

Antecedentes del Servicio Meteorológico en España

LA CORRESPONDENCIA ENTRE ARCIMIS Y PUJAZÓN

MANUEL PALOMARES CALDERÓN, SECRETARÍA DE EUMETNET, BRUSELAS
 JOSÉ MARÍA SÁNCHEZ-LAULHÉ OLLERO, AEMET, CENTRO METEOROLÓGICO DE MÁLAGA

Augusto Arcimis Wehrle, nacido en Sevilla el 4 de Diciembre de 1844, fue nombrado en 1888 director de la institución que actualmente se denomina Agencia Estatal de Meteorología, creada por Real Decreto de 1887 con el nombre de Instituto Central Meteorológico (ICM). Se convirtió así en el primer meteorólogo profesional con plena dedicación en España. Arcimis cursó el bachillerato en Cádiz a donde se había trasladado su familia cuando era niño. Allí se doctoró en Farmacia y, gracias a la fortuna familiar viajó por toda Europa y llegó a dominar varias lenguas. De vuelta a Cádiz se dedicó a diversas actividades relacionadas con los negocios familiares, pero su interés principal era ya el estudio de la Astronomía y la Meteorología, aficiones en las que se inició durante una larga estancia en Londres y que desarrolló como autodidacta durante muchos años. En su casa de Cádiz y luego en una finca que le dejó su amigo José Macpherson en Chiclana instaló un observatorio astronómico y meteorológico bastante completo.

A pesar de que el ICM se creó en 1887 y que, por diversos avatares, Arcimis no logró poner en marcha su funcionamiento efectivo hasta unos años más tarde, sus planes científicos y técnicos para abordar la novedosa tarea de la información y predicción del tiempo desde una institución dedicada a ello se remontan a los primeros años de la década de 1880. Una confirmación de ello se deriva de la correspondencia mantenida entre Augusto Arcimis y Cecilio Pujazón, director entonces del Real Instituto y Observatorio de la Armada (ROA) de San Fernando (Cádiz). Parte de esa correspondencia se encontraba en los fondos de su archivo y ha sido recuperada por Juan José Ollero Marín, contralmirante de la Armada. El ROA ha facilitado su reproducción a la Agencia Estatal de Meteorología y las cartas se encuentran actualmente accesibles en el repositorio documental "Arcimis" de la Agencia, denominado así precisamente en memoria de su primer director. El enlace es <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/7192> (© Real Instituto y Observatorio de la Armada)

Cecilio Pujazón y García, nacido en San Fernando el 22 de noviembre de 1833, ingresó en la Armada en 1849. Tras una distinguida carrera y con el grado de capitán de navío fue nombrado director del Real Observatorio de San Fernando en 1869, puesto en el que permaneció hasta 1885. Pujazón también se doctoró en ciencias, fue un notable astrónomo y estaba al corriente de los avances de la meteorología teórica y práctica en la segunda mitad del siglo XIX.

En realidad, el observatorio de San Fernando y, de forma más amplia, la propia Armada, constituían un caso aislado en España en cuanto al cultivo de la meteorología de forma práctica y trascendiendo la mera recopilación de observacio-



Augusto Arcimis y Cecilio Pujazón

nes. Una temprana Real Orden de 1833 obligaba ya a que todos los buques de la Armada española de más de doce cañones llevaran termómetro y barómetro calibrados a bordo. En 1875 Pujazón propuso "la creación en España de un centro meteorológico en el que se recibieran y redujeran todas las observaciones realizadas en los barcos y en las estaciones costeras"¹. El reglamento provisional del Centro de Meteorología Marítima español y las observaciones meteorológicas que debían llevarse a bordo en los buques militares se aprobaron finalmente por Real Orden de 21/9/1880.

De acuerdo a Pérez de Rubín² variadas dificultades retrasaron la puesta en marcha del servicio, pero en 1884 se inauguraba la transmisión diaria del telegrama con el resumen del estado atmosférico y la predicción del tiempo probable, publi-

¹ Pérez de Rubín, J., 2015: Meteorología y geografía física del mar en la Marina española del siglo XIX – *Revista Tiempo y Clima*, nº 48.

