

# FENÓMENOS METEOROLÓGICOS ADVERSOS EN MADRID HASTA MEDIADOS DEL SIGLO XIX

Eugenio Ayensa (Agencia Estatal de Meteorología) y  
Francisco J. Azanza (Agencia Estatal de Meteorología)<sup>1</sup>

**RESUMEN:** Este artículo deriva de la participación de la Delegación Territorial de AEMET en Madrid en el Sistema de Notificación de Observaciones Atmosféricas Singulares (SINOBAS). Se presenta un estudio preliminar de los fenómenos meteorológicos singulares documentados y acaecidos en Madrid hasta mediados del siglo XIX, en que comenzaron a registrarse valores meteorológicos de forma sistemática y homogénea y se iniciaron los trabajos de Manuel Rico Sinobas. Por todo ello, debe considerarse esta presentación como el inicio de trabajos, con todas las carencias y lagunas que esto implica y, al mismo tiempo, como la apertura de un abanico interesante de investigación.

En este artículo se lleva a cabo un seguimiento de fenómenos meteorológicos singulares como vientos fuertes, tornados, tormentas singulares, olas de frío, nevadas o tormentas solares, teniendo en cuenta tanto la documentación existente en la época (de carácter directo o indirecto) como los estudios publicados para algunos de ellos.

## INTRODUCCIÓN

Los denominados fenómenos meteorológicos adversos son acontecimientos de carácter local, poco frecuentes, de intensidad significativa y que provocan cierto impacto social.

Antes de la elaboración de los actualmente considerados registros meteorológicos, la meteorología estaba presente en el quehacer diario de una sociedad con un importante arraigo agrario. Las predicciones se basaban en tradiciones y comprobaciones locales que, en parte, se incorporaron a manuscritos y tradiciones del ámbito eclesiástico y diplomático. Algunos fenómenos atmosféricos se asociaban a refranes, cabañuelas, fases de la luna y al propio santoral, estableciéndose «predicciones adivinatorias» en las que las condiciones meteorológicas de algunos días concretos eran la base para determinar comportamientos mensuales, anuales o estacionales.

Para combatir las «*inminentes tempestades*» (predicción local a corto plazo) se llevaban a cabo diversos exorcismos (de dos tipos), conjuros, oraciones y letanías<sup>2</sup>.



Figura 1. Refranes que dicen las viejas tras el fuego, de Íñigo López de Mendoza, Marqués de Santillana.



Figura 2. Libro de Conjuros.

<sup>1</sup> Los autores agradecen la colaboración y las indicaciones de M.<sup>a</sup> Teresa Álvaro (AEMET) y Francisco Calvo (AEMET).

<sup>2</sup> Libro de Conjuros contra tempestad de truenos, granizo, rayos y contra las langostas de los que escribió el Doctor D. Pedro Ximenez, beneficiado de las iglesias de Navarrete y Fuen-Mayor. Zaragoza. 1738.

Históricamente, hasta la Edad Media, y dado el alto grado de analfabetismo de la población, el tratamiento de los fenómenos meteorológicos se fue transmitiendo oralmente, principalmente a través de los refranes. Durante el Siglo de Oro, numerosos eruditos disertaron sobre «los tiempos» incluyendo los fenómenos meteorológicos y plasmando sus conocimientos en tratados de astronomía, física, medicina, agricultura, etc. En el segundo tercio del siglo XVI se editó en Sevilla la «*Chronographia*» de Jerónimo de Chaves<sup>3</sup>, donde se establecieron criterios de predicción basados en la observación del entorno. En este estudio se incluye la tabla que se presenta a continuación:

