas



por meses, para ver relación entre dichas variables y el número de granos de polen en la atmósfera.

- Dificultades y limitaciones

En este estudio estamos tratando con sueros de pacientes con enfermedades alérgicas y sensibilizados a alérgenos moleculares de ciprés, tanto de muestras del Hospital General Universitario de Alicante y del Hospital de San Juan, por lo que puede que no se hayan incluido todos los datos de los pacientes vistos en las consultas, ya que hemos recogido pacientes con pruebas positivas mediante la prueba de ISAC® (alérgeno molecular pectato liasa), estudio que a veces no es realizado.

Además, en el año 2015 no se realizó este estudio, por lo que sólo tenemos completos los pacientes positivos de los años 2016 y 2017.

Por otro lado, el calendario recogido de polen Cupresáceas desde 2015 a 2017 no es completo, habiendo ausencia de éste, tal vez por mala recogida o manipulación.

## PLAN DE TRABAJO

1. Inicio del proyecto: Abril de 2018, elaboración de protocolo de investigación.
2. Recogida de datos desde Abril de 2018 hasta Julio de 2018:
  - a. Datos de la Base de Datos de GestLab en el servicio de Análisis Clínicos del Hospital General de Alicante, sobre positividades a alérgenos moleculares (pectato liasas) de cupresáceas recogidos desde 2015- 2017.
  - b. Determinación de niveles polínicos de Cupressaceae desde 2015 al 2017, para determinar un calendario póinico, estableciendo su duración, intensidad o Annual Pollen Index (API) y valores medios.

- c. Obtención de datos de AEMET sobre las temperaturas y las precipitaciones en Alicante, estableciendo un calendario de temperaturas y lluvias.
  - d. Establecer una posible relación entre los niveles polínicos de Cupressaceas y las variables meteorológicas, en este caso temperatura y precipitaciones.
3. Julio-Agosto: interpretación de resultados y la preparación del manuscrito para su publicación y/o presentación de un congreso, así como la presentación del informe de trabajo de investigación.

#### Distribución de tareas:

- Investigadores clínicos: Dr. Víctor Soriano y Dra. Luz Marina Castellanos (médico residente) especialistas en Alergología en el Hospital general Universitario de Alicante.
- Investigador principal: Dra. Luz Marina Castellanos, se encarga de la recogida de los datos descritos arriba, con la ayuda del Dr. Víctor Soriano y de Dr. Ángel Esteban (Análisis Clínicos) en la parte sobre las positividades a alérgenos moleculares (pectato liasas) de cupresáceas recogidos desde 2015- 2017, desde la base de datos Gestlab ubicada en el Hospital General Universitario de Alicante, además de la realización del proyecto de investigación, bajo la supervisión del Dr. Víctor Soriano (tutor del Máster en Investigación clínica).

#### ASPECTOS ÉTICOS

En este estudio no se trabajan con pacientes, sino con muestras de éstos obtenidas dentro de la práctica clínica habitual.

Los datos son:

- Recogidos de la base de datos GestLab en el servicio de Análisis Clínicos del Hospital General de Alicante, sobre positividades a alérgenos moleculares pectato liasas desde 2015- 2017.

- Los niveles polínicos han sido facilitados por la Asociación Valenciana de Alergología e Inmunología Clínica (AVAIC).
- Recogida de datos meteorológicos (temperatura y precipitaciones) a través de la AEMET.

## APLICABILIDAD Y UTILIDAD DE RESULTADOS

Lo que se pretende con este estudio es prever los resultados polínicos ambiental y su duración en el año 2018 y posteriores, además de las diferencias en distintos años.

## PRESUPUESTO

Ninguno.

Los datos recogidos son:

- Muestras de sueros de pacientes a través de la base de datos GestLab, con positividad para alérgenos moleculares de Cupresáceas (pectato liasas) por medio del método ISAC®.
- Datos polínicos de Cupressaceae facilitados por la Asociación Valenciana de Alergología e Inmunología Clínica (AVAIC), desde el año 2015 al 2017.
- Datos meteorológicos (temperatura y precipitaciones) obtenidos de la AEMET.

## DATOS OBTENIDOS

1. Determinación del periodo principal de polinización del tipo polínico Cupressaceae en la ciudad de Alicante, estableciendo su duración, intensidad o Annual Pollen Index (API) y valores medios.
  - Para realizar este primer apartado, se han dado los resultados vacíos en el registro de polen como válidos, corrigiendo el valor de SIN DATOS con valores medios correspondientes al mes donde se encuentren. De esta manera los datos se acercan más a la realidad.
  - Se adjuntan tablas y gráficas por año, divididas por meses, donde se observan las características del punto 1.

### POLEN DE CIPRÉS EN EL AÑO 2015:

Estadístico polen corregido 2015 en granos polen/ m2:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		474,45
Error estándar de la media		194,575
Mediana		256,79
Moda		12 <sup>a</sup>
Desviación estándar		674,029
Varianza		454314,471
Rango		2409
Mínimo		12
Máximo		2421
Suma		5693
Percentiles	25	51,50
	50	256,79
	75	513,03

Tabla 1. Se observa que la muestra sigue una distribución asimétrica. El valor medio de polen anual es de 474 granos polen/m<sup>2</sup> y el API de 5693 granos polen/ m<sup>2</sup>.