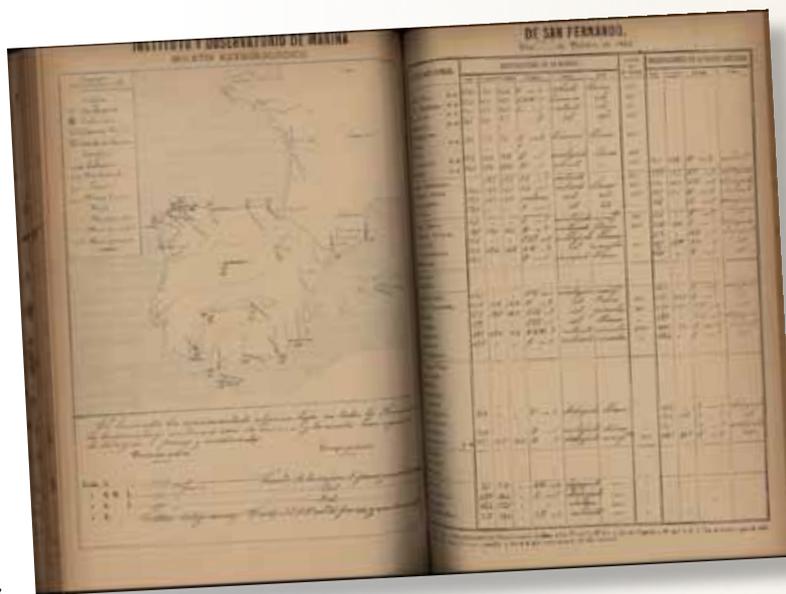
cándose cada día un Boletín Meteorológico con su mapa. Con la creación del Instituto Central Meteorológico (1887), éste se hizo cargo del servicio nacional, aunque el Observatorio de San Fernando mantuvo un servicio interno para la Marina.

Mientras tanto, Augusto Arcimis había trabado una estrecha amistad con Francisco Giner de los Ríos, figura clave del regeneracionismo en España, durante el destierro periférico de éste en Cádiz. Fue una influencia trascendental para Arcimis y también para la creación de un servicio meteorológico con implantación en toda España. Interesado en cualquier actividad que contribuyera al progreso y constante observador de las iniciativas adoptadas en el extranjero, Giner intervino de forma insistente para convencer al Gobierno liberal de la necesidad de crear un instituto meteorológico con la misión principal de información y predicción del tiempo.

Tal era la situación en las fechas de las cartas que comentamos, la primera de ellas de febrero de 1884. Unos años

antes, en carta a Giner de los Ríos de 1875, Arcimis criticaba en privado a los directores de los dos principales observatorios españoles, el de San Fernando y el Astronómico y Meteorológico de Madrid “¿se puede saber que debe la ciencia a los directores de los Observatorios de Sn Fernando y Madrid”³. Sin embargo en la época de sus cartas a Pujazón, Arcimis había cambiado su opinión, al menos respecto a éste, seguramente a raíz de las iniciativas meteorológicas de Pujazón, pioneras en España. Las cartas reflejan el interés de Arcimis en intercambiar conocimientos y puntos de vista científicos con alguien a quien considera una autoridad en el campo meteorológico práctico.

Para entonces Arcimis y Giner tenían planes avanzados para la creación del Instituto Central de acuerdo a la correspondencia entre ambos que ha estudiado con detalle Aitor Anduaga⁴. En carta a Giner de 1883 Arcimis expresaba incluso su confianza en que se le encargase la dirección de tal instituto: “el puesto que voy a tener es inmejorable para mis inclinaciones”. Por su parte la confianza de Giner en el proyecto se debía sin duda a su importante influencia en el gobierno liberal. Sin embargo, la llegada del nuevo Gobierno conservador hizo que tales planes se retrasaran cuatro años. Las cartas de Arcimis no desvelan esos proyectos de los que Pujazón parece no enterarse hasta 1886 en la única carta suya a Arcimis de las conservadas.



