

## Las nevadas en Madrid entre 1960 y 2005

### Parte II

Jorge González Márquez (*stormwatch*)  
Instituto Nacional de Meteorología (INM)

Miguel González Márquez (*watchstorm*)

## 2. Aspectos destacables de las nevadas en Madrid

Algunas observaciones que pueden remarcarse después de consultar los datos de los 45 años del estudio son:

### 2.1 Disminución de los días de nieve

Con los datos de la tabla 1 se comprueba que el número medio anual de días de nieve en el lugar de observación es de 3'6 (se excluyen los días de granizo blando y aguanieve), pero ha habido en general una disminución de días a lo largo del periodo: Así, tenemos 38 días en la década de los 60; 42 en la década de los 70; 38 en la década de los 80; y tan sólo 23 en los años 90. También se acusa un descenso en el número de días en los que la nieve cubrió el suelo: 25 en los años 60; 30 en los 70; 26 en los 80; y sólo 13 en los 90 (ver figura 7). Transcurridos casi 6 años de la primera década del siglo XXI y suponiendo que las nevadas sigan el ritmo observado en estos años, el valor que se obtendrá al finalizar la década será semejante al obtenido en la década de los 90 o algo superior. En cualquier caso, muy por debajo de los valores de décadas pasadas. Pese a ello, el gélido invierno 2004/2005 ha supuesto quizás una vuelta a la normalidad en el régimen de nevadas que se observaba anteriormente, entre otras cosas porque además en dicho invierno se ha producido una nevada de más de 10 cm de espesor, circunstancia que no se daba desde 1984 y que en años anteriores no era excepcional. Quizás la cálida década de los 90 haya sido un hecho aislado y ahora se vuelva a valores más normales, pero en cualquier caso habrá que esperar a que termine la primera década del siglo XXI para comprobarlo.

No se entrará aquí en investigar las causas de este descenso en el número e intensidad de las nevadas, pero parece claro que hay dos hechos que parecen influir en ello: El ascenso general de la temperatura de La Tierra observado a lo largo del siglo XX, y quizás también el cambio en la Circulación General Atmosférica que se ha observado en Europa desde mediados de la década de los 80, pasándose a un predominio del régimen zonal (D. Rasilla y otros, 1999), aunque en los últimos años parece perder importancia de nuevo este tipo de circulación. También debe haber influido en la disminución de las nevadas y del espesor acumulado la creciente urbanización de la zona, pero este efecto

debe ser de menor magnitud que el primero, pues la disminución en las nevadas parece ser general en toda la provincia y en gran parte de España.

