

22 - 26 Noviembre. Madrid, España.

INFLUENCIA DE PRECURSORES QUÍMICOS Y VARIABLES CLIMÁTICAS SOBRE LA CONCENTRACIÓN DE OZONO TROPOSFÉRICO EN CÓRDOBA

P. Pavón-Domínguez¹, A. B. Ariza-Villaverde, E. Gutiérrez de Ravé,
F. Jiménez-Hornero, N. Montilla-López.

INTRODUCCIÓN

El O_3 troposférico es un contaminante secundario que produce efectos indeseables en el medio ambiente. Su formación está asociada a la actividad humana -tráfico rodado e industrias- (Bojkov, 1986). El O_3 se forma a partir de las emisiones de óxidos de nitrógeno NO_x y de compuestos orgánicos volátiles, según la reacción reversible $[NO_2 + O_2 \leftrightarrow NO + O_3]$ (e.g. Graedel y Crutzen, 1993).

Los procesos meteorológicos también intervienen de manera determinante en las concentraciones locales de ozono (e.g. Heidorn y Yap, 1986; Cheng et al., 2001). Andalucía es un área potencialmente vulnerable a la contaminación por ozono (Adame et al., 2007), pues en ella confluyen fenómenos meteorológicos que acentúan los episodios de altos valores de O_3 en determinadas épocas del año.

METODOLOGÍA

Los datos utilizados corresponden a mediciones diarias registradas durante los meses de primavera (abril y mayo) entre los años 2006 a 2010.

Actualmente se encuentran operativas dos estaciones de medición de calidad del aire, una de ellas situada en **Lepanto** (distrito del este cercano al centro y con alta densidad de tráfico) y otra en la **Asomadilla** (parque periurbano del noreste). De ambas se han obtenido las series diarias de $[O_3]$ (Fig. 1).

Fig. 1 Plano situación estaciones de medición. Córdoba



Fuente: Google Earth

De estas mismas estaciones se han tomados los datos de concentración de los agentes químicos precursores de ozono. (SO_2 , NO_2 , CO y partículas).

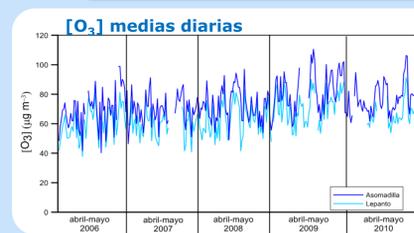
La Junta de Andalucía dispone en el suroeste de la ciudad de una **estación agroclimática** (Fig. 1), de la que se han obtenido los datos correspondientes a las variables meteorológicas consideradas: temperatura, radiación solar, humedad relativa, dirección y velocidad del viento y precipitación.

Test de Correlación de Pearson. (r)

Influencia de agentes químicos y meteorológicos sobre $[O_3]$

Test de independencia de variables categóricas. (χ^2)

RESULTADOS



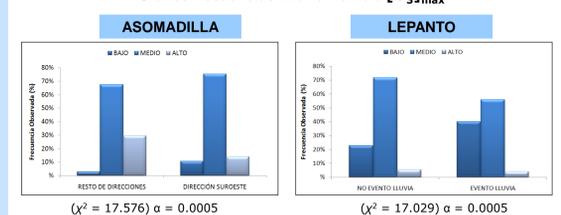
Coef. correlación vs químicos. ($\alpha > 0.05$)

Año	Estación	SO_2	Partículas	NO_2	CO	R^2
2006-2010	Asomadilla			-0.24	-0.23	0.04
	Lepanto	-0.16	-0.52	-0.23	0.29	
2006	Asomadilla			-0.26	0.07	
	Lepanto	0.27				
2007	Asomadilla			*		
	Lepanto					
2008	Asomadilla	-0.26	-0.43	-0.38	0.19	
	Lepanto	0.35		*	0.12	
2009	Asomadilla	0.29		-0.31	0.28	
	Lepanto	0.37	0.29	*	0.08	
2010	Asomadilla					
	Lepanto	0.45			0.21	

Coef. correlación vs variables meteorológicas. ($\alpha > 0.05$)

Año	Estación	T_{min}	T_{max}	T_{avg}	T_{rad}	HR_{min}	HR_{max}	HR_{avg}	HR_{rel}	V. Viento	Rad. S.	Precip.	R^2
2006-2010	Asomadilla	0.31	0.27	0.25	-0.57	0.50	0.24	-0.59	0.12	0.36	-0.16	0.41	
	Lepanto	0.14			-0.32	-0.25		-0.32	0.21	0.24		0.17	
2006	Asomadilla	0.32	0.27	0.29	-0.50	-0.45		-0.52	0.21	0.36		0.27	
	Lepanto	0.29	0.33		0.33	-0.34		-0.29	0.27		0.43	-0.33	0.22
2007	Asomadilla				-0.27	-0.46	0.39	-0.47					
	Lepanto												
2008	Asomadilla				-0.41			-0.34					0.17
	Lepanto												
2009	Asomadilla	0.59	0.53	0.54	-0.57	-0.62		-0.68	0.47	-0.40	0.51		
	Lepanto	0.46	0.34	0.41	-0.44	-0.50		-0.55	0.36	-0.33	0.30		
2010	Asomadilla	0.44	0.45	0.38	-0.75	-0.53		-0.65	0.51	-0.29	0.54		
	Lepanto	0.40	0.40	0.36	-0.63	-0.47		-0.56	0.46	-0.35	0.43		

