

PRECIPITACIÓN DE ESFÉRULAS DE BARRO SECO EN PALMA DE MALLORCA

Lluís Fiol¹ y José A. Guijarro²

(1) *Dep. de Biología, Universitat de les Illes Balears (Palma de Mallorca)*

(2) *I.N.M., Centro Meteorológico Territorial en Illes Balears (Palma de Mallorca)*

Las lluvias de barro son un fenómeno relativamente frecuente en el Mediterráneo, y ha sido estudiado por diferentes autores: Rapp (1984), Loÿe-Pilot *et al.* (1986), Gauthier y Guardiola (1988), Nihlén y Mattson (1989), Molinaroli *et al.* (1993), Quereda y Olcina (1994), etc, si bien los referidos a las Islas Baleares se limitan a los trabajos de Colom (1948), Jansà (1948), Fiol (1983 y 1985), Fornós *et al.* (1997) y Fiol y Guijarro (2000).

Tal como indica su nombre, el fenómeno consiste en la precipitación de agua que contiene en suspensión una significativa cantidad de polvo, como consecuencia del lavado de la atmósfera que realizan las gotas de agua de lluvia en su caída. Este lavado tiene lugar siempre, pero normalmente en cantidades insignificantes. No obstante, en ciertas situaciones meteorológicas se producen tempestades de polvo y arena en los desiertos del norte de África, y muchas veces estas nubes de polvo llegan hasta latitudes más altas impulsadas por vientos de componente sur en las capas inferiores de la atmósfera. Si entonces llueve en la zona, aunque sea en pequeñas cantidades, el fenómeno del lavado es más intenso y la precipitación se percibe como formada por barro, ocasionando múltiples molestias al ensuciar vehículos, ropa tendida, terrazas, etc.

Otras veces se deposita el polvo proveniente del Sáhara en ausencia de precipitación acuosa. El fenómeno es así menos llamativo, puesto que el depósito del polvo, sin el lavado de la lluvia, es menos intenso y tiene lugar en un periodo de tiempo más dilatado. No obstante, en una serie de 5 muestras de depósito de polvo recogidas entre julio y agosto de 2000 (aparte de otra de agosto de 1999), se observó que las partículas se hallaban aglomeradas en forma de pequeñas esferas de 60 a 200 micras de diámetro, siendo la primera vez que se encuentran de esta forma en una serie de observaciones de depósitos de polvo y barro, en Palma de Mallorca, iniciada en 1979.

Las esférulas presentan una geometría esférica bastante regular, excepto una ligera concavidad que se observa en las fotografías efectuadas mediante microscopio electrónico (como por ejemplo la de la figura 1). También es posible apreciar en ellas, en los ejemplares que se han fragmentado (debido a su fragilidad), una separación granulométrica tal que las partículas más finas tienden a situarse preferentemente en la superficie de las esférulas, sobre todo en la zona de la concavidad, mientras que las más gruesas ocupan el interior (aunque también se observan en superficie, en la zona opuesta a la concavidad).

En la figura 2 se presenta el diagrama aerológico de un sondeo atmosférico de Palma de Mallorca efectuado durante una de las situaciones en las que se observó una deposición seca de polvo en forma de esférulas. La distribución vertical de temperatura y humedad es la típica de las situaciones meteorológicas favorables a las precipitaciones de barro o polvo seco: en los niveles bajos los vientos son de componente sur, y el aire es cálido y seco (obsérvese la inversión de temperatura en superficie y la separación de las curvas de temperatura, T, y punto de rocío, Td, que indica una baja humedad). En niveles medios, entre 4 y 7 km de altura, hay una capa más húmeda, correspondiente a una capa nubosa, y el viento arreceja y rola al sudoeste.

En esta capa húmeda es frecuente que se genere precipitación en forma de lluvia, que es la que, al atravesar la capa seca y cargada con cantidades variables de polvo, realiza un lavado del mismo y alcanza la superficie en forma de gotas de barro. No obstante, durante la caída de las gotas de agua a través del estrato seco se evapora una cantidad variable de agua, llegando en ocasiones a la evaporación total de las mismas antes de alcanzar el suelo. Este efecto nos proporciona una hipótesis para explicar la formación de estas esférulas de polvo: serían el resultado de la evaporación total de las gotas de una lluvia de barro, quedando el polvo que contenían formando pequeñas bolitas de barro seco.

Lo que queda sin explicación es el porqué no se habían detectado durante los 20 años anteriores en que se estudiaron muestras de polvo sahariano. Y también resultaría interesante elaborar un modelo hidrodinámico que diera cuenta de la diferente granulometría entre la superficie de las esférulas y su interior, así como de la concavidad que se forma en cada una de ellas.

Para terminar, queremos agradecer al Dr. Ferran Hierro las fotografías de microscopía electrónica de barrido efectuadas a las muestras.