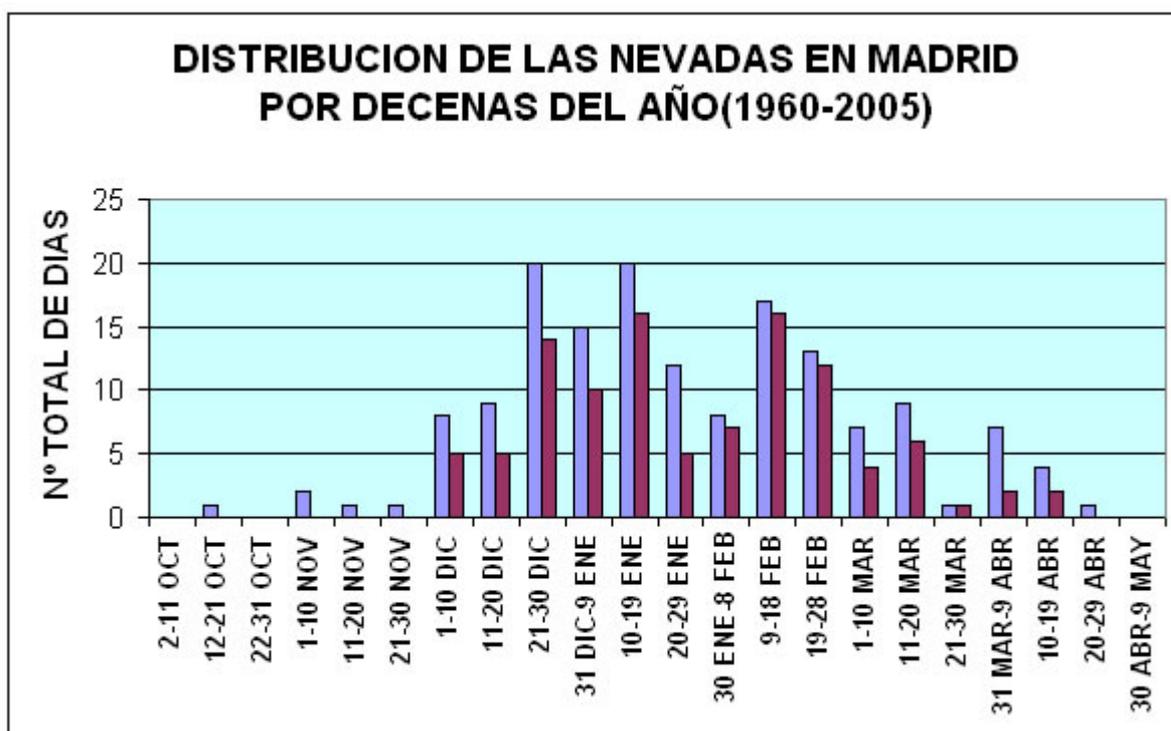


Figura 7. Evolución del número de días de nieve en Madrid desde 1960. (El valor del año 2005 es una estimación dado que aún no ha terminado a la hora de trazar este gráfico).

## 2.2 Distribución de las nevadas por meses y horas

En el periodo del estudio destaca el mes de enero con 46 días de nieve, seguido muy de cerca por diciembre con 38 y febrero con 36; en marzo hay 19 días, 10 en abril, 4 en noviembre y 1 caso extraordinario en octubre. Dentro del año, el periodo más nevoso es el comprendido entre el 21 de diciembre y el 19 de enero, con un máximo secundario en la segunda quincena de febrero y curiosamente también un máximo relativo en abril (ver figura 8).

Por horas, se aprecia que el intervalo horario más favorable es el que se sitúa en torno a las 14 UTC, debido probablemente al efecto positivo que tiene la convección por calentamiento para el desarrollo de la nubosidad, especialmente en los meses primaverales, en los que no es raro observar breves chubascos de nieve al mediodía. Destaca también por el alto número de nevadas el intervalo de las 06 UTC, mientras que la hora con menor número aparición del fenómeno se sitúa alrededor de las 22 UTC. Si se contabilizan sólo los días en los que cuajó la nieve para así eliminar los casos de pequeños chubascos primaverales y otras nevadas de escasa importancia, entonces destaca claramente el intervalo de las 06 UTC como el más nevoso, probablemente porque a esa hora se suelen dar las temperaturas más bajas. El intervalo con menor número de nevadas sigue siendo el de las 22 UTC.



**Figura 8.** Distribución de las nevadas dentro del año en periodos de diez días. En azul el número total de días de nieve y en rojo el número de días en que la nieve cubrió el suelo. Destaca el máximo relativo de primeros de abril y la alta proporción de nevadas que cuajan en febrero, pues la columna en rojo casi iguala a la azul.

## 2.3 Diferencias entre distintas zonas de Madrid

Cuando hay precipitaciones de nieve, es frecuente que se aprecien diferencias importantes entre unas áreas y otras de la ciudad en aspectos referentes a la cantidad de nieve acumulada o la persistencia del manto nivoso, entre otros. En este sentido, hay que destacar tres tipos de diferencias.

### 2.3.1 Diferencia NORTE-SUR

En general, se observa que en el norte de la ciudad nieva más que en el sur, fundamentalmente a causa de su mayor altitud media. La altitud del municipio de Madrid oscila entre los 570 m del barrio de Villaverde Bajo y el aeropuerto de Barajas, al sur y este respectivamente, y los 740 m del barrio de Fuencarral, en el extremo norte de la ciudad, pasando por los 650 m de su lugar más representativo, la Puerta del Sol. Esta característica geográfica se traduce en un elevado número de días en los que nieva de forma copiosa en zonas como la plaza de Castilla (730m) mientras que a sólo 8km, en la glorieta de Atocha (620m) cae lluvia o aguanieve. También son frecuentes los casos en los que nieva en ambas zonas pero sólo se acumula la nieve en el norte, o se acumula más cantidad. A pesar de ello, puede darse también el caso contrario, con mayores espesores en el sur, a causa fundamentalmente de la estructura del sistema que origina las precipitaciones o también si la nevada se produce tras una situación anticiclónica, pues en este último caso las temperaturas más frías se registran en las

zonas bajas de la ciudad, especialmente si forman hondonadas, debido al efecto del flujo catabático (caída del aire frío nocturno por las laderas debido a su peso).

### **2.3.2 Diferencia entre zonas urbanas y rurales**

Aunque la mayoría de los días en los que cae nieve apenas hay diferencia en el tipo de precipitación según se trate de una zona u otra, sí puede haber grandes diferencias en el grado en que la nieve cubre el suelo y en la persistencia del manto blanco sobre el mismo. Así, mientras en zonas urbanas céntricas es frecuente que se cubran sólo las áreas ajardinadas y los tejados, en zonas más abiertas se cubre fácilmente todo el suelo. Además, si a la nevada siguen noches de cielo despejado, las intensas heladas que se registran en las zonas rurales respecto a las urbanas determina que en las primeras el manto de nieve se conserve durante días o semanas, mientras que en el casco urbano probablemente se habrá fundido, persistiendo sólo quizás en pequeños resquicios de sombra de zonas abiertas y azoteas.