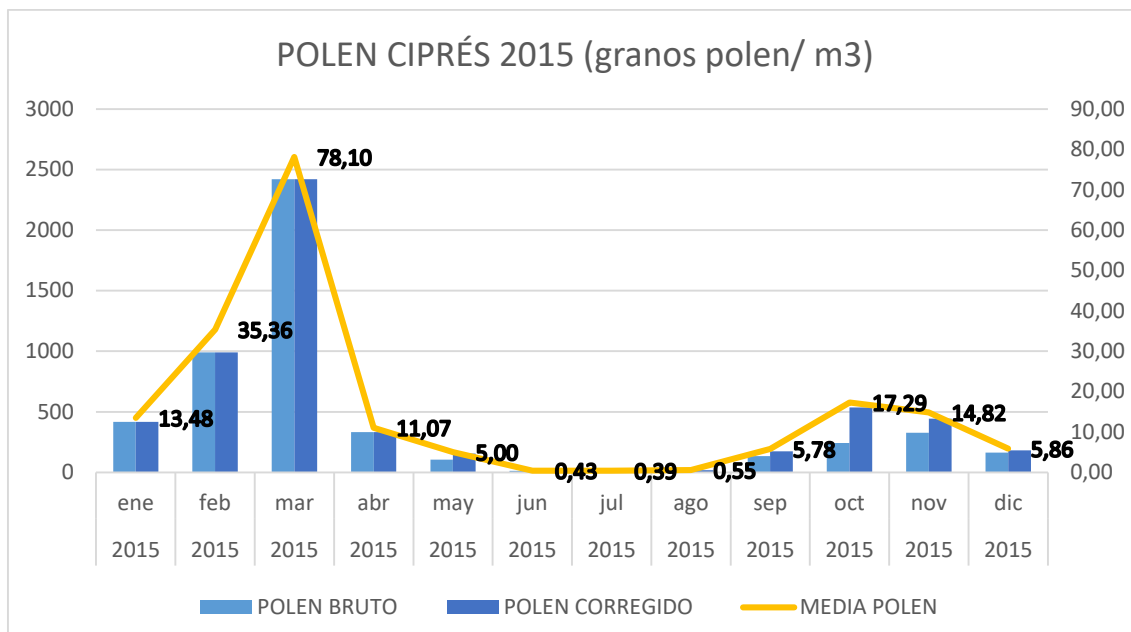


Figura 1. Se observa la distribución del polen, observándose el período de polinización de Cupresáceas en 2015 y los datos medios mensuales.

### POLEN DE CIPRÉS EN EL AÑO 2016:

Estadístico polen corregido 2016 en granos polen/ m<sup>2</sup>:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		283,0506
Error estandar de la media		95,5 /542
Mediana		149,3984
Moda		,00 <sup>a</sup>
Desviación estándar		331,08298
Varianza		109615,940
Rango		908,30
Mínimo		,00
Máximo		908,30
Suma		3396,61
Percentiles	25	22,8250
	50	149,3984
	75	606,7679

Tabla 2. Se observa que la muestra sigue una distribución asimétrica. El valor medio de polen anual es de 283 granos polen/m<sup>2</sup> y el API de 3397 granos polen/ m<sup>2</sup>.

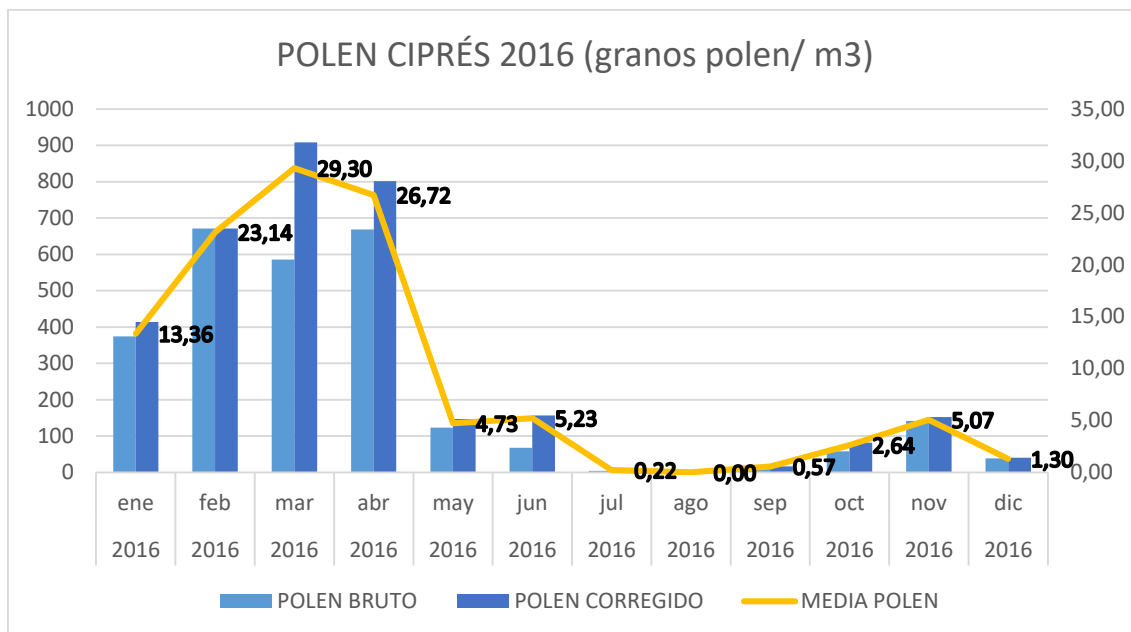


Figura 2. Se observa la distribución del polen, observándose el período de polinización de Cupresáceas en 2016 y los datos medios mensuales.

