

Caracterización del Aerosol Atmosférico en la ciudad de Málaga durante el año 2012

Almudena Garvi Martín

RESUMEN

En este trabajo de investigación se presenta la caracterización del aerosol atmosférico en el entorno urbano de Málaga (36.71°N, 4.48°W y 40 m s.n.m.) para el año 2012, a través del análisis de algunas de sus propiedades radiativas más relevantes como son: la profundidad óptica de aerosoles (AOD), el exponente de Angström () y la fracción del modo fino (FMF). Para ello, hemos realizado el estudio de la evolución anual y estacional de los parámetros, así como una serie de combinaciones entre los mismos y análisis de casos particulares extremos, para una mayor información acerca del aerosol atmosférico que afecta a nuestra área de estudio.

La radiación solar antes de llegar a la superficie terrestre tiene que atravesar la atmósfera, donde están presentes además de los gases atmosféricos, los aerosoles, que son partículas sólidas y/o líquidas que están en suspensión en la atmósfera. Los aerosoles intervienen de forma directa en el balance radiativo del sistema Tierra-Atmósfera mediante los procesos de dispersión y absorción de la radiación, y de forma indirecta produciendo modificaciones en la estructura microfísica de las nubes, lo que conlleva modificaciones en su cuantía y en sus efectos radiativos. Teniendo en cuenta estas consideraciones y debido a la influencia de los aerosoles sobre el clima, tanto a nivel local, regional como global, se hace fundamental conocer sus propiedades radiativas para una buena caracterización del mismo y así, poder evaluar su influencia.

Las medidas analizadas en este trabajo fueron obtenidas en la azotea de la Facultad de Informática (ETSII) de la Universidad de Málaga (36.71°N, 4.48°W y 40 m s.n.m.), ubicada al Oeste de la ciudad. Málaga es una ciudad portuaria situada en el sur de España, en la parte occidental de la cuenca mediterránea, y a corta distancia del continente africano, por lo que debido a su localización, está influenciada principalmente por dos regiones fuente de aerosol: Europa como la mayor fuente de contaminantes antropogénicos y el Norte de África como fuente de polvo natural.

Los datos utilizados fueron tomados de la red RIMA, perteneciente a la red AERONET, y son de nivel 2.0, es decir, las medidas fueron tomadas para cielos despejados y con una calidad de los datos totalmente garantizada. Estas medidas provienen de un fotómetro solar CIMEL CE 318-4, operativo en nuestra estación de medida (Universidad de Málaga) desde el 6 de Noviembre de 2008. Este instrumento es un radiómetro multicanal y automático que mide tanto la radiación solar directa como la radiancia del cielo. Las medidas se toman para varias longitudes de onda en partes del espectro del visible y el IR cercano para determinar la transmisión atmosférica y las propiedades de dispersión. La calibración del instrumento sigue las normas de calibración descritas por los protocolos de AERONET (técnica de Langley) y por las referencias del propio instrumento.

Se ha realizado un análisis de la evolución anual seguida por los parámetros estudiados en este trabajo, a partir de los valores diarios, destacando la existencia de una alta variabilidad en la profundidad óptica de aerosoles con valores que van desde 0.04 a 1.07 y un valor medio de 0.21 ± 0.17 a 440 nm. Los valores anuales de τ_{440} y FMF presentan una menor variabilidad. En cuanto al tamaño de los aerosoles, Málaga presenta un variado espectro, con valores que van de 0.15 (partículas de gran tamaño) hasta 1.65 (partículas de tamaño pequeño) y un valor medio de 0.85 ± 0.38 .

En el análisis de la evolución estacional de los parámetros, se han encontrado diferencias significativas entre éstos, con un claro patrón estacional tanto para AOD como para τ_{440} y FMF, con patrones inversos éstos últimos a los seguidos por AOD, dándose los valores máximos de AOD para verano (0.31 ± 0.13) y los mínimos para invierno (0.07 ± 0.02). Así, en el periodo estival hay un claro predominio de partículas gruesas y una elevada carga de aerosol en la columna atmosférica, mientras que en invierno predominan las partículas finas y la carga de aerosol es muy inferior.

Para finalizar, hemos encontrado una alta dependencia lineal positiva entre τ_{440} y FMF, con un coeficiente de determinación de 0.97, lo que indica que a medida que la proporción de partículas finas presentes en la carga de aerosoles crece, el tamaño de las partículas es menor.