### **2.3.3 Diferencias mesoescalares**

La estructura mesoescalar del sistema que origina las precipitaciones puede dar lugar a grandes diferencias entre unas zonas y otras de la ciudad, en función del juego que siempre se da entre las masas de aire, además de otros factores. Por ello, puede darse el caso extremo de que caiga una copiosa nevada en un barrio mientras que en otros no caiga nada. Algo así ocurrió el 14 de enero de 2000, caso ya citado anteriormente.



**Figura 9. La nevada del 23 de febrero de 2005 en la localidad de Alcobendas.**

### 3. Relación entre la temperatura y la acumulación de nieve

Observando algunas variables puede preverse y entenderse mejor por qué algunas nevadas cuajan y otras no. Aunque el tema a veces no es sencillo debido a factores difíciles de cuantificar y que aquí no se explican, veremos brevemente la relación que existe entre las temperaturas observadas y el grado en que la nevada puede afectar a la ciudad.

La mayoría de las nevadas (y lluvias) en Madrid se producen con nubosidad del género *Nimbostratus* y *Altostratus*. En estos casos hay una relación muy estrecha entre la temperatura del aire, el tipo de precipitación y el grado de cobertura nivosa del suelo. Con estos tipos de nubes la nieve suele darse con temperatura del aire en superficie de 2°C o inferior. Si la temperatura es inferior a 0°C se cubre fácilmente todo el suelo; si es de alrededor de 1°C se cubren sólo las superficies más favorables (jardines, coches, tejados, etc); y si es cercana a 2°C normalmente no se cubre nada. Con temperaturas de 2,5 o 3°C la precipitación suele ser de aguanieve y para valores superiores casi siempre es en forma líquida. No obstante, estos valores pueden cambiar en función de algunas variables como la temperatura del suelo, la temperatura del aire en altura, la fuerza del viento o el tamaño de los copos, entre otras. Así, se han observado a veces chubascos de nieve con temperaturas de hasta 6°C, mientras que a veces se ha visto lluvia o llovizna con temperatura inferior a 0°C. En el primer caso, las nubes que producen la nevada suelen ser del género *Cumulus* o *Cumulonimbus*, en el seno de las cuales se generan copos de gran tamaño que alcanzan fácilmente la superficie, a pesar de encontrarse ésta a una temperatura superior a 0°C. Con este tipo de nubosidad incluso se han dado casos de nevadas con 4°C o 5°C que han cubierto el suelo. En el segundo caso, las nubes que dan lugar a precipitación líquida con temperatura inferior a 0°C suelen ser del género *Stratus*, normalmente asociados a capas de inversión de temperatura y con copos de pequeño tamaño que fácilmente se funden antes de llegar al suelo.

Volviendo al tipo principal de nubosidad de precipitación, los *Nimbostratus*, pueden darse también casos en los que se origine lluvia con temperatura próxima a 0°C o nieve con más de 3°C. Esta circunstancia se produce siempre en zonas próximas a la intersección de dos masas de aire de distinta temperatura. Por ejemplo, en la parte delantera de un frente cálido el aire en superficie aún es muy frío mientras que a poca altura es bastante más cálido, con lo cual, puede ocurrir que se genere precipitación líquida en las nubes y dicha precipitación alcance el suelo en ese estado, a pesar de que allí leamos 0°C en el termómetro. En este contexto puede observarse también el fenómeno de la lluvia helada.

Asimismo, en la zona próxima al frente cálido (área siempre muy conflictiva en el cálculo de las cotas de nieve), puede darse también el caso en Madrid y en las mesetas de que durante horas nieve a 500 o 600m a pesar de que los modelos numéricos de predicción prevean una cota superior a 1000m. Este hecho, que es casi exclusivo de los meses de diciembre y enero, se debe a que a veces es difícil determinar el tiempo que tardará una masa de aire cálido en reemplazar a otra de aire frío y denso que estaba asentada en la zona, y ni siquiera si la reemplazará. Recientemente ha habido un ejemplo de estos en Madrid, el 7 de enero de 1997, en el que se produjo una importante nevada que se sumó a las de días anteriores, cuando se suponía que las precipitaciones iban a ser de lluvia. En este juego entre masas de aire que da lugar a toda esta

fenomenología puede darse también el hecho paradójico de que llueva en la sierra y nieve en la meseta, al menos durante algunas horas. Estas particularidades del clima ya eran comentadas en su día por el gran meteorólogo e informador del tiempo en TV, Mariano Medina.