Cuerpo observado	Señal	Denota (Pronóstico)
Aguas de pozo	Más calientes	Lluvia
Campanas	Sin viento, sonido más alto	Lluvia inminente
Neblina	Por la mañana	Llueve en el sitio a los 90 días
Carne salada	Humedecida	Lluvia
Cerraduras de puertas	Difíciles de abrir	Lluvia
Gotas de agua de lluvia	Duran y charcos dan ampollas gruesas	Más lluvia
Gotas de agua de lluvia	Dan en tierra y se secan rápido	Lluvia
Primer hielo del año	Se deshacen con la lluvia	Siempre que llueva, helará
Hollín de chimenea	Cae por sí mismo	Lluvia inminente
Lumbre de aceite	Brasas en forma de esponja u hongo	Lluvia inminente
Humedades por todo	Mayor de lo habitual	Lluvia
Lluvias	Comienza en sábado	No durará hasta el domingo
Señales de agua que lloverá	Marzo y septiembre	Lluvia con granizo
Montes y cosas altas	Color distinto al habitual (orto-ocaso)	Lluvia
Olores de cualquier cosa	Más fuertes de lo normal	Lluvia
Plumas o pajas	Remolinos por el suelo	Lluvia
Sal	Se deshace	Lluvia
Trébol, hierba	Encrespados y enraizados	Lluvia

*Señales de lluvias por cuerpos inanimados.*

Las primeras noticias de observaciones meteorológicas realizadas en España parece ser que se llevaron a cabo en el Colegio de Jesuitas de Sevilla<sup>4</sup>. En Madrid, las primeras observaciones documentadas datan de la primera mitad del siglo XVIII<sup>5</sup>, siendo más sistemáticas a partir de la última década de siglo, bajo el auspicio del Real Observatorio Astronómico de Madrid. A lo largo del siglo XIX, esta institución y la Junta General de Estadísticas del Reino marcaron las pautas de observación y coordinaron las observaciones que se realizaban en las capitales de provincia.

**1. TORNADOS**

Tornado fue un monstruo que trató de destruir a Afrodita y a Hermes mientras jugaban en el mar, por lo que tuvieron que transformarse en peces para huir. Tifón, hijo de Gea y Tártaro, provocaba huracanes y terremotos moviendo sus alas. En la mitología andina, Huracán, dios de las tormentas, participó en la creación del hombre a partir del maíz.

En la comunidad de Madrid los huracanes y tornados son raros y excepcionales y, por el momento, no se han encontrado reseñas sobre este fenómeno antes del 12 de mayo de 1886. Este día, entre las seis y media y siete de la tarde, comenzó a desatarse en Madrid el mayor huracán/tornado documentado. Este fenómeno tormentoso no fue aislado, habiéndose registrado numerosas tormentas en toda la Península a lo largo del mes de mayo.

En los cuadernos de observación del Observatorio Astronómico Nacional de Madrid (3195Z) se anotó la siguiente descripción meteorológica de ese día 12: «*Nublado, algo ventoso, y fatigoso por la mañana; lluvioso, con amago de tempestad por la tarde; borrascoso y tremendo sobre toda ponderación a las 7 y media; tempestuoso todavía, fresco y vario, por la noche. — Día desastroso y de tristísima recordación en Madrid...*». Los valores registrados en el cuaderno de observación de ese día 12 de mayo de 1886 son los siguientes:

<sup>3</sup> JERÓNIMO DE CHAVES. Chronographia o repertorio de tiempos. Editada en Sevilla en 1588.

<sup>4</sup> UDÍA, A., 1993: «Los jesuitas y la Meteorología», *Revista Española de Física*, 7 (4), 55-60.

<sup>5</sup> FERNÁNDEZ NAVARRETE, F. y A. MARTÍNEZ ARGANDOÑA, 1937: Ephemerides barométrico-medicas matritenses, para el mas puntual, y exacto calculo de las observaciones que han de ilustrar la Historia Natural, y Medica de España. Imprenta Real. Madrid.

