

¿Qué contiene el aire que respiramos?



Alumnas:

- ✎ Ángela Serrano Ayora
- ✎ Paula Zamorano Martos
- ✎ Lorena Montes Baena

Profesora:

- ✎ Esther García-Ligero Ramírez



ÍNDICE

↘ INTRODUCCIÓN

↘ OBJETIVOS

↘ RECOGIDA DE DATOS

↘ PRIMEROS ESTUDIOS

↘ ESTUDIOS COMPARATIVOS

↘ POLEN TOTAL Y FACTORES METEOROLÓGICOS

↘ OLEA Y FACTORES METEOROLÓGICOS

↘ QUERCUS Y FACTORES MEREOROLÓGICOS

↘ POACEAE Y FACTORES METEOROLÓGICOS

↘ CONCLUSIONES

INTRODUCCIÓN

El Proyecto de Iniciación a la Investigación e Innovación en Secundaria (PIISA) nació con un claro objetivo: introducir a los jóvenes estudiantes de secundaria en el mundo de la investigación. Este surgió primeramente, en Granada en 2010 y desde entonces se ha expandido a las diferentes provincias de Andalucía, comenzando en Córdoba hace un año. Nuestro instituto fue el primero de la provincia en participar en este proyecto y gracias a un grupo de profesores, alumnos y organizaciones como el CSIC o el IAS podemos disfrutar de él.

Este año, tuvimos la oportunidad de colaborar nuevamente en el proyecto y no dudamos en hacerlo, pero, esta vez, nuestro trabajo se realizaría junto a profesores de la universidad de la Universidad de Córdoba (UCO). El motivo que nos lleva a participar en PIISA y realizar esta investigación es únicamente el de acercarnos a la ciencia. Gracias a este tipo de iniciativas los estudiantes podemos experimentar de forma práctica la Ciencia y ver cómo trabajan de forma conjunta, en la realidad, las diferentes asignaturas. No es solo teoría como se imparte en el instituto, sino que es algo más que libros de texto y gracias a este proyecto hemos podido disfrutar de ella.

En PIISA puedes convivir con investigadores y científicos, lo que te permite ser uno de ellos, aprendes a utilizar el material del laboratorio y participar en congresos, donde cada grupo explica su proyecto y es por ello que intercambias todo tipo de conocimiento.

PIISA te presenta diversos proyectos de investigación, entre los cuales eliges uno, y el nuestro se titula: *¿Qué contiene el aire que respiramos?*

Elegimos este proyecto por varios motivos. El primer motivo es que estamos muy concienciadas con el cambio climático y sus repercusiones en la atmósfera. En la actualidad, factores como la contaminación o los factores climáticos, entre otros, influyen de manera directa en la composición del aire. Así, hemos podido observar estos factores y los resultados que producen, observando la cantidad de partículas contaminantes que encontramos en el aire o la cantidad de esporas de hongos y granos de polen, y cómo interactúan con los elementos meteorológicos. Por otra parte procedemos de una zona en la que predomina el olivo, y estamos muy sensibilizadas con el aumento paulatino de las alergias al olivo que se están produciendo últimamente. Finalmente, con este estudio estadístico completamos nuestro trabajo científico “de campo”, dando resultados numéricos y extrayendo conclusiones que avalen nuestra práctica.

Para este trabajo estadístico nos centraremos en el polen, ya que queremos ver cómo el cambio climático puede influir en la cantidad de polen, en suspensión, en la atmósfera, y por consiguiente, en el riesgo de alergias.

En definitiva, los diferentes motivos presentados nos han llevado a realizar este proyecto con el fin de contrastar que los factores meteorológicos influyen directamente en las enfermedades alérgicas, al variar la concentración de polen en la atmósfera. Por ello debemos combatir el cambio climático, un problema actual y creciente en nuestra sociedad, el cual va a provocar cambios drásticos en el planeta y en nuestra vida, un futuro aterrador que se nos presenta cada vez más cercano.

OBJETIVOS

Aunque hemos realizado este trabajo con el fin de adentrarnos más en el mundo de la Aerobiología y aumentar nuestros conocimientos, nuestro principal objetivo se centra en contrastar cómo los diferentes factores climáticos (temperatura, humedad, viento y precipitaciones) afectan en la concentración polínica en el aire. Así pues, si estos factores climáticos cambian, como consecuencia del cambio climático, cambiará dicha concentración, lo que repercutirá directamente en el número de personas alérgicas y en sus condiciones de vida. Además de realizarlo con estos fines, tenemos otros objetivos que podemos resumir:

- Aprender las utilidades que tiene, el uso de la estadística, en otras disciplinas.
- Analizar los distintos componentes presentes en el aire, centrándonos principalmente en los granos de polen, en las distintas épocas del año.
- Identificar el número de alergias que se producen actualmente en la población, debido al polen, teniendo en cuenta que las concentraciones de polen varían en función de diferentes fenómenos como son la temperatura, el viento y la precipitación.
- Realizar un conteo de las partículas de polen, identificando a qué tipo de vegetación pertenecen, para ver qué tipo de polen tiene mayor incidencia en nuestra tierra.
- En la actualidad, diversos estudios epidemiológicos han demostrado un aumento de las enfermedades alérgicas. Los granos de polen constituyen una de las principales fuentes causantes de alergias. Pero, ¿a qué se debe este aumento? Para responder a esta pregunta queremos demostrar que el clima es uno de los principales factores influyentes en el polen y por tanto, en las alergias.

RECOGIDA DE DATOS

Para realizar nuestro estudio, era necesario recopilar una serie de datos diferentes:

- Nuestro Centro dispone de un captador de polen en la terraza superior ya que, como hemos explicado antes, estamos en una zona donde abunda el Olivo. Los captadores de polen toman ininterrumpidamente una muestra del aire con granos de polen impregnados en una superficie adhesiva que se recoge todos los días de forma manual y se lleva al laboratorio, donde se analiza al microscopio óptico, y se realiza un conteo de los diferentes pólenes que aparecen en la muestra. La muestra fue tomada durante los meses de abril, mayo y junio del pasado año, ya que en primavera es cuando mayor cantidad de polen en suspensión hay en el aire. Luego, en la UCO, procedimos a contarlos, obteniendo la tabla siguiente donde aparecen las cantidades de los distintos tipos de pólenes obtenidos durante el periodo de tiempo indicado anteriormente (dividimos en dos la tabla capturada como imagen para que quepa. Las fechas de recogida de datos son las mismas que en la tabla de la página 7):

Hacei	Alnu	Apia	Arte	Betu	Bras	Cann	Cast	Casu	Cedr	Comp	Cory	Cupr	Cype	Chen	Eric	Frax	Heli
0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	17	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	18	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	15	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	3	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0
0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0
0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	2	0	1	2	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	3	0	0	0
0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	1	5	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	5	0	1	0	3	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	3	0	2	1	10	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	3	1	0	0
0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	7	0	1	2	13	1	0	0
0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	4	0	1	1	3	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	5	0	0	1
0	0	0	5	1	0	0	0	3	0	0	1	0	1	2	5	0	1
0	0	0	3	0	0	0	1	0	4	1	0	0	2	6	0	0	1
0	0	0	4	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3	3	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	5	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	0	4	4	0	0	1
0	0	0	2	0	0	1	2	2	0	0	1	0	0	6	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	7	0	0	0	1	1	5	0	0	0
0	0	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3	0	0	2
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	3	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	0	0	1	1	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	6	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	3	0	0	1	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	7	0	0	1
0	1	58	12	0	73	13	46	4	0	79	0	186	28	149	21	0	12

Junc	Ligu	Merc	Mora	Myrt	Olea	Palm	Pinn	Plan	Plat	Poac	Popu	Quer	Rosa	Rume	Sali	Samb	Ulm	Urti	Umem	Indet	Total
0	0	0	0	0	1	0	37	3	5	1	5	39	0	0	0	0	0	6	0	0	115
0	0	1	0	0	0	0	17	2	2	1	2	15	0	0	0	0	0	2	0	0	49
0	0	1	0	0	1	0	34	7	1	1	1	252	0	1	0	0	0	3	0	0	323
0	0	1	0	0	0	0	10	1	1	0	1	36	0	0	0	0	0	1	3	0	62
0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	32
0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
0	0	0	1	0	0	0	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	13
0	0	1	0	0	1	0	3	1	0	1	0	19	0	1	0	0	0	2	4	0	44
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	49
0	0	13	0	0	1	0	2	1	0	1	1	26	0	0	0	0	1	4	6	0	79
0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	1	0	14	0	0	0	0	0	1	0	0	24
0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	18	0	0	0	0	0	1	1	0	26
0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
0	0	0	0	0	1	0	1	8	0	1	0	60	0	3	0	0	0	3	4	0	91
0	0	1	0	0	0	0	2	10	1	3	0	149	0	3	0	0	0	5	12	0	193
0	0	1	0	0	0	0	0	11	0	2	0	89	0	2	0	0	0	4	3	0	120
0	0	0	1	0	0	0	3	13	0	3	0	171	0	0	0	0	0	9	6	0	230
0	0	0	1	0	1	0	3	9	0	1	0	108	0	1	0	0	0	7	1	0	146
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	10	0	0	0	0	0	1	0	0	14
0	0	1	0	0	6	0	6	19	0	3	0	212	0	1	0	0	0	12	5	0	288
0	0	0	0	0	1	0	16	8	2	3	0	150	0	1	0	0	0	6	10	0	207
0	0	0	1	0	4	0	5	6	1	4	0	153	0	1	0	0	0	4	10	0	198
0	0	0	0	0	16	0	8	27	0	7	0	441	0	4	0	0	0	2	10	0	525
0	0	1	1	0	63	0	4	42	0	12	0	601	0	9	0	0	0	4	6	0	752
0	0	0	0	0	90	0	1	21	1	26	0	184	0	7	2	0	0	2	5	0	351
0	0	0	0	0	10	0	0	3	0	1	0	14	0	0	0	0	0	0	1	0	29
0	0	1	0	0	109	0	1	19	0	19	0	187	0	7	0	0	0	3	2	0	366
0	0	1	0	0	149	0	2	17	0	18	0	266	0	2	0	0	0	5	1	0	470
0	0	0	1	1	561	0	6	24	0	52	0	197	0	8	0	0	0	4	1	0	867
0	0	0	0	0	217	0	9	16	0	23	0	171	0	6	0	0	0	2	1	0	452
0	0	0	0	0	111	0	12	13	0	13	0	286	0	6	4	0	0	1	1	0	463
0	0	1	0	0	73	0	7	9	1	14	0	120	0	3	0	0	0	1	0	0	233
0	0	0	0	0	370	0	3	28	0	29	0	207	0	8	0	0	0	7	4	0	661
0	0	0	0	2	65	0	3	4	0	9	0	89	0	1	0	0	0	2	3	0	181
0	0	0	0	0	11	0	2	0	0	1	0	9	0	0	0	0	0	1	1	0	25
0	0	0	0	0	70	0	3	4	0	7	0	36	0	1	0	0	0	1	1	0	128
0	0	0	0	0	57	0	1	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	70
0	0	0	0	0	147	0	1	2	0	10	0	15	0	4	0	0	0	1	4	0	191
0	0	0	0	0	13	0	1	1	0	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	28
0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	14
0	0	0	0	0	885	0	1	14	0	39	0	48	0	3	0	0	0	5	3	0	1005
0	0	0	0	0	525	0	3	8	0	38	0	110	0	3	0	0	0	12	1	0	706
0	0	0	0	0	1084	0	10	23	0	77	1	254	0	7	0	0	0	12	3	0	1479
0	0	0	0	0	436	0	4	26	0	42	0	159	0	2	0	0	0	3	2	0	685
0	0	0	0	0	2233	0	1	30	0	105	0	47	0	1	0	0	0	6	1	0	2437
0	0	0	0	1	1228	0	1	16	0	264	0	108	0	6	0	0	0	4	4	0	1647
0	0	0	0	0	4069	0	3	16	0	202	0	212	0	11	0	0	0	16	3	0	4605
0	0	0	0	1	5282	0	1	28	0	89	0	299	0	7	0	0	0	17	4	0	5738
0	0	0	0	0	5823	0	2	47	0	848	0	96	0	10	0	0	0	9	0	0	6869
0	0	0	0	2	3936	0	2	17	0	137	0	41	0	3	0	0	0	2	4	0	4159
0	0	0	0	1	603	0	0	11	0	70	0	19	0	5	0	0	0	3	4	0	723
0	0	0	0	0	344	0	0	5	1	75	0	23	0	2	0	0	0	3	1	0	461
0	0	0	0	0	523	0	0	8	0	53	0	9	0	3	0	0	0	4	0	0	601
0	0	0	0	0	119	0	0	1	0	21	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	145
0	0	0	0	0	678	0	1	10	0	69	0	28	0	4	0	0	0	8	10	0	816
0	0	0	1	0	941	0	0	13	1	130	0	23	0	4	0	0	0	6	1	0	1140
0	1	0	0	0	1168	0	1	5	0	87	0	39	0	3	0	0	0	13	1	0	1326
0	0	0	0	0	914	0	6	2	0	51	0	63	0	3	0	0	0	6	1	0	1059
0	0	0	0	0	695	0	2	3	0	33	0	49	0	3	0	0	0	6	0	0	795
0	0	0	0	0	42	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	48
0	0	0	0	0	38	0	0	0	0	8	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	57
0	8	0	0	2	57	0	0	1	1	20	0	11	0	0	0	0	0	6	1	0	139
0	11	0	0	6	59	0	4	5	0	25	0	11	0	1	0	0	0	6	1	0	151
0	12	0	0	3	44	0	1	3	0	24	0	12	0	1	0	0	0	4	0	0	145
0	10	0	0	8	37	0	0	3	1	14	0	7	0	0	0	0	0	2	1	0	96
0	6	0	0	2	21	0	0	1	0	9	0	3	0	0	0	0	0	2	1	0	51
0	5	0	0	1	13	0	0	1	0	7	0	3	0	1	0	0	0	1	0	0	40
0	6	0	0	2	22	0	1	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	3	1	0	52
0	7	0	1	1	45	0	1	1	0	14	0	12	0	1	0	0	0	2	1	0	102
0	18	0	0	3	94	0	4	1	0	18	0	21	0	1	0	0	0	5	0	0	194
0	5	0	0	3	77	0	7	1	0	3	0	12	0	0	0	0	0	1	0	0	130
0	1	0	0	5	17	0	1	1	0	3	0	7	0	0	0	0	0	1	1	0	51
0	3	0	0	2	12	0	1	0	0	3	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	33
0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	7
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
0	4	0	0	1	14	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	42
0	5	0	0	1	13	0	1	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	45
0	3	0	0	1	13	0	1	1	0	6	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	46
0	6	0	0	5	11	0	1	0	0	2	0	6	0	0	0	0	0	2	0	0	52
0	6	0	0	5	10	0	0	1	0	4	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	57
0	3	0	0	3	10	0	1	1	0	12	0	6	0	1	0	0	0	5	0	0	65
0	7	0	0	4	15	0	1	1	0	7	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	73
0	127	26	8	67	34314	0	277	647	23	2902	13	6158	0	167	6	0	1	304	157	0	46204

