

Aemet sobre la manipulación climática

El tema de los aviones antilluvia es un tema recurrente. Muchas personas preguntan por la opinión de AEMET. Otras acusan a AEMET de estar detrás de todo esto. Por eso creemos que es necesario compartir nuestro conocimiento sobre este controvertido tema.

¿Existe realmente el fenómeno de los aviones antilluvia, en qué consiste la técnica, qué tipo de compuestos se pulverizan, a qué distancia se pulverizan?

La AEMET no es competente para investigar si se realizan vuelos con el objetivo de sembrar las nubes para evitar las precipitaciones y hacerlas desaparecer, por lo que no sabemos si se llevan a cabo este tipo de actividades.

Si es así, no existe base física para la evaporación de agua, cientos de miles de toneladas de agua para un sistema de nubes mediocre de unos 1000 km³ que podría generar precipitaciones. En este sentido, las actividades de modificación artificial del clima en más de 50 países, sobre cuyo estado informa periódicamente el Comité de Expertos de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), tienen como objetivo aumentar modestamente la cantidad de precipitaciones, reducir los daños asociados y el tamaño del granizo, y disipar nubes muy localizadas en determinados aeropuertos o carreteras principales. Estas medidas se basan en tecnologías en desarrollo y aún están tratando de establecer una base científica sólida. Además, es muy difícil validar los resultados de las diferentes técnicas, ya que es imposible saber con exactitud cuánta precipitación o granizo puede generar un sistema de nubes, y los resultados de la siembra estarían dentro de los márgenes de incertidumbre asociados a estos fenómenos atmosféricos. Por lo tanto, la OMM recomienda ser muy riguroso en la planificación y evaluación de los experimentos para que los resultados puedan considerarse válidos.

En la siembra de nubes se introducen partículas microscópicas de 10-3 mm con propiedades higroscópicas (alta afinidad con el agua) o glaciogénicas (que permiten la formación de cristales de hielo microscópicos debido a su estructura molecular similar al hielo). Estas partículas se introducen desde el suelo con cohetes o desde el aire. La idea básica detrás de esta técnica es aprovechar las sensibilidades microfísicas, de modo que una perturbación relativamente pequeña y provocada artificialmente en el sistema pueda alterar significativamente el desarrollo natural de los procesos atmosféricos. En resumen, las gotas de las nubes se desequilibran, lo que acelera y favorece su crecimiento dentro de la nube mediante diversos mecanismos.

lo que favorece la formación de partículas de precipitación que finalmente caen de la nube. El uso de diferentes tipos y tamaños de semillas depende del tipo de nube que se vaya a fertilizar.

La siembra se realiza normalmente desde abajo para aprovechar las corrientes ascendentes que suelen estar presentes por debajo de la base de las nubes.

Si bien no se han demostrado los efectos cuantitativos específicos de la siembra de nubes, se desconocen las consecuencias no deseadas de la modificación artificial del clima, como los efectos de las corrientes descendentes y el impacto en el medio ambiente y la ecología.

En el caso específico de la reducción del tamaño y los daños causados por el granizo, se utiliza a menudo yoduro de plata como germen formador de cristales, siendo la hipótesis física más importante la competencia beneficiosa (creación de muchos núcleos precursores de partículas de granizo que compiten por el agua sumergida). Aunque se han logrado avances, la OMM señala que los conocimientos sobre las tormentas eléctricas aún no son suficientes para predecir con certeza los efectos de la siembra en la supresión del granizo o la reducción de su tamaño.

En cualquier caso, la legislación española, consciente de la importancia de este tema, ha establecido procedimientos muy claros para regular cualquier tipo de medida destinada a modificar artificialmente el clima.

La idea de la modificación artificial del clima con el objetivo de reducir las precipitaciones es un tema recurrente, especialmente durante los periodos de sequía tan característicos del clima de muchas zonas de España, en particular del este y sureste de la península.

Si tomamos los datos de las series de precipitaciones de varias décadas, podemos observar que en una zona como la Región de Murcia, donde se denuncia constantemente la presencia de avionetas y el uso de otras técnicas para evitar las precipitaciones, no se observan tendencias estadísticamente significativas en las precipitaciones anuales, lo que sugiere que la variabilidad interanual es muy grande y que nos encontramos dentro de esa variabilidad natural. Desde siempre, el sureste de la península ha sido la zona menos lluviosa de España y probablemente el lugar con menos precipitaciones de Europa: Cabo de Gata.