	03.00 horas	media	máxima	mínima	oscilación
Presión (hPa)		697,93	703,34	693,49	9,85
Temperatura (°C)		15,4	21,5	12,3	9,2
Termómetro seco (°C)		2,2			
Termómetro húmedo (°C)		10,3			
Humedad relativa (%)		79			
Precipitación (mm)		26,1			
Evaporación (mm)		9,0			
Nubes		10,0			
Viento: dirección		SSW			
Viento: velocidad (km/h)		355			

Horas	Observaciones barométricas	Observaciones termométricas	Enfriamiento por evaporación	Tensión de vapor	Humedad relativa
03.00					
06.00	703,34	14,8	2,8	2,8	
09.00	701,30	20	4,5	4,5	72
12.00	700,33	18,6	3,6	3,6	62
15.00	699,05	16,6	0,8	0,8	68
18.00	694,30	17,3	1,6	1,6	92
21.00	693,49	13,4	3,9	3,9	85
00.00	693,54	12,3	0,8	0,8	60

Horas en que soplaron los ocho vientos principales	
Intervalos	
00.00-06.00	56
06.00-09.00	44
09.00-12.00	65
12.00-15.00	52
15.00-18.00	22
18.00-21.00	80
21.00-00.00	31

Número de veces que reinó cada viento, a diferentes horas del día								
Dirección	Horas							
	03.00	06.00	09.00	12.00	15.00	18.00	21.00	00.00
N	2	3	–	1	–	–	2	3
NE	8	7	4	2	1	4	5	6
E	1	5	2	1	1	11	1	1
SE	5	1	8	2	2	2	1	1
S	2	4	7	1	3	2	2	5
SW	6	5	6	15	16	13	7	3
W	6	4	3	5	7	7	9	10
NW	1	2	1	–	1	2	4	2

*Resumen diario.*

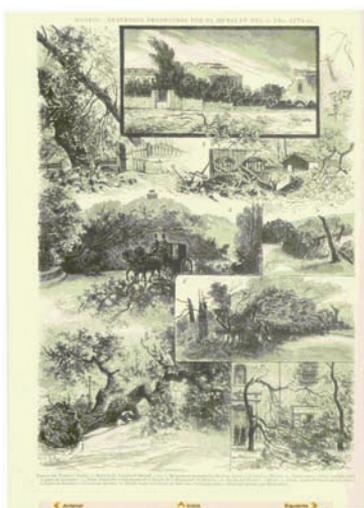


Figura 3. Destrozos en El Retiro.



El Casón, situado a la entrada del Retiro.

Figura 4. El Casón del Buen Retiro.

Entre las seis y media y las siete de la tarde, el huracán se sintió en Carabanchel; se dirigió a la Puerta de Toledo, pasó por la Ronda de Atocha causando destrozos en la Carrera de San Jerónimo, la Plaza de Atocha, el Jardín Botánico, la Casa de Vacas, el Observatorio y la Escuela de Ingenieros. Recorrió el Parque del Retiro y se dirigió hacia la carretera de Aragón donde perdió gran parte de su actividad.

Se contabilizaron 26 muertos y una cifra inexacta de heridos, casi todos debidos a hundimientos de edificios o caída de muros. Los daños materiales en edificios e infraestructuras fueron cuantiosos y se vieron directamente afectados casi 900 árboles en el Parque del Retiro. Un estudio completo y pormenorizado ha sido realizado por Miguel Gayá<sup>6</sup>.

## 2. FENÓMENOS DE PRECIPITACIÓN

### 2.1. Tormenta

Zeus, Júpiter y Urtzi lanzaban rayos desde el cielo, Thor los forjaba en su yunque a fuerza de martillo y las esquirlas que saltaban eran los meteoritos, Nuberu y Aldegatxo conducían nubes y tormentas... Históricamente se pensaba que las tormentas se producían por el choque entre nubes o entre elementos naturales.

La actividad tormentosa en la comunidad de Madrid ha sido relativamente alta aunque se han registrado pocos rayos y tormentas fuertes. Las tormentas más frecuentes, con más de 20 días al año registrados, se localizan en la sierra de Somosierra y macizo de Ayllón (nordeste del Sistema Central), mientras que la zona menos tormentosa se sitúa en el suroeste, donde se registran menos de 100 rayos anuales.

Las tormentas fuertes son escasas (1 día al año) y son más frecuentes en la mitad este y parte del Sistema Central. Suelen ser pequeños núcleos tormentosos con gran actividad eléctrica, sistemas tormentosos multicelulares o incluso sistemas convectivos formados en los Montes de Toledo o la sierra de Guadalupe. La sierra de Guadarrama actúa como origen de tormentas y freno de los sistemas tormentosos ya formados<sup>7</sup>.