- Los datos relativos a las temperaturas, precipitaciones, humedad y viento, los solicitamos a la estación meteorológica que hay en nuestra ciudad, ya que si queríamos ver cómo afectan dichos factores a la cantidad de polen que hay en el aire, tanto los datos del polen, como los datos meteorológicos deberían ser de la misma zona, y evidentemente, del mismo periodo de tiempo.

Aunque nos facilitaron la temperatura mínima, máxima y media, nosotros solamente hemos utilizado para nuestro estudio la temperatura media. En este caso, adjuntamos la tabla tal cual.

Fecha	TM	T	Tm	PP	H	V
01/04/2015	15,31	12,31	8,1	1,4	63,67	2,64
02/04/2015	13,97	10,39	7,04	11,8	86,33	5,24
03/04/2015	12,11	8,81	6,3	11	78,66	12,27
04/04/2015	10,97	7,7	4,85	1	70,03	7,7
05/04/2015	15,58	10,59	6,64	1	92,07	4,89
06/04/2015	11,84	8,85	7,1	14,4	93,88	7,51
07/04/2015	13,24	7,28	1,71	9,4	88,7	4,55
08/04/2015	17,89	10,22	3,58	0	69,35	3,44
09/04/2015	17,24	9,9	5,51	0,2	82,19	2,78
10/04/2015	18,49	11,33	2,91	0,2	72,26	5,22
11/04/2015	10,98	7,28	3,31	45,6	92,64	6,3
12/04/2015	8,85	6,04	3,78	1	88,69	8,76
13/04/2015	14,04	10,82	8,44	0,2	84,49	6,46
14/04/2015	14,77	10,64	7,64	1,8	86,77	3,1
15/04/2015	16,11	11,31	8,7	0	80,27	4,14
16/04/2015	18,16	11,91	4,11	0	68,5	3,47
17/04/2015	19,49	11,61	3,51	0	69,79	2,3
18/04/2015	20,68	12,78	4,64	0	68,3	2,63
19/04/2015	21,55	13,55	5,58	0	67,11	2,29
20/04/2015	24,01	15,07	5,58	0	63,46	2,54
21/04/2015	25,68	16,96	6,58	0	55,77	3,85
22/04/2015	23,94	15,85	8,04	0	57,96	3,69
23/04/2015	25,27	16,09	6,31	0	52,34	2,81
24/04/2015	26,53	17,51	6,38	0	48,85	2,89
25/04/2015	27,94	19,67	9,37	0	40,57	2,86
26/04/2015	28,47	20,4	9,51	0	49,71	4,14
27/04/2015	28,14	20,8	10,5	0	46,44	4,63
28/04/2015	23,48	17,28	8,98	0	66,95	5,49
29/04/2015	25,54	17,78	10,64	1,8	72,43	3,7
30/04/2015	26,28	18,49	9,85	0	62,58	3,68
01/05/2015	20,48	16,66	12,78	0	57,93	6,9
02/05/2015	17,63	12,4	7,24	0,6	53,51	7,39
03/05/2015	16,89	11,38	4,44	0,2	46,16	5,66
04/05/2015	20,41	11,72	1,57	0	46,55	3,45
05/05/2015	19,77	13,38	5,11	0	47,72	3,11
06/05/2015	16,36	12,62	9,05	0,2	60,14	2,81
07/05/2015	15,3	11,16	8,3	7	81,27	3,97
08/05/2015	14,38	9,75	7,57	8,2	88,86	7,01
09/05/2015	13,44	11,02	9,05	9,4	92,25	5,92

10/05/2015	12,44	11,5	10,64	5,8	96,5	6,99
11/05/2015	17,29	11,88	7,17	0	74,06	6,28
12/05/2015	22,87	14,13	3,98	0	62,91	2,94
13/05/2015	24,41	16,02	6,11	0	60,34	3,33
14/05/2015	29,94	18,81	6,71	0	52,7	2,08
15/05/2015	30,41	20,71	11,57	0	52,66	2,05
16/05/2015	35,07	24,77	13,44	0	37,68	4,53
17/05/2015	22,5	17,69	13,44	0	60,1	7,88
18/05/2015	23,34	16,65	8,3	0	51,94	3,88
19/05/2015	28,6	18,89	7,31	0	50,13	2,62
20/05/2015	28,07	19,57	8,71	0	46,22	3,71
21/05/2015	28,14	20,59	12,44	0	42,65	5,64
22/05/2015	20,49	15,52	11,17	0	65,01	7,14
23/05/2015	20,41	14,43	7,24	0	56,37	4,94
24/05/2015	27,6	17,54	6,17	0	53,12	3,41
25/05/2015	27,07	19,77	9,91	0	50,55	4,26
26/05/2015	24,94	18	8,11	0	42,7	5,69
27/05/2015	24,01	16,77	8,57	0	45,81	4,26
28/05/2015	29,14	18,29	6,44	0	37,53	2,91
29/05/2015	32,06	21,41	9,65	0	36,66	3,77
30/05/2015	33,13	22,24	11,57	0	42,38	3,49
31/05/2015	30,54	22,97	15,51	0	51,06	3,65
01/06/2015	33,38	24,04	13,85	0	55,69	4,08
02/06/2015	31,93	22,92	15,11	0	70,1	5,2
03/06/2015	38,51	28,47	16,58	0	28,75	4,36
04/06/2015	35,05	27,41	17,43	0	33,9	4,56
05/06/2015	32,78	25,88	17,7	0	41,41	4,05
06/06/2015	35,05	26,48	16,57	0	47,06	3,9
07/06/2015	36,38	28,14	17,76	0	33,91	3,59
08/06/2015	37,85	28,6	17,24	0	32,45	4,44
09/06/2015	34,58	27,13	16,76	0	32,44	5,48
10/06/2015	30,39	23,38	15,58	0	32,91	5,81
11/06/2015	31,78	21,57	11,91	1,6	50,78	3,74
12/06/2015	32,64	23,59	16,71	0	67,89	5,44
13/06/2015	33,18	23,98	13,44	0	49,53	4,11
14/06/2015	35,11	26,37	15,04	0	31,7	4,79
15/06/2015	29,73	24,1	17,31	0	34,64	6,89
16/06/2015	27,2	20,71	12,31	0	48,94	6,29
17/06/2015	27,74	20,21	12,64	0	62,92	4,96
18/06/2015	32,38	23,79	13,77	0	47,52	4,38
19/06/2015	34,31	26,38	15,71	0	30,92	4,1
20/06/2015	36,78	27,46	14,71	0	25,04	4,37
21/06/2015	33,71	27,01	16,64	0	31,77	5,44
22/06/2015	36,51	27,51	15,64	0	30,21	3,68
23/06/2015	34,78	26,36	17,24	0	42,22	4,24

- Finalmente realizamos una pequeña encuesta a 100 personas de la localidad para preguntarles acerca de sus alergias. La selección de la muestra la hicimos de la forma más aleatoria posible, con el fin de que fuese lo más representativa de la población de la zona de estudio del polen. Para ello, haciendo uso de internet, diseñamos una pequeña encuesta que ponemos a continuación y dimos el enlace a las 100 personas, de diferentes edades y sexo, con el fin de que contestaran a nuestras preguntas online y poder recopilar y trabajar con los datos más fácilmente.

Para comprobar si la alergia era o no reciente, y teniendo en cuenta que nuestros datos del polen eran de la primavera del año pasado, decidimos considerar como reciente si hacía menos de cuatro años que eran alérgicos; y no reciente si la alergia era anterior.

1. ¿Eres alérgico?



Sí



No

2. Si has contestado que si a la pregunta anterior, nos puedes decir desde cuándo



Desde hace menos de 4 años



Desde hace más de 4 años

3. ¿Tu alergia es al Olivo?



Sí



No

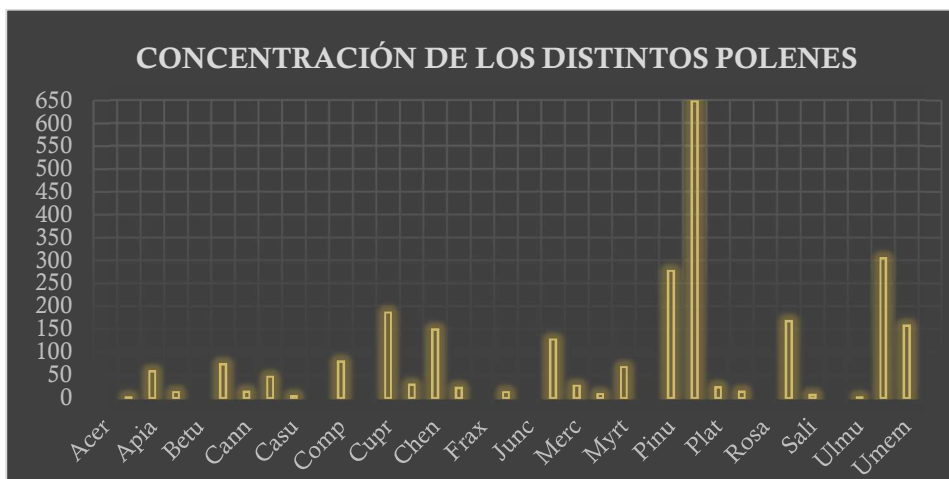
PRIMEROS ESTUDIOS

- Contábamos con 39 pólenes, aunque no todos se encontraban en nuestras muestras, algunos de ellos, en concreto 10 de ellos, no aparecían. Es decir, en esa época del año y en esta región, 10 de esos pólenes no estaban en el aire de nuestra localidad. Mientras que 9 estaban en concentraciones inferiores a 20 durante todo el periodo de recogida de datos.

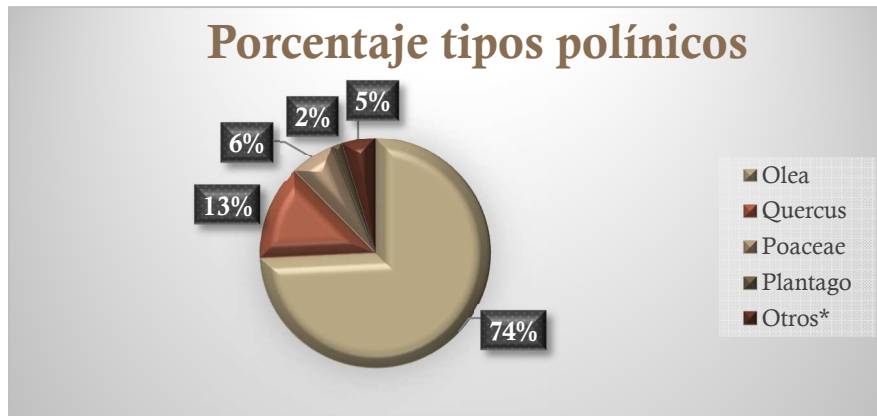


Captador de polen

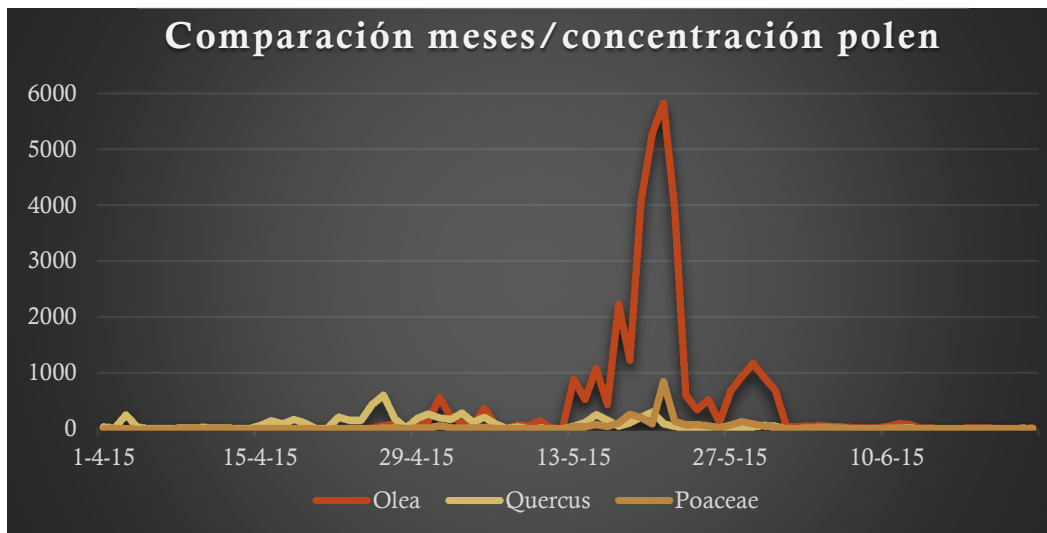
A continuación mostramos las concentraciones de los diferentes pólenes que encontramos. Hemos tenido que quitar del siguiente gráfico: Olea, Quercus y Poaceae, ya que sus concentraciones eran tan elevadas que no se apreciaban las concentraciones de los demás.