Las razones son muy naturales. Por un lado, hay que señalar la circulación general de la atmósfera y la orografía, que protegen esta zona de los frentes nubosos procedentes del Atlántico, los cuales, tras atravesar las estribaciones de las montañas, llegan muy debilitados al este y sureste de la península.

¿Existe algo así como la geoingeniería?

El término «geoingeniería» se utiliza para referirse a una amplia gama de técnicas, incluidas aquellas que, como se ha descrito anteriormente, tienen como objetivo aumentar las precipitaciones, reducir el tamaño del granizo y disipar la niebla. También incluye experimentos destinados a contrarrestar el aumento de la temperatura asociado al cambio climático. El objetivo es manipular el clima para reducir principalmente dos aspectos: las fluctuaciones de la radiación solar y el aumento de las emisiones de CO₂, con el fin de mitigar el aumento de la temperatura. Estas técnicas sugieren teorías que apuntan a reducir la radiación solar sobre la superficie terrestre aumentando el albedo o la reflectividad de la superficie o la atmósfera. Este segundo grupo de técnicas tendría un impacto a nivel regional o incluso global.

También se han realizado experimentos en ciudades cercanas a los polos para proporcionar luz durante las noches de invierno, utilizando satélites que reflejan la luz solar hacia la superficie terrestre mediante velas.

¿Cuándo y quién la descubrió?

Desde siempre, los seres humanos han intentado modificar el clima para aumentar los recursos hídricos y mitigar las condiciones meteorológicas adversas.

Desde finales del siglo XIX se han llevado a cabo experimentos con base científica en todo el mundo para satisfacer la demanda de agua, intentando aumentar las precipitaciones mediante la manipulación de las nubes.

El holandés Veraart obtuvo algunos resultados positivos en 1930 con dióxido de carbono sólido (hielo seco), por lo que puede considerarse el primer precursor de la estimulación artificial de la lluvia, pero no pudo explicar la base física de su experimento. A principios de la década de 1940, Findeisen demostró la posibilidad de estimular la lluvia y combatir el granizo y la formación de hielo en los aviones (congelación). Entre 1942 y 1944 realizó varios ensayos de vuelo que le valieron ser considerado el padre de la modificación artificial del clima. En 1946, los estadounidenses Langmuir y Schaefer lograron generar lluvia mediante la inoculación de CO₂ y, con sus experimentos y ensayos, contribuyeron al conocimiento de los mecanismos de formación de las precipitaciones. A finales de la misma década, el estadounidense Vonnegut descubrió que el yoduro de plata o el yoduro de plomo son núcleos de hielo eficaces, aunque también señaló las dificultades de la aplicación práctica de estas técnicas.

¿Cuándo se puso en práctica?

A principios de la década de 1960, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) del Gobierno federal de los Estados Unidos comenzó a realizar experimentos y financió campañas como el proyecto Stormfury, cuyo objetivo era reducir la intensidad de los huracanes mediante la siembra. Este proyecto continuó durante dos décadas, a pesar de las críticas de países como Cuba, hasta que se reconoció que la siembra no tenía ningún efecto sobre el comportamiento de los huracanes.

¿Cuándo se produjeron los primeros fenómenos en España?

Además de la protección contra las heladas, que tradicionalmente se conseguía mediante el uso de sopladores o el riego de los cultivos, el proyecto más importante en España fue el llevado a cabo en la cuenca del Duero entre 1979 y 1981, planificado y ejecutado por la OMM bajo el nombre de «Proyecto de Intensificación de Precipitaciones» (PIP).

Solo se completó la primera fase de este experimento, y los resultados fueron decepcionantes y poco prácticos. La conclusión más importante fue que es necesario profundizar en la comprensión de los procesos físicos de las nubes y la estructura de los sistemas nubosos antes de emprender nuevos proyectos de investigación u operativos.

¿Qué regiones son las más afectadas y por qué?

En todas las regiones en las que se producen con frecuencia fenómenos meteorológicos adversos que afectan negativamente a determinadas actividades económicas, como sequías prolongadas, niebla, granizo, falta de nieve... existen iniciativas que, lógicamente, tratan de contrarrestar los efectos de estas situaciones meteorológicas. Actualmente existe una relación indiscutible entre las regiones que se encuentran en fases de precipitaciones por debajo del nivel medio habitual y la búsqueda de soluciones.