Las reseñas de tormentas en Madrid pueden ligarse a leyendas y a crónicas de desbordamiento de ríos y arroyos, principalmente del Manzanares antes de sus sucesivas regulaciones y adecuaciones. Como ejemplo, además de las advocaciones a Santa Bárbara, citaremos la leyenda de la campana de la iglesia de San Pedro en Madrid, donde se guardan las imágenes de Jesús el Pobre y del Cristo de las Lluvias. Esta campana, según una tradición de la Edad Media, tañía sola y desviaba las tormentas que se acercaban a la ciudad.

A comienzos del siglo XVIII se han documentado fuertes lluvias y tormentas en la Península que provocaron numerosas inundaciones en grandes zonas de la meseta septentrional. En Madrid, cabe reseñar<sup>8</sup> los fuertes chubascos y tormentas que se produjeron sobre la ciudad entre los días 15 y 20 de septiembre de 1722 y que provocaron el desbordamiento repentino de numerosos arroyos y, al parecer, la muerte de varias personas en la zona de Recoletos.

### 2.2. Granizo

En la mitología clásica, Cecias o Caecius era el dios del viento, hombre alado, mayor, barbudo, con túnica, descalzo, que traía el viento noreste y estaba encargado de arrojar el granizo desde su escudo. En la mitología andina, el granizo es el hijo maldito de una madre viuda y, en la conciencia andina, se le consideraba como el mayor castigo porque dos hermanos habían cometido incesto. Parece mantener cierta relación con el Diluvio Universal.

Los primeros registros oficiales de AEMET comienzan en la última década del siglo XVIII. Hasta mediados del siglo XX se registraban en Madrid menos de 10 días de granizo al año. Junio es el mes con mayor riesgo, seguido del periodo que va de finales del invierno a principios de primavera.

Las granizadas documentadas más significativas desde el siglo XVII se registraron en varias fechas:

- 16-18 de septiembre de 1680. Según la crónica de Juan Cabezas<sup>9</sup>, entre estas dos fechas, Madrid sufrió una serie continuada de tormentas y granizadas abarcando desde El Pardo-Valdelatas, hasta Fuencarral, incluyendo la ciudad de Madrid. Como consecuencia de ello,

<sup>6</sup> GAYÁ, M., 2005: «Tornados en España (1987-2005): distribución temporal y espacial». *Revista de Climatología*, 2005, vol. II, 9-17; además de otras numerosas publicaciones.

<sup>7</sup> GONZÁLEZ, J., 2008: Climatología de tormentas en España. Foro de Meteored y [www.divulgameteo.es](http://www.divulgameteo.es).

<sup>8</sup> *Gaceta de Madrid* de 21 de septiembre de 1722.

<sup>9</sup> CABEZAS, J., 1680: Crónica, Sevilla.

acrecentado por las fuertes inundaciones del río Manzanares y los arroyos de la ciudad, se contabilizaron decenas de habitantes y animales muertos y heridos, numerosos árboles y extensos cultivos destrozados y graves pérdidas materiales. Esta serie de tormentas y granizadas no fueron exclusivas de la ciudad de Madrid y llegaron hasta algunas zonas de la sierra de Madrid y la ribera del Tajo.

– 7 de septiembre de 1756. Hacia las cinco de la tarde cayó sobre Madrid una copiosa y espesa granizada, con piedras del tamaño de avellanas gruesas. Destruyó los vidrieras de los edificios orientados a mediodía, «...regulándose su daño en más de dos millones de reales»<sup>10</sup>.

– 26 de julio 1782. La granizada se inició hacia las cuatro de la tarde y duró unos quince minutos siendo más intensa durante ocho. Según algunas noticias, la nube se originó en la laguna de Gredos y, procedente de Navalcarnero, se encaminó hacia Móstoles, Alcorcón, Leganés, Carabancheles y Casa del Campo. Descargó fuertemente sobre Madrid y se dirigió por la izquierda de la Puerta de Alcalá (sin afectar al Parque del Buen Retiro) hacia Fuencarral, Barajas, Alcobendas y San Sebastián de los Reyes.