En el gráfico siguiente representamos Olea (Olivo), Quercus (Encina), Poaceae (Gramíneas) y Plantago, por separado, y el resto de los pólenes de forma conjunta para que se aprecie que ni de esta forma superan la concentración de los otros tres pólenes. Solamente supera en un 3% al Plantago. Se aprecia que la concentración de Olea es la mayor de todas con diferencia. Reiterar que estamos en una región donde abunda el olivo y los meses de primavera son en los que se alcanza la máxima concentración del polen de Olivo.



En el gráfico inferior hemos comparado la concentración de los pólenes del Olivo, Encina y Gramíneas, a lo largo de los meses de abril, mayo y junio. Se puede apreciar que en el caso de la Encina hay dos picos, uno a finales de abril y otro a finales de mayo. Mientras que en el caso de las Gramíneas y del Olivo, el pico de máxima concentración, se produce a finales del mes de mayo. Por tanto, y a la vista del gráfico, entre el 13 y 27 de mayo tuvo que ser una fecha un tanto delicada para los alérgicos a estas tres especies, ya que las mayores concentraciones de las tres se producen en este periodo de tiempo.

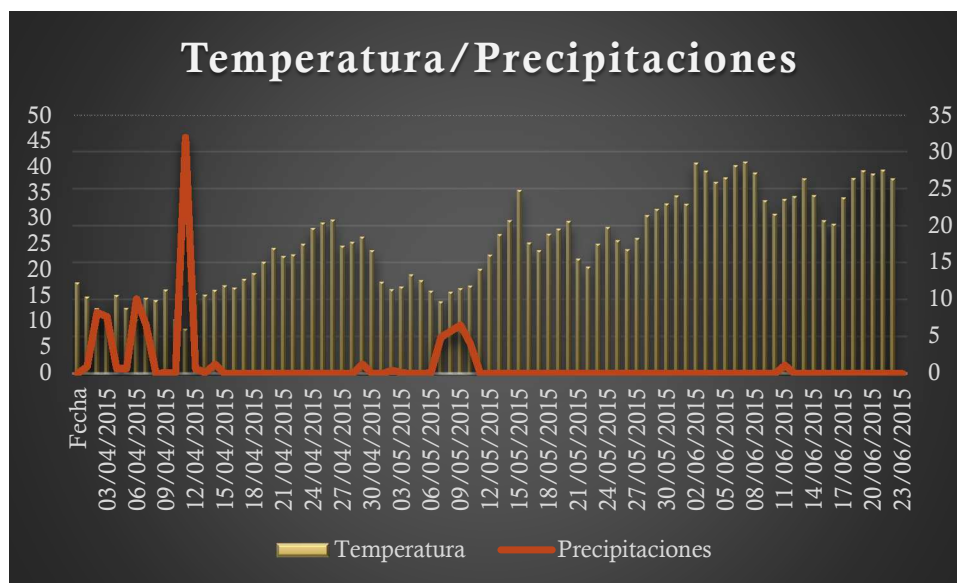


Cálculo de parámetros:

	<i>Olea</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Quercus</i>
Media	408,5	34,547619	73,3095238
Mediana	21,5	7	20
Desviación Típica	1065,24578	100,214998	108,094111
Varianza	1134748,57	10043,0459	11684,3368
Rango	5823	848	601
Mínimo	0	0	0
Máximo	5823	848	601
Suma	34314	2902	6158

Aunque hemos calculado los parámetros, la verdad es que la Media y la desviación típica, no nos aporta nada, quizás para compararlo con años futuros y ver si éstos aumenta o no. Es más significativo ver como varia el rango en cada uno de los casos, que va de 0 a, por ejemplo en el caso del Olivo, 5823. También es llamativo ver los valores de la Mediana. En el caso del Olivo, el 50% de los días hay menos de 21,5 de concentración en polen, mientras que el 50% restante estará comprendida entre 21,5 y 5823. Igual sucede en los otros dos casos, aunque se alcanzan valores máximos altos, la Mediana se encuentra en el 7 o en el 20. En el gráfico podemos observar que la máxima concentración y los valores más altos se producen en unos días concretos, el resto de los días prácticamente no superan los 500.

➤ A continuación vamos a analizar la situación meteorológica durante nuestro periodo de estudio.

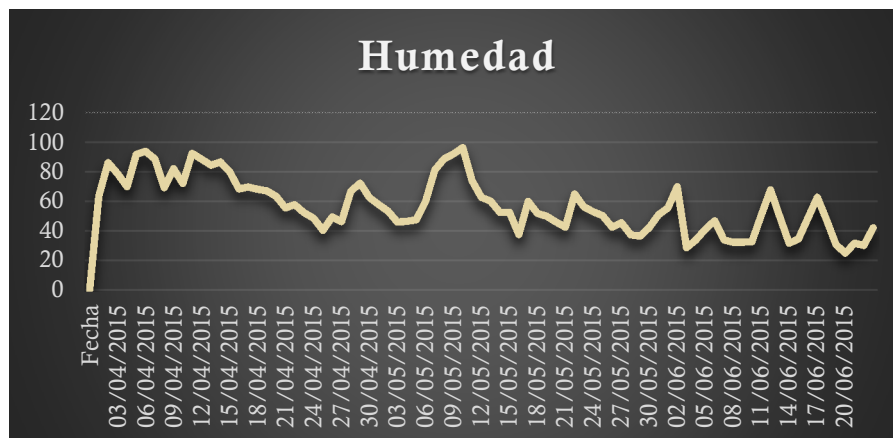


En el gráfico superior hemos representado la temperatura y las precipitaciones. A finales de mayo se observa que la temperatura es superior y que no hay lluvia. Coincide con que era cuando mayor concentración de todos los pólenes teníamos. Cuando más lluvia hay, a principios de abril, la concentración de polen era muy escasa. Esto apunta a que nuestra hipótesis va a ser cierta. A mayor temperatura habrá una mayor cantidad de polen en el aire, y que a más lluvia la concentración será menor.



En la gráfica del viento no está tan claro. Parece que cuando la gráfica del viento tiene un máximo, es justamente cuando menos polen hay. Lo lógico es que a más viento tendría que haber más polen en el aire, aunque el comportamiento es más irregular según nos han confirmado los profesores.

Para concluir, ponemos el gráfico de la humedad.



En el gráfico de la humedad tampoco nos queda claro la relación que va a haber con el polen. Parece que cuando hay más humedad, va a haber menos polen, al menos, eso es lo que esperamos que suceda, ya que tanto la lluvia como la humedad dificultan el transporte del polen.

Hemos realizado el cálculo de los parámetros estadísticos para la Temperatura media, las Precipitaciones, la Humedad y el Viento. Hemos comparado con otros años y las medias son las normales de esta época del año.

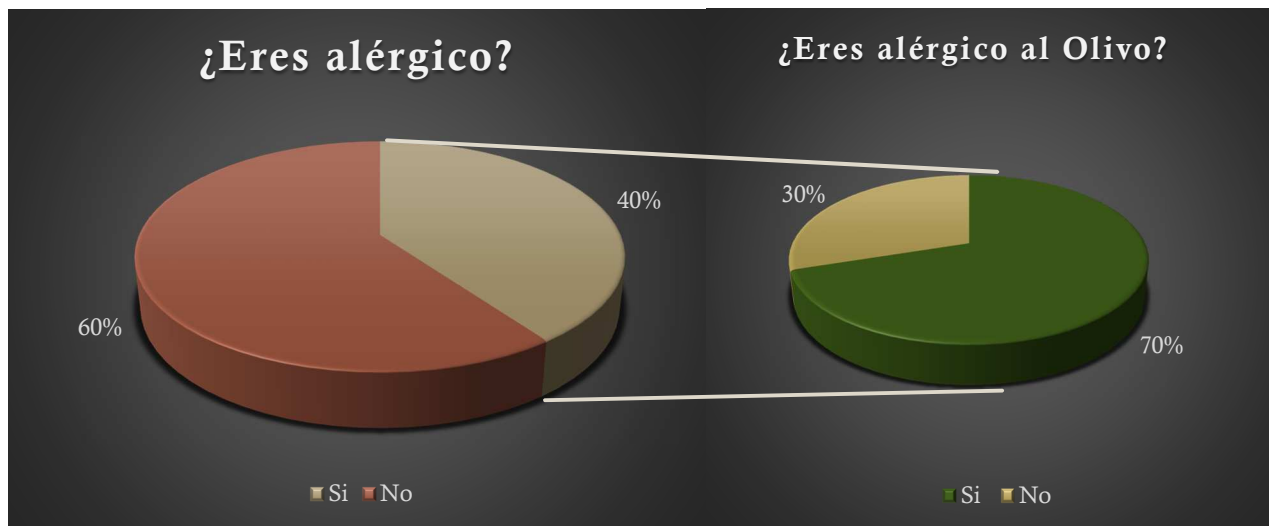
En general, todos los parámetros se ajustan a la situación meteorológica de una primavera normal en esta localidad.

	<i>Temperatura</i>	<i>Precipitaciones</i>	<i>Humedad</i>	<i>Viento</i>
Media	17,6065476	1,59285714	57,4634524	4,5897619
Mediana	17,525	0	53,315	4,19
Desviación Típica	6,19742261	5,67704712	18,5077192	1,73269828
Varianza	38,408047	32,228864	342,535671	3,00224332
Rango	22,56	45,6	71,46	10,22
Mínimo	6,04	0	25,04	2,05
Máximo	28,6	45,6	96,5	12,27

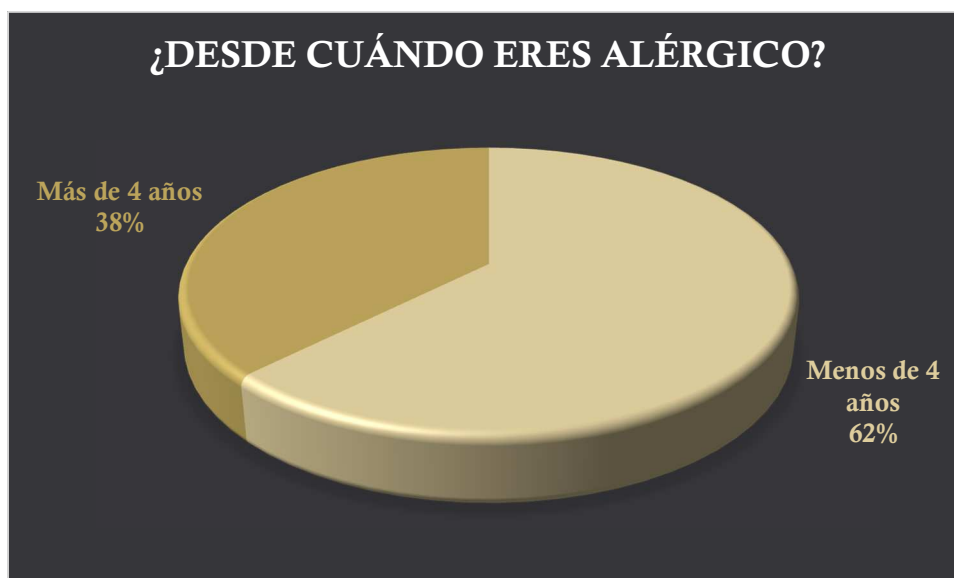
Después estudiaremos más en profundidad las posibles relaciones de los factores meteorológicos y de la concentración de polen.

- Finalmente, estudiamos los datos obtenidos mediante las 100 encuestas realizadas acerca de las alergias.

Se observa que el 40% de la población encuestada es alérgico, y de ellos, el 70% son alérgicos al Olivo. Por lo que se puede apreciar que el número de personas alérgicas al Olivo es bastante elevado, dentro de los alérgicos. No podemos olvidar que nos encontramos en una región dedicada al cultivo del Olivo.



Si preguntamos acerca de cuándo empezó su alergia, podemos observar que un 62% empezó a ser alérgico hace menos de 4 años, por lo que la alergia es relativamente reciente. Podemos deducir, por tanto, que el número de alergias está aumentando, de forma considerable, en los últimos tiempos.