#### **4. Situaciones de nevadas**

Aunque estudiar a fondo los marcos sinópticos que originan las nevadas en Madrid daría lugar a escribir otro artículo o incluso un libro entero, en este apartado se tratará de resumir brevemente algunas de las situaciones favorables.

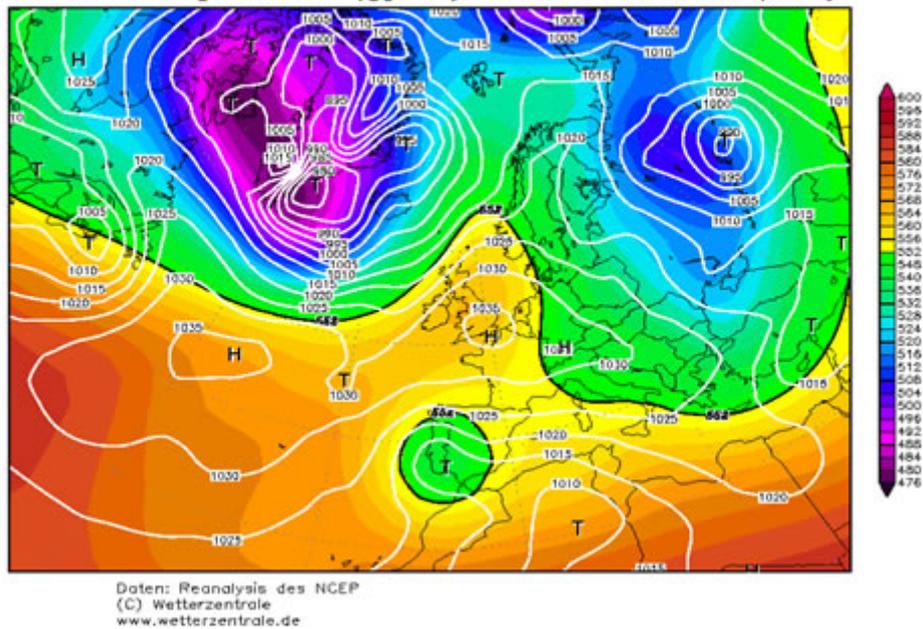
Para que haya una nevada, como es lógico se necesita que la temperatura sea próxima a 0°C y al mismo tiempo haya nubosidad que origine precipitaciones. Cualquiera que conozca el clima de Madrid y la meseta sur sabrá que ambas condiciones aquí suelen ser incompatibles, pues por un lado las temperaturas bajas se alcanzan gracias a entradas de aire frío y seco, sin apenas nubosidad debido a su origen en zona continental o, aún siendo de origen marítimo, debido a la retención de las nubes y la humedad en la cordillera Cantábrica y Sistema Central, y por otro lado, las nubes capaces de originar precipitaciones llegan con advecciones de aire templado y húmedo de origen marítimo, con una temperatura tal que difícilmente se sitúa la cota de nieve por debajo de 1500m. Pueden alcanzarse también temperaturas bajas de forma “autóctona”, por irradiación de calor durante la noche, pero en estos casos el aire se enfría precisamente gracias a la ausencia de nubosidad que, en caso de aparecer, eliminaría fácilmente la capa de aire frío, siempre de poco espesor.

Viendo estas circunstancias parece imposible que pueda nevar en Madrid, pero la realidad es que hay ocasiones en las que sí se dan las condiciones favorables, y ello ocurre si una masa de aire cálido y húmedo asciende por encima de otra de aire frío situada en las capas bajas, la cual puede estar asentada previamente en la zona o bien entrar al mismo tiempo. Este ascenso del aire cálido sobre el frío se debe a que el primero de ellos tiene menor densidad que el segundo, de manera que, al no poder mezclarse ambas masas de aire por ser de distinta densidad, el aire cálido se ve obligado a ascender por la rampa formada por la cuña de aire frío y con ello se originan extensas masas de nubosidad. Este hecho puede darse con una gran variedad de marcos sinópticos, pero el más frecuente es el que vemos a continuación.

##### **4.1. El principal esquema sinóptico de nevadas en Madrid**

Es el que se muestra en la figura 10. En ella se aprecia un embolsamiento frío de niveles altos (en verde) que baja de latitud y pasa por la península Ibérica, desplomándose hacia la superficie y dando lugar a una bajada brusca de temperatura. A su vez, este embolsamiento genera una baja en superficie al sur de la península o norte de África (marcada con una T), que impulsa aire cálido y húmedo de componente este, el cual se ve obligado a ascender sobre la rampa formada por la cuña de aire frío recién instalada.

20FEB1992 00Z  
500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



**Figura 10.** Situación típica de nevadas en Madrid y meseta sur: Bajas presiones en el norte de África impulsando vientos húmedos de componente este, y aire frío desplomándose desde las capas altas.

