

Augusto T. Arcimis Werle un fenómeno en la observación del eclipse total de Sol de 1905

Antonio Cabañas Cámara

Incluye la transcripción íntegra del artículo de Augusto T. Arcimis Werle:
Viaje astronómico y meteorológico del Urano



Resumen

Con el afán de seguir dando a conocer, y que sea reconocido popular e institucionalmente, al imprescindible científico, primer meteorólogo oficial del Estado español, y primer director del Instituto Central Meteorológico-ICM, D. Augusto Teodoro Arcimis Werle; y atendiendo a la próxima aparición del eclipse total de Sol en la península Ibérica el día 12 de agosto de 2026, en este artículo se quiere rememorar el eclipse total de Sol del día 30 de agosto de 1905 que tuvo lugar en España, y la participación que en su observación científica tuvo quién debería ser reconocido como el científico de bandera de la meteorología española.

Agradecimientos

La mayor gratitud y estima, a mi compañero y amigo, Manuel Palomares Calderón. Él fue quién me introdujo en la historia de la meteorología española a través de aquellas charlas que manteníamos en las noches de vigilancia meteorológica, cuando ambos trabajábamos en el Grupo de Predicción y Vigilancia de Madrid. Manolo Palomares fue uno de los primeros que puso de relieve la figura de Augusto Arcimis, y el primero quién, allá en febrero de 2010, publicó un trabajo sobre la intervención de Arcimis en la observación del eclipse del 30 de agosto de 1905. Este texto que presento hoy es tan solo una humilde ampliación de aquel excepcional artículo *La ascensión en globo de Augusto Arcimis en 1905*.¹

Mi agradecimiento y reconocimiento a José Miguel Viñas por la acogida, revisión y corrección del presente texto.

Aclaraciones

Gran parte del texto y documentación incluido en este trabajo, forma parte del libro que sobre la biografía de Augusto Arcimis Werle está componiendo Antonio Cabañas, y que en un futuro no muy lejano esperamos que se publique².

Introducción

Dado por sabido lo que es un eclipse y lo que ha supuesto los eclipses en la historia de la humanidad y en la historia de la ciencia, en este artículo vamos a viajar hasta el eclipse total de Sol que hizo aparición en España el 30 de agosto de 1905. Casualmente, el eclipse de Sol que tendrá lugar el 12 de agosto del corriente proyectará sobre la península Ibérica una franja de oscuridad total (umbra) que será casi coincidente con la que proyectó el eclipse total del verano de 1905. En las siguientes imágenes se puede observar las coincidencias y las diferencias entre ambas franjas de oscuridad total sobre el territorio español.

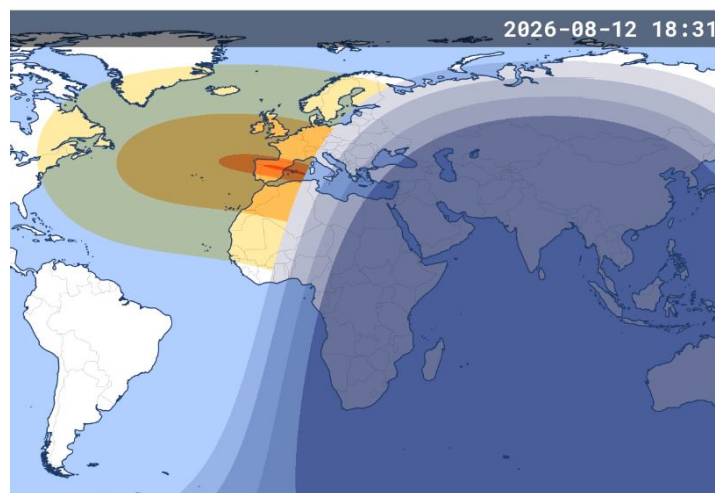
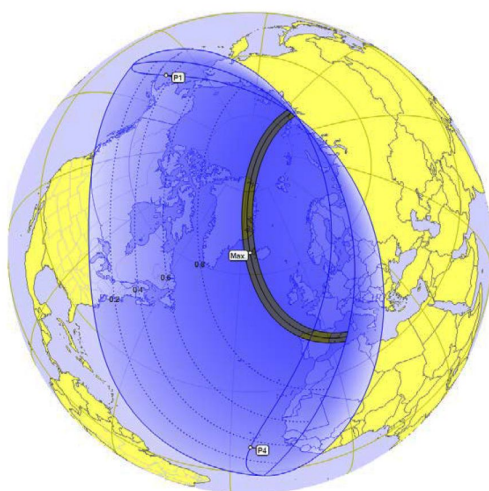