ESTUDIOS COMPARATIVOS

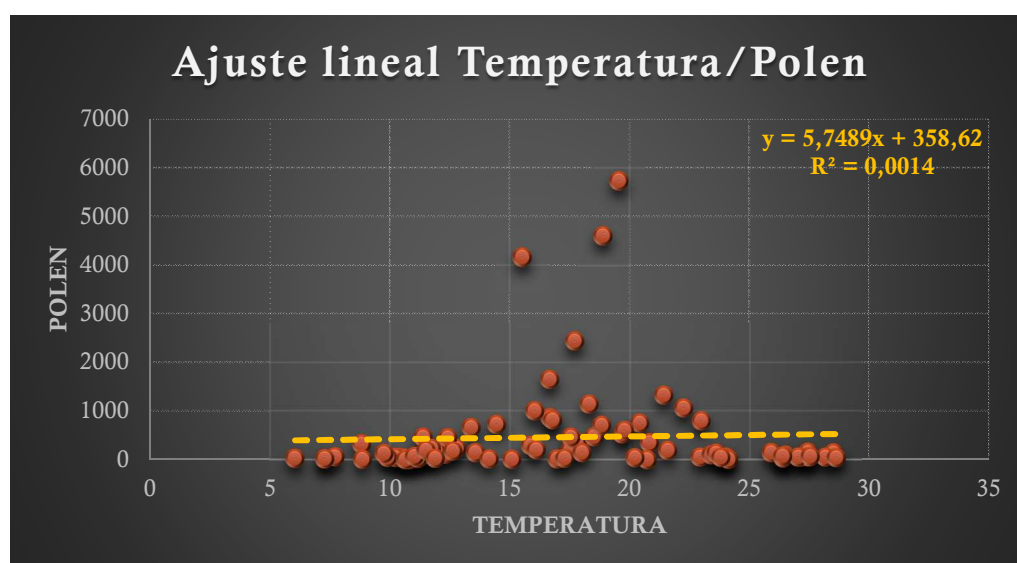
• POLEN TOTAL Y FACTORES METEOROLÓGICOS

En primer lugar calculamos los coeficientes de correlación lineal para el polen y los diferentes elementos meteorológicos, obteniendo los siguientes resultados.

<i>Polen</i>	
Temperatura	0,03710154
Precipitaciones	-0,1147418
Humedad	-0,1320984
Viento	-0,0350263

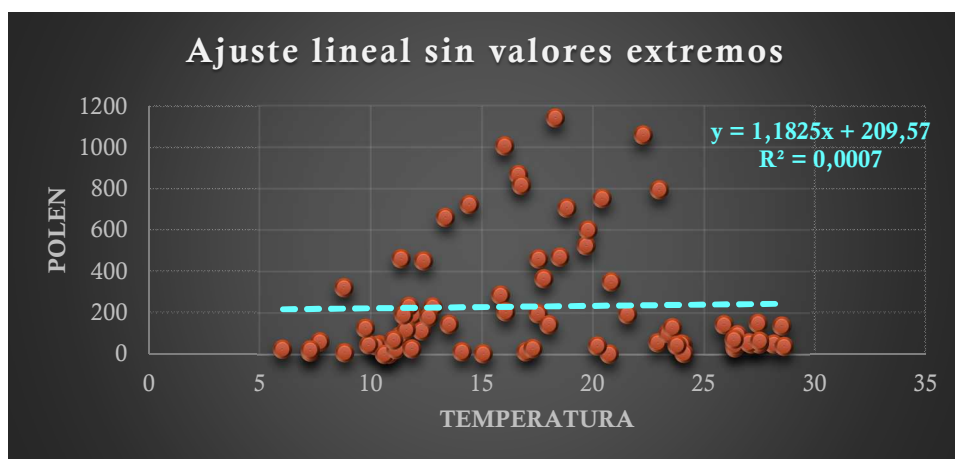
A la vista de los resultados podemos decir que la relación con la temperatura sería positiva, a más temperatura mayor concentración polínica; con las precipitaciones, la humedad y el viento es negativa, a mayor humedad o precipitaciones o viento, menos polen. Esto está dentro de lo que cabía esperar. Concuera con lo que inicialmente pensábamos y nos habían dicho las profesoras de la UCO que tenía que suceder, pero, sin embargo los coeficientes están muy próximos a cero. No habría prácticamente relación entre la temperatura y la concentración de polen (está muy lejos de 1 el coeficiente de correlación lineal), ni tampoco entre las precipitaciones, humedad, viento y el polen (por el mismo motivo, muy lejos de -1 en este caso). Así que vamos a profundizar un poco más en nuestro estudio.

- Empezaremos por la temperatura. Consideramos la temperatura como variable independiente y la concentración polínica como variable dependiente, ya que la relación entre estas variables sería, en caso de que existiera, de dependencia causal unilateral, es decir, la temperatura influiría sobre la concentración de polen, pero no al contrario. Representamos la nube de puntos y ajustamos una recta de regresión lineal. Obteniendo el siguiente resultado.



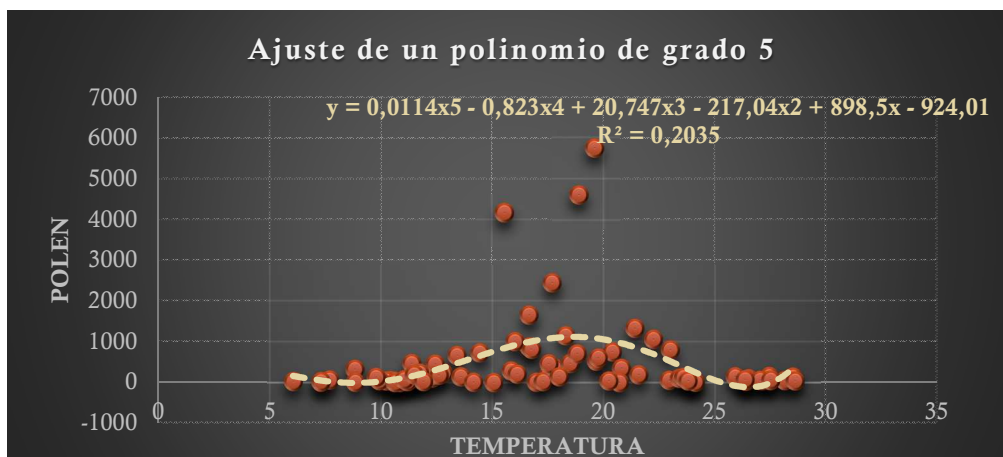
Podemos observar que el ajuste lineal no es muy bueno a la vista de la recta de regresión. El coeficiente de determinación lineal, R^2 (coeficiente de correlación lineal al cuadrado), es 0.0014, lo que indicaría que el 0.14% de la variación de concentración del polen es explicada o producida por la temperatura. Lo que no cuadraba

con lo que esperábamos. Así pues, quitamos los valores extremos y realizamos un nuevo ajuste. Hemos considerado valores extremos los valores de polen superiores a 1200 que quedaban aislados en la gráfica.

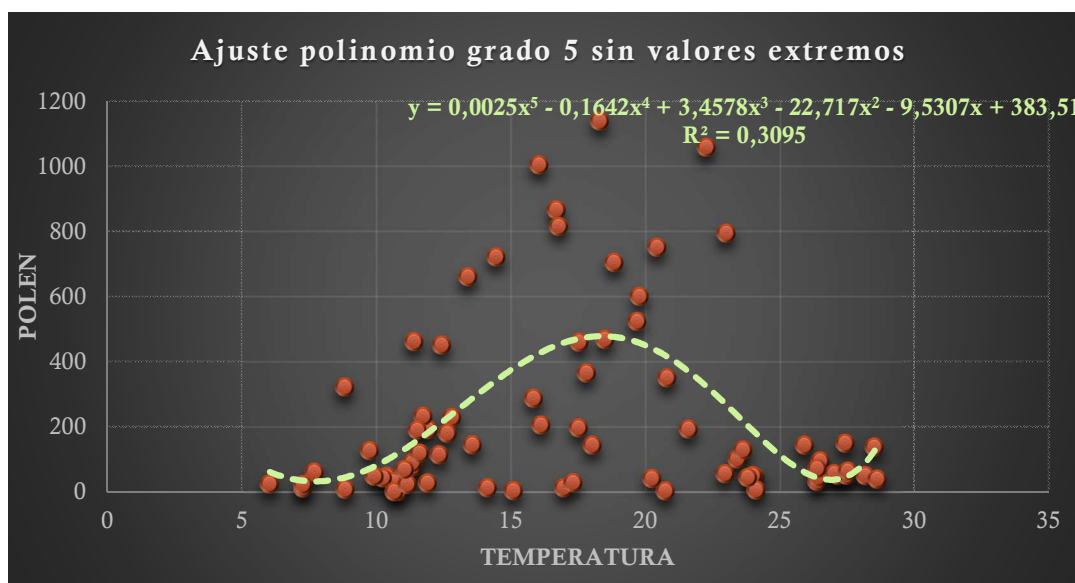


Era peor el ajuste si eliminábamos los valores extremos. El coeficiente de determinación lineal era aún inferior.

Preguntamos a los profesores de la UCO acerca de por qué no obteníamos una relación mayor entre la temperatura y el polen como era de esperar. Nos dijeron que el problema era que la correlación debería ser no paramétrica, y esto resultaría muy complicado para nosotras, no lo podíamos hacer. A través de la sección de "Consultas" contactamos con la organización del Certamen de Incubadoras, enviamos nuestra duda y nos dijeron que intentáramos otro tipo de ajuste que no fuera lineal. Probamos, con el Excel a ajustar diferentes tipos de funciones a nuestra nube de puntos hasta que encontramos que ajustando una función polinómica de quinto grado se obtenía lo siguiente:



En la parte superior del gráfico hemos añadido el polinomio de quinto grado que hemos ajustado a la nube, también podemos observar cómo ha variado el coeficiente de determinación, en este caso para nuestro ajuste no lineal, al ajustar un polinomio de quinto grado a la nube de puntos. Ha pasado a ser 0.2035 de 0.0014 que era en el caso del ajuste lineal. Ahora, podríamos afirmar que el 20% de la variación de la concentración de polen se explica por la temperatura. Pero quisimos afinar un poco más y eliminamos los valores extremos (6 valores en total, en los que el polen era superior a los 1200) en el caso del ajuste del polinomio de quinto grado, a ver que sucedía.

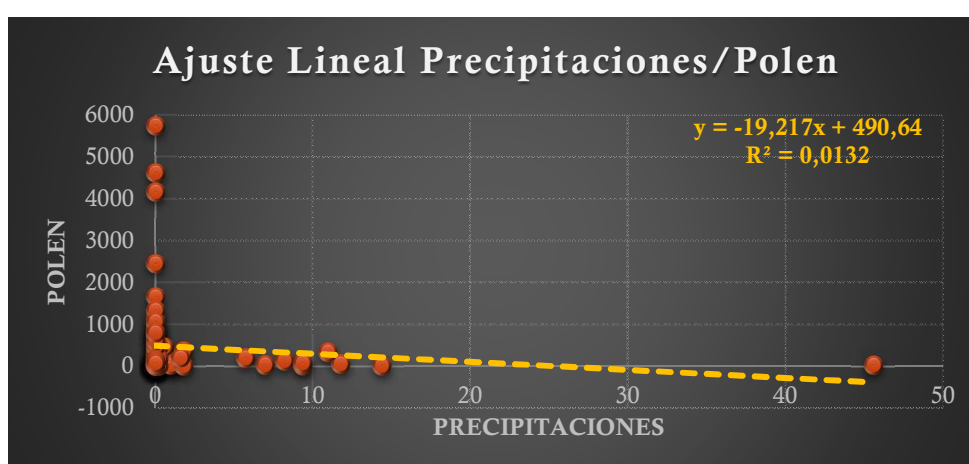


Como se puede apreciar, nuevamente el resultado cambió y coeficiente de determinación, para un ajuste de un polinomio de grado quinto, aumentó a 0.3095, es decir, en este caso la temperatura explicaba el 30% de la variación de polen. Nos acercamos más a lo que, según nos habían dicho las profesoras de la UCO y según la lógica, cabía esperar.

De todas formas, decidimos hacer uso de la Estadística No Paramétrica y utilizar la “Coeficiente de correlación de Spearman”, para comprobar si nuestras variables estaban o no relacionadas. Esta prueba no paramétrica es utilizada para comparar la relación que existe entre dos variables. Mide el grado de asociación existente entre dos variables. No adjuntamos la tabla para el cálculo de dicho coeficiente, por ser muy extensa.

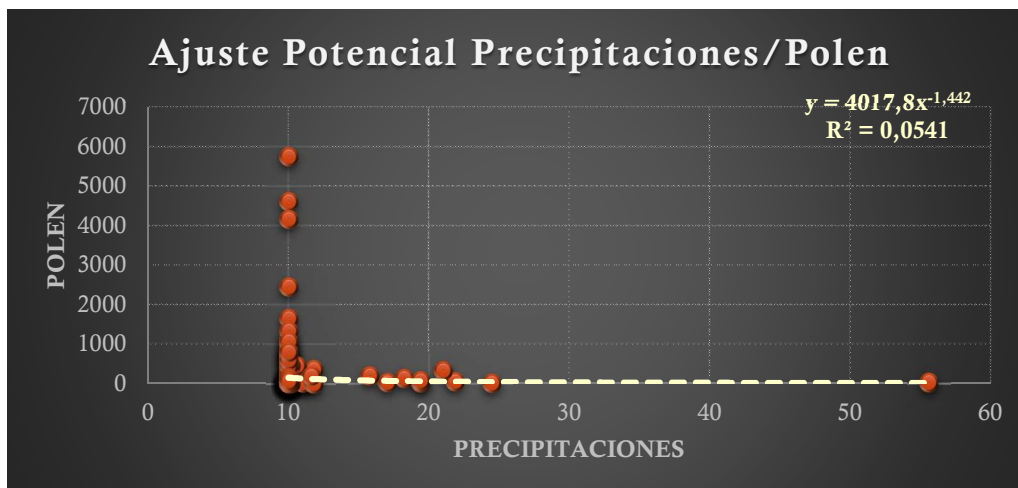
Por tanto, $\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 0.12585$, siendo n el número total de datos y d la diferencia entre las dos columnas de orden. Podemos observar que es superior al coeficiente de correlación lineal, que era 0.0371. Nos sigue confirmando que la relación es positiva, pero también sigue siendo próximo a 0, por lo que indicaría que no hay mucha relación entre nuestras variables.