«...todas las fachadas de los edificios que miran á la plaga de entre Mediodía y Poniente, con mayor inclinación al ocaso, fueron las que mas han padecido, no quedando en ellas casi un vidrio ni cristal sano, rajadas muchas puertas ventanas, hechos muchos agujeros en las cortinas, y rotas muchas tejas...»<sup>11</sup>.

Tras el paso de la nube se levantó una gran humareda y niebla espesa sobre el río que derivaron en una intensa niebla y, posteriormente en una intensa precipitación.

Se señalan también *estragos* en la ropa del río, heridas y contusiones en las lavanderas, muertes de *caza menor* (palomas, conejos, liebres, ánades, gorriones, y otros pájaros), desgarros en las ramas de muchos árboles a los que *desnudó* de hojas y frutos y destrozos en huertas, viñas, olivares, melonares y trigos.

Las características de las piedras caídas se analizan detalladamente, como se resume en la tabla y gráfica adjuntas:

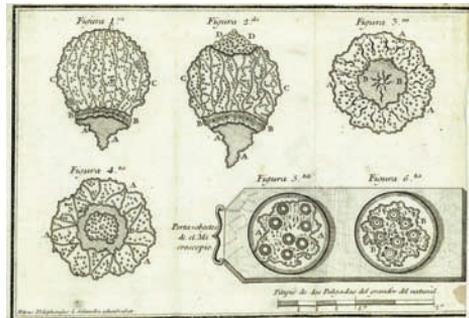


Figura 5. Tipos de granizo observados. (Pedro Alonso de Salandra)

	Tamaño mayor	Tamaño menor
<b>Descripción</b>	Huevos de gallina	Nueces gordas
<b>Peso</b>	1 onza <sup>12</sup>	Más de 2 onzas
<b>Forma. Globulosa y curvilínea. 4 tipos.</b>	<p>—Higos con pitón duro y muy blanco. Encima faja o corona menos alba y el resto redondo y transparente con rayas de alto a bajo y bombillas de aire intermedias.</p> <p>—Higos con pitón o punta más prolongada y blanca. Corona más ancha y resto transparente menos redondo y más agudo, terminando en muchas bombillas aéreas a las que no llegan las rayas longitudinales.</p> <p>—Castañas. Más redondas y circulares algo achatadas. Con un gran círculo transparente con rayas curvas y bombillas, y un corazón opaco, algo agrietado y muy blanco en el centro.</p> <p>—Tomates. De cuerpo transparente y ángulos rectilíneos en forma de corazón. Corona blanca y opaca y corazón esponjoso como los copos de nieve o la espuma con muchas bombillas.</p>	
<b>Composición</b>	Agua, pajillas, espartillos, lana, pelo, arenillas y huevos de insectos.	
<b>Agua</b>	Redondeada y fétida o inodora.	
<b>Sabor</b>	Amargo-salado.	
<b>Dureza</b>	En los que tienen forma de higo, el pitón es difícil de romper.	

Otros episodios de granizo se han documentado el 29 de diciembre de 1786, el 4 de marzo de 1788<sup>13</sup> y el 21 de marzo de 1787.

<sup>10</sup> ALONSO DE SALANDRA, P., (1782): *Disertación física sobre la formación, tamaño, peso, figura, color, causas y efectos sobre el meteoro llamado granizo*. Imprenta de Miguel Escribano. Madrid, pp. XXXV.

<sup>11</sup> ALONSO DE SALANDRA, P., 1782: *Disertación física sobre la formación, tamaño, peso, figura, color, causas y efectos sobre el meteoro llamado granizo*. Imprenta de Miguel Escribano. Madrid.

<sup>12</sup> La onza castellana equivalía a 28,7558 gramos.

<sup>13</sup> *Diario de Madrid*. Madrid, 1788. 1/1/1788, página 5.

