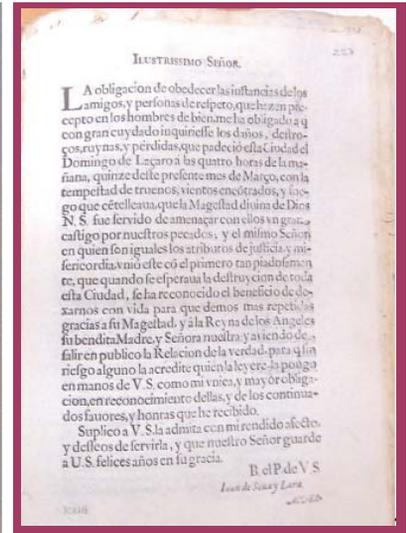


EL TORNADO DE CÁDIZ DE 1671

José María Sánchez-Laulhé Ollero. INM, Málaga



Plano de Cádiz de 1641 (Museo Histórico Municipal de Cádiz).



Escrito de Juan de la Sena que prologa al Memorial del Huracán (Archivo Municipal de Cádiz)

EL 15 de marzo 1671 la ciudad de Cádiz padeció los efectos de un gran tornado que causó gravísimos destrozos en el caserío de un tercio de la ciudad y en las embarcaciones que se encontraban en su bahía. En estas fechas, en las que reinaba Carlos II, Cádiz era una ciudad pujante, al contrario de lo que sucedía con la mayor parte del reino. Había resurgido del asalto y destrucción de los ingleses de 1596 y estaba tomando el relevo a Sevilla como puerto del comercio con América. La construcción civil era bastante sólida, los comerciantes con Indias levantaban edificios de monumentalidad palaciega. La piedra ya era uno de los materiales más utilizados en la arquitectura civil gaditana

El fenómeno tiene un grandísimo interés meteorológico y climatológico, pues no se conoce en España un tornado de tal intensidad. Los daños que produjeron estos vientos huracanados son los de un tornado F3 en la escala de Fujita. Además para la ciudad de Cádiz el evento tuvo una gran trascendencia, no solo por los daños que ocasionó, sino porque parece que condicionó la evolución de los miradores de sus casas hacia lo que hoy se conoce como torres-miradores, elemento muy característico de su arquitectura.

Los hechos según el Memorial del Huracán

En los libros de historia el fenómeno aparece calificado como huracán, así Fernández Duro, en su libro "Armada Española", escribe

Un huracán se desató sobre Cádiz ... En los pocos minu-

tos de su paso levantó las cubiertas de las casas, arrancó rejas, derribó muros de mucho espesor, asolando cuanto se encontraba en la marcha; y siendo desastrosa a través de la ciudad, donde perecieron 600 personas, lo pareció mas en la bahía, por no quedar nave que resistiera su embate, embarrancadas casi todas y sin árboles las que menos sufrieron

Adolfo de Castro en "Historia de Cádiz y su Provincia" comenta el fenómeno en parecidas palabras y estima la duración del fenómeno

... de cinco a seis minutos fue el huracán señor de cuanto había en la ciudad de Cádiz, no perdonando su furor, ni lo humilde por lo humilde ni lo fuerte por lo fuerte...

Todas estas referencias parecen sacadas del llamado Memorial del Huracán. Un escribano público de la ciudad llamado Juan de Sena Lara, a petición de los regidores de la ciudad, realizó un detallado memorial sobre el suceso, tan extraordinario entonces como en la actualidad:

En la Bahía de esta Ciudad no fue menor el estruendo y daño después reconocido, y las particularidades del causan asmiración, as si a las personas naturales de estos Reynos, como de otros tan extraños y dilatados, que concurren en ella de ordinario, por no averlo visto acaecer otra vez en su tiempo, ni oído a sus mayores; de donde infiero hará novedad a los que no lo hubieren experimentado en esta ocasión...

El Memorial se presentó en el cabildo de 22 de marzo de 1671 y está publicado en las Actas Capitulares de los cabildos de la ciudad.