Fig. 1. Mapa con la duración y el porcentaje de oscurecimiento del eclipse de Sol del 12 de agosto de 2026. Portal de Astronomía y Desarrollos Tecnológicos del IGN. Fig. 2. Mapa de la proyección de la sombra del eclipse del 30 de agosto de 1905, perteneciente a la *Memoria sobre el eclipse total de Sol del día 30 de Agosto de 1905* publicada en 1904 por el Observatorio Astronómico de Madrid. IGN.

Aunque estos dos eclipses son coincidentes también en el mismo mes de agosto, las diferencias en las horas de inicio y final, su duración y el recorrido descrito por la sombra de totalidad de cada uno de los eclipses tienen marcadas diferencias. Así, el inicio del eclipse parcial del próximo miércoles 12 de agosto de 2026 comenzará a las 17:34 h. (nos referiremos siempre a la hora oficial de España) en el mar de Bering; y después de recorrer el norte de Norteamérica, gran parte de Europa y el oeste de África, finalizará a las 21:58 h. frente a las costas de Cabo Verde. La duración total del fenómeno será alrededor de 4 horas y media.

La proyección de la sombra total de la Luna de este eclipse en la superficie terrestre (que tendrá una anchura de entre 200 km. y 290 km., mucho mayor de lo normal), aparecerá a las 18:58:09 h., atravesará el océano Ártico, el noreste de Groenlandia y el extremo oeste de Islandia, cruzará el océano Atlántico y llegará a la península Ibérica cruzándola de oeste a este. En el territorio nacional la sombra total de oscuridad aparecerá sobre las 19:31 h., en el noreste de A Coruña, luego recorrerá Lugo, Asturias, Cantabria, León, Palencia, Burgos, Logroño gran parte de Bizkaia y Álava, norte de Zamora, Valladolid, Segovia, Guadalajara, noreste de Madrid, Cuenca, Zaragoza, Teruel, Valencia, Castellón y las Islas Baleares. En el extremo oriental de la isla de Menorca la umbra se extinguirá a las 20:31:22 h. (el fenómeno finalizará totalmente con la puesta del Sol, alrededor de las 20:45)

La máxima duración de la totalidad de la sombra se producirá a las 19:46 cerca de Islandia, con una duración de 2 minutos y 18 segundos. El punto álgido en España se situará entre los pueblos asturianos de Luarca y Navia donde la duración de la fase de totalidad llegará al 1min. 50 seg. León y Burgos serán las capitales de provincias españolas donde la franja de oscuridad total tendrá mayor duración, con 1 min. 44seg. y 1 min. 45seg. respectivamente, teniendo lugar sobre las 20:28.³



Oscurecimiento del eclipse



Fig.2.Trayectoria global de la banda de totalidad del eclipse de 2026. Mapa elaborado por el IGN.Fig. 3. Mapa de la fase final del eclipse cercano al atardecer 18.31 UTC. La zona roja representa la sobra total. Las zonas azul oscuras simbolizan la noche y el crepúsculo. Mapa elaborado por timeanddate. (<https://www.timeanddate.com/eclipse/solar/2026-august-12>).

Por su parte, el eclipse total de Sol del 30 de agosto de 1905 dio comienzo a las 12:40:11 h. (11:40:11 UTC.) cerca de la bahía de Hudson (al sureste de Canadá); en su recorrido, alrededor de unos 12000 km., la sombra de oscuridad total proyectada (de 180 km. de ancho), atravesó la península de Terranova y El Labrador, cruzó el Océano Atlántico, entró por el noroeste de España, salió por la región valenciana, cruzó el Mediterráneo hasta Argelia, pasó por Túnez, Libia, Egipto, y se extinguió en la península de Arabia, sobre las 15:34:42 h. (el eclipse parcial dio comienzo a las 11:37 h. y finalizó a las 16:37 h.).