Boletín meteorológico del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando, 18 de octubre de 1884. © Real Instituto y Observatorio de la Armada.

LAS CARTAS DE ARCIMIS

En sus cartas Arcimis expresa su amor a la meteorología y su enorme interés por los instrumentos meteorológicos. En septiembre de 1884 escribe a Pujazón desde Madrid adonde se había trasladado a instancias de Giner de los Ríos que le ofreció un puesto de profesor de física en la Institución Libre de Enseñanza: “En efecto estoy instalando aquí en la Institución libre un modesto observatorio astro-físico. Por ahora no cuento más que con los instrumentos que traje de Cádiz; pero dedicado de hoy en adelante al estudio de la ciencia que más me gusta, con mis ahorros y por otros medios adquiriré los muchos instrumentos accesorios que necesito ...”. Aún estaba lejanos el programa de Vilhelm Bjerknes para enfocar la predicción meteorológica a partir de la modelización de la dinámica atmosférica (1904) y la pionera iniciativa del matemático británico Lewis Fry Richardson en 1922 para desarrollar el primer

modelo numérico, y a final del siglo XIX se pensaba que la predicción, principal objetivo del futuro servicio meteorológico, habría de basarse directamente en las observaciones. Así en carta previa a Pujazón de 8 de febrero de 1884, aparte de advertir sobre el mal funcionamiento del termómetro del barómetro de Redier del ROA, se interesa especialmente por un artefacto existente en el Observatorio, “la aguja meteorológica de Klinkerfues”⁵, para predecir el tiempo. Dejando traslucir cierto escepticismo,

escribe “Me ha llamado la atención el buen concepto en que tienen la aguja meteorológica de Klinkerfues: yo creía que esto era un juguete pero parece que los pronósticos se comprueban más del 50%⁶ ¿no se podría hallar una fórmula matemática que sustituyese a este instrumento con datos del barómetro, termómetro, fracción de saturación, dirección del viento y su fuerza?” Propuesta lógica, si “la aguja meteorológica” daba un pronóstico de precipitación tan acertado, y no era más que una ingeniosa combinación de un barómetro anerode, un higrómetro de cabello y una escala de viento, se podría encontrar una fórmula que relacionara presión, humedad y viento con la precipitación, lo que haría superfluo el artefacto.

Gran entusiasmo y confianza muestra tener Arcimis en el uso de la espectroscopía para la predicción del tiempo, técnica con la que se habría familiarizado, según Anduaga, ya durante sus estudios de farmacia y después en su cultivo de

² Pérez de Rubín, J.: obra citada. ³Anduaga, A., 2005: La regeneración de la astronomía y la meteorología españolas: Augusto Arcimis y el institucionalismo, Asclepio-Vol. LVII. ⁴Anduaga, A.: obra citada. ⁵La aguja meteorológica fue patentada en 1877 por el astrónomo alemán Ernst Klinkerfues (1827-1884) con el objetivo de predecir el tiempo. ⁶Aunque en la noticia “Klinkerfues’ weather compass”, aparecida en el número de 20 de mayo de 1882 de la revista *Scientific American*, se le adjudicaba un nivel de acierto del 90%, sus pronósticos, publicados en periódicos, eran con frecuencia incorrectos, por lo que fueron objeto de mofa.

Antecedentes del Servicio Meteorológico en España

LA CORRESPONDENCIA ENTRE ARCIMIS Y PUJAZÓN

la astronomía práctica. En la carta de 25 de abril de 1885 escribe a Pujazón: “Me gustaría que trabajara Vd. algo con el espectroscopio aplicado a las prognosis del tiempo. Yo estoy entusiasmado con su empleo. A veces me da unos marronzos terribles, pero en otras ocasiones me asombro de su previsión.” El espectroscopio se había hecho bastante popular al final de siglo XIX, especialmente para estudios astronómicos, uso en el que Arcimis fue pionero en España. La utilización del espectroscopio en la predicción del tiempo fue introducida por Charles Piazzzi Smyth, Astrónomo Real para Escocia (1845-1888) y se basaba en la aparición en el espectro de la luz solar de un grupo de líneas, denominado banda de lluvia, cuando existe en la parte superior de la troposfera aire anómalamente cálido con gran contenido de vapor de agua. Este aire anómalamente cálido y cargado de vapor sería resultado de los movimientos verticales ascendentes en la troposfera y del concomitante calor latente liberado por cambio de fase del vapor, y su detección en la dirección de la que sopla el viento significaría que probablemente la lluvia estaría al llegar. Arcimis había escrito una guía para el uso del espectroscopio en la predicción de tiempo en 1884⁷.

