

DIVULGACION METEOROLOGICA

Las lluvias de San Isidro en Madrid

El calendario sitúa las tradicionales fiestas de San Isidro (15 de mayo) en fechas de encrucijada climatológica —en plena primavera— cuando la movilidad de las masas de aire es más acusada y los cambios de tiempo más bruscos y desconcertantes.

Por ello, no es de extrañar que —a estas alturas del año— puedan presentarse densos nubarrones y chubascos. Y como nunca llueve a gusto de todos, el agua que empapa los campos y cultivos —alegando el ánimo de los labradores devotos de San Isidro—, pone de muy mal talante a los aficionados a las corridas de toros y de peor todavía al empresario de la plaza. Esto se hace notar ahora de un modo muy especial, debido a la gran profusión de actos al aire libre con que la Villa y Corte celebra a su Santo Patrono: Feria del libro, de la flor, un cartel de corridas que abarca cuatro semanas consecutivas...

Climatología del Santo

Con tal motivo, hemos hecho un repaso de los archivos de nuestro INM que además de dar las rutas meteorológicas a los aviones, controla también las lluvias para los agricultores y se ocupa del tiempo atmosférico para la navegación marítima, turismo, seguros, sanidad, etc.

Consultado el tiempo habido en Madrid en los últimos treinta años (1959-1989) entre las fechas del 10 y 20 de mayo (que incluye en su intervalo la festividad de San Isidro), resulta que de los treinta años ha llovido dieciocho. Y los chubascos no se suelen presentar aislados sino extendidos a tres o cuatro días.

Los años secos resultan, en cambio, muy calurosos con temperaturas máximas entre 25 y 30 grados. Y para que el muestrario sea completo, en tres años el tiempo fue frío y desapacible, dos con helada tardía y uno con vientos racheados del norte. Además, se ha observado que los años que no hay lluvia a mediados de mayo, los chubascos y tormentas se retrasan e intensifican a primeros de junio. No en balde sentencia el refrán: «Hasta el cuarenta de mayo (9 de junio), no te quites el sayo».

Como efemérides muy lluviosas hemos de citar los años 1959, 1971, 1973, y el actual de 1989. Como años además fríos caben destacar 1964, 1967, 1971 y 1982.

En consecuencia, las observaciones climatológicas sitúan las ferias de San Isidro como bastante inseguras, con una probabilidad de lluvia de 3/5 (de cada 5 años, llueve 3). Por algo San Isidro es un Santo Labrador y no olvida a sus devotos agricultores y ganaderos que viven pendientes del cielo, particularmente los años con áspera y prolongada sequía de primavera. Los trigos y embalses —el pan y el agua— responderán muy favorablemente a estas lluvias de mayo.

Seamos comprensivos los de la ciudad con el *mal tiempo*, que tan bueno es para el campo.

(L. G. P.)

El aire y su humedad

El aire seco y químicamente puro es muy raro de encontrar. En el aire existen muchas impurezas de polvo (sales, roca, hollín, polen, etc., que actúan como minúsculos, pero imprescindibles soportes de las gotitas de agua: los llamados «núcleos de condensación», y también una cantidad muy variable de agua —que oscila mucho de un día para otro, incluso en el mismo lugar.

En la atmósfera el agua puede encontrarse en sus tres estados: vapor (invisible), gotitas de nube y gotas de lluvia (líquida), cristalitas de nieve o agua congelada (sólida). Los cambios de estado de una a otra forma, con la liberación o absorción de los calores latentes, juegan un principal e importante papel en el seno de la atmósfera, para los cambios del tiempo.

Las impurezas y el polvo del aire son tan diminutas que apenas se ven, a menos que brillen al ser iluminadas (caso de la luz que penetra a través de una rendija de la ventana en una habitación oscura).

Estos componentes variables y aleatorios del aire, como son el polvo y el agua, son de primordial importancia en los procesos meteorológicos. Hasta tal punto que si el aire fuera seco y no contuviese corpúsculos e impurezas, no existirían los cambios de tiempo.

El agua de la superficie de la Tierra, de los océanos, de los cultivos... se evapora y se incorpora a la atmósfera por las bajas capas; como el vapor de agua es un gas, se mezcla con el aire, pasando a ser un componente del mismo. La temperatura desempeña aquí un papel decisivo, pues cuanto más caliente está el aire mayor es la cantidad de vapor que puede retener: Aire a temperatura de 30 grados puede retener 30 gramos de vapor en metro cúbico de aire, a 10 grados, sólo unos 9 gramos, a 0 grados únicamente 5 gramos y a -10 grados, nada más que unos 2 gramos.

