

CLIMATOLOGÍA DE LAS LLUVIAS DE BARRO EN ESPAÑA

Luis María Bañón Peregrín

Delegación Territorial de AEMET en la Región de Murcia



(publicado en el blog de AEMET
el 7 de marzo de 2020)

Las lluvias de barro en España son precipitaciones acompañadas de aerosoles, partículas microscópicas que entran en la atmósfera, que proceden del desierto del Sahara. Estos aerosoles minerales son capaces de viajar miles de kilómetros, pudiendo ser detectados en lugares tan lejanos de su origen como el norte de Europa o el Amazonas. Este tipo de lluvias aparecen cuando las gotas de agua arrastran a su paso los aerosoles minerales presentes en niveles medios y bajos de la troposfera.

Los efectos más inmediatos de las lluvias de barro son pequeños depósitos de barro en tonos ocre o marrones que quedan sobre las superficies al evaporarse el agua. En una sociedad en creciente vulnerabilidad, son cada vez más los sectores de la sociedad que ven alterada su actividad por la presencia de las lluvias de barro.

En 2016, la Delegación Territorial de AEMET en la Región de Murcia recibió, de una compañía de seguros agrarios, la petición de los valores medios anuales de episodios de lluvias de barro con los que valorar el precio de los seguros ante este tipo de eventos. Como resultado, la Delegación montó un operativo para la observación sistemática de las lluvias de barro. Los episodios registrados en los siguientes dos años sirvieron para calibrar un método con el que elaborar una climatología de lluvias de barro en España.

El método combinó los datos diarios de precipitación, observada en 54 estaciones de AEMET entre 2003 y 2017, con las estimaciones de presencia de aerosoles minerales durante esos años en las ubicaciones de esas estaciones (por los reanálisis del modelo MACC del ECMWF, entre los años 2003 y 2012, y por los análisis del CAMS, entre 2013 y 2017). La decisión de presencia, o no, de aerosoles minerales se tomó en base al máximo diario de la variable espesor óptico de aerosoles a 550 nanómetros, EOA_{550} , que es una medida de los aerosoles contenidos en una columna de aire, y que expresa la pérdida de radiación, en este caso en la longitud de onda de 500 nanómetros, por la absorción o la dispersión.

El método supuso que aquellos días en los que se observó precipitación y se estimó presencia de aerosoles minerales en la atmósfera, pudieron ser de barro, poniendo restricciones tanto a la cantidad de precipitación como al valor del EOA_{550} . Por un lado, cuando las

precipitaciones son abundantes tienden a limpiar la atmósfera de aerosoles por recolección de estas y por coagulación con las gotas, según ANDRONACHE, 2004, siendo alta la eficiencia de recolección de las gotas en el caso de los aerosoles minerales, según CHATE ET AL., 2005. El 90 % de los días de lluvia de barro observados durante los dos primeros años de la campaña de observación en el observatorio de Murcia, ocurrieron con precipitaciones diarias inferiores a 1 milímetro. Consecuentemente, y para evitar sobreestimaciones en el número de días de lluvia de barro, la climatología se restringió a aquellos en que la precipitación acumulada diaria fuese inferior a unos 5 mm. Por otro lado, para que el aspecto de las lluvias sea realmente de barro, el contenido de aerosoles minerales en la atmósfera debe ser lo suficientemente elevado. Para decidir el umbral óptimo exigible al EOA_{550} , se probaron diferentes valores, elaborándose tablas de contingencia que enfrentaban los episodios realmente observados, con los días de lluvia en los que el EOA_{550} superó diferentes umbrales. El umbral de EOA_{550} de 0,5 fue el que mejor combinó un bajo sesgo con un alto valor del índice de habilidad de Pierce, que representa la diferencia entre la probabilidad de detección y las falsas alarmas.

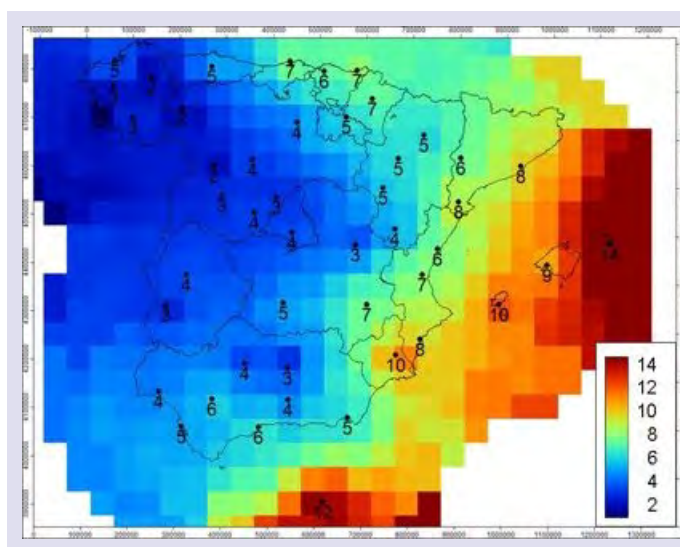


Figura 1. Número medio de días al año de lluvias de barro. Periodo 2003-2017. España peninsular, Baleares y Melilla. Elaboración propia a partir de información proporcionada por AEMET y ECMWF.