En aquellas fechas el nombre de huracán era con frecuencia utilizado para los tornados. No fue hasta 1840 cuando la palabra española tornado tomó su significación actual (Ludlam 1970). Hasta entonces, hubo discrepancias en cuanto al nombre (Fleming, 1990). Shakespeare (1564-1616) unos años antes describe una tromba marina en su obra "Troilus y Cressida" a la que llama huracán. Hoinka y Castro (2005) hacen una breve introducción sobre la denominación tornado.

El tornado parece que surgió del mar a las cuatro de la mañana. Toda la noche había estado con vientos del sudeste. Llovía aunque no fuertemente. Se inició una tormenta con fuerte aparato eléctrico y apareció el tornado entre San Sebastián y el Convento de los Capuchinos. Poco antes describe un descenso de la base de la nube que podría ser la aparición de la llamada nube pared (wall cloud), nube rotante que es una manifestación de un mesociclón y de la que surgen los tornados en una tormenta supercelular:

... a las quatro de la mañana, con poca diferencia habiendo estado toda la noche el viento por el Sudeste, con agua (aunque no rezia) continuaba, començó sobre la Ciudad a despedir fusiles la region por buen espacio, impelidas las nubes de los contrastes de viento, moviendose de alto a baxo, demostrando fiera lucha con continuado estruendo, hasta que despidió, arrojando á la tierra, y sitio de la parte de S. Sebastián y Convento de Religiosos Capuchinos grandes estampidos que causaban claridad ardiente cuyo color parecia fuego infernal;

desde donde atravesó la ciudad de oeste a este hasta alcanzar la bahía.

... assolo todo lo que por delante hallo, levantando Edificios, arruinando Casas, y Baluartes,... en el espacio de rezar un Credo...

La lluvia precedió al tornado:

...uno deellos (nombrado Juan Garcia) por resguardarse del agua y viento que antes hazia, se puso al abrigo de las casas referidas; mas viendo los grandes fusiles y amenazas de tormenta previno el bolverse a su sitio primero, diziendole a otros, que si las casas padeciesen ruyna, no le cogieran: Llegó el Huracán, y fuego, alçó la vista reconoció lo horroroso del tiempo y fuego que exalaba, y queriendo con la turbacion ir a buscar parte donde favorecerse, fue suspendido, y dado su cuerpo contra un instrumento de esparteria, que llaman macho, en que fabrican cuerdas y sogas, cuya rueda, y peso lo cogió debaxo, dexandole tan herido, y mal tratado, que hasta aora se halla curando en el hospital de S. Juan de Dios.

Algunos párrafos parecen describir el tornado con estructura de múltiples vórtices de succión, modelo conceptual de Fujita, 1971, en el que varios vórtices se mueven girando alrededor del centro del tornado padre. Pues aunque por la anchura

de la zona devastada fue de 300 a 400 metros, describe remolinos menores que afectaban a distintos edificios. En el Colegio de la Compañía de Jesús:

...entró el temporal por las lumbreras de la linterna de la Capilla mayor, y en globo de fuego circundó toda la media naranja...

Y estando otro Religioso en la nave principal de la Iglesia, entró otro pedazo de Huracán por la puerta que cae a la plaçuela, y levantandole en peso lo arrojó por otra puerta de frente, dando con el en el patio, donde quedó con el pavor q se considera, sin ser dueño de sus acciones...

Las referencias al "fuego" que acompañaba al fenómeno son varias, aparte de las anteriores en otros párrafos escribe:

... acreditan personas de toda verdad aver visto, y entrado en sus habitaciones gran numero de centellas con olor infernal fastidioso, moviendo a suspension del sentido, como se reconoce de a bordo de los Baxeles perturbandolo, y la vista; unos acudian a remediar el fuego, que les pareció evidente; otros sin menearse de los puestos en que los cogió: y aunque por terquedad de alguno pudiera quedar en controversia, quita esta las cortinas de lienço que Juan de Urive (persona de toda virtud y prendas) tenia pendiente en el corredor de las casas de su morada, calle del Emperador, que las halló, y oy están con agujeros de quemadura, y los círculos de cada uno ribeteados de color de azufre;; ...y teniendo por cierto (ahora el Huracán, y fuego) el dicho Capitán D. Bartolomé de Soto que la Ciudad se abrasaba por permissión divina, salió a la calle con su gente y familia buscando donde poder acogerse;

en la descripción de los daños en el Baluarte de Santa Cruz :