➤ Continuamos con las precipitaciones. Dibujamos la nube de puntos y ajustamos una recta de regresión.



Nuevamente, en el caso de las precipitaciones, sucede igual que con la temperatura. La recta de regresión no se ajusta bien a la distribución. El coeficiente de correlación lineal es -0,1147418, es negativo, como cabía esperar ya que la lluvia dificulta el transporte del polen; pero está muy próximo a 0, por lo que la relación no es tan fuerte como esperábamos.

Intentamos realizar un ajuste diferente. Probamos, como en el caso de la temperatura, con un polinomio de grado superior a uno. Pero el resultado no era satisfactorio. Intentamos, a la vista de la nube de puntos, realizar un ajuste exponencial o potencial, pero nos encontramos con el problema de que al aparecer el valor 0, no se puede realizar este tipo de ajuste. Así pues, sumamos a todos los datos 10 unidades, de forma que no apareciera ningún cero en las precipitaciones, trasladamos nuestros datos para poder intentar el ajuste exponencial o potencial, comprobando cuál de ellos era mejor.



Después de realizar diferentes pruebas e intentar ajustar a la nube varias funciones, e incluso eliminar los valores extremos, para comprobar si de esa forma se conseguía una situación más favorable, nos quedamos con el ajuste que aparece en la gráfica superior. La función a la que mejor se ajusta la nube de puntos es a una función potencial, sin eliminar ningún valor. Sin embargo el R^2 tiene un valor muy próximo a cero, por lo que habría muy poca relación entre las precipitaciones y el polen, contrariamente a lo que queríamos demostrar.

Procedimos a calcular el coeficiente de Spearman, a ver si nos aportaba más información. No nos vale, ya que sale la relación directa y debería de ser inversa.

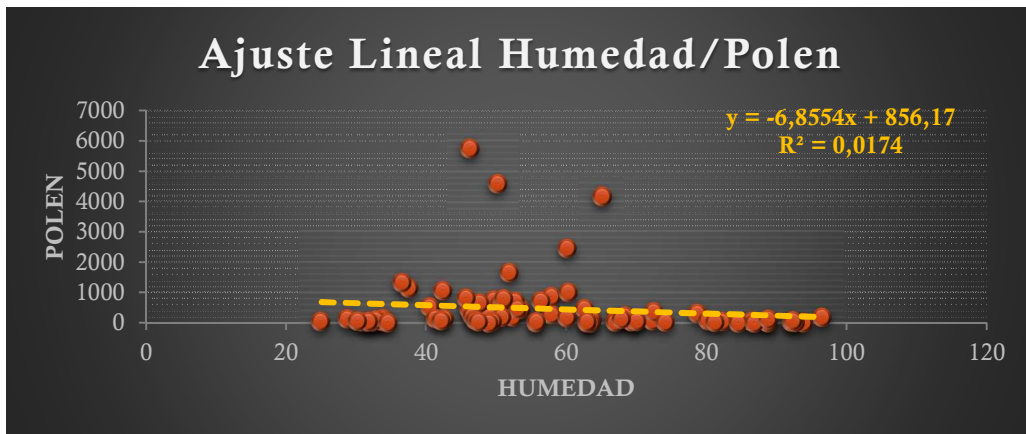
$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = 0.0256379$$

➤ Estudiamos ahora la relación entre la humedad y el polen.

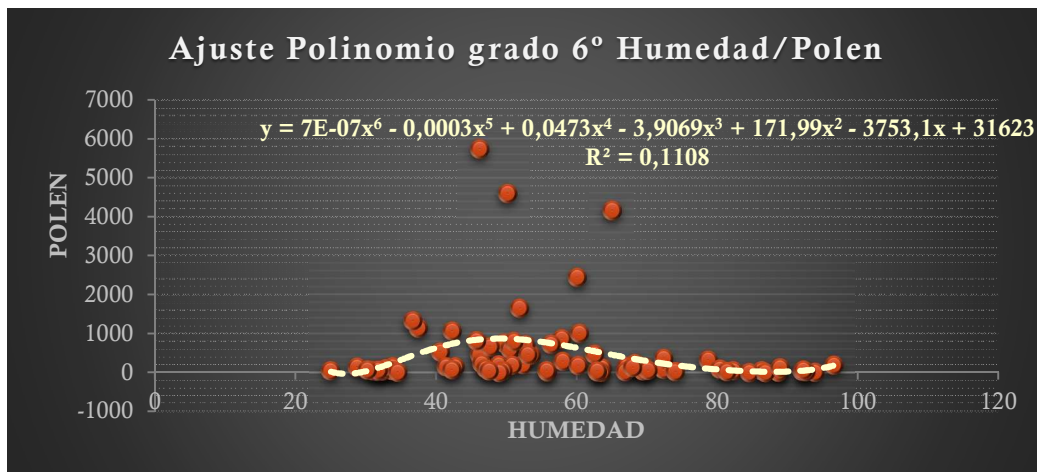
Empezamos intentando ajustar una recta de regresión a la nube de puntos. Observamos que el coeficiente de correlación lineal es el más alto de los cuatro, -0,1320984, pero de todas formas, sigue siendo cercano a cero, y por tanto, la relación entre la humedad y la concentración de polen sería muy pequeña. Lo que sí sucede es que ha salido negativo, tal y como se esperaba, ya que al igual que sucede con la lluvia, la humedad dificulta el transporte del polen y habría una menor concentración de éste cuando aumenta la humedad.

A la vista del gráfico, solamente un 1,7 % de la concentración polínica en la atmósfera estaría explicada por la humedad.

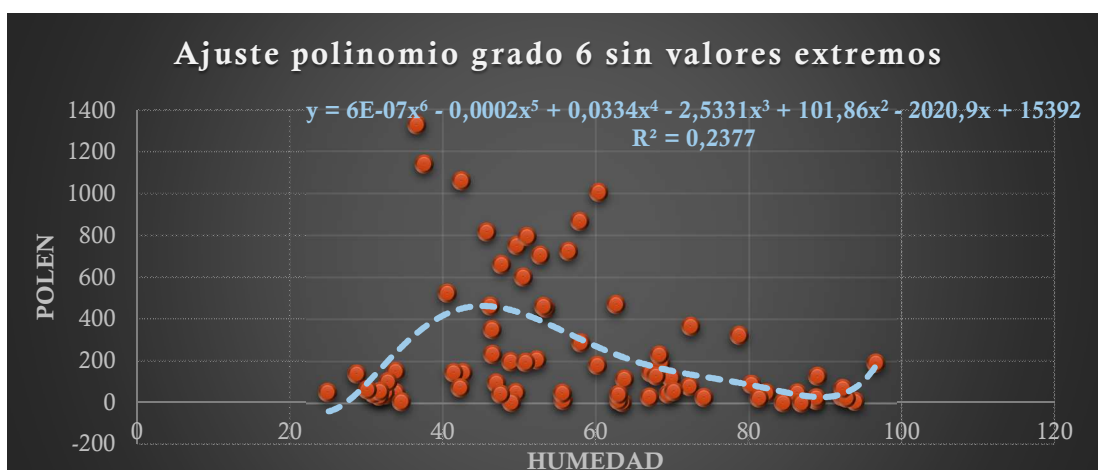
Por tanto, y a la vista del gráfico y de todos los resultados obtenidos, el ajuste lineal no es el más adecuado.



Después de comprobar todos los posibles ajustes que nos ofrecía el Excel, comprobamos que con el que obteníamos un mayor R^2 era al ajustar un polinomio de sexto grado.



Comprobamos que R^2 aumenta considerablemente, aunque no alcanza los valores esperados, así que intentamos eliminar los valores extremos a ver que sucedía.



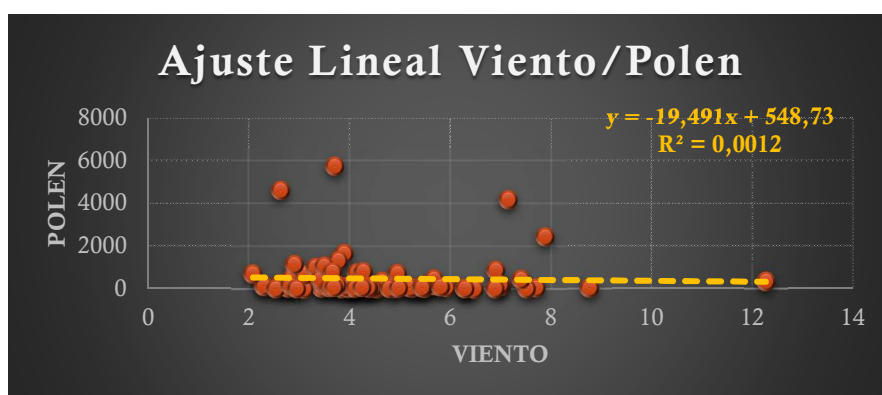
Efectivamente, el ajuste del polinomio de sexto grado sin valores extremos es el mejor ajuste de todos. El R^2 es 0.24, redondeando, por lo que el ajuste sería mejor. Calculamos, al igual que en los casos anteriores, el coeficiente de Spearman y obtenemos lo siguiente:

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum d^2}{n \cdot (n^2 - 1)} = -0.0960591$$

Efectivamente nos sale negativo, pero menor que el coeficiente de correlación lineal. No nos sirve.

➤ Para finalizar, analizaremos la relación entre el viento y el polen.

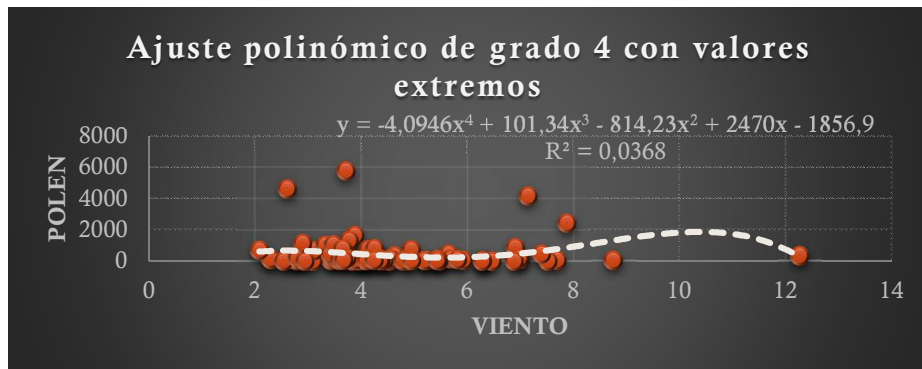
Realizamos el ajuste lineal y vemos que el coeficiente de correlación lineal es 0.0350263, es decir, a más viento menos concentración de polen en la atmósfera. En la UCO nos dijeron que con el viento no era muy clara la relación, a nosotras nos sale negativa, pero muy próxima a cero.



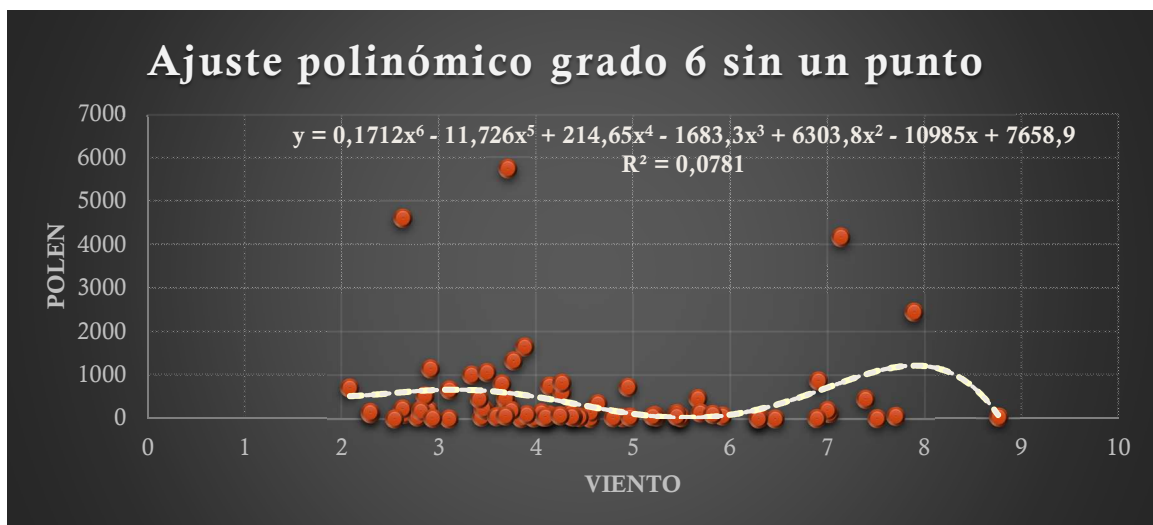
El mejor ajuste es un polinomio de sexto grado, siendo el valor de $R^2 = 0.0775$. Aunque es el mejor ajuste la relación es débil, y además, el ajuste daba valores negativos para el nivel de polen, así que finalmente ajustamos un polinomio de grado cuatro. Obteníamos un valor menor de R^2 , pero no teníamos valores negativos para la concentración polínica.