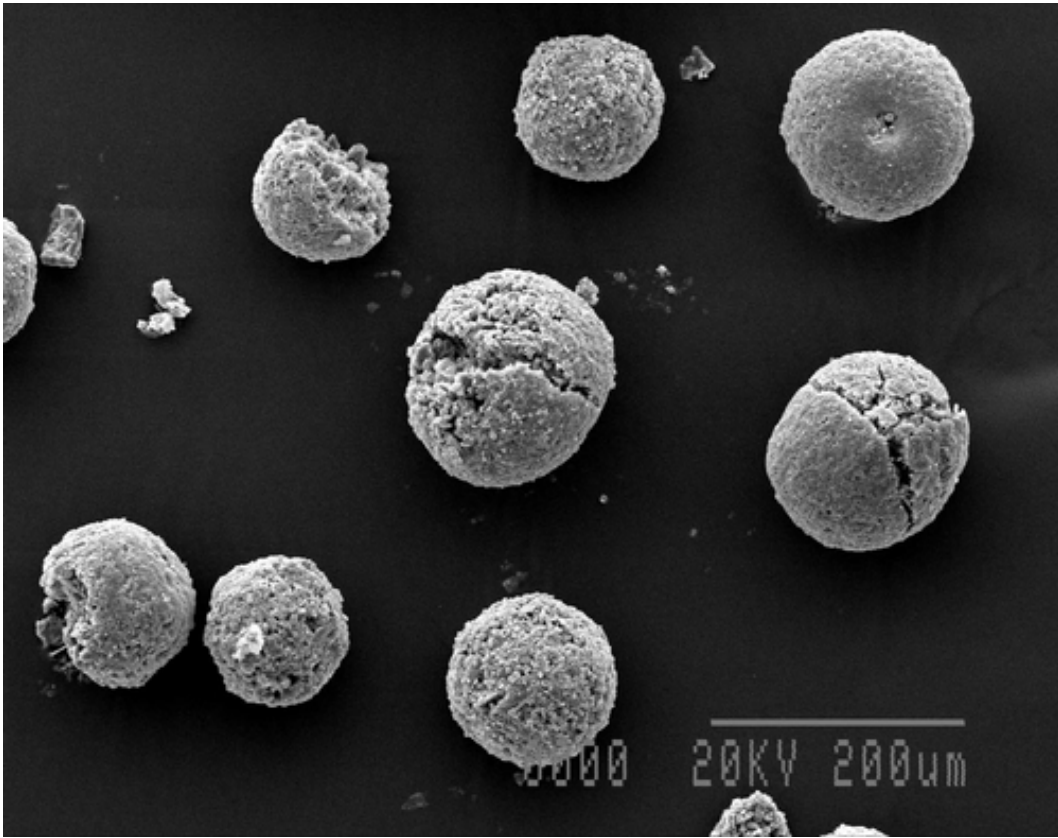


Fig. 1.- Microfotografía electrónica de una muestra de esférulas de barro

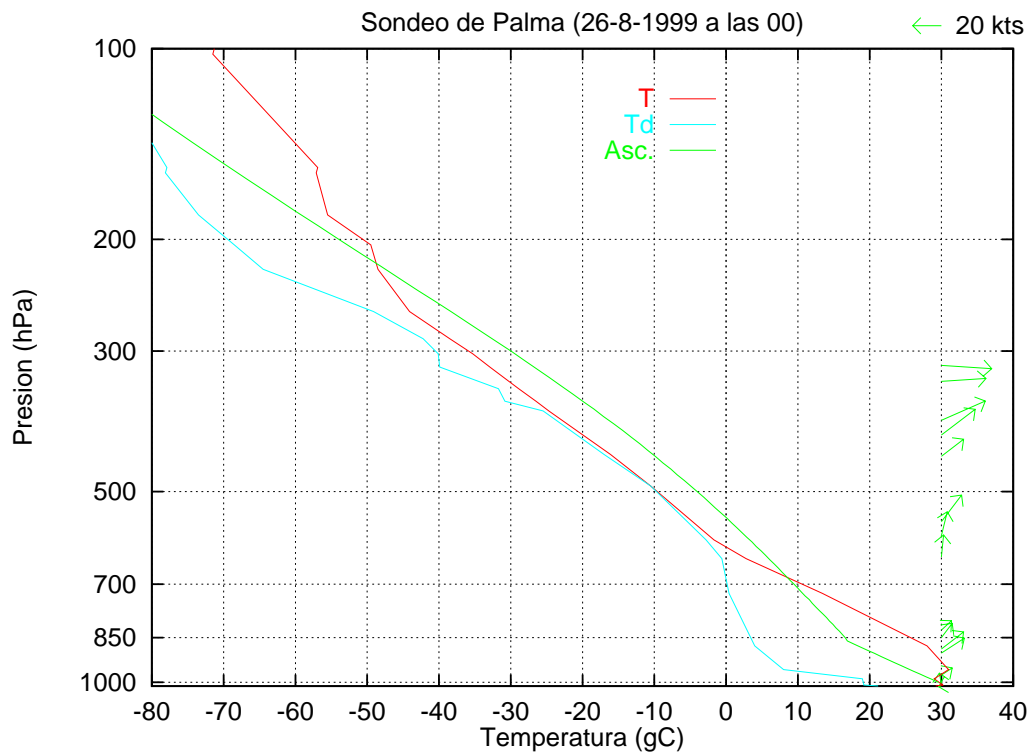


Fig. 2.- Diagrama del radiosondeo del día 26 de agosto de 1999 a las 00 horas UTC