Cuando enfriamos el aire saturado de vapor de agua, éste llega a condensarse —pasa al estado líquido—. Si la humedad del aire se condensa sobre núcleos de condensación microscópicos pueden aparecer las nubes y nieblas, dentro del aire; cuando se condensa sobre objetos y suelo por enfriamiento directos tenemos el rocío, escarcha y cenceñada.

El aire húmedo conduce muy bien el sonido, esto se aprecia perfectamente en el campo donde se hacen más perceptibles los ruidos: campanadas, golpes de hacha de leñadores, esquilas de los rebaños, etc. El éxito de algunos pronósticos locales de cambio de tiempo se basa en el cambio de la masa de aire existente por otra más húmeda. Símbolos indirectos de esto es que se destemplan las cuerdas de las guitarras, se pega la ceniza a la badila del brasero, se pone compacta la sal y el azúcar... Este aumento de humedad en el aire puede ocasionar los siguientes meteoros estacionales: nieblas de invierno, nubes y chaparrones de primavera, tormentas de verano, temporales de lluvia en otoño.

Cuando la atmósfera permanece encalmada durante varios días, y existe una inversión térmica que mantiene pegado al suelo el aire cargado de humedad e impurezas, surgen las nieblas sucias y polucionadas —el temible «smog»— que actúan como auténticas y peligrosas mortajas envolviendo las zonas industriales, donde los gases nocivos desprendidos y los residuos de la combustión de fábricas contribuyen a la densidad y extensión de las impurezas sobre las que se condensan las gotitas de agua formando nieblas tóxicas.

En fin, queremos destacar que el aire de nuestra meseta —el de ambas Castillas— en las zonas alejadas del curso de los ríos, es una de las muestras de aire más seco y que se pueden citar, como humedades relativas del orden del 30 % en verano y del 50 % en invierno. En cambio, las zonas costeras presentan un notable contraste, con humedad que llega a medias del 80 % en costas de Levante y Andalucía.

(L. G. P.)

La contaminación atmosférica

La contaminación del ambiente, a la que apenas se daba importancia hace veinte años, se considera hoy como elemento fundamental de investigación para poder mantener la biosfera habitable en el futuro. La polución del aire, la contaminación del agua y la lucha contra los ruidos ocupan hoy día, a escala universal, un lugar preferente bajo el punto de vista científico, técnico y sociológico.

El conocer, por una parte, el origen y carácter de los focos contaminantes y sus efectos adversos a largo y corto plazo; y por otro lado, las medidas a tomar para reducir peligrosas emisiones y adoptar los combustibles más adecuados, ha levantado una polémica entre los deseos de románticos ecologistas y los planes económicos de dinámicos industriales.

El meteorólogo puede y debe aportar su valiosa ayuda técnica. No olvidemos que la dirección y velocidad de los vientos, la distribución vertical de las temperaturas, las inversiones térmicas, las nieblas, las masas de aire frío y denso pegadas al suelo, la turbulencia, la estabilidad atmosférica... son parámetros básicos para estudiar la difusión de contaminantes.

Fuentes de contaminación

La atmósfera contiene al lado de los elementos normales que constituyen la mezcla denominada *aire*, una cantidad muy variable de sustancias que provienen de orígenes muy diversos. Citaremos los siguientes:

a) *contaminantes naturales*: polvo del suelo levantado por el viento, sales marinas procedentes de la evaporación de los mares, cenizas de los incendios forestales, polen vegetal, microorganismos portadores de epidemias, miasmas procedentes de fermentación y putrefacción...

b) *polución provocada por el hombre*: humo lanzado por chimeneas y fábricas, humos y gases inseminados en la atmósfera por los diversos medios de transporte (automóviles, ferrocarril, navegación marítima y fluvial, aviación), contaminación de centrales nucleares y térmicas, quemadores de basuras, fábricas de cemento, molido de piedras...

c) *contaminación por combustión*: una combustión incompleta es lo más común, con aportación de gas carbónico, compuestos de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas sólidas en suspensión, etc. Aquí es también muy interesante la naturaleza del combustible: sólido (madera, carbón), líquido (aceites pesados y gasolinas) y gaseoso (gas natural, gas de hulla, butano, petróleo).