Este eclipse se pudo ver de manera parcial en casi toda España, aunque la umbra apareció por la costa de Galicia aproximadamente a las 11:45 h., recorriendo las provincias de La Coruña, Lugo, Oviedo, León, Santander, Rioja, Álava, Pamplona, Zamora, Valladolid, Palencia, Burgos, Segovia, Guadalajara, Zaragoza, Soria, Cuenca, Teruel, Tarragona, Valencia, Castellón, y finalmente Baleares, en cuya parte más oriental la umbra se extinguió sobre las 14:15 h. La duración media de la zona de totalidad de la sombra en la península fue algo más de 3 minuto 40 segundos. En las provincias de Burgos, Palencia, Soria y León la duración de la zona de oscuridad total llegaría a tres minutos y cuarenta y dos segundos. Un segundo más duraría en la ciudad de Burgos. Y hasta los 3min. 49 seg. se alargaría en las localidades asturianas de Pola de Lena, Navia, o en la localidad leonesa de Sabero. Estas ocultaciones máximas se registraron entre 13:05 h. y las 13:07 h.

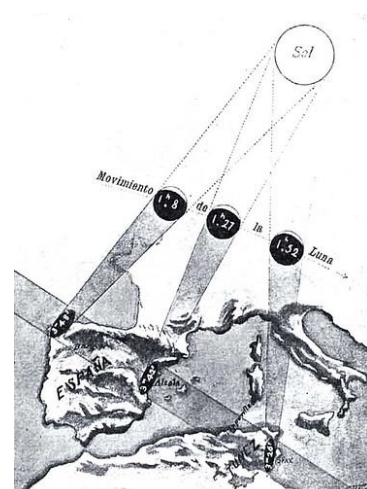
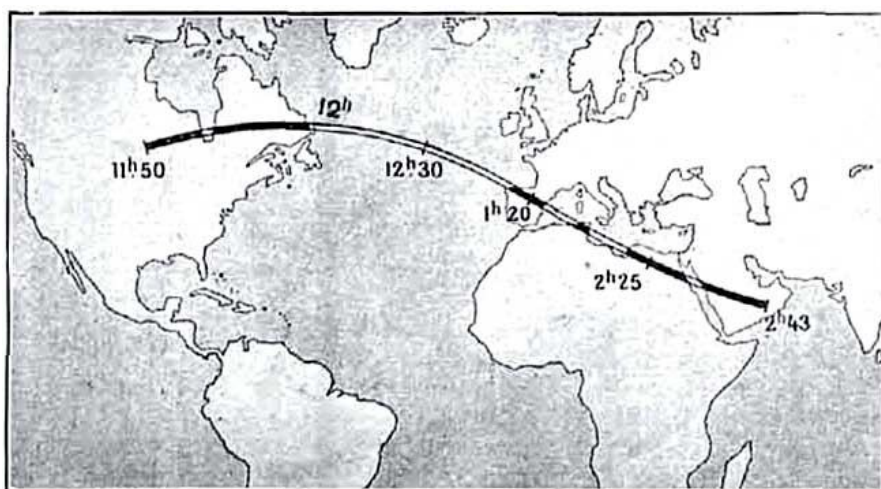


Fig. 4. Trayecto completo del eclipse total de Sol del día 30 de agosto de 1905. Fig. 5. Lugares y duración de la franja de sombra total en distintos lugares. La ilustración Artística del 28 de agosto de 1905, p. 558.

Como sucedió en aquel agosto de 1905, el hecho de que España vaya a ser el único país del planeta Tierra desde donde se podrá ver en toda su magnitud el eclipse solar del 12 de agosto de 2026, confiere a nuestro país una extraordinaria relevancia (tanto es así que incluso hay quién lo ha denominado el “Gran Eclipse Español”). No solo en el plano científico, con la llegada de numerosas expediciones extranjeras, sino también en el plano mediático, económico, social, divulgativo y sobre todo turístico. La venida de oleadas de gentes llegadas de todas partes del mundo, convertirá al fenómeno astronómico en un acontecimiento social y una vivencia colectiva única, además de una oportunidad económica y promocional para España.

