

# Geoquímica de la Calima

Salvadora Martínez López (1\*), Lucia Belén Martínez Martínez (1), María José Martínez Sánchez (1), Carmen Pérez Sirvent (1)

(1) Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. Universidad de Murcia 30100, Murcia (España)

\* corresponding author: [salvadora.martinez@um.es](mailto:salvadora.martinez@um.es)

**Palabras Clave:** Calima, polvo, tormentas de polvo, geoquímica, **Key Words:** Calima, dust, dust storms, geochemistry

## INTRODUCCIÓN

La RAE define la calima como “*Accidente atmosférico consistente en partículas de polvo o arena en suspensión, cuya densidad dificulta la visibilidad*”. La caracterización geoquímica de la calima, o lo que es lo mismo, las partículas de polvo sahariano, ayudan a determinar su composición e identificar posibles efectos perjudiciales para la salud humana, así como a la calidad que puede aportar al suelo donde se deposita. Autores como Gieré y Querol en 2010 ponen de manifiesto que el impacto que provoca el polvo procedente del desierto en la dinámica atmosférica y el clima es muy importante. Los efectos de la calima están estrechamente relacionados con las propiedades químicas que presenta el polvo, el tamaño de la partícula, así como la composición mineralógica. La composición mineralógica es una propiedad muy importante, dado que cuando las partículas de polvo presentan minerales como palygorskita, representa un peligro cancerígeno potencial para la salud debido a su alto contenido en fibras. Los minerales presentes en las partículas de polvo también son muy importantes para identificar el posible origen de la tormenta de polvo, de forma que un abundante contenido en palygorskita e illita, así como carbonatos, es típico del norte y noroeste del Sahara, mientras que un bajo contenido en clorita y cantidades significativas de esmectitas y caolinitas indican un origen del Sur occidental del Sahara (Scheuven et al., 2013; Rodríguez-Navarro et al., 2018).

## MATERIAL Y MÉTODOS

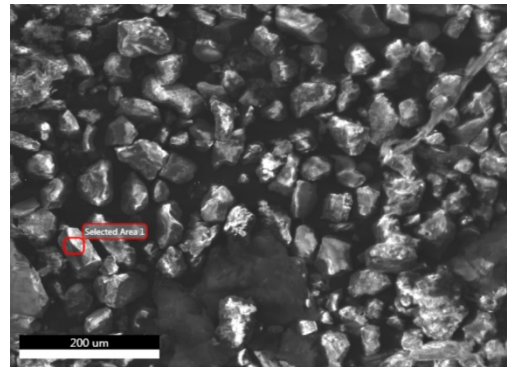
La zona de estudio corresponde al término municipal de Puerto Lumbreras dentro de la Región de Murcia. Las muestras de calima, o polvo sahariano depositado, fueron tomadas en 3 zonas diferentes. Por un lado se tomaron dos muestras en una zona rural, alejada de toda posible influencia urbana. Las muestras fueron recogidas durante dos episodios distintos, ocurridos uno en el año 2023 (M1) (Fig. 1) y otro en abril de 2024 (M2, Fig. 2). Otra muestra fue tomada en un edificio del centro de la ciudad de Murcia (M3), durante el mismo episodio de 2024. Para este trabajo se seleccionaron los resultados geoquímicos y mineralógicos de las muestras M1 y M2 y la composición mineralógica y el análisis de microcopia de M3 (Fig 3). Las muestras fueron secadas y molidas para posteriormente realizar la digestión en microondas. Para la determinación química de los elementos se usó un ICP-MS. El análisis mineralógico se realizó mediante difracción de Rayos X con un difractómetro PW3040 Philips en muestra molida <50  $\mu\text{m}$ , método de polvo. El difractograma fue interpretado con el programa Xpoder, utilizando la base de datos PDF2.