...y aviendo entrado el viento y fuego en la garita, buscando por donde salir levantó el techo;

en el Navio N. Señora de la Aparición:

... el Capitan, como la demas gente q dentro estaba, afirman haber visto tanto fuego sobre la cubierta del Navio, que tuvieron por infalible se quemaba;

Navio del Capitan Pedro Vivian:

...le rompió dos cables y perdió mucha parbeque, y baupres; y siendo tanta la confusión de la gente que acudieron a proa a matar el fuego con que les pareció se abreasava.

Parece también describir un rayo-bola:

... el Huracán entró por la primera puerta referida, hallandose oprimido por no tener respiradero, coló en una gatera de un aposento de mano izquierda como se sale del claustro principal, y para salir rebentó una

pared maestra, haziendole un agujero como de vala de artilleria...

Produjo grandes destrozos en una franja de unos 300 metros de anchura en su recorrido, que se inició en San Sebastián (12) y está esquematizado en la figura de más abajo sobre un plano de Cádiz de aquella época, describiendo en el



Trayectoria del tornado sobre un plano de Cádiz aproximado de la época. Los números son lugares referenciados en el Memorial del Huracán

relato daños, aparte de numerosas casas de particulares, en el Convento de los Capuchinos (1), la antigua plaza de Puerto Chico (3), el antiguo Convento de los Descalzos de San Diego (hoy mercado central de abastos) (2), Colegio de la Compañía de Jesús (3), Convento de la N. Señora de la Candelaria (hoy plaza de la Candelaria) (4), calle de la Nevería (hoy calle de Marqués de Valdeñigo), Casa de la Cadena (5), barranco del Carbón (hoy calle del Doctor Zurita) (6), Baluarte de Santa Cruz (7), Capilla Real de N. Señora del Pópulo (8), Puerta del Mar (9), playas (10) y Bahía (11) (ambas hoy parte del puerto). En la relación de daños aparecen:

... derribo de celdas y aposento de los conventos, derribo de casas, levantamiento de techos, demolición de paredes maestras, tabiques muy fuertes, pilares de miradores, vigas, alfajías, ...

En la bahía, no quedó nave que resistiera su embate, embarrancadas casi todas, hundiendo a varias y dejando desarboladas a las que menos sufrieron.

El gran número de naves afectadas indica el tamaño del tornado:

*Nao Convoy de la Republica de Geneva;
Navio nombrado N. Señora de la Aparición, Capitan Pedro Vianco, Genoves;
Navio del Capitan Pedro Vivian, tambien Genoves;
Nao merchanta, Inglesa Capitan N.;
Nao de guerra Inglesa, Fragata de 60. cañones;*

*Navio de guerra, Capitan Adrian Porte;
Nao la Susana, Capitan Guillermo Ley, Holandes;
Nao del Gobierno de Holanda;
Nao Amburguesa, nombrada el Rey David;
Navio nombrado Santa Maria Capitan Francisco Matias, Holandes;
Nao nombrada Jerusalem, Capitan Pedro Audiverti, de nación Frances;
Nao Santa Teresa, Capitan Pedro Payán, Francés;
Nao La Francesa;
Pollaca Francesa del Capitan Micaelo;
Navio, que hasta ahora no se sabe que nacion es, se perdió totalmente, y su gente;
Navio nombrado S. Nicolas, Capitan Pedro Coybin, Frances;
Vergantín de la Real Aduana de esta Ciudad tenia en la Bahía con veynte y quatro hombre, y por cabo D. Jorge de Soliz... salvandose solos tres.*

La relación muestra la fuerte presencia extranjera en la ciudad. Al final hace una estimación de las enormes pérdidas económicas:

A vista de tanta ruyna parece mefuera culpable no aver pasado a inquirir la cantidad que puede importar el daño, y por relevarme en la verdad era justa passé a la diligencia para con la mejor inteligencia liquidarlo; valiendome en lo tocante al mar, de sujetos de todo conocimiento, verdad, e inteligencia; y en lo de tierra, de los Alarifes nombrados por esta Ciudad, Peritos en el arte, que con toda prudencia lo han hecho, antes minorando, que excediendo; y lo que es apreciable importa quatrocientos y setenta mil y quinientos pesos de ocho reales de plata, del daño marítimo; y lo del terrestre ochenta mil ducados. Por cierto dura pérdida de comercio, y vezinos ¡Gran golpe en corto tiempo, pues en el espacio de rezar un Credo se hallaron rico, y arruynados! Debemos con pechos Católicos dolernos deellos y deesta ciudad, que aora y antes ha padecido mucha afliciones trabajos y penalidades, cumplase en todo la divina voluntad.

y evalúa el número de fallecidos en más de seiscientos

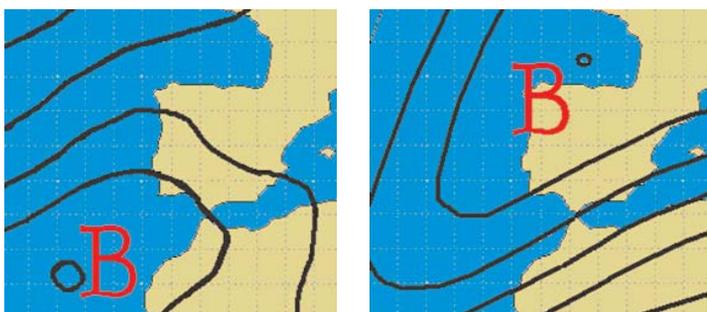
Considero cansado al curioso lector de ver la proligidad deeste escrito, y lastimado por piedad Christiana de los trabajos, y calamidades sucedidos en tan breve tiempo passando la consideración al mísero estado en que se hallaron las personas a quienes comprehendió el Huracán dentro, y fuera de la Ciudad; particularmente tantas como perecieron, cuyo número aunque se entiende passan de seyscientos de ambos sexos, no ha sido posible saberlo de ciencia cierta y baste dezir que a las marinas deesta Ciudad, sus terminos y playas circunvezinas, cada dia salen sus cuerpos ahogados y se les dá, piadosamente sepultura; por cuya razón sus-

pendo la pluma, asegurando que si hubiese de expresar por lo menor todo lo que omito, era necesario, dilatado volumen: y de este corto trabajo espero solo el logro de conseguir encomendarán a Dios nuestro Señor las almas de los Fieles, y que a todos nos dé su gracia para que le sirvamos,"

Comentarios sobre el tornado

La situación meteorológica: El tornado pudo haber estado provocado por una supercélula de una línea de turbonada. En las costas de la península Ibérica no se tiene certeza de la presencia de tormentas supercelulares aisladas, pero si es relativamente frecuente la presencia de tormentas parecidas a las supercélulas en una línea de tormentas convectivas o línea de turbonada. Estas líneas son frecuentemente perpendiculares a la costa y se mueve lentamente siguiendo el litoral, preferentemente de noche. Dichas "supercélulas" son de gran duración, tienen fuerte reflectividad radar y claros indicios de rotación. El ambiente en que se forman es de moderada inestabilidad térmica y fuerte cizalladura en niveles bajos, con vientos paralelos a la costa en capas próximas a la superficie y contrarios al desplazamiento de la línea de turbonada, y vientos en niveles medios dirigidos hacia la costa.