También muestra Arcimis un gran interés en cambiar impresiones sobre temas de circulación atmosférica en las proximidades de la Península, en particular sobre las tormentas de polvo saharianas y sobre las depresiones del golfo de Génova. Sobre el tema sahariano escribe en la carta de 8 de febrero de 1884: “... se confirma, pues, a cada momento, la teoría de que depresiones de corta extensión se forman en el Sahara o pasan a él desde el Océano; y luego ¿qué camino siguen? ¿Se deshacen por falta de fuerza o suben por la Argelia hacia Italia llevando consigo la arena del desierto que con tanta frecuencia cae en Sicilia? ...” Pues con los conocimientos de hoy sobre el asunto, no andaba Arcimis muy desencaminado: durante el invierno los episodios más significativos de polvo están relacionados con el paso hacia el este de ondas cortas en niveles altos cruzando el norte de África, que generan ciclogénesis de sotavento al sur del Atlas. (Pedgley, 1972⁸). Cuando estos ciclones de sotavento alcanzan el este de Argelia, el aire frío mediterráneo invade el continente africano con fuertes vientos que generan levantamiento de polvo que con frecuencia afectan al norte de África, y el Mediterráneo.

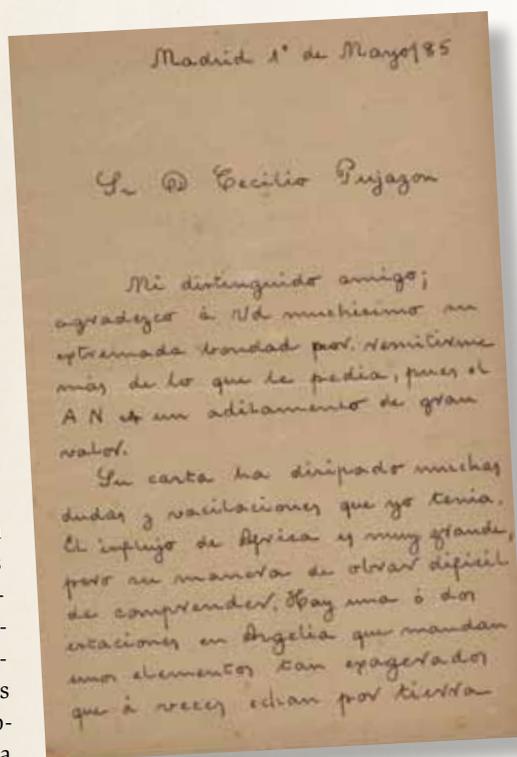
Sobre África también vuelve a ocuparse de 5 de mayo de 1885: “El influjo de África es muy grande, pero su manera de obrar difícil de comprender. Hay una o dos estaciones de Argelia que mandan unos elementos tan exagerados que a veces echan por tierra en un momento lo poquito que con mucha paciencia iba construyendo. La extraordinaria fuerza del viento es lo que me sorprende para pendientes tan moderadas. La verdad es que los datos de estas estaciones no me inspiran confianza. Al hablar de África, sin embargo, me refiero principalmente al Sahara y más al sur.” Sobre estas quejas, decir que la escasez de los datos y de estudios meteorológicos en África

se ha mantenido durante años llevando a mantener conceptos erróneos. Así volviendo al tema de las tormentas de polvo, no fue hasta 2011 que Schepanski y Knippertz⁹ desmintieron el concepto sinóptico clásico de que muchas tormentas de polvo y precipitación en el norte de África, en primavera y verano, estaban provocadas por las denominadas depresiones sudano-saharianas.