El coeficiente de Spearman nos sale -0.2485549, bastante mejor que el de correlación lineal, y en este caso negativo en vez de positivo, por lo que no sabemos exactamente cómo afecta el viento, tal y como nos dijeron en la UCO.



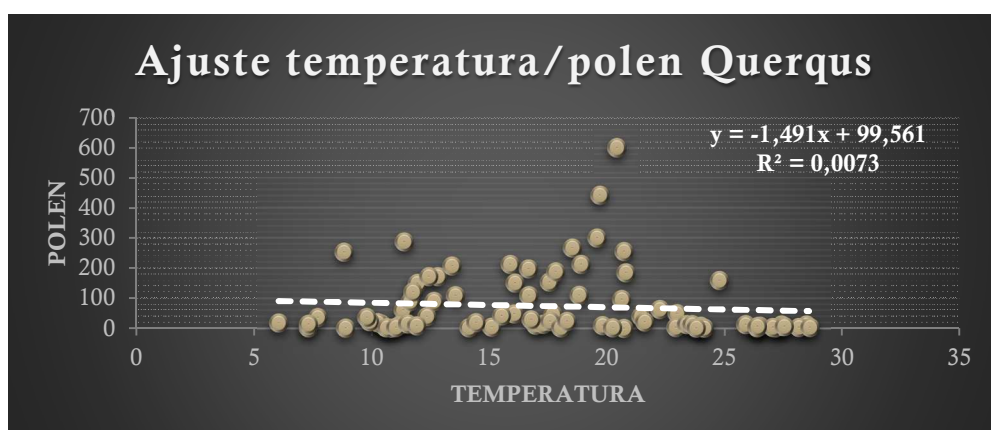
Hemos eliminado el último punto que aparecía en la gráfica, y se aprecia que podemos ajustar un polinomio de grado seis sin que nos salgan valores negativos del polen y que el R^2 es bastante mejor.



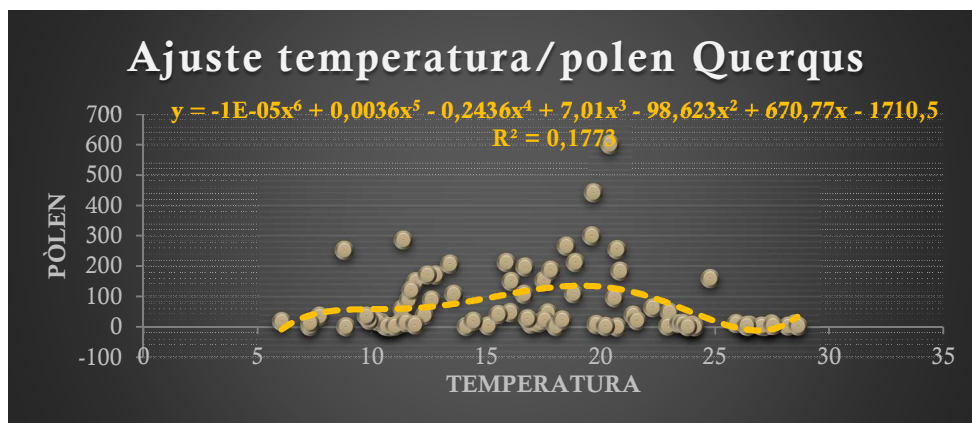
• QUERCUS Y FACTORES MEREOROLÓGICOS

- Empezaremos por la temperatura.

Vamos a repetir el mismo proceso anterior, pero considerando ahora el polen Quercus. Así pues, tomamos la temperatura como variable independiente y la concentración polínica de Quercus como variable dependiente, representamos la nube de puntos y ajustamos una recta de regresión lineal. Obteniendo el siguiente resultado.

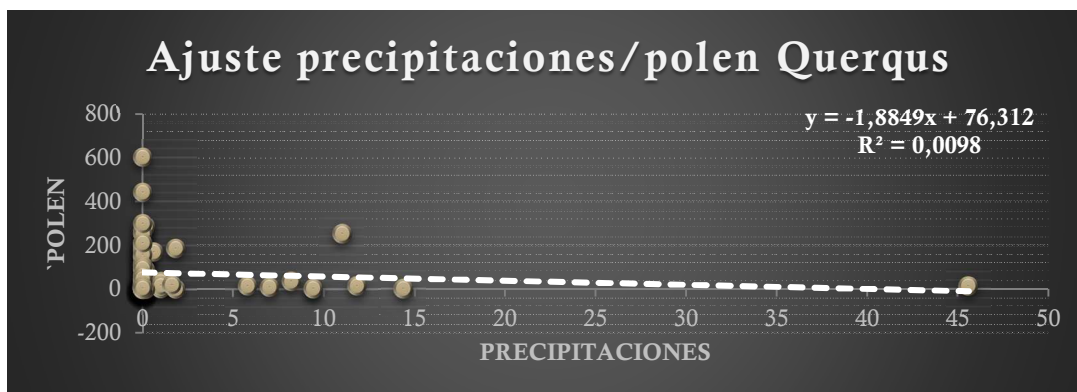


Podemos observar que el ajuste lineal no es muy bueno a la vista de la recta de regresión. El coeficiente de determinación lineal, R^2 es 0.0073, lo que indicaría que el 0.73% de la variación de concentración del polen es explicada o producida por la temperatura. Lo que no cuadraba con lo que esperábamos. Así pues, probamos, con el Excel a ajustar diferentes tipos de funciones a nuestra nube de puntos hasta que encontramos que ajustando una función polinómica de sexto grado se obtenía lo siguiente:



En la parte superior derecha del gráfico hemos añadido el polinomio de sexto grado que hemos ajustado a la nube, también podemos observar cómo ha variado el coeficiente de determinación, en este caso para nuestro ajuste no lineal, al ajustar un polinomio de quinto grado a la nube de puntos, ha pasado a ser 0.1773 de 0.0073 que era en el caso del ajuste lineal. Ahora, podríamos afirmar que el 18% de la variación de la concentración de polen se explica por la temperatura.

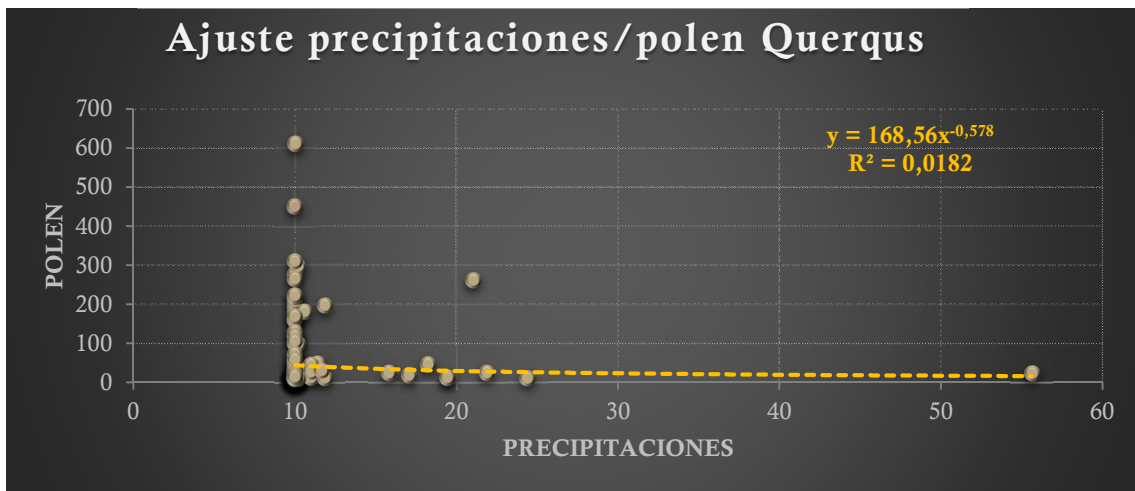
➤ Continuamos con las precipitaciones. Dibujamos la nube de puntos y ajustamos una recta de regresión



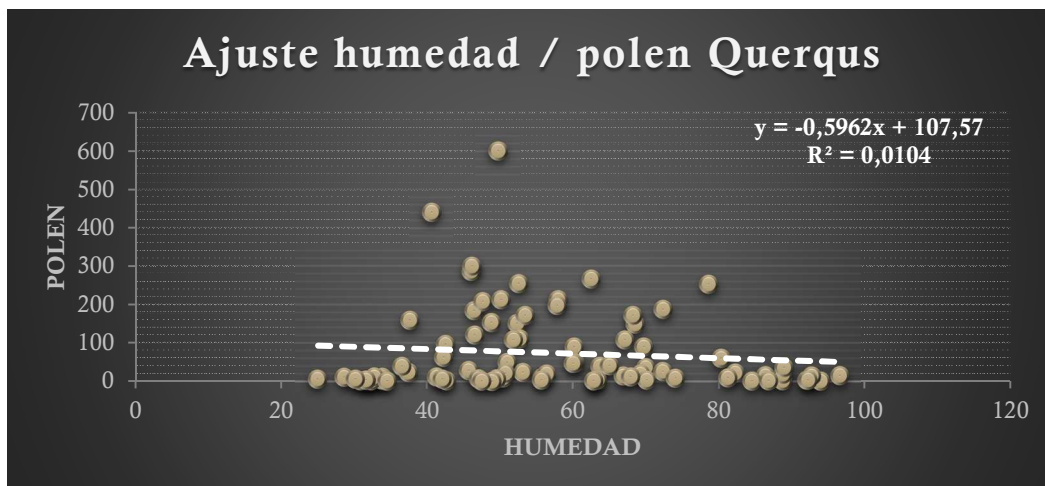
Nuevamente, en el caso de las precipitaciones, sucede igual que con la temperatura. La recta de regresión no se ajusta bien a la distribución, y además el coeficiente de correlación lineal es 0.0098, muy próximo a 0, por lo que la relación no es tan fuerte como esperábamos

Intentamos realizar un ajuste diferente. Probamos, como en el caso de la temperatura, con un polinomio de grado superior a uno. Pero el resultado no era satisfactorio. Intentamos, a la vista de la nube de puntos, realizar un ajuste exponencial o potencial, pero nos encontramos con el problema de que al aparecer el valor 0, no se podía realizar este tipo de ajuste. Así que lo que hicimos fue trasladar los datos. Sumamos a todos los valores de las precipitaciones 10 unidades y a los del querqus otras 10, con lo que trasladamos los datos y ya no aparecía el valor cero, por lo que podíamos realizar un ajuste exponencial o potencial, y efectivamente, la función que mejor se ajustaba a nuestra distribución era una potencial. Con ella obteníamos un R^2 es 0,0182,

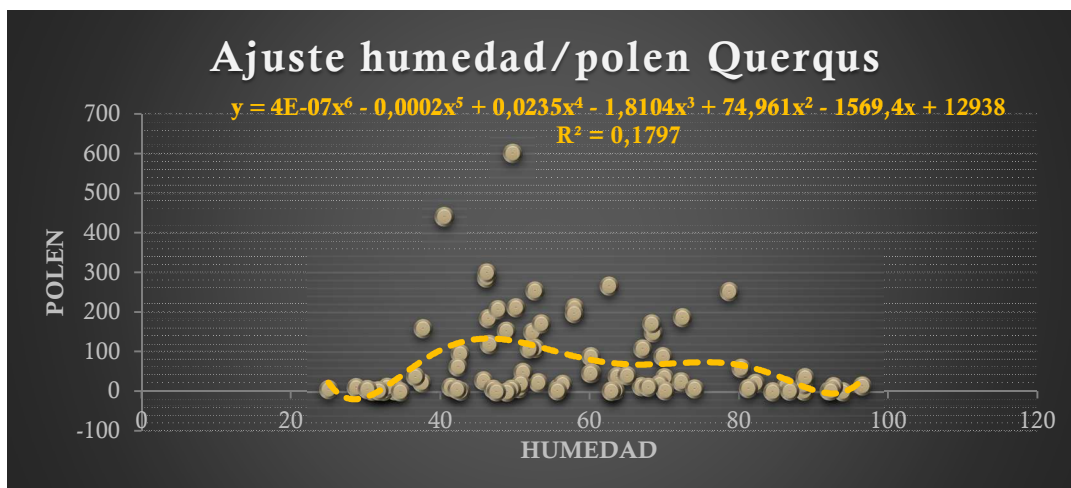
y por tanto, la diferencia es considerable, aunque tampoco es lo que esperábamos. Vemos la gráfica que se ajusta mejor a la situación.