**POLEN DE CIPRÉS EN EL AÑO 2017:**

Estadístico polen corregido 2017 en granos polen/ m2:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media	647,71	
Error estándar de la media	325,335	
Mediana	181,95	
Moda	3ª	
Desviación estándar	1126,993	
Varianza	1270112,975	
Rango	3198	
Mínimo	3	
Máximo	3201	
Suma	7773	
Percentiles	25	32,38
	50	181,95
	75	498,49

Tabla 3. Se observa que la muestra sigue una distribución asimétrica. El valor medio de polen anual es de 648 granos polen/m<sup>2</sup> y el API de 7773 granos polen/ m<sup>2</sup>.

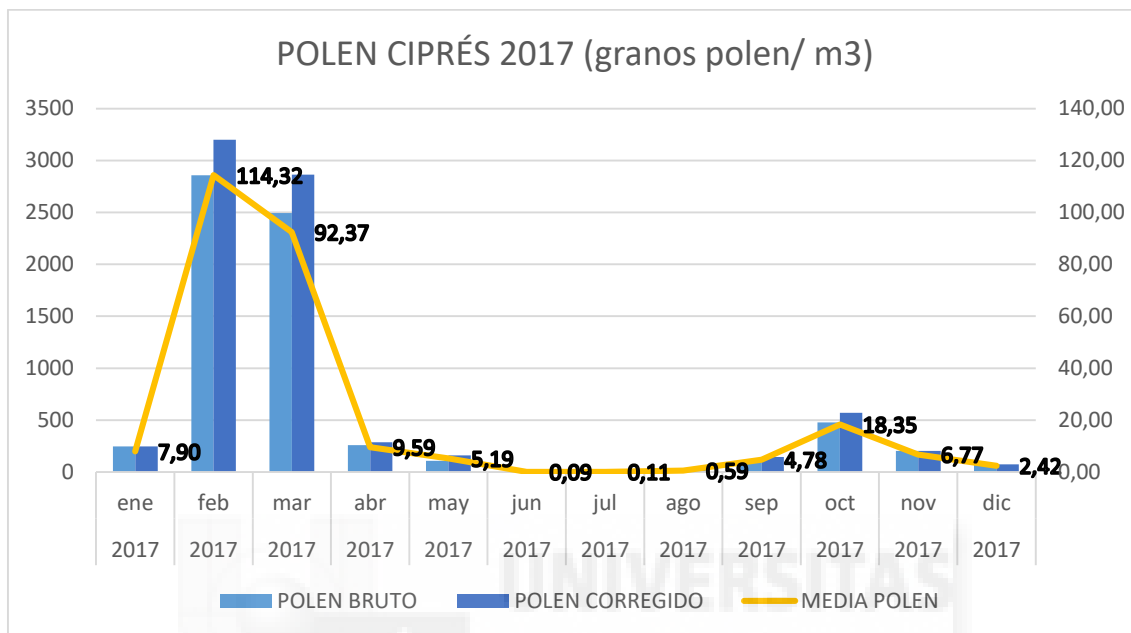


Figura 3. Se observa la distribución del polen, observándose el período de polinización de Cupresáceas en 2017 y los datos medios mensuales.

2. Evaluar la prevalencia de IgE específica positiva a alérgenos moleculares de Cupresáceas (pectato liasas) en una muestra de sueros (HGUA) por sospecha de enfermedades alérgicas, mediante Immuno solid-phase allergen chip (ISAC® ThermoFisher Scientific, USA).

- Se adjunta una tabla los totales de muestras desde 2015 al 2017 con las positividades a Cup al calculándose, además, la prevalencia de positivos en % en cada año.

AÑO	Nº MUESTRAS	POSITIVOS	PREVALENCIA %
2015	19	2	10,53
2016	334	106	31,74
2017	378	122	32,28

Tabla 4. Se observa la prevalencia (%) de positividad por año. En el año 2015 no se realizó la técnica hasta diciembre, por lo que sólo se recogen un total de 19 muestras, mientras que los años 2016 y 2017 están completos. En el año 2015, del total de muestras, un 10,53% son positivas, en 2016 un 31,74% y en 2017 un 32,28%.

3. Determinar variables meteorológicas (temperatura y precipitaciones) desde el año 2015 hasta el 2017 y evaluar la posible relación entre éstas y los niveles polínicos de Cupressaceae.

- Para realizar este punto, se van a mostrar las gráficas de la temperatura y precipitaciones anuales, separadas, por meses, de cada año.
- Para finalizar, se van a comparar la temperatura y las precipitaciones, por separado, con los niveles de polen de cada año para hallar una relación estadística significativa entre estas variables.

AÑO 2015:

Temperatura:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		19,150
Error estándar de la media		1,6846
Mediana		18,600
Moda		11,5 <sup>a</sup>
Desviación estándar		5,8355
Varianza		34,054
Rango		16,7
Mínimo		11,5
Máximo		28,2
Suma		229,8
Percentiles	25	14,175
	50	18,600
	75	23,825

Tabla 5. En este análisis descriptivo, se observa como la media y la mediana son



similares, por lo que la variable temperatura sigue una distribución normal.

Para confirmar si esta variable sigue una distribución normal vamos a realizar un test estadístico específico y además se ilustrará en una gráfica para terminar el estudio.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		En °C
N		12
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	19,150
	Desviación estándar	5,8355
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,150
	Positivo	,150
	Negativo	-,098
Estadístico de prueba		,150
Sig. asintótica (bilateral)		,200 <sup>c,d</sup>

Tabla 5. Vemos que el nivel de significación es mayor de 0,05, por lo que se confirma que sigue una distribución normal.