La fig. 1. muestra el número medio al año de días de lluvia de barro estimadas, en el periodo 2003 a 2017, tanto para la España peninsular, Baleares y Melilla.

La climatología revela que la estación con mayor número de días al año con lluvias de barro es la de Menorca, con 14 días, donde se combinan de forma óptima la elevada frecuencia de las precipitaciones con la de altos valores de aerosoles. La estación de Melilla, más cercana a las fuentes de aerosoles minerales del norte del Sahara, y sobrevolada más frecuentemente por aerosoles, muestra sin embargo un número medio de 12 días al año, inferior al de Menorca, al ser menos frecuentes las precipitaciones. La estación peninsular con mayor frecuencia de lluvias de barro es la de Murcia, con 10 días, contrastando con la cercana estación de Almería, con tan solo la mitad de lluvias de barro, 5 días. En comparación con Almería, la frecuencia de las lluvias de barro es ligeramente más elevada en el sureste de la comunidad de Castilla-La Mancha, en el suroeste andaluz, así como en las comunidades valenciana y catalana, con valores entre 6 y 8 días. Las estaciones de Navarra,

País Vasco y Cantabria muestran valores de 7 días que, sin ser muy elevados, contrastan con los 3 a 5 días de las comunidades circundantes, posiblemente por la mayor frecuencia de lluvias. En el resto de zonas, las lluvias de barro parecen ser menos frecuentes, siendo especialmente raras en zonas del noroeste peninsular, con 2 días al año.

La distribución mostrada en la fig. 1 es compatible con los desplazamientos característicos de las masas de aire saharianas en la zona delantera de borrascas al oeste y sur peninsular, frecuentemente en forma de depresiones aisladas en niveles altos (danas). Como ejemplo, en la fig. 2 se muestra la situación del 5 de mayo de 2017.

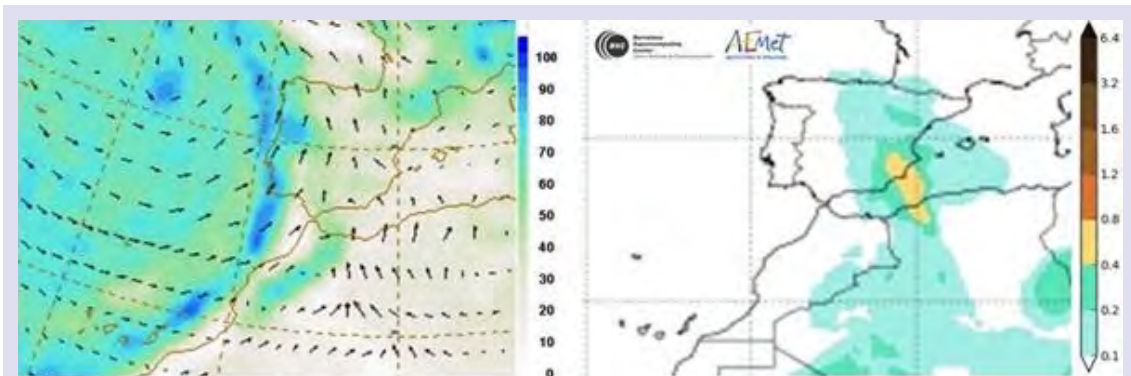


Figura 2. A la izquierda, análisis de la dirección e intensidad del viento y humedad relativa del aire en la superficie de 850 hPa el día 5 de mayo de 2017 a las 00 UTC. Elaboración propia a partir de reanálisis 2.0 de AEMET con datos del ECMWF. A la derecha, la previsión del espesor óptico de aerosoles para esa misma hora. Elaboración del Barcelona Dust Forecast Center.

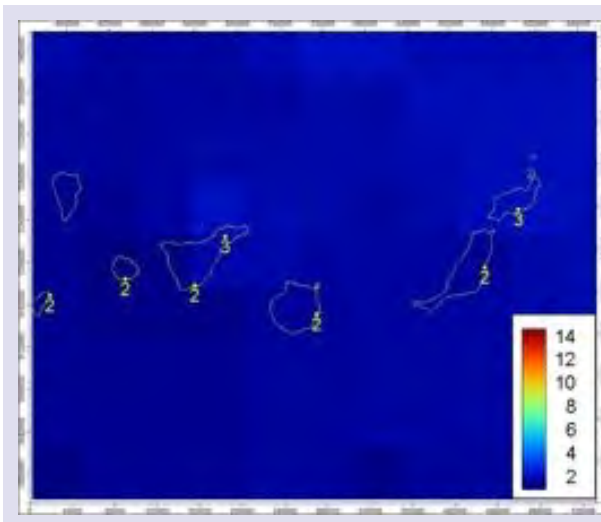


Figura 3. Número medio de días al año de lluvias de barro. Periodo 2003-2017. Canarias. Elaboración propia a partir de información proporcionada por AEMET y ECMWF.