Gráfico frecuencias. Lluvia frente a $[O_3]_{max}$



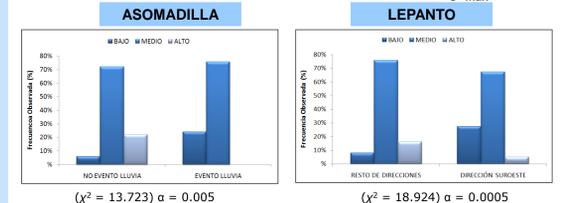
Coef. correlación vs químicos. ($\alpha > 0.05$)

Año	Estación	SO_2	Partículas	NO_2	CO	R^2
2006-2010	Asomadilla	0.35	0.32	0.34	0.14	
	Lepanto	0.33	0.30	0.34	0.15	
2006	Asomadilla	0.43	0.35	0.35	0.25	
	Lepanto	0.38	0.32	0.39	0.16	
2007	Asomadilla	0.32			0.10	
	Lepanto	0.41	0.41		0.17	
2008	Asomadilla	0.29	0.47	0.46	0.71	
	Lepanto	0.53	0.32	0.29	0.28	
2009	Asomadilla	0.46	0.28		0.22	
	Lepanto	0.59	0.54	0.41	0.41	
2010	Asomadilla	0.53	0.42	0.35	0.42	
	Lepanto	0.64	0.41	0.78	0.60	

Coef. correlación vs variables meteorológicas. ($\alpha > 0.05$)

Año	Estación	T_{min}	T_{max}	T_{avg}	T_{rad}	HR_{min}	HR_{max}	HR_{avg}	HR_{rel}	V. Viento	Rad. S.	Precip.	R^2
2006-2010	Asomadilla	0.60	0.66	0.60	-0.40	-0.52	0.51	-0.58	-0.33	0.51	-0.29	0.43	
	Lepanto	0.57	0.64	0.43	-0.36	-0.63	0.55	-0.57	-0.25	0.48	-0.27	0.47	
2006	Asomadilla	0.60	0.66	0.44	-0.30	-0.59	0.51	-0.48	0.53	0.53	0.43		
	Lepanto	0.60	0.62	0.24		-0.53	0.51	-0.40	0.50	0.50	0.38		
2007	Asomadilla	0.44	0.62			-0.60	0.66	-0.45	0.59	-0.45	0.44		
	Lepanto	0.40	0.38			0.61	0.63	-0.46	0.55	-0.47	0.39		
2008	Asomadilla	0.63	0.68	0.41	-0.36	-0.61	0.54	-0.66	-0.42	0.36	0.46		
	Lepanto	0.61	0.66	0.38	-0.28	-0.63	0.59	-0.64	-0.42	0.39	0.43		
2009	Asomadilla	0.66	0.65	0.58	-0.48	-0.64	0.36	-0.64	-0.42	0.51	-0.35	0.50	
	Lepanto	0.63	0.62	0.56	-0.51	-0.69	0.43	-0.68	0.45	-0.28	0.52		
2010	Asomadilla	0.72	0.66	0.59	-0.47	-0.59	0.41	-0.55	-0.31	0.47	-0.34	0.66	
	Lepanto	0.69	0.68	0.58	-0.50	-0.63	0.47	-0.61	-0.44	0.40	-0.49	0.60	

Gráfico frecuencias. Dirección del viento frente a $[O_3]_{max}$



CONCLUSIONES

- En primavera, $[O_3]$ estación periférica (Asomadilla) >> estación céntrica (Lepanto). Ascenso niveles $[O_3]$ desde 2006.
- Agentes químicos y meteorológicos influyen más sobre $[O_3]_{max}$ frente a media $[O_3]$.
- NO_2 y partículas agentes químicos más influyentes en $[O_3]_{max}$.
- Variables meteorológicas determinantes sobre $[O_3]_{max}$ RS y amplitud térmica influencia positiva // HR mín y precipitación negativa.
- Vientos del SO disminuyen niveles altos $[O_3]_{max}$, especialmente en la estación céntrica.

Referencias

- J.A. Adame, A. Lozano, J.P. Bolívar et al. (2007). Behavior, distribution and variability of surface ozone at an arid region in the south of Iberian Peninsula (Seville, Spain). *Chemosphere* 70, 841-849.
- R. Bojkov (1986). Surface ozone during the second half of the nineteenth century. *Journal of Climatology and Applied Meteorology* 25, 343-252.
- W.L. Cheng, J.L. Pai, B.J. Tsuang y C.L. Chen (2001). Synoptic patterns in relation to ozone concentrations in west-central Taiwan. *Meteorology & Atmospheric Physics* 78, 1-2, 11-21.
- T.E. Graedel y P.J. Crutzen (1993). *Atmospheric change: An Earth system perspective*. New York: W.H. Freeman and Company.
- K.C. Heidorn y D. Yap (1986). A synoptic climatology for surface ozone concentrations in Southern Ontario, 1976-1981. *Atmospheric Environment* 20, 695-703.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo prestado por la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (Junta de Andalucía) en el proyecto RNM-3989. Nuestro agradecimiento también a las Consejerías de Medio Ambiente y Agricultura y Pesca (Junta de Andalucía) por los datos meteorológicos y de calidad ambiental facilitados.

Dirección de Contacto

g22padop@uco.es

Escuela Politécnica Superior. Dept. Ingeniería Gráfica y Geomática
Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14071 - Córdoba (España)