**Fig 1.** Calima (M1)



**Fig 2.** Calima (M2)



**Fig 3.** Calima (M3)

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la caracterización geoquímica de las muestras de calima (M1 y M2) analizadas se muestran en la Tabla 1. En los elementos potencialmente tóxicos como As, Cd, Hg, Pb se determinan bajas concentraciones. El contenido en elementos determinado es coherente con los resultados obtenidos por Rodríguez-Navarro et al., 2018 durante un episodio de lluvia roja, no obstante, en nuestro caso se determinaron valores de concentraciones más bajos. Las concentraciones determinadas de elementos considerados potencialmente tóxicos como As, Cr, Cd, Co, Cu, Hg, Ti, Se, se encuentran por debajo de los valores NGR establecidos en las Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, superándose solamente para Pb en 5 ppm. En cuanto al contenido en macro y micronutrientes de la calima son materiales que se pueden considerar que aportan fertilidad a los suelos.

**Tabla 1.-** Concentración de elementos determinados en las muestras de calima (mg/kg).

Muestra	Co	Ni	V	Cr	As	Se	Sr	Mo	Cd	Hg	Pb
M1	10.1	26.7	66.9	43.1	6.5	1.4	150.8	1.1	0.2	0.05	16.1
M2	8.8	21.6	58.3	37.5	6.3	1.3	107.4	0.8	0.1	0.04	15.9
Muestra	Na	Al (%)	K (%)	Cu	Zn	Mn	Fe (%)	Ti			
M1	7214.5	2,4	1,6	20.8	60.9	331.4	2,1	0.3			
M2	5185.3	2,1	1,3	19.5	56.2	307.2	1,8	0.3			

En la Tabla 2 se muestra la composición mineralógica determinada para cada una de las muestras analizadas. En su composición mineralógica no se identifican minerales considerados perjudiciales para la salud. Presentan un contenido alto en carbonatos, por lo que acorde con los resultados propuestos por autores como Scheuven et al., 2013; Rodríguez-Navarro et al., 2018, se podría considerar que los episodios de calima registrados en la Región de Murcia son materiales procedentes del norte del desierto del Sahara.

**Tabla 2.-** Composición mineralógica de las muestras de calima.

Muestra	calcita	dolomita	cuarzo	albita	caolinita	clinocloro	ilita	yeso
M1	9	28	13	12	8	7	19	4
M2	8	28	14	11	10	7	17	5
M3	9	29	13	12	8	7	18	4

En la Figura 3 se muestra la imagen de microscopía electrónica de la muestra M3. La composición resultante de la microscopía que se ha realizado sobre una partícula, tal y como se indica en la Figura 3, muestra que se trata de un silicato que presenta alto contenido en Si, en torno al 21%, aluminio 6%, Ca y Fe en torno al 3% y en menor concentración Na, Mg, K y también se determinó S en muy bajo contenido (0.71%).

## CONCLUSIONES

Los resultados geoquímicos y mineralógicos determinados en las muestras de calima estudiadas no presentan una composición geoquímica que represente efectos tóxicos potenciales para la salud humana. No obstante, es necesario tener en cuenta el efecto perjudicial que representan estos materiales en cuanto al tamaño de partícula. Presentan gran contenido en elementos considerados nutrientes para la fertilidad de los suelos. No se observan diferencias significativas entre las muestras recogidas entre zonas urbanas y rurales y se puede postular un origen de la zona norte del Sahara.

## REFERENCIAS

- Gieré, R., Querol, X. (2010): Solid particulate matter in the atmosphere, *Elements*, **6**, 215-222.
- Rodríguez-Navarro, C., Di Lorenzo, F., Elert, K. (2018): Mineralogy and physicochemical features of Saharan dust wet deposited in the Iberian Peninsula during an extreme red rain event. *Atmos. Chem. Phys.*, **18**, 10089–10122, 2018.
- Scheuven, D., Schütz, L., Kandler, K., Ebert, M., and Weinbruch, S. (2013): Bulk composition of northern African dust and its source sediments – A compilation, *Earth-Sci. Rev.*, **116**, 170–194.