Según el memorial, los vientos habían estado soplando toda la noche del sudeste, levante en Cádiz, y la tormenta (el tornado) se trasladó de oeste a este. Una supercélula sigue la dirección del viento medio de los seis primeros kilómetros de altura, desviándose algo hacia la derecha, lo que parece indicar que los vientos en niveles medios eran del oeste. Además tenía que haber en altura aire frío por la inestabilidad presente. Con estos datos la situación sinóptica podría ser: una vaguada en altura con aire frío con eje estirándose en dirección nordeste a sudoeste y bajas presiones ciclónicas en superficie en el Golfo de Cádiz, como las dibujadas en el mapa de geopotenciales de 500 hPa y en el mapa de presión a nivel del mar que se muestra en la figura de abajo. Esta es una



Posible situación meteorológica del día del tornado: mapa de presión a nivel del mar (izquierda) y mapa de geopotenciales de 500 hPa (derecha)

situación apropiada para la formación de líneas de turbonada en la costa de Cádiz.

La actividad eléctrica: Aunque es conocido que algunos tornados están acompañados por una actividad eléctrica extraordinaria y grandes efectos luminosos, existen pocas publicaciones científicas sobre estos tornados y tampoco una

explicación convincente de estos fenómenos. Un caso muy interesante de tormenta de este tipo fue el descrito en Vaughan y Vonnegut (1976), en la que se exponen relatos, fotos y dibujos realizados por testigos oculares de los fenómenos eléctricos luminiscentes que ocurrieron cuando varios tornados cruzaron el condado de Madison, Alabama (EEUU).

En España también hay noticias de tornados luminiscentes como la de la figura 5 que reproduce una información periodística de principio del siglo XX sobre una tromba de humareda y llamaradas ocurrido en Bullas (Murcia) que "esparcía un fuerte olor a azufre y un intenso calor".



Información del Diario de Cádiz sobre el tornado de Bullas (1917)

El número de fallecidos: Juan de la Sena al hacer balance final en su memorial escribe que el número de personas que perecieron por el tornado, en la Ciudad y alrededores, fueron más de seiscientos y que aún continuaban apareciendo cadáveres devueltos por el mar. Si esta cifra fuera cierta, sería uno de los tornados más mortíferos de la historia, pues según Brooks y Doswell (2001) en Estados Unidos el tornado que ha causado más muertes ha sido el de 18 de marzo de 1925, F5 en la escala de Fujita, que causó 695 muertos, que afectó a una zona límite de tres estados: Missouri, Illinois e Indiana. En la localidad de Murphysboro (Illinois) se cobró 234 muertes y es el registro más alto de muertes causadas por un tornado en una sola localidad. Pero el siguiente de los que hay certeza fue el tornado de 1936 (F5) de Tupelo, en el estado de Mississippi, con 216 fallecidos en 1936.

Al observar estos datos parece excesiva la cifra de seiscientos muertos del tornado de Cádiz, pues si bien por un lado Cádiz era una ciudad de bastante densidad de población, la construcción de Cádiz era bastante sólida y además se dio la circunstancia de que los hechos ocurrieron de madrugada. Además el número de muertos que se desprenden del memorial no parecen superar la décima parte y la gran mayoría falleció por el hundimiento de embarcaciones.

Las torres-miradores y el tornado

Uno de los elementos más característicos de la arquitectura civil gaditana es la torre-mirador (ver figura en la página siguiente). Su importancia viene dada por la incidencia que tienen sobre la fisonomía de la ciudad. Las torres-miradores se construyeron en gran número en el siglo XVIII y son bastante diferentes a los miradores que remataban en Andalucía las construcciones civiles de cierta importancia en esa época. La

tradición de construir miradores en Andalucía parece heredada de la costumbre islámica de reservar un lugar fresco y discreto donde las mujeres pudieran encontrar expansión a su cerrada vida. Estos miradores eran en general muy abiertos, grandes vanos de medio punto separados por columnas en cada uno de sus frentes y quizá se dejaron de construir en Cádiz quizá a causa del viento.