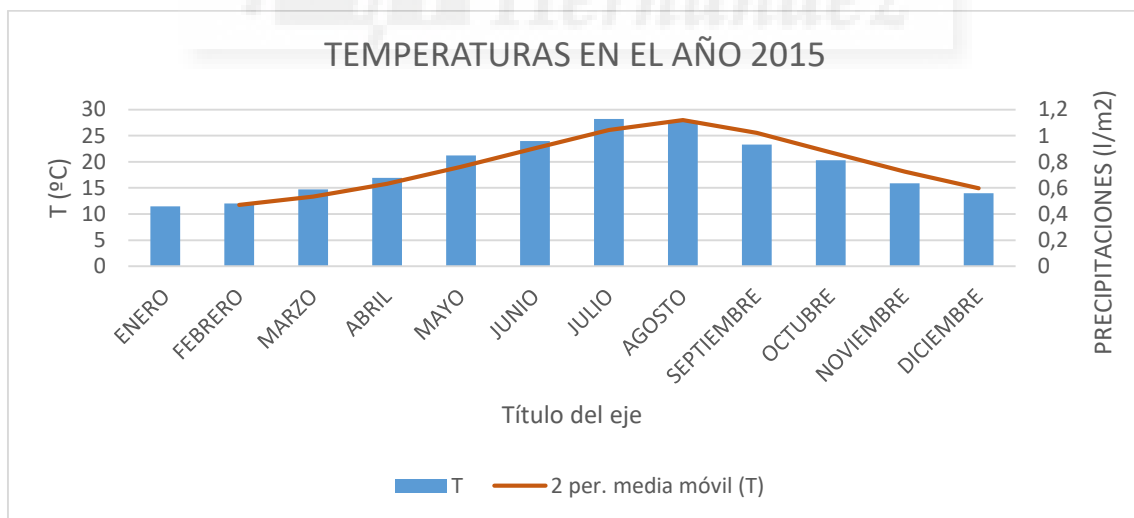


Figura 4. Observamos con la variable sigue una distribución normal, en forma de campana de Gauss.

Precipitaciones:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		20,017
Error estándar de la media		7,6815
Mediana		7,500
Moda		2,6
Desviación estándar		26,6094
Varianza		708,062
Rango		84,2
Mínimo		,0
Máximo		84,2
Suma		240,2
Percentiles	25	2,600
	50	7,500
	75	40,200

Tabla 6. Se observa en este caso, como la media y la mediana tienen valores muy diferentes, lo que indica que sigue una distribución no normal.



Para confirmar que no sigue una distribución normal, realizaremos el mismo test que en el caso anterior, con la gráfica correspondiente.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		En l/m2
N		12
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	20,017
	Desviación estándar	26,6094
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,271
	Positivo	,271
	Negativo	-,226
Estadístico de prueba		,271
Sig. asintótica (bilateral)		,015 <sup>c</sup>

Tabla 7. Observamos como el nivel de significación mayor de 0,05, lo que indica que la variable precipitaciones no sigue una distribución normal.

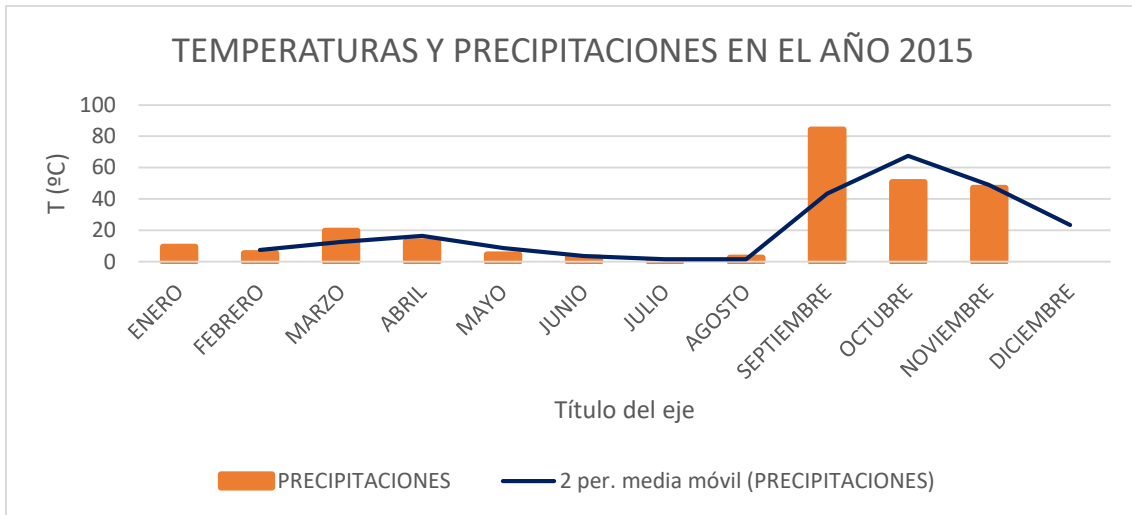


Figura 5. Vemos en la gráfica que la variable precipitaciones no sigue una distribución normal o Gaussiana.

Como podemos ver arriba, la variable temperatura sigue una distribución normal o gaussiana, pero las precipitaciones no siguen esta distribución normal. Esto ocurre en el resto de años, por lo que sólo se van a indicar los test estadísticos.

\* En el apartado de Anexos se incluyen las gráficas donde podemos ver la distribución de la temperatura y las precipitaciones de los años restantes.

AÑO 2016:

### Temperatura

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		18,958
Error estándar de la media		1,4960
Mediana		18,150
Moda		11,6ª
Desviación estándar		5,1822
Varianza		26,855
Rango		14,7
Mínimo		11,6
Máximo		26,3
Suma		227,5
Percentiles	25	14,525
	50	18,150
	75	24,250

Tabla 8. Se observa la media y la mediana similares lo que indica, igualmente, una distribución normal.