¿Qué papel desempeña la AEMET y cuál es la postura del MAGRAMA al respecto?

En lo que respecta al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, su postura sobre este tema, a través de la AEMET, se basa en los informes periódicos de la OMM, que a través del grupo de expertos en investigación en este ámbito, resume en su último informe las conclusiones científicas más rigurosas sobre el tema de la modificación artificial del clima:

«Hay que tener en cuenta que la energía asociada a los sistemas meteorológicos es tan grande que es imposible crear sistemas de nubes que dejen precipitaciones, cambiar los patrones de viento para llevar vapor de agua a una región o eliminar por completo los fenómenos meteorológicos extremos. Las tecnologías de modificación artificial del clima que afirman lograr efectos tan amplios o extraordinarios carecen de una base científica sólida (por ejemplo, los cañones antigranizo o los métodos de ionización) y no son científicamente creíbles.

La AEMET también está dispuesta a asesorar a las organizaciones interesadas, a participar en foros en los que se exponga con precisión el estado actual de la técnica y a recopilar información sobre estas actividades, que pueden ser de interés para algunos usuarios en determinados ámbitos de actividad.

¿Qué tipo de empresas, colectivos, instituciones o poderes podrían estar detrás de este fenómeno?

Si nos preguntamos qué tipo de asociaciones u organizaciones están más interesadas en promover estas actividades, son principalmente las asociaciones de agricultores, las cámaras agrícolas, los administradores de recursos hídricos, etc.

Hace unos años se planteó llevar a cabo medidas para aumentar las precipitaciones en el norte de la sierra de Madrid y, con ello, aumentar los recursos hídricos. Sin embargo, estas medidas finalmente no se llevaron a cabo.

¿Cuáles son los países líderes en esta tecnología? Usted habla de China. ¿A qué nivel se encuentran y tiene esto que ver con los Juegos Olímpicos?

China es, de hecho, uno de los países más activos en el campo de la modificación artificial del clima, debido a la magnitud de los recursos económicos y humanos que ha dedicado a esta actividad, con el apoyo del propio servicio meteorológico chino. Los proyectos de modificación artificial del clima en China se centran en el aumento de las precipitaciones, la supresión del granizo y la dispersión de la niebla. Prácticamente todas las provincias mantienen un programa operativo o de investigación sobre la modificación artificial del

clima. Además de China, Estados Unidos, Tailandia y la India son los países líderes en cuanto a inversión en programas de modificación artificial del clima.

No disponemos de información concreta sobre si se produjeron cambios climáticos artificiales durante los Juegos Olímpicos, aunque uno de los principales expertos chinos en este campo, el profesor Xiao Gang, del Instituto de Física Atmosférica de la Academia China de Ciencias, afirma: «No hay que confiar demasiado en las medidas artificiales cuando llueve o nieva, porque hay demasiadas incertidumbres en el cielo».

¿Cómo puede afectar a la salud la propagación de estas sustancias en la atmósfera?

Aunque algunas de las sustancias utilizadas, como el yoduro de plata, son tóxicas y perjudiciales para el medio ambiente, las cantidades utilizadas en los programas de intensificación artificial de la lluvia son muy pequeñas. Por ejemplo, según informes de la OMM, un gramo de yoduro de plata, que supuestamente se distribuye ampliamente en la nube, podría producir una precipitación de 1 l/m² en un área de 1000 km² en ausencia de otros núcleos. Se estima que la siembra de nubes anual en todo el mundo representa el 0,1 % de la cantidad de yoduro de plata que se libera a la atmósfera como resultado de la actividad humana en los Estados Unidos.

Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, la OMM señala en su último informe sobre el estado de la modificación artificial del clima que, aunque se desconocen las consecuencias no deseadas de la modificación artificial del clima, como los efectos de las corrientes descendentes y el impacto en el medio ambiente y la ecología, no pueden descartarse.

Queremos tranquilizar una vez más a la sociedad señalando que la legislación vigente en España, tanto a nivel estatal como comunitario, establece una serie de procedimientos que prevén los controles y autorizaciones necesarios para cualquier tipo de modificación artificial del clima que utilice productos o formas de energía con propiedades potencialmente nocivas para la salud o con repercusiones en el medio ambiente.