La fig. 3 muestra el número medio de días al año de lluvias de barro estimadas en las islas Canarias, con valores entre 2 y 3 días. Aunque en Canarias son frecuentes y muy intensas las invasiones de aerosoles minerales, son también muy escasas las situaciones que vienen acompañadas por precipitación.

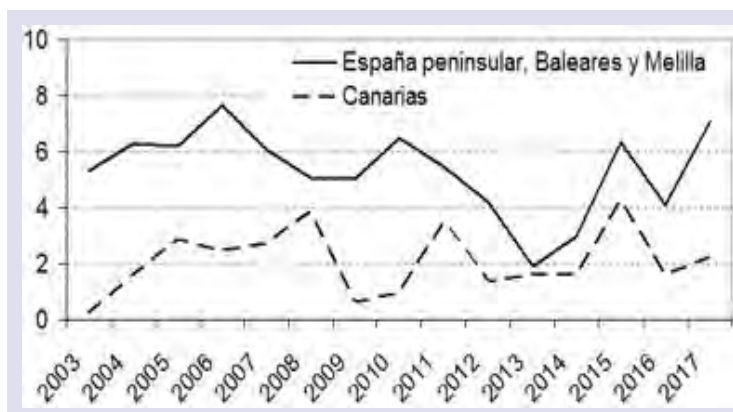


Figura 4. Evolución del número medio de días de lluvia de barro al año en el conjunto de la España peninsular, Baleares y Melilla, así como en Canarias. Periodo 2003-2017. Elaboración propia a partir de información proporcionada por AEMET y ECMWF.

La evolución temporal del número medio al año de días de lluvia de barro estimadas se muestra en la fig. 4, tanto para el conjunto de la España peninsular, Baleares y Melilla, como para las islas Canarias, no detectándose una tendencia significativa.

En el promedio de la España peninsular, Baleares y Melilla, el periodo con mayor número de días al año de lluvia de barro abarca de marzo a junio, siendo mayo el mes más frecuente, y presentándose un segundo periodo durante el verano, de junio a septiembre, fig. 5. De octubre a febrero, las frecuencias son claramente inferiores. En Canarias, el máximo se observa en agosto y septiembre, con un segundo periodo frecuente entre enero y febrero.

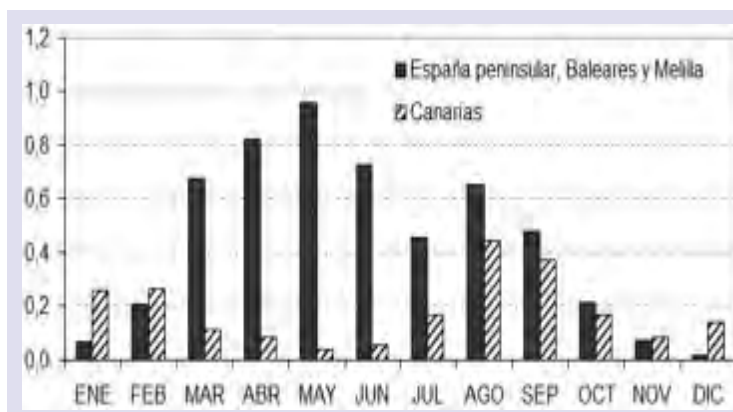


Figura 5. Frecuencia por meses del número medio de días de lluvia de barro en el conjunto de la España peninsular, Baleares y Melilla, así como en Canarias. Periodo 2003-2017. Elaboración propia a partir de información proporcionada por AEMET y ECMWF.

Para más información, puede acceder a un breve artículo sobre el tema en esta dirección: <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/9951>.

Agradecimientos

Este trabajo no hubiera sido posible sin la estimable colaboración de dos alumnos del Grado de Físicas de la Universidad de Murcia, Irene Pardo Cantos y Álvaro Sánchez Fonseca, cuyas prácticas en la Delegación Territorial de AEMET en la Región de Murcia fueron determinantes en la obtención de resultados. Igual de estimable fue la implicación del personal de la Delegación, que, desde un principio, formó equipo para desplegar el operativo de observación, destacando el trabajo de los Observadores meteorológicos que, en 2020, habrán completado cuatro años de observaciones de lluvia de barro.