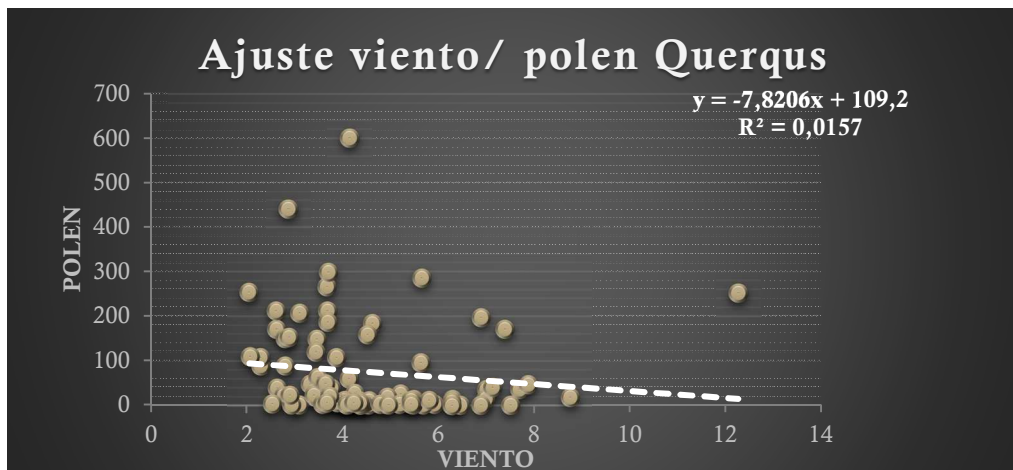
➤ Continuamos con la humedad. Dibujamos la nube de puntos y ajustamos una recta de regresión



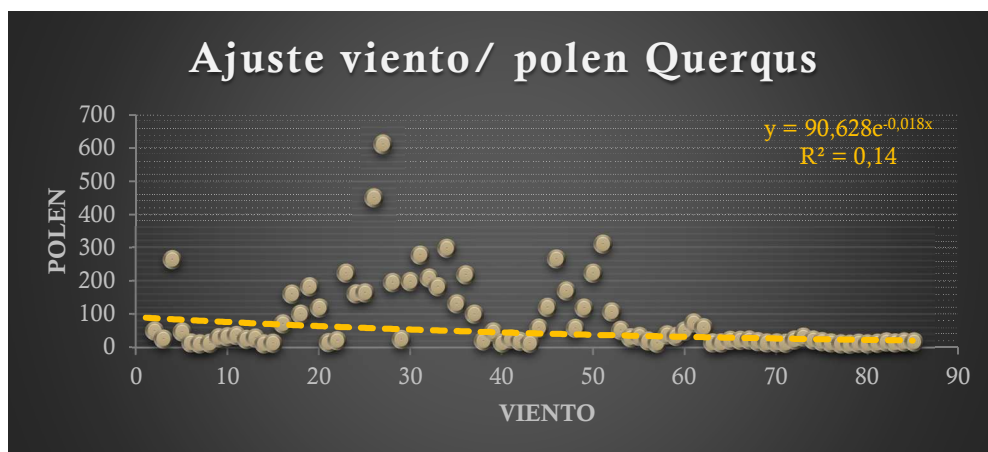
En el caso de la humedad, ajustamos un polinomio de sexto grado y el coeficiente ha pasado a ser 0.1797 de 0.0104. Ahora, podríamos afirmar que el 18% de la variación de la concentración de polen se explica por la humedad. También nuestra función se ajusta mucho mejor como podemos observar en el gráfico siguiente.



➤ Finalizamos con el viento. Dibujamos la nube de puntos y ajustamos una recta de regresión.

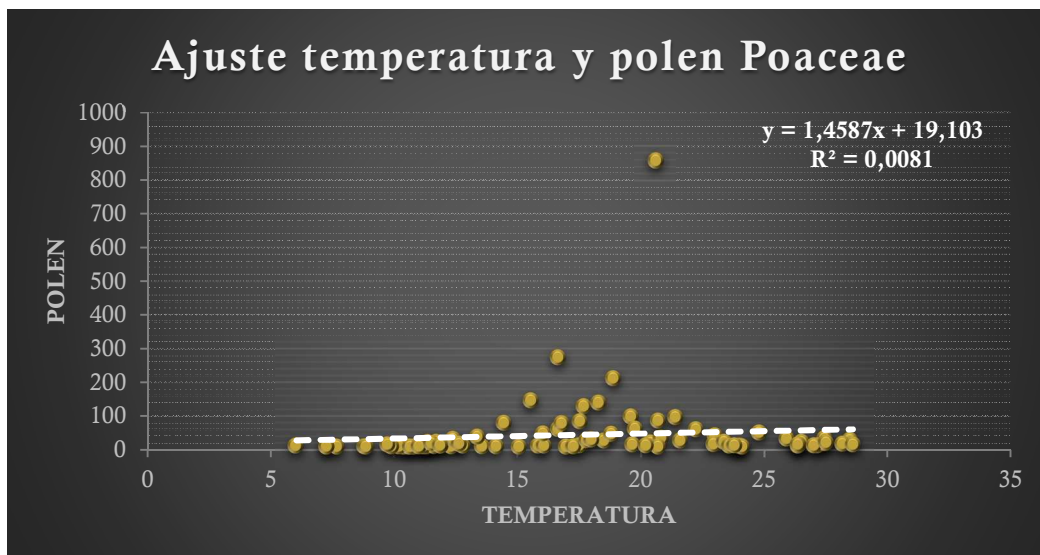


Hemos ajustado una función exponencial a la nube, también podemos observar cómo ha variado el coeficiente de determinación. Ha pasado a ser 0.14 de 0.0157 que era en el caso del ajuste lineal. Ahora, podríamos afirmar que el 14% de la variación de la concentración de polen se explica por el viento.

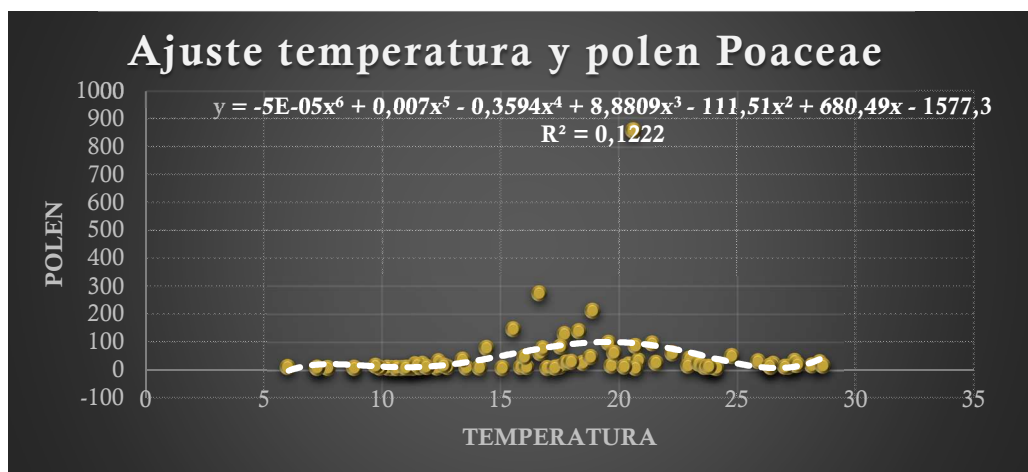


• POACEAE Y FACTORES METEOROLÓGICOS

Esta vez estudiamos la relación entre los factores meteorológicos y la cantidad de polen de Poaceae que se concentra en la atmósfera, con el fin de ver si se aprecia alguna diferencia respecto a los otros tipos de pólenes. Empezamos, como siempre por la temperatura, hemos establecido una recta de regresión lineal, el coeficiente de correlación lineal es de 0,08870067 y el coeficiente de determinación lineal nos pone de manifiesto que un 0.81% de la variación de la concentración del polen se debe a la temperatura. En un principio probamos con un ajuste de tipo lineal. Se aprecia que no es el más adecuado.



Tras probar con diferentes ajustes, entre los que comprenden, lineal, potencial y exponencial, llegamos al que estaba más cerca del resultado que íbamos buscando. Utilizamos una ecuación polinómica de 6 grado y obtuvimos el resultado citado anteriormente, pero aun así no estábamos muy contentas con los resultados.

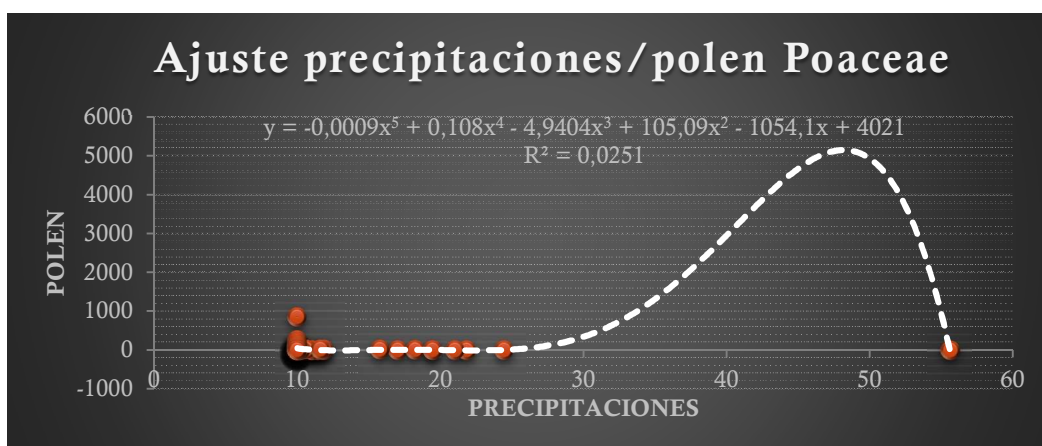


Eliminando los valores extremos la relación entre las dos variables aumenta aproximadamente un 10 % más, y es de un 24.09% que no es un porcentaje muy alto.

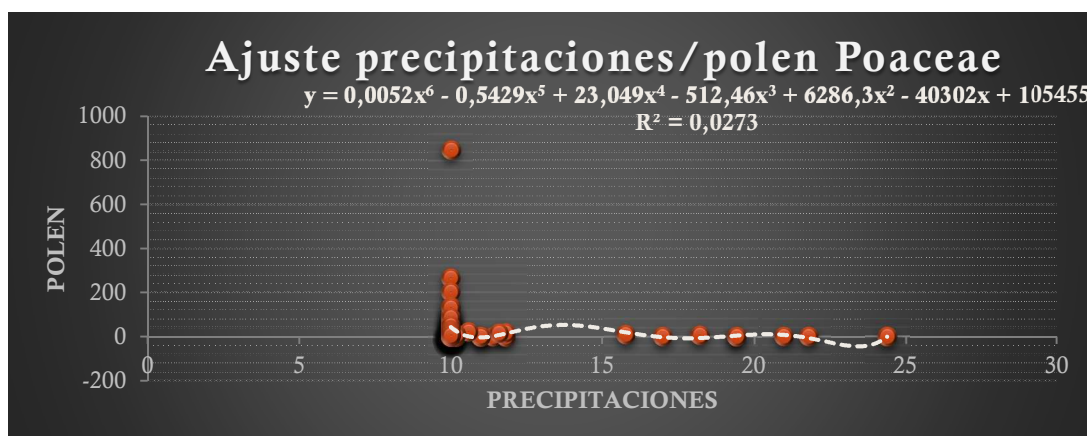
- En el caso de las precipitaciones, sucede igual que en las anteriores. La recta de regresión no se ajusta bien a la distribución, ya el coeficiente de correlación lineal es $-0,0918297$, es negativo, pero es un valor muy cercano a 0 lo que pone de manifiesto que la relación es muy baja.



Estos resultados nos sorprendiendo bastante ya que, cuando hicimos una encuesta, puesta anteriormente muchos de los alérgicos comentaban que cuando llovía aliviaban sus síntomas alérgicos porque el polen caía al suelo y perdía todo su potencial. Debido a esto nos preguntábamos por qué estos resultados no se ajustaban a la información aportada por alérgicos y expertos en este ámbito. Seguiremos investigando para poder obtener una respuesta a esta cuestión.



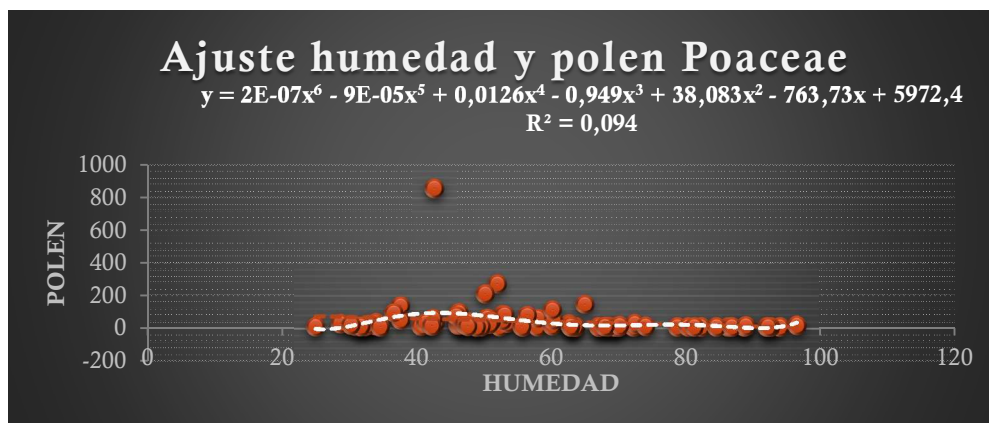
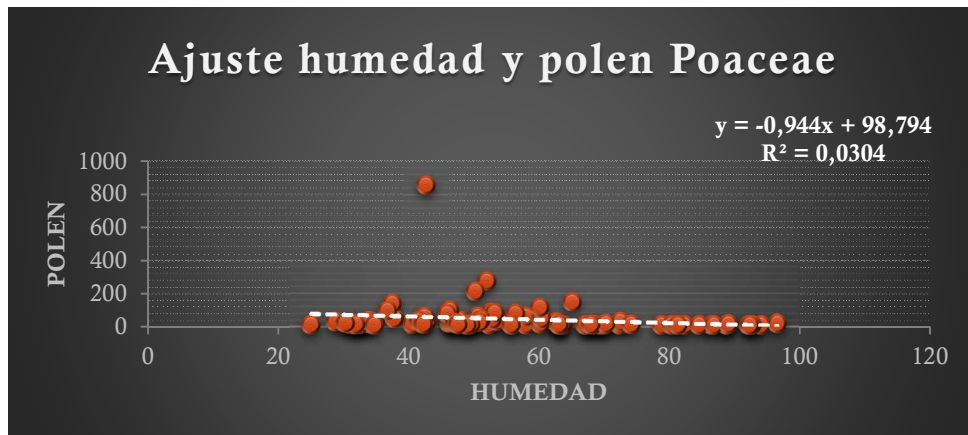
Aunque, tal y como se aprecia, el R^2 es mejor para el polinomio de grado 6, sin embargo volvemos a obtener valores negativos de polen. El ajuste de un polinomio de grado quinto, observamos que hemos conseguido que quede un poco más de manifiesto la relación entre polen y precipitaciones, aunque, solo un 2.51% de las precipitaciones explicarían la concentración de polen en la atmósfera.



