

CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA DE SITUACIONES DE ALTA CONCENTRACIÓN DE ALMIDÓN EN EL AIRE DE LA CIUDAD DE CHIVILCOY (BS AS – ARGENTINA)

Soledad Maciel Ramos Mejía¹, Claudio F. Perez^{1,2}, María I. Gassmann^{1,2}, Mauro Covi¹,
Mauricio De Marzi^{2,3,4,5}, Gabriel Tolosa⁴, María J. De Negri⁶
smacielramosmejia@gmail.com.ar.

¹Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales – UBA (DCAO)

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

³ Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLu – CONICET)

⁴ Universidad Nacional de Luján, Departamento de Ciencias Básicas

⁵ FOCIS Center of Excellence - Vaccines and ImmunoTherapies against Infections and Cancers (VITIC)

⁶ Universidad Nacional de Luján, Departamento de Tecnología

Palabras clave: Calidad de aire, aerobiología, bio-aerosoles.

1) INTRODUCCIÓN

El impacto de los bio-aerosoles en los organismos y el medio ambiente los sitúa a la vanguardia de muchos campos de investigación, desde la física atmosférica y la calidad del aire hasta la salud pública y ocupacional. La Aerobiología es un campo de estudio multidisciplinario donde se determinan y cuantifican partículas en suspensión de origen biológico. Tradicionalmente los aerosoles biológicos de mayor interés han sido las esporas de hongos y granos de polen por su impacto sobre la salud humana o los cultivos. Sin embargo, gracias a los avances en las técnicas de muestreo y análisis, en la actualidad se examina desde organismos y células hasta material particulado del tamaño de macromoléculas (Grewling y otros, 2016, 2020). Dentro del último grupo se encuentra el almidón, donde el estudio de su presencia ambiental es incipiente. El almidón es un polisacárido que las plantas producen como sustancia de reserva, se almacena en diversos tejidos en forma de gránulos insolubles a temperatura ambiente cuyos tamaños varían desde menos de 1 a más de 100 μm (Jane 2009; Jane y otros, 1994). Su origen natural es poco conocido mientras que lo usual es que se produzcan por la industria de acopio y procesamiento de cereales. En 2020 iniciamos un programa de investigación para detectar su presencia en el aire de la ciudad de Chivilcoy, para lo cual, instalamos una trampa tipo Hirst en el centro de la ciudad (34.898°S, 60.019°O, Fig.1). Para el presente trabajo se eligieron días con alta concentración de almidón en el aire de Chivilcoy y se buscaron relaciones con los parámetros meteorológicos que pudieran propiciar su presencia en el aire y establecer relaciones con la presencia de molinos harineros ubicados dentro del ejido urbano.

2) METODOLOGÍA

Las partículas recolectadas entre el 12/4 al 14/5/24 ($n = 3052$) se contaron y midieron al microscopio óptico con luz polarizada. La trampa aspira un volumen de aire constante ($0.01 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$) por lo que los recuentos se expresan en valores de concentración horaria (número de partículas m^{-3}). Se consideraron días con alta concentración aquellos cuya concentración superó en más de 2σ el valor medio de concentración para el período. De acuerdo a este criterio los días seleccionados fueron 7 (siete), a saber: 5/5 (6165 gránulos* m^{-3}), 17/4 (3567.4 gránulos* m^{-3}), 16/4 (3123.6 gránulos* m^{-3}), 13/4 (3090.8 gránulos* m^{-3}), 12/5 (3074.2 gránulos* m^{-3}), 15/4 (2794.8 gránulos* m^{-3}) y 7/5 (2712.6 gránulos* m^{-3}). Para caracterizar la situación meteorológica se analizaron el perfil vertical y los campos de 250, 500, 850 y 1000

hPa de los reanálisis del modelo GFS y se compararon las observaciones de una estación meteorológica automática (EMA) de la ciudad de Chivilcoy con datos oficiales del SMN (estación Junín Aero). Sólo se muestran resultados para el día 5/5 de máxima concentración.

3) RESULTADOS

En 4 de los 7 casos analizados se registró máxima concentración de bio-aerosoles en el horario de máximo calentamiento entre las 15 y 17 UTC según se describe en la bibliografía (Pérez y otros, 2001, 2003). En cambio, la marcha diaria para el día 5/5 muestra la máxima concentración a la hora 5 UTC con más de 2000 partículas m^{-3} ; más de 40 veces el valor registrado para el resto de las horas del día (Fig. 2).

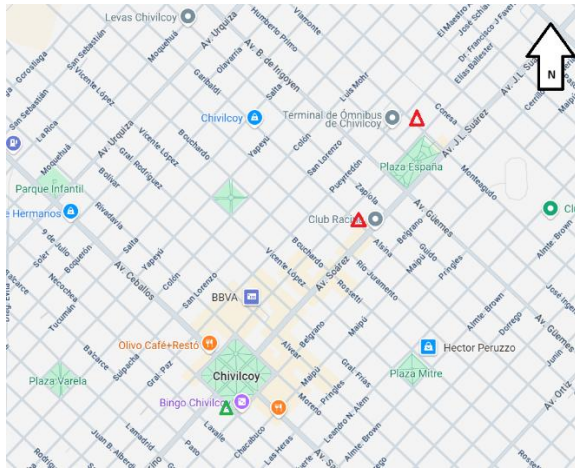


Figura 1: Mapa de la ciudad de Chivilcoy, triángulos rojos: molinos harineros, triángulo verde: muestreo continuo.