Los fenómenos meteorológicos influyen mucho en las bajas capas de la atmósfera, por lo que se refiere a la concentración y difusión de humos, polvo y demás contaminantes. Basta observar el penacho de humo que sale de una chimenea para tener una primera idea del viento que sopla, y saber si la atmósfera se presenta turbulenta. La difusión de ese penacho de humo varía sin cesar en el espacio y el tiempo y está sometida continuamente a varios y distintos parámetros meteorológicos.

El estudio climatológico de los vientos locales: régimen de brisas, calmas, vientos dominantes, vientos que traen los temporales de lluvia..., se comprende que sea de suma importancia para la dispersión de contaminantes. Su dirección (rosa climatológica de vientos), su velocidad (perfiles de viento en función de la altura), su rafagosidad, su distribución e intensidad durante el día o la noche, son fundamentales —por ejemplo— para calcular la altura de chimeneas de fábricas, la orientación de calles y fachadas, las necesidades de calefacción y refrigeración.

Al ascender en el seno del aire la temperatura disminuye con la altura (aproximadamente un grado centígrado por cada cien metros, en aire seco). En invierno, la radiación nocturna de los suelos enfría mucho la capa de aire que está en contacto con su superficie, y apenas influye en las capas superiores. Entonces aparece una inversión térmica, con aire más cálido arriba —en contra de la distribución natural—. Una inversión de estas puede persistir varios días actuando como un auténtico «techo» de separación entre sí el aire cálido superior y el fino situado a ras de tierra, impidiendo los movimientos verticales y favoreciendo la acumula-

ción abajo de impurezas y humos. En ocasiones los humos se mezclan con la niebla, dando lugar al insano y temible «smog».

Los cambios de tiempo, asociados al ir y a venir de las masas de aire y a los vientos, acaban con el efecto negativo de esas inversiones asociadas a los potentes anticiclones invernales. En resumen, los niveles de contaminación del aire van vinculados a las condiciones meteorológicas de cada día, por ello las predicciones del tiempo, a corto y medio plazo, pueden resultar una estimable ayuda.

El éxodo rural hacia las grandes ciudades, el acelerado crecimiento urbano y la industrialización implican enormes cantidades de humos, hollín y basuras que se incorporan a la bajas capas de la atmósfera en comarcas geográficas relativamente reducidas. Ahí quedan como ejemplo, la ría de Bilbao, Avilés, Cartagena, Huelva, Barcelona, el gran Madrid..., con acusados problemas de contaminación en situaciones de calma atmosférica e inversiones térmicas persistentes.

La obtención de datos meteorológicos favorables a la difusión o a la formación de inversiones, requiere medidas especiales y observatorios adecuados (principalmente torres meteorológicas con sensores de medida de humedad, temperatura y viento a varios niveles). La explotación de los datos obtenidos servirá para ayudar en el futuro a la planificación agrícola y a la situación de zonas industriales, urbanizaciones, espacios verdes, y constituirá una prometedora y racional utilización del microclima.

En resumen, que en una adecuada y normal planificación del presente, el hombre se está jugando su futuro.

(L. G. P.)

Tormentas de verano

Según los días van siendo más largos, aumentan las horas de sol y la intensidad de la radiación. Ello contribuye a caldear los suelos que, a su vez, calientan el aire que descansa sobre ellos. Si es grande el contenido de vapor incorporado al aire por bajos niveles de la atmósfera, se crean corrientes ascendentes de aire ligero y húmedo y la condensación del vapor da lugar a imponentes nubes de desarrollo vertical, que vistas de perfil aparecen como altas torres con su cima blanca y redondeada, primero en forma de coliflor y luego con aspecto de yunque o seta. Estas nubes son los célebres «cumulonimbos», que con su imponente cortejo de aguaceros, granizadas, ráfagas de viento y fenómenos eléctricos constituyen una auténtica pesadilla para nuestros campesinos. El refranero, poco respetuoso, sentencia: «Nube negra, peor que la suegra».

Calendario de las tormentas

En España, la época de mayor frecuencia de tormentas de calor va desde mediados de mayo a finales de septiembre. Suelen presentarse cerca de las comarcas montañosas y en los valles y zonas de grandes embalses. Cuando se acerca la tormenta sopla hacia a ella viento: en el momento de pasar baja aire frío de capas altas de la nube, drenado por las cortinas de precipitación (aguaceros o granizadas). Por eso, cuando se acerca la tormenta baja la presión atmosférica (aire liviano y recalentado) y al pasar sube bruscamente la presión (aire frío y denso).