### 2.3. Nevadas

Las nevadas no son habituales en Madrid, salvo en la zona montañosa del noroeste de la Comunidad. En la capital, nieve entre tres y cuatro días al año (3,7) y, en este siglo, solo en dos ocasiones el suelo ha estado cubierto de nieve. Antes de la Edad Contemporánea, las noticias de nevadas en Madrid son de carácter indirecto (crónicas, viajes, comercio de hielo, etc.). Durante el siglo XIX, las nevadas más significativas fueron:

FECHA	OBSERVACIONES	FECHA	OBSERVACIONES
3.feb.1830	Copiosa nevada (días muy fríos).	8-10.feb.1875	Centro peninsular, 10 cm espesor.
12-13.dic.1846	Capa ligera sobre el suelo.	9-10.ene.1876	Nevada moderada.
2.feb.1847	Gran nevada en el centro peninsular.	17.dic.1884	15 cm espesor.
mar.1849	Nevada abundante.	28.dic.1884	10 cm espesor.
13.feb.1853	Nevadas copiosas reiteradas.	dic.1887	Escasa nieve. Invierno muy frío y seco.
14.feb.1854	Nevada tras importante ola de frío.	feb.1888	Escasa nieve. Invierno muy frío y seco.
24.nov.1862	Nevada histórica (50 mm).	nov.1890	Escasa nieve. Invierno muy frío y seco.
8.ene.1864	Nevada moderada.	ene.1891	Escasa nieve. Invierno muy frío y seco.
20-31.dic.1864	Muy copiosa, espesor hasta 30 cm.	ene.1894	Nevada ligera.
28.dic.1870	General en España, espesor de 10 cm y mucho frío.	mar.1898	De 15 a 20 cm espesor.
2.ene.1871	5 cm espesor, mucho frío.		

#### *Nevadas en Madrid durante el siglo XIX.*

(Fuente: <http://foro.tiempo.com/las-grandes-nevadas-en-madrid-desde-1840-t70294.0.html>)

### 3. OLAS DE FRÍO Y CALOR

La Organización Meteorológica Mundial define las olas de calor o frío como el producto de un fuerte enfriamiento o calentamiento del aire, motivado por la invasión de una masa de aire muy frío o muy cálido que se extiende sobre un amplio territorio.

Históricamente se ha consensuado un ritmo general de periodos de calentamiento/enfriamiento del clima europeo que permite entender algunos hechos históricos y es base del análisis de algunos fenómenos meteorológicos. En una primera y básica aproximación, puede establecerse este hecho en la tabla siguiente:

Datación aproximada		Periodo	Efectos
Inicio	Fin		
3300 a. C.	1200 a. C. 1500 a. C.	Edad de Bronce — Periodo Cálido Minoico	CALENTAMIENTO — Máximo de temperaturas
1200 a. C.	200 a. C.	Edad de Hierro	ENFRIAMIENTO — Veranos cortos y nubosos — Sequías prolongadas — Inundaciones — Mares borrascosos
200 a. C.	600 d. C.	Período Cálido Romano	CALENTAMIENTO
600 d. C.	950 d. C.	Edades Oscuras	ENFRIAMIENTO — Sequías prolongadas — Peste bubónica y hambrunas
950 d. C.	1300 d. C.	Periodo Cálido Medieval	CALENTAMIENTO — Clima estable
1300 d. C.	1850 d. C.	Pequeña Edad de Hielo	ENFRIAMIENTO — Peste bubónica (Muerte Negra)
1850 d. C.	...	Periodo Cálido Moderno	CALENTAMIENTO

*CLIVAR España — Clima en España. Pasado, presente y futuro. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Ministerio de Ciencia e Innovación. Madrid. 2010.*

Hasta el tercer cuarto del siglo XIX se han identificado, entre otros, los siguientes inviernos significativos por sus bajas temperaturas en Madrid:

- 1788-1789. En un periodo prolongado de bajas temperaturas, fue especialmente crudo en toda Europa, con temperaturas muy por debajo de los  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  durante casi todo el mes de diciembre.
- 1829-1830. A finales de año, una masa de aire polar invadió la Península por el NE. En Madrid, la temperatura bajó hasta  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  el día 29, siguió el frío hasta casi el día de Reyes y se intensificó en el mes de febrero<sup>14</sup> produciéndose copiosas nevadas.
- 1835-1836. Fue un invierno riguroso en el tercio nororiental peninsular, alcanzándose en Madrid, según Font Tullot, los  $-8,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 1853-1854. Tras una invasión de aire polar por el NE, entre los días 12 y 16 de febrero, se alcanzaron en Madrid los  $-8,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 1854-1855. En plena ola de frío del mes de enero se registraron en Madrid  $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 1856-1857. En toda la Península fue un invierno de frío recurrente y nevadas, recrudeciéndose desde mediados de enero a primeros de febrero. En Madrid se alcanzaron temperaturas de entre  $-6,7\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $-9,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pero no nevó.
- 1859-1860. Frío intenso en la mitad norte peninsular, con temperaturas en Madrid de  $-9,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- 1863-1864. Inicio del año con entrada de aire siberiano que afecta a casi toda la Península. El 5 de enero se alcanzaron en Madrid los  $-9,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  el día 5.
- 1864-1865. Durante la última semana del año, dominó una masa de aire muy frío sobre toda la Península con nevadas copiosas que permanecieron varios días en la zona de Madrid. Tras un periodo más estable, en febrero, volvieron las nevadas, las nieblas, los vientos fuertes y las temperaturas muy bajas.
- 1867-1868. Los primeros días de enero fueron intensamente fríos en el norte peninsular, alcanzándose en Madrid los  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$  el día 3.
- 1869-1870. Temperaturas muy bajas desde mediados de enero a finales de febrero en la mitad norte peninsular, con mínima en Madrid de  $-8,3\text{ }^{\circ}\text{C}$  el día 29 de diciembre.
- 1870-1871. En enero y febrero hay una invasión de aire frío continental sobre toda la Península. En Madrid nieva y el día 31 de diciembre se alcanzan temperaturas de  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Posteriormente, las temperaturas se recrudecen, hay numerosos días de helada y el 1 de enero se registran  $-11\text{ }^{\circ}\text{C}$  en la capital.
- 1874-1875. En febrero bajaron significativamente las temperaturas en toda la Península.

El concepto de ola de calor es reciente y se apoya en mediciones sistemáticas y homogéneas de temperaturas así como en situaciones sinópticas. Tradicionalmente se han asociado a sequías, incendios, plagas, etc. Esta falta de documentación en el pasado y los estudios sobre calentamiento global nos pueden llevar a pensar que las olas de calor han sido menos frecuentes en el pasado que en la actualidad y se incrementarán en el futuro<sup>15</sup>.

#### 4. FENÓMENOS ÓPTICOS

Los fenómenos ópticos no se consideran como fenómenos meteorológicos, propiamente dichos. Se incluyen aquí las tormentas auroras boreales debido a la relevancia de las mismas y a que, históricamente, eran tratadas como tales.

Las tormentas auroras boreales, también conocidas como fulguraciones solares, CME o eyección de masa coronal, son ondas de radiación y viento desprendidas del Sol durante la actividad máxima solar. Al llegar a la Tierra, su alta carga magnética produce importantes alteraciones eléctricas, electrónicas y de comunicaciones.

La primera reseña histórica de un fenómeno de este tipo data del año 775 y es conocida como el «fenómeno de Carlomagno», potente llamarada que aconteció durante la guerra de Carlomagno con los lombardos y que ha sido refrendada recientemente por análisis dendrológicos de cedros japoneses donde se constata un incremento significativo del carbono 14 radiactivo en la atmósfera en ese año. Por los análisis realizados, se considera que ha sido la tormenta solar de mayor intensidad conocida.

Entre los años 1716 y 1790 se ha documentado una intensa actividad auroral en toda la península ibérica<sup>16</sup>.

- En el año 1730, el lingüista Juan Francisco Ayala Manrique<sup>17</sup> documentó la presencia de un conjunto de estrellas sobre la iglesia de Nuestra Señora de Atocha.