En estas condiciones se generan extensas masas nubosas que ocupan el cuadrante sureste de la península y producen abundantes precipitaciones, con una cota de nieve baja en general. En Madrid las nevadas de este tipo suelen acumular de 4 a 8 cm y durar entre 3 y 6 horas, pero localmente pueden ser mucho más copiosas. Con frecuencia la nevada se inicia sustituyendo a la lluvia que caía previamente. El mes de febrero y la segunda mitad de enero parece ser el periodo del año más favorable para este tipo de nevadas.

## 4.2. Llegada de frentes cálidos

Una situación de nevadas parecida a la anterior es la que se produce cuando entra aire templado y húmedo que asciende sobre un aire frío asentado en la zona, pero sin haber embolsamiento frío en altura (esquema de un frente cálido). El aire frío estaba asentado debido a una persistente situación anticiclónica previa, sobre todo si ésta siguió a una advección de aire frío. En Madrid las nevadas de este tipo no suelen acumular más de 5 cm ni superar las 5h de duración, acabando siempre en lluvia. Excepcionalmente la nevada puede ser muy duradera si el aire cálido tarda en desplazar al frío o es incapaz de hacerlo (ver ejemplo del 7-1-1997). Este tipo de nevadas son casi exclusivas de los meses de diciembre y enero, pues en otros meses es difícil que se asiente una masa fría tan densa sobre la península Ibérica.

## 4.3. Situación de baja fría

La llegada de un embolsamiento frío en altura junto con una baja en superficie es también una situación típica de nevadas. En estos casos juega un papel esencial la presencia de aire frío en altura como generadora de nubes de desarrollo vertical, de manera que alternan las nevadas más o menos duraderas con chubascos de nieve,

algunos de notable intensidad y con copos de gran tamaño. También son frecuentes los chubascos de granizo blando. La situación puede durar varios días. Este esquema se da en cualquier mes, pero los chubascos de nieve de mayor intensidad son en febrero y marzo.

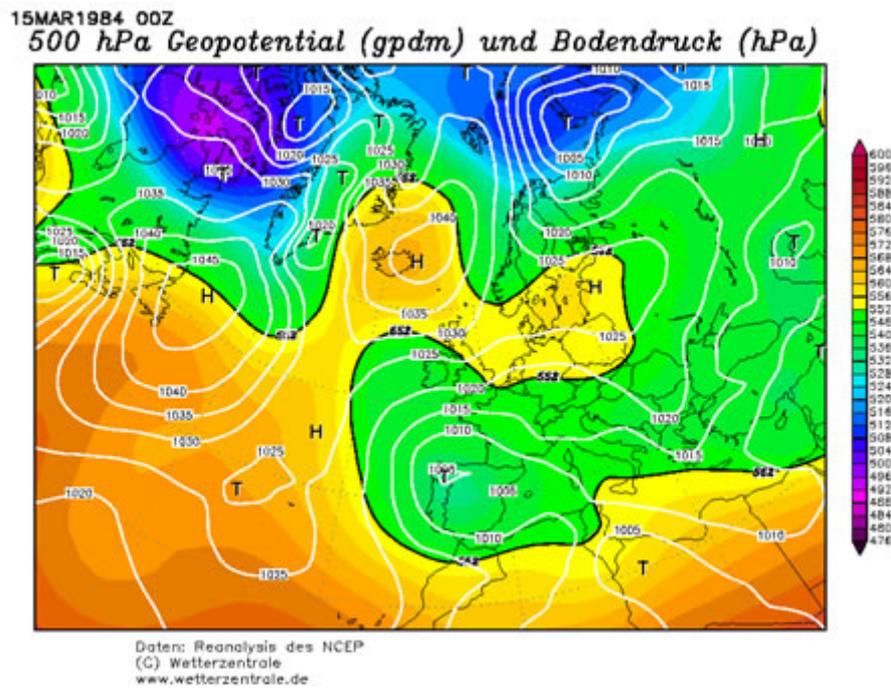


Figura 11. Baja fría sobre la península Ibérica. Posibilidad de fuertes chubascos de nieve.

#### 4.4. Llegada de un frente tras una noche de heladas

Si tras una noche despejada y heladora llega con rapidez un frente desde el Atlántico, especialmente si se trata de un frente cálido, puede ocurrir que la capa de aire frío pegada al suelo se mantenga unas horas y permita que las precipitaciones sean de nieve durante un tiempo. En estos casos además hay otro factor favorable para que la precipitación sea de nieve al principio, y es el hecho de que dicha precipitación se inicia sobre un aire seco, con lo cual se produce evaporación antes de llegar al suelo y con ello un enfriamiento del aire de los alrededores. A base de suceder este fenómeno varias veces, al final acaba enfriándose toda la columna de aire entre las nubes y el suelo, de manera que la nubosidad que sigue llegando cargada de precipitaciones se encuentra ya con un gran volumen de aire frío. Por ello es típico en estos casos que cuando se está iniciando la precipitación baje de repente la temperatura 1 o 2 grados para después subir al poco tiempo.