Sobre las depresiones de Génova comenta en la carta del 25 de abril de 1885: “Me parece que una de las causas productoras del mal tiempo en todo el centro y parte oriental de España reside en la formación de depresiones secundarias en el golfo de Génova, dependientes unas veces, y otras no, de las borrascas generales del SW que pasan más al N de Cherburgo y del Canal de la Mancha. Los malos tiempos del SW penetran pocas veces, relativamente, en el interior de España. Las lluvias vienen casi siempre del NE, esto es, de mínimas del Mediterráneo. Esto no quiere decir que no haya borrascas oceánicas que atraviesen la Península, pero son poco frecuentes.” Y en la carta del 5 de mayo de este mismo año; “Me parecía

que las depresiones del golfo de Génova eran secundarias, por hallarse casi siempre en la prolongación del trough de las borrascas que pasan por Francia o más al NW. A propósito: me parece que trough podría traducirse por álveo, y si Vd. introdujera la voz tomaría carta de naturaleza. Divisoria no estaría mal, pero es menos expresiva.”

Lógicamente las especulaciones de Arcimis sobre la relación entre la circulación atmosférica y la precipitación no resultan muy acertadas, lo cual es lógico dado que la precipitación presenta en la península ibérica una gran variabilidad interanual, y de la observación de unos pocos años difícilmente se pueden sacar conclusiones válidas. Centra sus comentarios en la ciclogénesis de Génova, que es la princi-



Carta de Arcimis a Pujazón de mayo 1885, primera hoja. © Real Instituto y Observatorio de la Armada.

⁷Arcimis, A., 1884: El espectroscopio y la previsión del tiempo, *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*. ⁸Pedgley, D., 1972: Desert depression over north-east Africa. *Met. Mag.*, 101, 228-243. ⁹Schepanski K, Knippertz P., 2011: Soudano-Saharan depressions and their importance for precipitation and dust: a new perspective on a classical synoptic concept. *Q. J. R. Meteorol. Soc.* 137: 1431-1445.

pal zona ciclogénica del Mediterráneo, que aunque, como apunta Arcimis, aparecen como depresiones subsidiarias, evolucionan con frecuencia en ciclones intensos y de gran espesor, lo que no es bastante singular en el Mediterráneo (ver por ejemplo Campins *et al.*, 2010)¹⁰. Pero estos ciclones del golfo de Génova suelen moverse hacia el este, siguiendo la denominada senda de tempestades del

Mediterráneo (*Mediterranean storm-track*, Hoskins y Hodges 2002)¹¹, por lo que difícilmente son la causa del mal tiempo en el este y centro de España como indica Arcimis. Por otra parte hoy sabemos que las lluvias más abundantes en la mayor parte de la Península, en contra de lo indicado por Arcimis tienen origen atlántico asociadas a la fase negativa de la NAO (Oscilación del Atlántico Norte) en la que el chorro polar se desplaza a latitudes bajas, mientras que las lluvias del levante español están asociadas a la situación de “bloqueo escandinavo” en el que las altas presiones impiden el paso de las borrascas por el norte de Europa (por ejemplo ver Cassou, 2010)¹².

Otros temas meteorológicos son tratados por Arcimis en sus cartas a Pujazón, particularmente las neblinas y nieblas en la carta de 8 de septiembre de 1884, en la que también sugiere realizar ensayos con la Compañía Transatlántica.

LA CARTA DE PUJAZÓN

En enero de 1886, Pujazón escribe a Arcimis que “*por una carta de Mr Scott en que me dice que ha hablado con Vd. y con Marcoartú acerca de la Meteorología en España supongo que ha estado Vd. en Londres. Después he leído en un periódico que Marcoartú ha hablado en Madrid con el ministro de Marina sobre algún proyecto que supongo relacionado con lo hablado por Vds. con Scott*”. Sin duda Scott era Robert Henry Scott (1833 – 1916) director de la Meteorological Office del Reino Unido entre 1867 y 1877 y autor de un manual de meteorología considerado el mejor compendio de la materia a finales del siglo XIX. En cuanto a Marcoartú, se trataba, también con seguridad, de Arturo de Marcoartú, ingeniero, escritor, académico y político español de la época, con influencia en el Gobierno.