Torres-miradores de Cádiz

La torre-mirador de Cádiz es mucho más cerrada y parece una mezcla de las torres de origen militar y los citados miradores de función recreativa. Sus orígenes se pierden en el tiempo, debido a la destrucción sufrida por la ciudad durante el asalto inglés de 1596. Cumplían una doble función, una función era la de lugar de recreo, pues la angostura del trazado urbano y la poca facilidad para salir del cerco de murallas hacían necesario un lugar para la expansión resguardado de posibles vientos, y la otra función era la de observatorio: En una ciudad que vive del comercio y que tiene la desagradable experiencia de frecuentes asaltos enemigos, la vigilancia era de gran importancia. Además a los comerciantes con Indias les resultaba muy beneficioso tener un lugar desde el cual otear el horizonte, observar discretamente todo lo que ocurría en torno al puerto de Cádiz, qué barcos salían o cuáles entraban.

Juan Alonso de la Sierra en su obra "Las Torres-miradores de Cádiz" (1984) defiende la tesis de que fue el "huracán" el causante de que se dejaran de construir los miradores propios de la Baja Andalucía, y se optara por construir las más compactas y sólidas torres-miradores. El memorial del Huracán da datos significativos de que cuando sucedieron los hechos, segunda mitad del siglo XVII, había en Cádiz miradores similares al del resto de Andalucía. Al ser un elemento aislado, abierto y de proporciones relativamente pequeñas, fue posible que el tornado los arrancara totalmente lanzándolos contra las casa vecinas, como indica la narración. Es muy posible que a partir de la fecha del tornado se dejaran de construir miradores de estas características ante las desastrosas consecuencias que el viento produjo en ellos. Esto podría explicar que no aparezcan en ningún grabado de época posterior y que no haya llegado hasta nosotros ningún testimonio vivo de su presencia en la arquitectura civil gaditana.

Referencias

- Brooks H. E. and C. A. Doswell III.** 2001: Normalized Damage from Major Tornadoes in the United States: 1890-1999. *Weather and Forecasting*: Vol. 16, No. 1
- Castro A.** : Historia de Cádiz y su Provincia. Imprenta de la Revista Médica. Cádiz.1858
- Fernández Duro C.** Armada española desde la unión los reinos de Castilla y de Aragón, 9 vols., Madrid, Est. tipografico "Sucesores de Rivadeneyra," 1865-1903.
- Fleming, J. R.,** 1990: *Meteorology in America, 1800-1870.*The John Hopkins University Press
- Fujita, T. T.** 1971: Proposed mechanism of suction spots accompanied by tornadoes. Preprints, Seventh Conf. on Severe Local Storms, Kansas City, MO, Amer.Meteor. Soc., 208-213.
- Hoinka K. P. y M. Castro.** 2005: A Renaissance Depiction of a Tornado. *Bulletin of the American Meteorological Society*: Vol. 86, No. 4, pp. 543-552
- Ludlam, D. M.,** 1970: Early American Tornadoes, 1586-1870. *Amer. Meteor. Soc.*
- Vaughan O. H. Jr. y B.Vonnegut.** 1976: Luminous Electrical Phenomena Associated with Nocturnal Tornadoes in Huntsville, Ala., *Bulletin of the American Meteorological Society*: Vol. 57, No. 10, pp. 1220-1224.
- Sierra Fernandez, J.A.** 1984 *Las Torres-Miradores de Cádiz.* Ed. de la Caja de Ahorro de Cádiz. Serie Arte Nº 2.

Telet tiempo

**MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE**

INSTITUTO NACIONAL
DE METEOROLOGÍA

*Servicio telefónico permanente
de información meteorológica
(24 horas al día)*

GENERAL PARA ESPAÑA
807 170 365

PROVINCIAL Y AUTONÓMICA
807 170 3 ■ ■ ■
(Completar con las dos cifras del código provincial)

MARÍTIMA

Baleares	807 170 370
Mediterráneo	807 170 371
Cantábrico/Galicia (costera)	807 170 372
Canarias/Andalucía	
Occidental (costera)	807 170 373
Atlántico alta mar	807 170 374

DE MONTAÑA

Pirineos	807 170 380
Picos de Europa	807 170 381
Sierra de Madrid	807 170 382
Sistema Ibérico	807 170 383
Sierra Nevada	807 170 384
Sierra de Gredos	807 170 385