De este tipo de situaciones no cabe esperar grandes nevadas. Las que caen difícilmente duran más de 2 horas ni acumulan más de 2 cm. Casi siempre terminan en lluvia, si no cesa antes la precipitación. Estas nevadas son características de diciembre y enero.

#### 4.5. Advección de aire frío del nordeste (Aire Polar Continental)

Las entradas de aire frío procedentes de Centro-Europa pueden originar temperaturas extremadamente bajas, pero como se dijo al principio de este artículo, el aire que llega es también muy seco, con lo cual en Madrid y gran parte de España los días son de cielo despejado. Sin embargo, en estas situaciones es normal que se genere una profunda baja en superficie en el Mediterráneo, sobre todo si hay aire frío también en altura, con lo cual por allí se producen precipitaciones generalizadas, a veces de nieve a nivel del mar. A veces puede ocurrir que alguna de estas masas nubosas mediterráneas alcance la zona Centro, ya sea por empuje de los vientos del nordeste o por el apoyo de alguna pequeña vaguada en altura. En estas condiciones puede caer algo de nieve en Madrid, o nevisca, pero siempre en pequeñas cantidades, rara vez más de 1 cm. Eso sí, dado que las temperaturas son bajo cero la escasa cantidad que cae cuaja enseguida y suele formar peligrosas placas de hielo. También se ve frecuentemente nieve granulada. Este tipo de nevadas se dan sobre todo en enero y durante la madrugada.

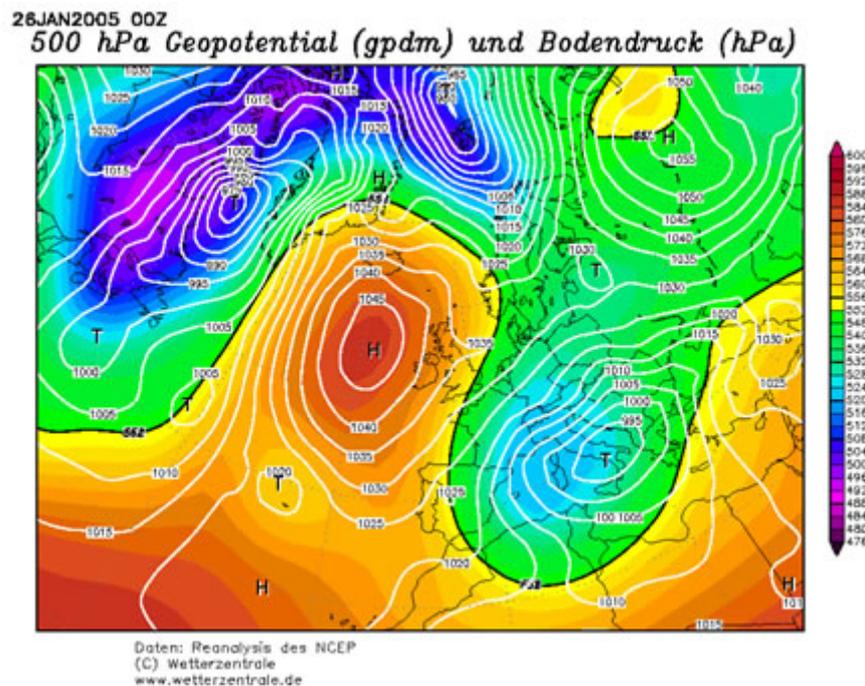


Figura 12. Entrada de aire frío del nordeste. Puede haber nevadas débiles en Madrid pero con graves consecuencias al caer con temperaturas bajo cero y formar placas de hielo.

#### 4.5. Advección de aire frío del noroeste (Aire Polar Marítimo)

El aire Polar Marítimo es más húmedo que el Polar Continental y menos frío. En la península Ibérica origina nevadas cuantiosas en la zona de Navarra, Pirineos, País Vasco, Asturias y parte de la meseta superior. También en la cara norte del Sistema Central, pero al sur de dicho Sistema el aire ya es mucho más seco, de manera que en Madrid y la meseta sur poco hay que esperar de estas situaciones, donde lo normal es que sólo caigan precipitaciones inapreciables de nieve. Sin embargo, si la situación se da en marzo o abril, meses en los que hay ya cierto calentamiento del suelo, pueden generarse nubes de desarrollo vertical que originan chubascos de nieve en grandes copos aunque de corta duración. También excepcionalmente en invierno esta situación

puede dar pequeñas nevadas que cubren el suelo, especialmente si se dan tras días templados, pero dichas nevadas no duran más de media hora y rara vez acumulan más de 1 cm.