En invierno se registra otro tipo de tormentas, las llamadas «tormentas frontales» provocadas por la llegada de frentes nubosos (fríos o cálidos) asociados a las borrascas; estas tormentas son muy típicas de Galicia, Asturias, bajo Guadalquivir y Baleares. En otoño, el Mediterráneo pasa a ser un mar muy tormentoso cuando quedan aisladas «bolsas de aire frío» en altos niveles de la atmósfera. Es impresionante la efemérides de riadas e inundaciones que existen en los archivos de las ciudades de Levante.

¡Precaución!

Existe una triste estadística de fulminados por rayo en nuestro país, con un promedio anual de unas 60 personas, que en años de muchas tormentas se elevó a 130 (tal fue el caso de 1949, 1955 y 1959).

Por esto, todas las precauciones son pocas cuando se está en el campo y se viene encima una tormenta. Recordemos algunas normas al respecto:

- No refugiarse nunca debajo de árboles aislados o chozas.
- No ponerse cerca de corrientes de aire: bocas de cuevas; puertas, ventanas o chimeneas de las casas de campo.
- No situarse cerca de los animales, en particular si están mojados.
- No llevar encima ni manejar objetos metálicos (hoces, navajas, escopetas).
- No ponerse cerca de las alambradas metálicas y los postes de conducción de líneas eléctricas.

Hay que insistir, pues muchas de las víctimas causadas por los rayos se deben a ignorancia o imprudencia temerarias.

Son las tormentas —juntamente con los incendios forestales— el «coco» y la «pesadilla» de nuestros campesinos durante los meses de verano.

(L. G. P.)

Contrastes climáticos de España

De la sequía a la inundación

El año 1989 pasará a la historia climática a causa de sus marcadas controversias: sequías, inundaciones, torrenciales y persistentes diluvios, incendios forestales...

La circulación atmosférica se presentaba al revés: había sequía por la mitad norte de España: Galicia, Cantábrico, Duero, Aragón y Cataluña; mientras llovía con abundancia y exceso por el Centro, Sur y Levante. Por debajo del paralelo 40° N, los copiosos y torrenciales diluvios encharcaban los suelos y desbordaban los ríos y torrenteras. En cambio, por el Norte se agudizaban la sequedad, la evaporación y los incendios. En el aspecto pluviométrico resultó ser un año de máximos y mínimos.

Desde el 14 de noviembre hasta finales de año estuvo lloviendo casi ininterrumpidamente por Extremadura, La Mancha y Levante empapando los suelos y llenando a rebosar los embalses —en los que, en varias ocasiones, hubo que abrir aliviaderos y compuertas, como medida de seguridad— es muy destacable el caso de Málaga, donde el río Guadalhorce se desbordó hasta cinco veces en el intervalo de un mes.

Durante la segunda quincena de diciembre la circulación atmosférica subió algo de latitud y los temporales atlántico, con vientos del SE afectaron a Galicia, especialmente a las Rías Bajas, con rachas de viento de hasta 120 km/h y mar arbolada con olas de 8 metros de altura. Se desbordó el río Tambre y anegó la ciudad de Padrón. Por la zona Centro también se desbordaron ríos de las cuencas del Alberche y del Jarama, entre otros.

Mientras, como contrapartida a lo que ocurría por el Sur, una tremenda sequía se extendía por Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra y zonas de Cataluña, con restricciones en el suministro de agua para el abastecimiento de poblaciones y riego, numerosos incendios forestales y dramáticos daños en pastos, bosques y ganadería.

Resumiendo, durante 1989 faltaron casi por completo los vientos del W y del NW de origen polar en la cornisa Cantábrica y vertiente atlántica gallega y sobraron los del SW y SE, de origen subtropical y mediterráneo, por Andalucía, Centro y Levante. Desde mediados de noviembre se pasó de la gran sequía a la gran mojada en el Centro y Sur, con lo que «los polvos de antaño, trajeron los lodos de hogaño». Las nubes y lluvias suavizaron el ambiente térmico y se acabó el año sin grandes fríos ni heladas.

Este año 1989 llovió más en Andalucía y Levante, que en la Cornisa cantábrica y Cuenca del Duero. En Málaga se registraron 960 mm y en Santander solo 780 mm de precipitación anual.

(L. G. P.)