Referencias:

- Colom, G., 1948.- Las lluvias de barro en Baleares, bajo el punto de vista geológico. *Revista de Geofísica*, 7:194-210.
- Fiol, L.L.A., 1983.- *Estudi del poblament florístic de l'habitació urbana de Palma de Mallorca*. Tesis de licenciatura, Univ. de Palma de Mallorca, 225 pp. (inédito).
- Fiol, L.L.A., 1985.- Estudi d'una formació microedàfica a l'habitació urbana de Palma de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 29:37-62.
- Fiol, L.L.A., J.A. Guijarro, 2000.- Esfèrules de pols eòlica, un tipus peculiar de deposició seca a la ciutat de Palma (Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 43:131-138.
- Fornós, J.J., D. Crespi, L.L.A. Fiol, 1997.- Aspectes mineralògics i texturals de la pols procedent de les pluges de fang a les Illes Balears: la seva importància en alguns processos geològics recents. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 40:113-122.
- Gauthier, A., S. Guardiola, 1988.- Les pluies de boue en Corse. *Trav. Sci. Parc. nat. reg. Res. nat. Corse*, 20:53-61.
- Jansà, J.M., 1948.- Lluvias de barro registradas en Baleares durante la primavera de 1947. *Revista de Geofísica*, 7:182-193.
- Loÿe-Pilot, M.D., J.M. Martin, J. Morelli, 1986.- Influence of Saharan dust on the rain acidity and atmospheric input to the Mediterranean. *Nature*, 321:427-428.
- Molinaroli, E., S. Guerzoni, G. Rampazzo, 1993.- Contribution of Saharan dust to the Central Mediterranean Basin. En *Johsson M.J., A. Basu, eds.: Processes Controlling the Composition of Clastic Sediments*, Boulder (Colorado), Geological Society of America Special Paper 284.
- Nihlén, T., J.O. Mattson, 1989.- Studies on eolian dust in Greece. *Geogr. Ann.*, 71A:269-274.
- Quereda, J., J. Olcina, 1994.- Lluvias de barro en la vertiente mediterránea de la Península Ibérica. *Investigaciones Geográficas*, 12:7-22.
- Rapp, A., 1984.- Are terra rossa soils in Europe eolian deposits from Africa? *Geologiska Föreningens in Stockholm Förhandlingar*, 105:161-168.

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO. AÑO 1998.

Este año las precipitaciones fueron superiores a lo normal en la parte oriental de Ibiza, e inferiores en la occidental. En las demás islas predominó un ligero déficit de lluvias. En cuanto a las temperaturas, durante la primera mitad del año fueron más cálidas de lo habitual, normalizándose posteriormente para terminar con noviembre y diciembre algo más frescos de lo normal.

El primer acontecimiento meteorológico notable se produjo en la noche del 23 al 24 de enero, en que se formó una fuerte tormenta sobre Ibiza que descargó lluvias de 100 l/m² en San Carlos y Santa Eulalia, con inundaciones importantes. El día 31 también hubo pequeñas inundaciones en la ciudad de Palma y otros núcleos urbanos de Mallorca.

El día 9 de marzo hubo un temporal del noroeste con rachas de 90 km/h que derribaron árboles y provocaron la suspensión del tráfico marítimo entre Alcudia y Ciudadela. Y en la noche del 11 al 12 hubo un descenso térmico con precipitaciones de nieve en Mallorca por encima de 1000 metros, fenómeno que se repitió del 9 al 11 del mes siguiente, esta vez por encima de 900 m.

El 1 de mayo un notable embolsamiento de aire frío en altura dio lugar a tormentas generalizadas, recogiendo 111 l/m² en Mancor del Valle. Ese día cayó en dicha zona (hasta Lloseta y alrededores) un chubasco de granizo blando que cubrió el suelo de blanco como si hubiese nevado.

En junio hubo un temporal del norte el día 11 que obligó a proceder al rescate de numerosas embarcaciones. Posteriormente el viento roló al sur, y las temperaturas subieron hasta alcanzar 36° en Muro el día 21.

Otros días especialmente calurosos fueron el 19 de julio (38° en el aeropuerto de Palma y en casi todo el interior de Mallorca) y el 1 de septiembre: 37° en Manacor, y más de 35° en diversos observatorios (Palma Portopí esta-