Si eliminamos el punto 55,6 de precipitaciones, apreciamos que le podemos ajustar un polinomio de sexto grado con un R^2 superior a los obtenidos anteriormente.

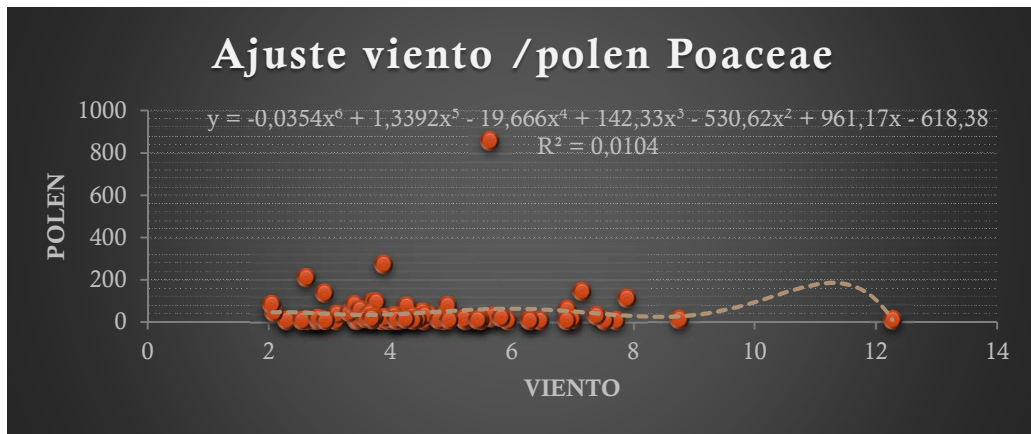
- Estudiamos la humedad. El coeficiente de correlación lineal es $-0,174339565$, negativo, como cabía esperar, a más humedad menos polen, y se observa que es, en valor absoluto, mayor que en el caso de las precipitaciones, lo que nos llevaría a decir que, dentro de que la relación sigue siendo poca, hay una mayor relación con la humedad que con la lluvia.

A continuación, vamos a mostrar los dos ajustes, el lineal y el de grado sexto que se ajusta mejor.



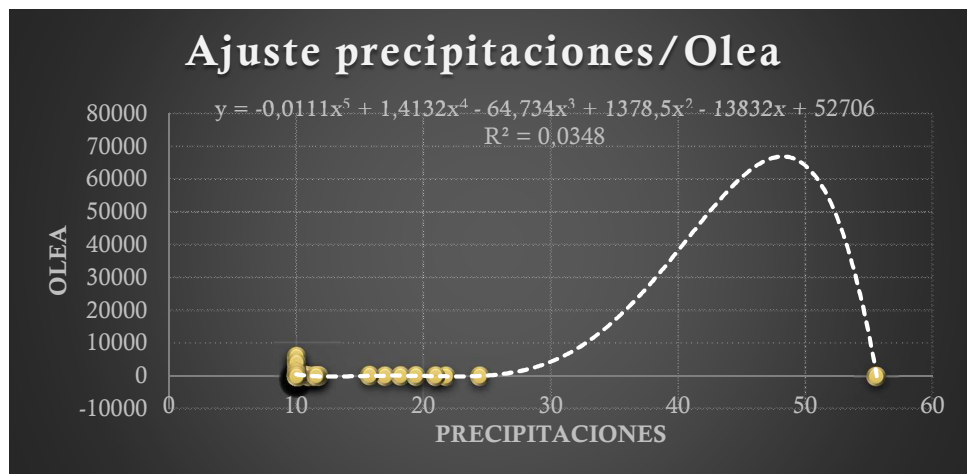
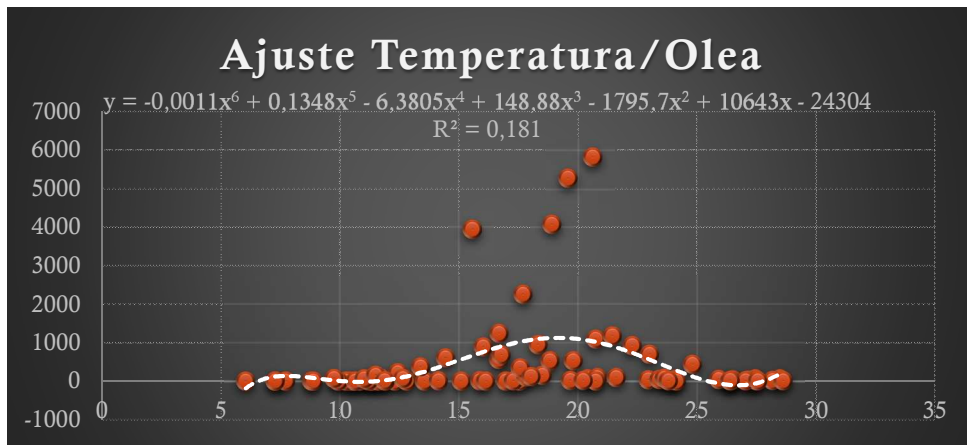
Como en todos los casos, conseguimos un aumento considerable del coeficiente de determinación, siendo, de todas formas, menor de lo que esperábamos.

- Para finalizar analizamos la relación de este polen con el viento. El coeficiente de correlación lineal es $0,013462164$ muy próximo a cero. Para no cansar con las gráficas, ponemos el ajuste mejor, que vuelve a ser un polinomio de sexto grado.

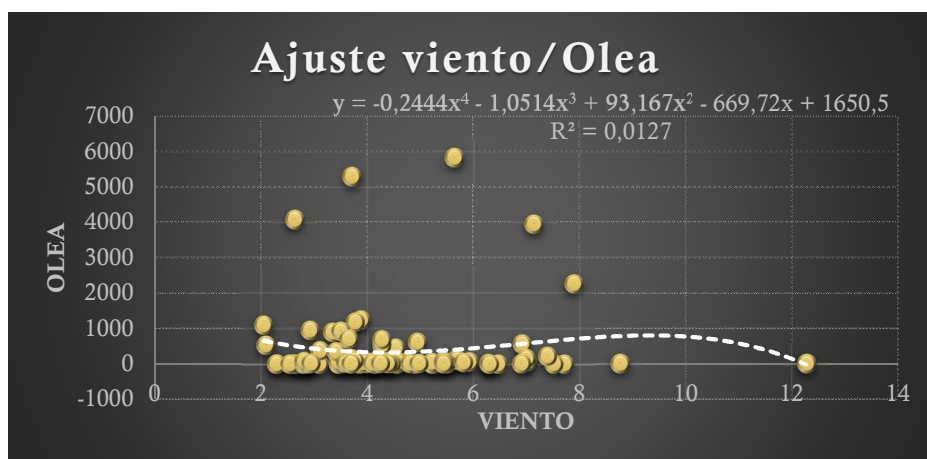
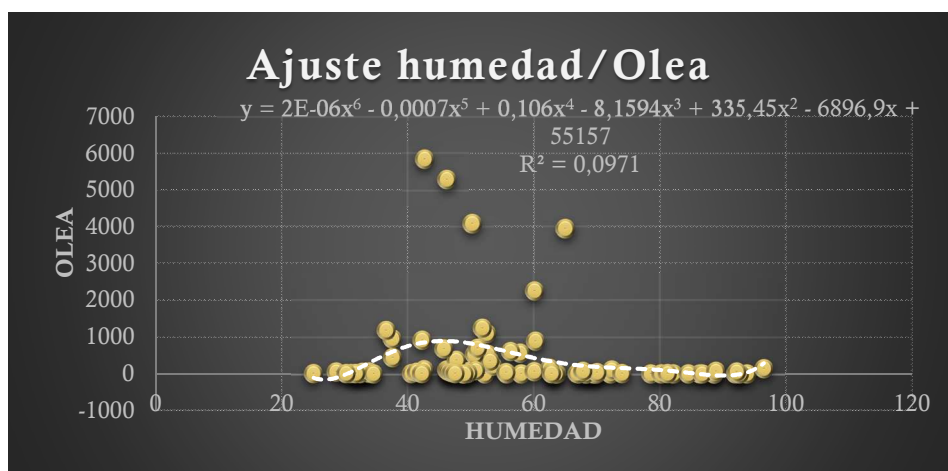


• OLEA Y FACTORES METEOROLÓGICOS

Para finalizar, vamos a estudiar lo que sucede en el caso del olivo.



Al igual que sucedía anteriormente en el caso del Poaceae, si eliminamos el punto en el que las precipitaciones toman el valor 55,6, podemos ajustar un polinomio de grado sexto y el resultado es mejor.



Tanto en el caso de las precipitaciones como en el del viento, ajustamos un polinomio de grado 6, en primer lugar, pero eran negativos los valores del polen, así que cambiamos a un ajuste mejor, aunque no tan bueno, pero coherente con nuestra investigación. Para el caso de las precipitaciones un polinomio de grado 5 y en el del viento de grado 4.

Vemos como en la mayoría de los casos, los mejores ajustes a la nube de puntos son polinomios de grado cuarto, quinto o sexto, algunas veces el ajuste ha sido potencial. De todas formas seguimos teniendo el

problema que los resultados no resultan significativos, ni siquiera en el caso del olivo, que es el polen que más abunda en nuestra localidad.

<i>Olea</i>	
Temperatura	0,07306473
Precipitaciones	-0,1037839
Humedad	-0,1466871
Viento	0,0107361

A la vista de la tabla anterior, donde se representa el coeficiente de correlación lineal para el caso del polen del olivo, observamos que los signos de este coeficiente son los esperados, pero los valores son muy bajos, cercanos a cero y por tanto indicarían que la relación es muy débil.

CONCLUSIONES

- ✎ El número de personas alérgicas en nuestro entorno está aumentado considerablemente a la vista de los resultados obtenidos en la encuesta, el 62% al de las personas encuestadas se le ha desarrollado la alergia en los últimos 4 años.
- ✎ Al realizar ajustes lineales entre la concentración polínica y los factores meteorológicos, el coeficiente de determinación lineal estaba muy próximo a cero, por lo que no nos corroboraba la hipótesis de partida: que dichos factores afectan a la cantidad de polen en suspensión. Aunque si concordaba su signo con el tipo de relación que tenían: directa o inversa.
- ✎ Para que quedara más patente la relación entre ambas variables, deberíamos haber hecho un ajuste no paramétrico, y eso nos resultaba imposible por nuestros conocimientos.
- ✎ En el caso de la temperatura, la relación entre la concentración de los diferentes tipos de polen y la temperatura varía, según consideremos un polen determinado o la concentración de todos ellos, entre 15% -20%. Lo que querría decir, que la temperatura no es un factor muy influyente en el polen. Realmente, no obtendríamos los mismos resultados, según la UCO, si aplicáramos la Estadística no paramétrica.
- ✎ En el caso de las precipitaciones, podemos observar que esta relación es muy débil y su coeficiente de determinación lineal estaba muy próximo a cero. Esto resulta poco convincente, ya que la mayoría de los alérgicos afirman que en los días de lluvia se sienten más aliviados.
- ✎ En el viento como en la humedad, la relación es muy similar, muy próxima a cero. La relación de ambas variables con la concentración de polen es inferior al caso de las temperaturas y precipitaciones. Podemos decir que son factores que no determinan considerablemente la concentración de polen en el aire.
- ✎ Los mejores ajustes a la nube de puntos, en casi todos los casos, son polinomios de grado sexto.
- ✎ Como conclusión final, y aunque no hayamos obtenido datos significativos, quisiéramos decir cómo puede afectar el cambio climático a las alergias. El aumento de temperatura, precipitaciones escasas etc.... son consecuencias del cambio climático, y cómo podemos saber, estos dos factores están fuertemente relacionados con la concentración de polen en el aire. Estas variaciones provocarían cambios en la concentración de polen, por ejemplo las precipitaciones escasas provocarían que en el aire hubiera una concentración mayor de polen y en definitiva, las personas alérgicas no tendrían ese alivio o nuevas alergias surgirían debido a las altas concentraciones. Quizás, el aumento de alergias en los últimos años puede ser debido al cambio climático y por ello en nuestro futuro, habrá más personas alérgicas.