### Precipitaciones:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		20,667
Error estándar de la media		9,3519
Mediana		9,100
Moda		4,4
Desviación estándar		32,3959
Varianza		1049,493
Rango		114,0
Mínimo		,0
Máximo		114,0
Suma		248,0
Percentiles	25	2,150
	50	9,100
	75	27,900

Tabla 9. Se observa la media y la mediana distintas lo que indica, igualmente, una distribución no normal.

AÑO 2017:

Temperatura:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		18,758
Error estándar de la media		1,5984
Mediana		18,250
Moda		11,4 <sup>a</sup>
Desviación estándar		5,5371
Varianza		30,659
Rango		14,9
Mínimo		11,4
Máximo		26,3
Suma		225,1
Percentiles	25	14,000
	50	18,250
	75	24,600

Tabla 10. Se observa la media y la mediana similares lo que indica una distribución normal.

UNIVERSITAS  
Miguel  
Hernández

Precipitaciones:

N	Válido	12
	Perdidos	0
Media		30,067
Error estándar de la media		12,7598
Mediana		7,900
Moda		,0 <sup>a</sup>
Desviación estándar		44,2013
Varianza		1953,757
Rango		145,2
Mínimo		,0
Máximo		145,2
Suma		360,8
Percentiles	25	1,950
	50	7,900
	75	50,450

Tabla 11. Se observa la media y la mediana distintas lo que indica una distribución no normal.

Ahora vamos a cruzar las variables temperatura y precipitaciones, para hallar una relación estadística significativa entre estas variables.:

- Hipótesis nula: no hay asociación estadísticamente significativa entre la temperatura y el nivel de polen atmosférico.
- Hipótesis alternativa: hay asociación estadísticamente significativa entre la temperatura y el nivel de polen atmosférico.

Nivel de polen atmosférico y Temperatura:

Correlaciones			POLENCORRE G	TEMPERATUR A
Rho de Spearman	POLENCORREG	Coefficiente de correlación	1,000	-,687**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	36	36
	TEMPERATURA	Coefficiente de correlación	-,687**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	36	36

Tabla 12. Observamos que el nivel de significación es menor de 0,05 (es de 0,000) por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, con lo que deducimos que hay una relación estadísticamente significativa, entre el nivel de polen ambiental y las temperaturas.

Nivel de polen atmosférico y precipitaciones:

Correlaciones			POLENCORREG	PRECIPITACIONES
Rho de Spearman	POLENCORREG	Coefficiente de correlación	1,000	,344*
		Sig. (bilateral)	.	,040
		N	36	36
	PRECIPITACIONES	Coefficiente de correlación	,344*	1,000
		Sig. (bilateral)	,040	.
		N	36	36

Tabla 12. Observamos que el nivel de significación es menor de 0,05 (es de 0,040) por lo que rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, con lo que deducimos que hay una relación estadísticamente significativa, entre el nivel de polen ambiental y las precipitaciones.

Con todo lo realizado podemos concluir que hay una relación estadísticamente significativa entre el nivel de polen atmosférico y las variables meteorológicas (temperatura y precipitaciones).

## INTERPRETACIÓN Y RESULTADOS

Gracias a los estudios realizados, podemos observar, tanto el nivel de polen anual y su duración en los años 2015, 2016 y 2017. Se observa que los niveles polínicos de Cupressaceae son más elevados en los meses de invierno, justificando así, que se trata de un polen invernal, comenzando en los meses de octubre-noviembre, alcanzando un pico máximo en febrero-marzo, donde las temperaturas son más bajas.

En el año 2016 hay un cambio en la gráfica, permaneciendo el polen mayo-junio, con un pico máximo en marzo-abril. Esto puede ser debido a que en ese año ha sido el más seco en esos meses (enero-abril) además de a la falta de datos (a pesar de la corrección realizada).

También se ha realizado un calendario estacional de temperatura y precipitaciones, donde se observa que el año más seco ha sido el 2015 (índice de precipitaciones anual de 240,4 l/m<sup>2</sup>, siguiendo del año 2016 con 248,6 l/m<sup>2</sup> y del año 2017 con 360 l/m<sup>2</sup>).

No se puede determinar que cada año haya una prevalencia mayor de positividad a Cup a1, debido a la falta de datos del año 2015, además de que se necesitaría un mayor número de años para poder llegar a una conclusión significativa.

Para ilustrar los resultados se adjuntan las siguientes gráficas:

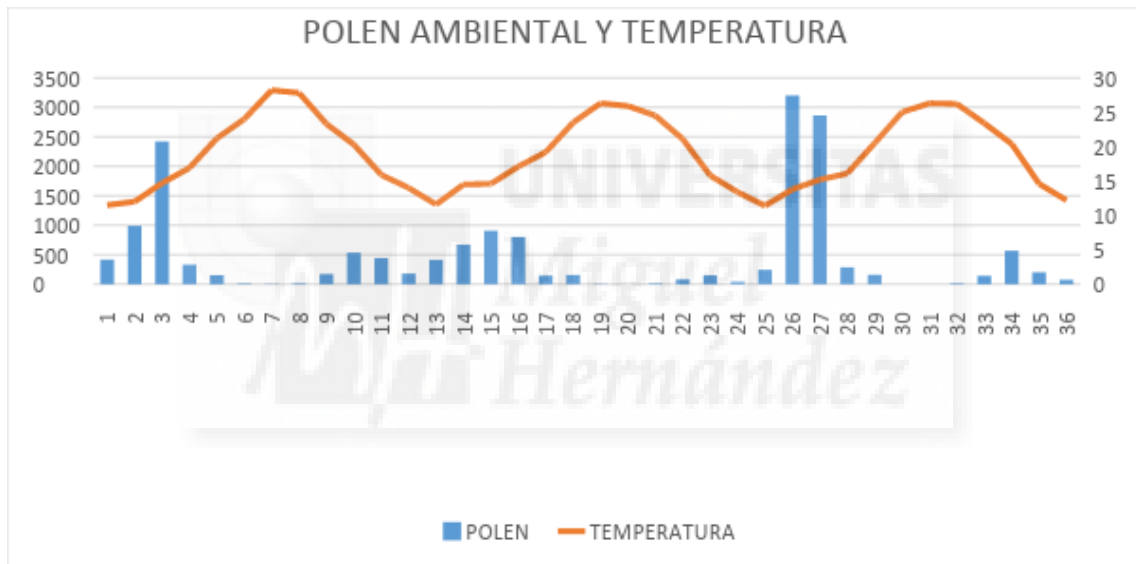


Figura 6. En esta tabla se observa la relación entre el nivel de polen y ña temperatura. Se incluyen los tres años estudiados.



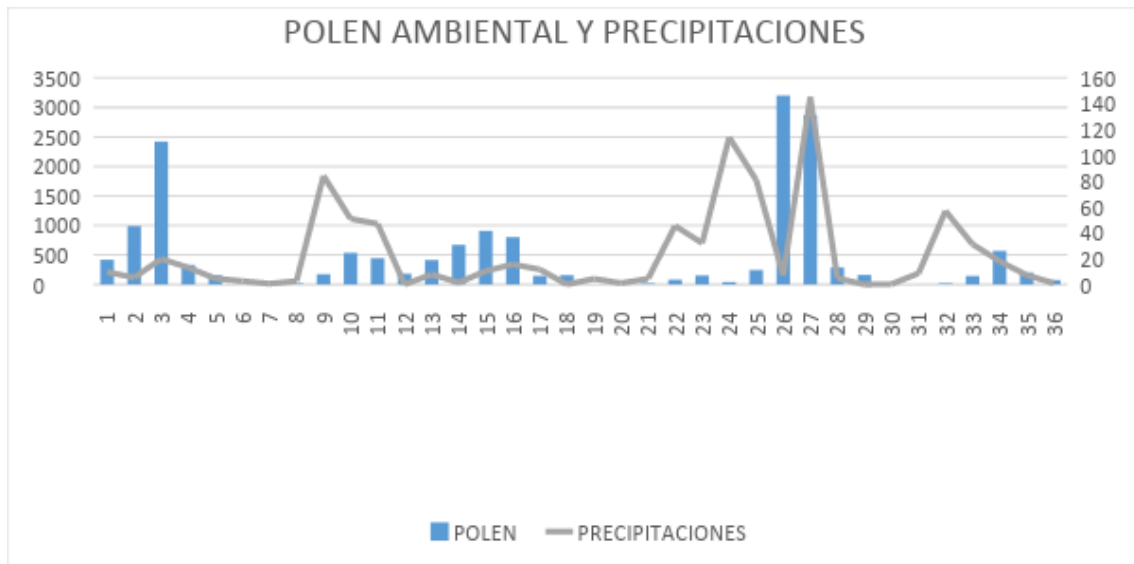


Figura 7. Se observa la relación entre el polen ambiental y las precipitaciones. Se incluyen los tres años estudiados.

## CONSIDERACIONES FINALES Y CONCLUSIONES

Con el estudio realizado, se llega a la conclusión de que la temperatura y las precipitaciones se relacionan con el nivel de polen ambiental.

En cuanto a la prevalencia de pacientes con positividad al alérgeno molecular de ciprés (Cup a1), no se puede concluir que vaya en aumento, ya que en el año 2015 no hay datos recogidos. Además, se necesitaría un estudio de más años para llegar a esta conclusión.

Tampoco podemos determinar el calendario polínico en 2018, ya que a pesar de que parece que este polen se va extendiendo en el calendario anual, como se muestra en la tabla de 2016, en 2017 vuelve a ser más parecido al año 2015. Esto posiblemente se deba a la falta de datos, a pesar de la corrección realizada.

Para poder determinar que haya un aumento en las positividades de éste polen, además de poder determinar un calendario polínico en los años venideros, necesitamos obtener los datos de más años, o seguir con este estudio durante unos años más, para poder establecer unas conclusiones más firmes.

## RECOMENDACIONES PARA FUTURAS INVESTIGACIONES

Sería interesante determinar el comportamiento de polen de Cupressaceas durante los años venideros, para así prevenir las enfermedades alérgicas que produce este polen y tratar a los pacientes de forma preventiva. De este modo es más sencillo para el paciente, conociendo de antemano el comportamiento de éste polen.

También sería importante saber la prevalencia de positividades a alérgenos moleculares (Cup a1), pero para ello se necesita un registro mayor de años que el que se ha recogido en este estudio.

Para finalizar, y no menos importante, es imprescindible conocer aquellas variables meteorológicas que pueden estar relacionadas con el nivel de polen ambiental (en este caso sólo se hizo con la temperatura y precipitaciones).

En conclusión, se debe recoger más datos de forma retrógrada o bien, continuar con el estudio los próximos años, para sí alcanzar los objetivos del estudio, y confirmar la hipótesis de éste de forma correcta.