No ha de extrañar que las reservas de hoteles y restaurantes para el día del eclipse, y los días anteriores y posteriores, se hayan incrementado de manera extraordinaria. Los organizadores de FITUR-2026 han asegurado que la oferta turística en las zonas de incidencia de la sombra total del eclipse, están completadas, habiéndose realizado reservas hasta con dos años de antelación. En Galicia se han multiplicado las reservas anticipadas por 19, con un incremento del 1800% respecto a la media de la temporada estival. En algunas localidades de las provincias de León, Burgos y Palencia el crecimiento ha alcanzado el 1150%. Estos datos hacen pensar que el impacto económico del eclipse en España también será astronómico. Cabe recordar que un estudio realizado sobre el eclipse total de Sol del 8 de abril de 2024 cifraba el impacto económico total para Estados Unidos cercano a los 6000 millones de dólares, con un gasto directo de 1558 millones de dólares⁴.

El gobierno de España en colaboración con la Agencia Espacial Europea-ESA se ha ido preparando desde principio de año para organizar y dar respuesta a cada una de las cuestiones que planteará el eclipse del 12 de agosto. Para ello se ha constituido la Comisión Nacional del Eclipse; una comisión interministerial integrada por 13 ministerios, en la que participan áreas como Interior, Turismo, Economía, Sanidad y Transporte (del que depende el Instituto Geográfico Nacional-IGN y su Observatorio Astronómico de Madrid-OAM),

La Comisión Nacional del Eclipse calcula que esta peregrinación turístico-astronómica que llegará a España para contemplar el lapso de oscuridad total, puede superar los cinco millones de visitantes, además de una movilización de hasta diez millones de personas. Esta afluencia se producirá, en su mayor parte, hacia la España rural, cuyos pueblos no están preparados para asumir ese tsunami humano en tan corto espacio de tiempo. Todo esto ha llevado a incrementar la coordinación conjunta de la Comisión, con comunidades autónomas, diputaciones y ayuntamientos.

Así, y ante la presumible visita de más de dos millones de turistas astronómicos en la Comunidad de Castilla y León, su Junta, ya desde finales de abril, ha activado el Plan de Protección Civil (PANCAL) en nivel 2, con el fin de que en esos días se pueda coordinar la operatividad con las que garantizar la ordenación, la seguridad, la movilidad, la prestación de los servicios públicos y la protección de las personas y del entorno. De tal manera que se han propuesto diferentes lugares específicos en los que habilitar las mayores exigencias logísticas y las más óptimas condiciones de observación. La misma Junta ha puesto de manifiesto que este fenómeno debe convertirse en una oportunidad para la proyección al exterior del patrimonio natural, cultural y turístico castellano-leonés. No es casual que mediante el Real Decreto del 12/2006, de 23 de mayo se haya declarado al eclipse como acontecimiento excepcional de interés público, y que entre otros beneficios se permitirá incentivos fiscales a las actividades relacionadas con el fenómeno astronómico.

En el plano científico la ESA ofrecerá una retransmisión en directo desde el Observatorio Astrofísico de Javalambre en Teruel, con la participación de diferentes expertos, entre otros de la profesora Carole Mundell, directora de Ciencia de la ESA. Por su parte el Gobierno español ha elegido el Observatorio de Yebes (perteneciente al Instituto Geográfico Nacional), en la provincia de Guadalajara, como el centro de seguimiento oficial del eclipse total de Sol del 12 de agosto. Desde este observatorio se ofrecerán los recursos necesarios para facilitar que los medios de comunicación españoles e internacionales puedan retransmitir a todo el mundo este excepcional fenómeno natural, e informar a una población cada vez más interesada por la ciencia, y más aficionada al astroturismo⁵.

En la faceta divulgativa, la ciudad de León ha sido elegida por la ESA como enclave privilegiado, punto de encuentro ciudadano y referente nacional e internacional para la difusión científica de este eclipse del 12 de agosto de 2026. La ESA, la Universidad de León y el Ayuntamiento de León han trabajado conjuntamente en la elaboración de un programa en torno al eclipse, con el que acercar la astronomía a la sociedad, por medio de vídeos, charlas, talleres y kits educativos⁶.

Otra de las capitales castellanas donde se podrá observar el eclipse de una manera privilegiada será la ciudad de Burgos. Tanto es así, que al igual que León, el Ayuntamiento burgalés, junto con la Diputación de Burgos, la Universidad de la misma ciudad, la Asociación Astronómica de Burgos y otras asociaciones sociales, culturales y económicas burgalesas (como la Sociedad para el desarrollo de la provincia de Burgos- SODEBUR) han impulsado un programa divulgativo, científico, cultural y turístico con el que poner valor su patrimonio y sus recursos.