<sup>14</sup> Font Tullot no descarta que se alcanzasen  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  en la capital. (Historia del clima de España. Madrid: Instituto Nacional de Meteorología, 1988.)

<sup>15</sup> IPCC / Dpto. Física General y de la Atmósfera de la Universidad de Salamanca.

<sup>16</sup> Se ha tomado como referencia principal el estudio realizado por Enric Aragonès Valls y Jorge Ordaz Gargallo titulado «Auroras boreales observadas en la Península Ibérica, Baleares y Canarias durante el siglo XVIII», Treballs del Museu de Geologia de Barcelona, 17. pp. 45-110. 2010.

<sup>17</sup> Juan Francisco Ayala Manrique. BNE mss. 18447 sf.

- Entre el 28 de agosto y el 2 de septiembre de 1859 se desarrolló la tormenta solar más importante de los tres últimos siglos, observándose auroras boreales en gran parte del hemisferio norte. En Madrid se observaron fulguraciones y cortinas de luz, más intensas entre el 1 y el 2 de septiembre y se vio afectada la red estatal de comunicaciones de telégrafos. El día 30 de agosto de 1859, el periódico *La España* incluía esta noticia: «Desde las once y media hasta la una y media de la noche del domingo brilló en el horizonte una magnífica aurora boreal, presentando una dilatada faja de fuego que corrió de Oeste a Este. La rareza de estos fenómenos en nuestra zona hace que siempre que se presentan causen la admiración de cuantas personas se aperciben de ello. Desde el año 1848 no se había observado otra aurora en Madrid...».
- 25 de enero de 1938. Durante la Guerra Civil española se constata la presencia de una gran aurora boreal visible en toda Europa, Bermudas y sur de California. La aurora provocó un gran desasosiego en varias zonas de España mientras que, en Madrid, se percibió como un incendio en la zona de El Pardo<sup>18</sup>. En ciertos sectores se consideró como un anuncio de una gran guerra o se relacionó con las profecías del segundo misterio de la Virgen de Fátima.

Fecha	Lugares	Fecha	Lugares
17.mar.1716	Europa	13.may.1787	Barcelona
19.oct.1726	Europa	25.may.1787	Europa occidental
15.feb.1730	Ntra. Sra. de Atocha, Madrid	11-13.jul.1787	Europa occidental
9-11.oct.1730	Europa	13.oct.1787	Península ibérica
2.nov.1730	Europa occidental	17.oct.1787	Península ibérica
16.dic.1737	Península ibérica	31.oct.1787	Norte Europa
5.mar.1764	Europa occidental	11.feb.1788	Barcelona
24-26.oct.1769	Península ibérica	17.ago.1788	Península ibérica
18.ene.1770	Barcelona, Canarias	22-29.ago.1788	Madrid
17.jul.1773	Europa occidental	2.sep.1788	Madrid
25.feb.1778	Península ibérica	22.oct.1788	Madrid
28.jun.1778	Península ibérica	27.abr.1789	Europa occidental
22.sep.1778	Europa occidental	26-27.sep.1789	Centroeuropa
9-10.feb.1779	Península ibérica	14.nov.1789	Madrid
15.feb.1779	Baleares	16.jul.1790	Centroeuropa
14.mar.1779	Norte de Europa	xx.xx.1848	Madrid
18.sep.1779	Sur de Europa	28.ago.1859	Madrid
9.nov.1779	Europa occidental	24-25.oct.1870	Madrid
29.feb.1780	Europa occidental	18.ago.1886	Madrid
28.jul.1780	Europa occidental	1-2.ago.1886	España
29.mar.1785	Europa occidental	25.ene.1938	España
18.ago.1786	Europa, América		

*Auroras boreales observadas en Madrid desde el siglo XVIII.*

*Fuente: Elaboración propia a partir del estudio de Enric Aragonès Valls y Jorge Ordaz Gargallo.*

<sup>18</sup> *Diario La Vanguardia*. 27 de enero de 1938. pp. 5.