## BIBLIOGRAFÍA:

1. Bortenschlanger, S. Aspects on pollen morphology in the Cupressaceae. Grana 199; 29: 129-37.
2. Hidalgo, P.J., Galán, C. & Domínguez, E. Pollen production of the genus *Cupressus*. Grana 1999; 38: 296-00.
3. Panzani, R., Zerboni, R. & Ariano, R. Allergenic significance of Cupressaceae pollen in some parts of the Mediterranean area. In G. D'Amato, F.Th.M. Spiekma & Bonini (eds). Allergenic pollen and pollinosis in Europe. Oxford. Blackwell Scientific publications, 1991. 81-4.
4. D'Amato, G. & Liccardi, G. Pollen related allergy in the European Mediterranean area. Clin. and Exp. Allergy 1994; 24: 210-19.
5. Lacovacci, P., Afferni, C., Barletta, B., Tinghino, R. & Di Felice, G. *Juniperus oxycedrus*: A new allergenic pollen from the Cupressaceae family. J Allergy Clin. Immunol. 1998; 101: 755-61.
6. Guerra, F., Daza, J.C., Miguel, R., Galán, C., Domínguez, E. & Sánchez-Gijo, P. Sensitivity to *Cupressus*. Allergenic significance in Córdoba (Spain). Journal of. In Allergology and Clinical Immunology. 1996; 6: 117-20.
7. Subiza, J., Feo Brito, F., Pola, J., moral, A., Fernández, J., Jérez, M. & Ferreriro, M. Pólenes alergénicos y polinosis en 12 ciudades españolas. Rev. Esp. Alergol Inmunol Clín. 1998; (13) 2: 45-58.
8. Subiza, J. Polinosis en Madrid. En: Polen atmosférico en la Comunidad de Madrid. Dirección General de Salud Pública. Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid. 2001; 27-5.
9. Hirst, J. M. An automatic spore trap. Ann. Appl. Biol. 1952; 39: 257-65.

**ANEXOS:**

<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>POLEN BRUTO</b>	<b>MUESTRAS</b>	<b>DIAS MES</b>	<b>MEDIA</b>	<b>POLEN CORREGIDO</b>
2015	ene	418	31	31	13,48	418
2015	feb	990	28	28	35,36	990
2015	mar	2421	31	31	78,10	2421
2015	abr	332	30	30	11,07	332
2015	may	105	21	31	5,00	155
2015	jun	13	30	30	0,43	13
2015	jul	12	31	31	0,39	12
2015	ago	17	31	31	0,55	17
2015	sep	133	23	30	5,78	173
2015	oct	242	14	31	17,29	536
2015	nov	326	22	30	14,82	445
2015	dic	164	28	31	5,86	182
2016	ene	374	28	31	13,36	414
2016	feb	671	29	29	23,14	671
2016	mar	586	20	31	29,30	908
2016	abr	668	25	30	26,72	802
2016	may	123	26	31	4,73	147
2016	jun	68	13	30	5,23	157
2016	jul	4	18	31	0,22	7
2016	ago	0	1	31	0,00	0
2016	sep	17	30	30	0,57	17
2016	oct	58	22	31	2,64	82
2016	nov	142	28	30	5,07	152
2016	dic	39	30	31	1,30	40
2017	ene	245	31	31	7,90	245
2017	feb	2858	25	28	114,32	3201
2017	mar	2494	27	31	92,37	2863
2017	abr	259	27	30	9,59	288
2017	may	109	21	31	5,19	161
2017	jun	1	11	30	0,09	3

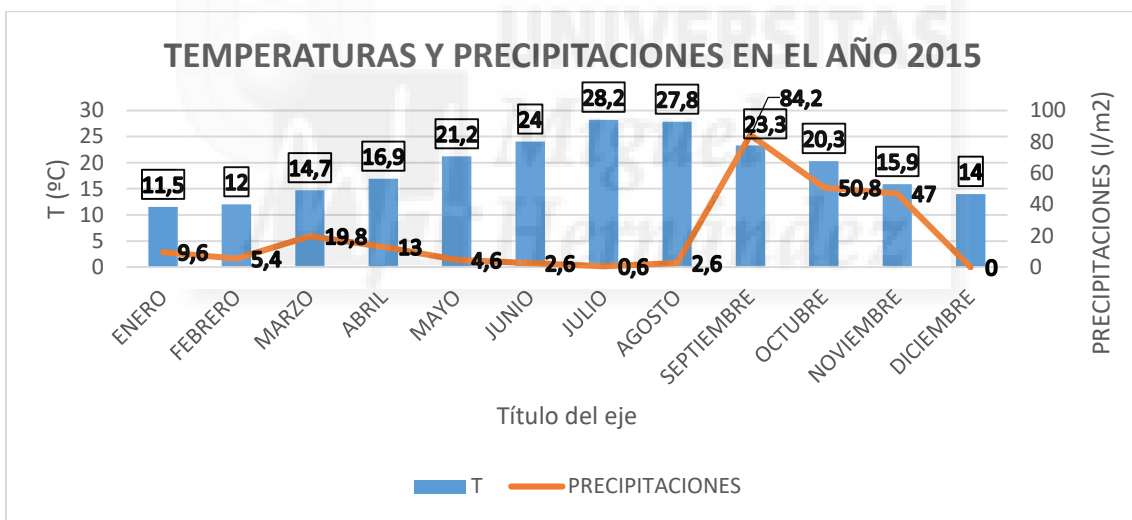
2017	jul	3	28	31	0,11	3
2017	ago	17	29	31	0,59	18
2017	sep	110	23	30	4,78	143
2017	oct	477	26	31	18,35	569
2017	nov	203	30	30	6,77	203
2017	dic	75	31	31	2,42	75

Anexo 1. Tabla donde se muestran todas las variables polínicas del polen de Cupresáceas desde el año 2015 al 2017.