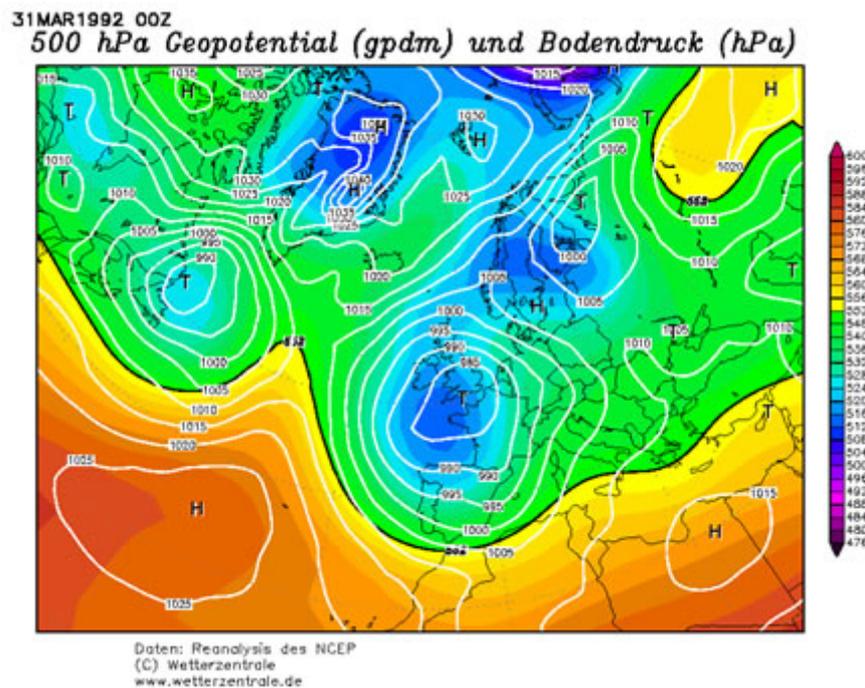
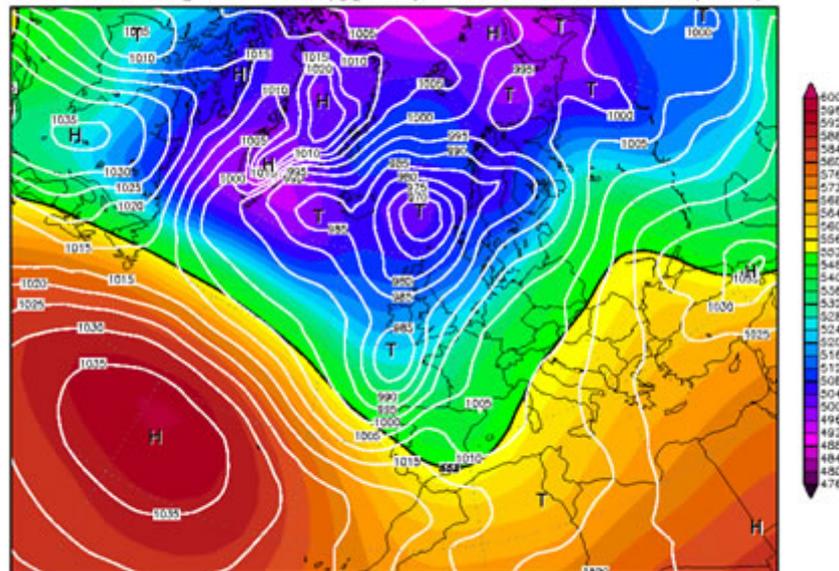


Figura 13. Entrada de aire Polar Marítimo. Nevadas escasas al sur del Sistema Central

#### 4.6. Sucesión de frentes fríos

Los frentes fríos atlánticos no suelen originar nevadas en Madrid pues la precipitación cae en la zona delantera del frente, dentro del sector cálido de la perturbación. Y cuando por fin llega el frente frío y baja la temperatura, entonces lo normal es que se despeje el cielo. Sin embargo, si a las pocas horas de ocurrir esto llega otro frente (ya sea cálido o frío), la precipitación puede caer en el seno del aire frío que entró con el último frente, pudiendo ser de nieve. También ayuda a ello el hecho de que el frente frío lleve asociado en altura una profunda vaguada. Las nevadas de este tipo pueden ser copiosas localmente pero no duran más de 3 ó 4 horas, como corresponde a la estrecha banda de precipitación de este tipo de frentes.