Ese párrafo demuestra que en su correspondencia anterior nada había contado Arcimis a Pujazón de su proyecto de un instituto meteorológico de lo que Pujazón se entera, si es que no tenía ya indicios antes, a través de un prestigioso meteorólogo británico, Scott, a quien Pujazón conocía al menos



Congreso Meteorológico de Roma en 1879. Pujazón aparece de pie el tercero a la izquierda en la segunda fila y Scott sentado el segundo a la derecha (foto OMM)

desde el Congreso Meteorológico Internacional de 1879 en Roma, al que asistieron ambos.

No es extraño que Arcimis prefiriera la discreción frente a Pujazón sobre sus planes con Giner y otros intelectuales influyentes como Marcoartú, para crear un instituto meteorológico. No en balde Pujazón se hallaba inmerso en la tarea de hacer funcionar el servicio me-

eteorológico costero que él mismo había creado y podría ver como competencia desleal otras iniciativas en el mismo campo. Sin embargo en el resto de la carta no reacciona negativamente sino que hace partícipe a Arcimis de la principal dificultad técnica para llevar a cabo la tarea y que el mismo estaba experimentando con el Servicio costero: la transmisión con rapidez de los “telegramas meteorológicos”. Además Pujazón se ofrece para tratar el tema con la Dirección de Telégrafos aprovechando un próximo viaje a Madrid y resume que “mientras que esto no suceda - la transmisión rápida de los mensajes telegráficos - me parece imposible organizar nada, ni aquí ni en Madrid”. Años después Arcimis experimentaría con crudeza aquella advertencia de Pujazón por las dificultades que tuvo para habilitar la transmisión telegráfica en la sede del ICM en el parque del Retiro de Madrid.

Tras aquella carta, Cecilio Pujazón no se opuso a la creación del Instituto Central Meteorológico, que se produjo año y medio después por Real Decreto de agosto de 1887, e incluso formó parte de la Comisión nombrada para desarrollar el decreto y fue miembro del tribunal de oposición que eligió a su primer director, Arcimis, entre los tres candidatos que se presentaron¹³. Aquella correspondencia anterior entre ambos influyó posiblemente en la confianza de Pujazón hacia la necesidad de un servicio meteorológico con responsabilidad nacional y en creer que había un buen candidato para dirigirlo.

Agradecimientos:

Al contralmirante Juan José Ollero Marín por su entusiasta colaboración en la búsqueda de datos sobre la vida de Arcimis en Cádiz; al director técnico de la Biblioteca y Archivo Histórico Real Instituto y Observatorio de la Armada, Dr. Francisco José González González, y a nuestra compañera Elena Morato Pérez, responsable de la biblioteca de AEMET, por dar una mayor visibilidad a la correspondencia entre Arcimis y Pujazón a través de su inclusión en el archivo documental institucional ARCIMIS. <http://repositorio.aemet.es/>.

¹⁰Campins, J., Genovés, A., Picornell, M. A. y Jansà, A., 2011: Climatology of Mediterranean cyclones using the ERA-40 dataset. *Int. J. Climatol.*, 31: 1596–1614. doi:10.1002/joc.2183

¹¹Hoskins BJ, Hodges KI., 2002: New Perspectives on the Northern Hemisphere Winter Storm Tracks. *Journal of the Atmospheric Sciences* 59(6): 1041–1061.

¹²Cassou, C., 2010: Euro-Atlantic regimes and their teleconnections. *ECMWF Seminar on Predictability in the European and Atlantic regions*, 6 – 9 September 2010

¹³Para más detalles sobre la creación del ICM ver Palomares M.: *Primeros pasos del Servicio Meteorológico español hace 120 años*, Calendario Meteorológico, AEMET 2009 y página “Historia de la Meteorología” en www.divulgameteo.es