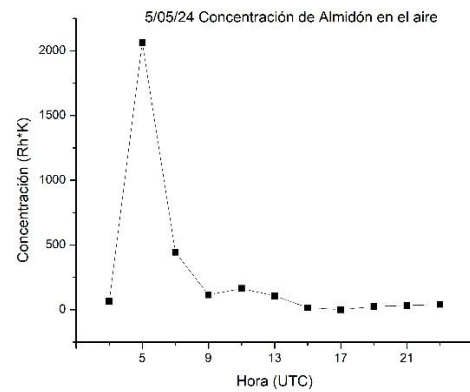


Figura 2: Concentración de gránulos de almidón en función de las horas del día 5/5/24.

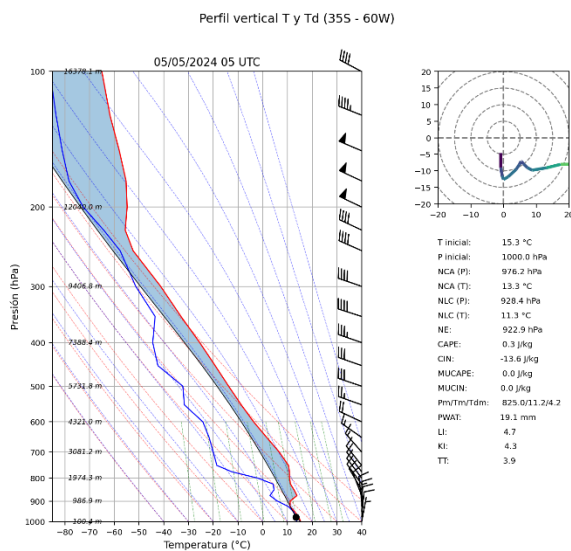


Figura 3: Perfil vertical en Chivilcoy el 5/5/24 a las 05 UTC

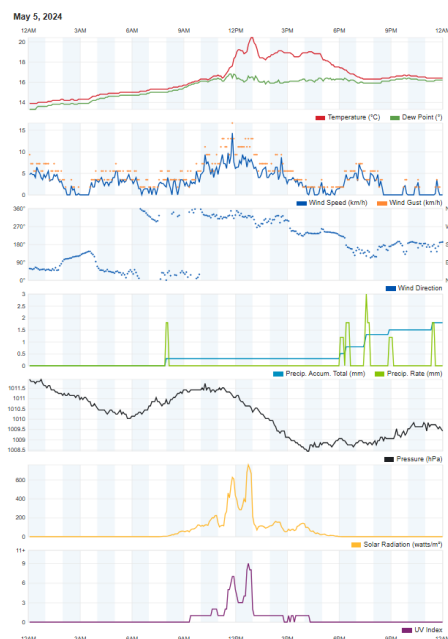


Figura 4: Variables meteorológicas medidas con la EMA

De acuerdo con el perfil vertical (Fig. 3) y los campos de 250, 500, 850 y 1000 hPa de los reanálisis del modelo GFS (no se muestran), se concluyó que en las primeras horas del día 5/5/24 la ciudad de Chivilcoy se encontraba inmersa en una masa de aire cálida y estable, con vientos leves del sector norte en niveles bajos. Aproximadamente a las 18 UTC pasó un frente frío por la ciudad, con rotación del viento al OSO y luego al sector S que no se asocia a un máximo de concentración (Fig. 4).

4) CONCLUSIONES

En los casos analizados se logra relacionar la dirección del viento con un posible transporte de almidón desde los molinos y/o desde los silos de acopio de granos de trigo ubicados al sudeste de la ciudad. Sin embargo, en 3 casos con máximos nocturnos de concentración, el aumento de concentración es puntual y aparentemente no responde a ningún cambio en los parámetros meteorológicos que pudieran haber intensificado el transporte. En consecuencia, se podría inferir que los mismos estarían relacionados con operaciones nocturnas propias del molino, como carga de camiones, limpieza de instalaciones u otras. A la fecha no contamos con información de los horarios de operación y logística de las empresas por lo que esta hipótesis necesita información adicional para su confirmación.

REFERENCIAS

- Grewling, L., Bogawski, P., Jenerowicz, D., Czarnecka-Operacz, M., Šikoparija, B., Skjøth, C.A., Smith, M., 2016:** Mesoscale atmospheric transport of ragweed pollen allergens from infected to uninfected areas. *Int. J. Biometeorol.* 60, 1493–1500.
- Grewling, L., Bogawski, P., Szymńska, A., Nowak, M., Kostecki, L., Smith, M., 2020:** Particle size distribution of the major *Alternaria alternata* allergen, Alt a 1, derived from airborne spores and subspore fragments. *Fungal Biol.* 124: 219–227.
- Jane, J., Kasemsuwan, T., Leas, S., Zobel, H., Robyt, J., 1994:** Anthology of starch granule morphology by scanning electron microscopy. *Starch* 46: 121–129.
- Jane, J., 2009:** Chapter 6 - Structural features of starch granules II. In: BeMiller, James, Whistler, Roy (Eds.), *Food Science and Technology, Starch*, 3rd ed. Academic Press, pp. 193–236.
- Pérez, C.F., Gardiol, J.M., Paez, M.M., 2001:** Comparison of intradiurnal variation of airborne pollen in Mar del Plata (Argentina). Part I. Non-arboreal pollen. *Aerobiologia* 17: 151-163.
- Pérez, C.F., Gardiol, J.M., Paez, M.M., 2003:** Comparison of diurnal variation of airborne pollen in Mar del Plata (Argentina) 2. Arboreal pollen. *Grana* 42: 161-167.