24FEB1989 00Z  
500 hPa Geopotential (gpm) und Bodendruck (hPa)



Daten: Reanalysis des NCEP  
(C) Wetterzentrale  
www.wetterzentrale.de

Figura 14. Sucesión de frentes fríos de oeste a este. No están dibujados en la imagen, pero pueden apreciarse por el giro ciclónico de las isobaras al sur de sendas bajas, una sobre Cataluña y otra entrando por Galicia.

#### 4.7. Frentes estacionarios

Para terminar, puede citarse otra rara situación de nevadas en Madrid que fue la que originó la última que ha habido hasta ahora, la del 23 de febrero de 2005. Se trata de la llegada de un frente frío del norte que ha cruzado la zona y queda estancado o avanza muy lentamente hacia el sur. Mientras tanto, masas nubosas asociadas a un frente cálido llegan del Atlántico y avanzan paralelamente a la línea del frente estacionario, descargando precipitaciones dentro de la masa fría. Con esta situación puede haber nevadas muy persistentes y copiosas, con más de 24 horas de duración, pero rara vez se produce.

Además de estas situaciones que se han descrito puede haber otras que den nieve en Madrid, pero las que se han mostrado son las más corrientes. Un aspecto importante a tener en cuenta es que las situaciones sinópticas que se han presentado no son una condición suficiente para que nieve en Madrid, ya que nevará sólo si dichas situaciones se dan con una temperatura suficientemente baja (si se toma como referencia la temperatura al nivel de 850 hPa, puede esperarse nieve en Madrid si esta temperatura es inferior a  $-1^{\circ}\text{C}$ ), pero hay algunas excepciones, tal y como se mostró en el apartado 3.

#### 5. Resumen

A lo largo de más de 40 años de estudio de las nevadas en Madrid se observa una cierta regularidad en la aparición de este fenómeno, con años muy pródigos en ello y periodos de varios años de escasez. Sin embargo, a partir de la década de los 90 ha habido una drástica disminución en el número de días de nieve, que de momento no se sabe si es un hecho aislado o es a causa de un cambio en el régimen climático de la zona. Sería

interesante contar en el futuro con más información de este tipo referente también a otros lugares y otras épocas.

## **Agradecimientos**

Quisiéramos agradecer especialmente al foro de Meteored por la información que se ha obtenido de él para este trabajo, ya sea por el seguimiento de las situaciones en el momento de producirse como por los comentarios que se han realizado sobre nevadas del pasado. Resulta difícil enumerar a todos los “foreros” que han aportado voluntaria o involuntariamente información tan valiosa, pero en todo caso citamos a algunos, con el nombre que tenían originalmente pues no todos conservan en la actualidad el mismo nombre. Ellos son: *Arcimis, Mammatus, Milic, Cumulonimbus, Nubesiclaros, Cumulus humilis, Juliop, Tartessos, Nimbus, Rayo, meteosat, josillo, Gloria, Alberto Lunas, Snark, Pedromad, ecce homo, charro, Bomarzo, Gale... y algunos más*, con disculpas a ellos por no recordar ahora el nombre.

Agradecimientos también a Dolores Pecharromán, de la sección de Climatología del CMT de Madrid y Castilla-La Mancha por su colaboración.

## **Bibliografía y Referencias**

Almendros Coca M. A., 1999: “Análisis térmico de los pequeños parques urbanos Madrileños”.

López Gómez A. et al, 1988: “El clima urbano de Madrid: la isla de calor”. Inst. Economía y Geografía Aplicadas, CSIC, Madrid, 199 pp.

Moltó Mantero E., 1999: “Nevadas en la montaña alcoyana (Alicante). ¿Riesgo climático?”.

Rasilla D., Fernández F, y otros, 1999: “Variabilidad climática invernal sobre la meseta meridional y su relación con la circulación general atmosférica”.

J. M. Lorente, 1951: “Los días de nevada en España. ¿Van disminuyendo?”. Servicio Meteorológico Nacional. Calendario meteoro-fenológico, Madrid, pp 139-153.

Roldán Fernández A, 1985: “Notas para una climatología de Madrid”. Instituto Nacional de Meteorología, Madrid.

J. María Jansá Guardiola, 1968: “Manual del Observador de Meteorología”. Servicio Meteorológico Nacional, Madrid.

“Imágenes del Madrid antiguo”. Ediciones La Librería. Madrid, 1996.

Fermín Elizaga Rodríguez, Francisco Martín León, Lucía de Esteban Jódar. "Situación de nevadas en el área de Madrid: Posible aplicación del radar". Comunicación A16 del III Simposio nacional de predicción del Instituto Nacional de Meteorología.

Los mapas sinópticos son de Wetterzentrale (<http://www.wetterzentrale.de/>)

**ram@meteored.com**