Una de las iniciativas que ha promocionado el consistorio burgalés es la conocida como “*Burgos, La ruta del eclipse*”. En ella, además de una resumida cronología del eclipse total de sol del 12 de agosto de 2026 y una serie de consejos para hacerlo con seguridad, se propone el recorrido por los distintos puntos de la ciudad que fueron relevantes en aquel histórico 30 de agosto de 1905⁷. Otro meritorio y original acto que como preámbulo al próximo eclipse del 12 de agosto de 2026 han querido impulsar las distintas instituciones burgalesas (en esta ocasión capitaneada por la Diputación de Burgos), es la “*Recreación Histórica*” de la visita que el rey Alfonso XIII hizo a la Cabeza de Castilla, y los actos conmemorativos que tuvieron lugar con motivo del aquel eclipse solar del 30 de agosto de 1905⁸.

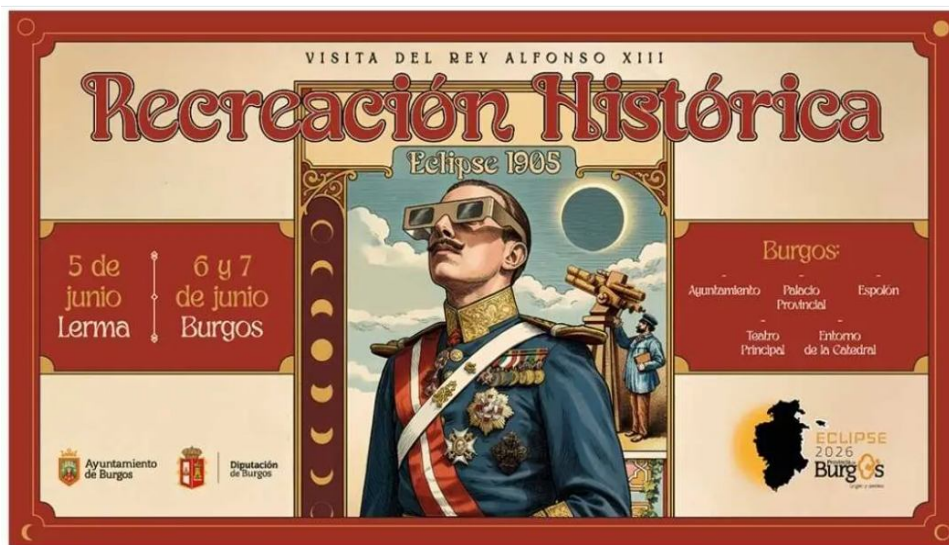
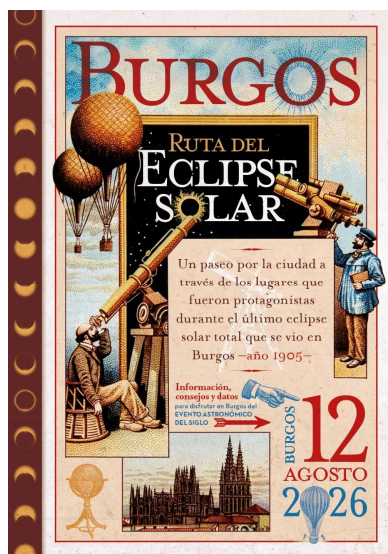


Fig. 6. Portada del folleto “*Burgos ruta del eclipse*”. Fig. 7. Cartel de la “*Recreación Histórica*”.

Esta “*Recreación Histórica*” se inició el día viernes 5 junio de 2026 con un primer acto en el que se teatralizó la recepción a la familia Real en la Colegiata de San Pedro del pueblo de Lerma. A continuación, se escenificó una cena de gala con los protocolos de la España de principios del siglo XX. La *Recreación* se reanudó el sábado 6 de junio cuando la comita se trasladó a la capital burgalesa y se recreó la llegada de la familia Real al Palacio Provincial. Seguidamente se representó la recepción de las comisiones científicas internacionales que acudieron a Burgos en aquel agosto de 1905. Por la tarde tuvo lugar un desfile de calesas por el Paseo del Espolón y el Arco de Santa María, al que siguió la visita a la Catedral de Burgos, con música de la banda municipal y bailes regionales. Finalizó esta evocadora jornada con un concierto de la Orquesta Sinfónica de la Universidad de Burgos en el Teatro Principal y la postrera cena de gala en el Casino de Burgos que se engalanó, como sus comensales, para la ocasión con la atmósfera de la burguesía burgalesa de 1900.