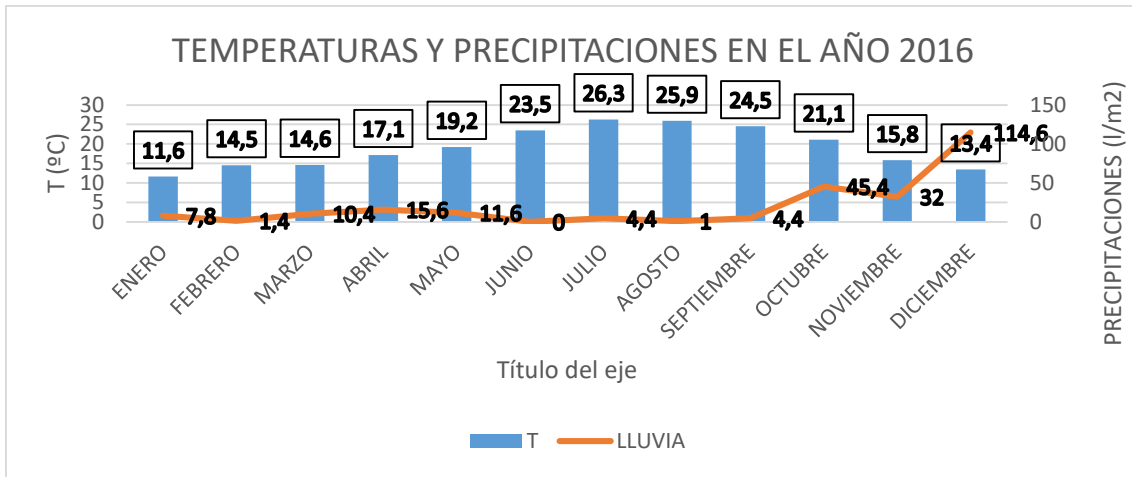
AÑO	MES	POLEN CORREGIDO	TEMPERATURA	PRECIPITACIONES
2015	ene	418	11,5	9,6
2015	feb	990	12	5,4
2015	mar	2421	14,7	19,8
2015	abr	332	16,9	13
2015	may	155	21,2	4,6
2015	jun	13	24	2,6
2015	jul	12	28,2	0,6
2015	ago	17	27,8	2,6
2015	sep	173	23,3	84,2
2015	oct	535	20,3	50,8
2015	nov	444	15,9	47
2015	dic	181	14	0
2016	ene	414	11,6	7,8
2016	feb	671	14,5	1,4
2016	mar	908	14,6	10,4
2016	abr	801	17,1	15,6
2016	may	146	19,2	11,6
2016	jun	156	23,5	0
2016	jul	6	26,3	4,4
2016	ago	0	25,9	1
2016	sep	17	24,5	4,4
2016	oct	81	21,1	45,4
2016	nov	152	15,8	32
2016	dic	40	13,4	114

2017	ene	245	11,4	80,8
2017	feb	3200	13,8	7
2017	mar	2863	15,2	145,2
2017	abr	287	16,1	4,8
2017	may	160	20,5	0
2017	jun	2	25	0,2
2017	jul	3	26,3	8,6
2017	ago	18	26,2	56,9
2017	sep	143	23,4	31,1
2017	oct	568	20,4	18
2017	nov	203	14,6	7,2
2017	dic	75	12,2	1

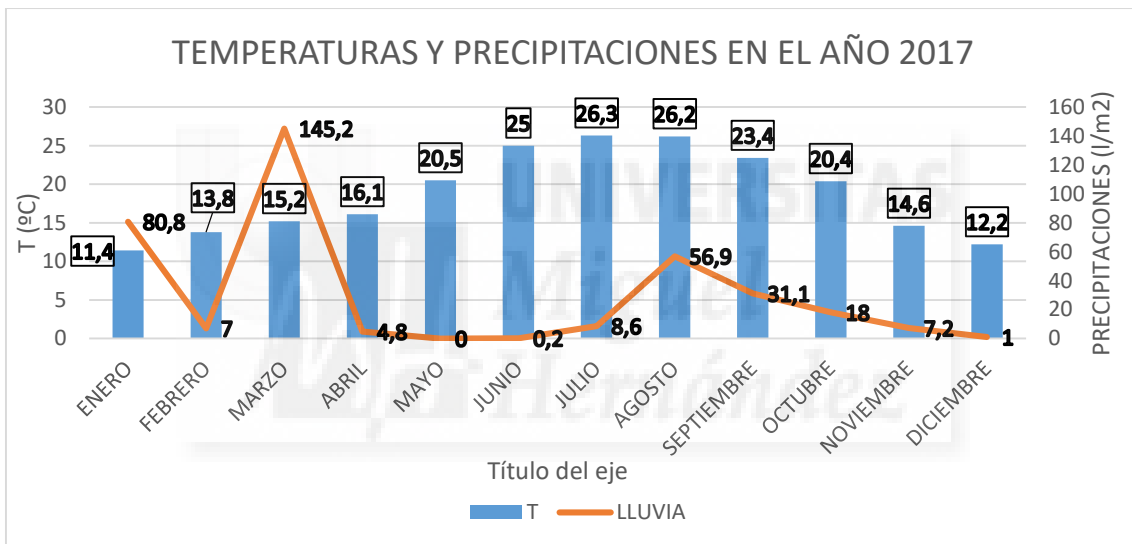
Anexo 2. Tabla donde se muestran las variables de polen corregido y las variables meteorológicas (temperatura y precipitaciones).



Anexo 3. Figura donde se observan el calendario anual de precipitaciones y temperatura del año 2015.



Anexo 4. Figura donde se observan el calendario anual de precipitaciones y temperatura del año 2016



Anexo 4. Figura donde se observan el calendario anual de precipitaciones y temperatura del año 2017.