Figuras 8, 9 y 10. Distintas fotos de la “Recreación histórica” de la visita de Alfonso XIII a Burgos con motivo del eclipse de 1905. *El Correo de Burgos* del 06-06-2026. Tomás Alonso.

El siguiente domingo, 7 de junio, el Paseo de Marceliano Santa María se transformó en un escenario costumbrista donde los asistentes pudieron interactuar con diferentes personajes del pasado, y contemplar el final de la “Recreación Histórica” con la despedida de la teatralizada familia Real.⁹

Desde aquí felicitamos a los organizadores de esta “Recreación Histórica” por el éxito obtenido y por poner de relieve y recordar (pasados ya 121 años) el que fue el más importante eclipse total de Sol en España en el siglo XX, y que hizo de Burgos el epicentro científico mundial.

Junto a estas felicitaciones, desde estas páginas también queremos completar la rememoración de aquella jornada histórica en uno de los actos, que, aunque se ha mencionado en la “Recreación Histórica” no ha sido representado en toda su grandiosidad. El acto científico al que me refiero es la observación que del eclipse total de sol del 30 de agosto de 1905 se realizó a bordo de tres globos aerostáticos. En aquel tiempo, este episodio además de originar la máxima de las expectativas tuvo una inusitada repercusión científica. No en vano, la observación del aquel eclipse a bordo de los tres globos aerostáticos ha sido considerada como la primera observación aeroespacial de un eclipse total de Sol.

Para la narración de este singular hito científico hemos tomado la vivencia personal de uno de los protagonistas que embarcó y tripuló uno de aquellos tres globos aerostáticos. Me refiero al científico Augusto Teodoro Arcimis Werle. Este gaditano (nacido en Sevilla en 1844) era en aquel entonces el primer director del Instituto Central Meteorológico-ICM de España. Este imprescindible científico había obtenido aquel cargo por oposición en el año 1888, convirtiéndose en el primer meteorólogo oficial del estado español. A Augusto Arcimis se debe la introducción de la meteorología dinámica en España. El 8 de enero de 1895 Arcimis había publicado en la revista semanal *La Ilustración Española y Americana* el artículo titulado “*La circulación atmosférica*”; donde abordaba la meteorología dinámica a través de las teorías y estudios de Ernst Werner von Siemens, A. Oberbeck y Hermann von Helmholtz¹⁰. Anteriormente a ocupar el puesto de director del ICM, Arcimis había sido profesor de Física y Astronomía en la Institución Libre de Enseñanza, Hasta aquella legendaria institución lo había traído Francisco Giner de los Ríos desde la Tacita de Plata, donde nuestro protagonista era considerado el máximo exponente de la astronomía amateur, uno de los más importantes divulgadores de la ciencia celeste (célebre y exitoso fue su libro *El telescopio moderno*¹¹) y el introductor de la astrofísica moderna en España a través de sus observaciones e investigaciones de espectroscopía estelar, por las que fue admitido como *fellow* (socio) de la Royal Astronomical Society of London¹².

Preámbulos científicos al eclipse de 1905

Como se citaba anteriormente, la última vez que la Luna se interpuso entre la Tierra y el astro rey originando un eclipse total de Sol con unas características parecidas al del próximo 12 de agosto de 2026, fue el 30 de agosto de 1905¹³ ¡Hace 121 años! En aquel histórico momento la duración de la umbra sobre el territorio peninsular tuvo una de las máximas duraciones hasta entonces conocida. A esto hubo de sumarse que en el territorio peninsular el fenómeno se produjo casi a medio día, por lo que el Sol se encontraba a su máxima altura sobre el horizonte. Estos dos factores hacían ofrecer unas condiciones observacionales casi perfectas.

Hoy como ayer, la observación de un eclipse total de Sol es una ocasión única para estudiar la física solar (las capas más externas del sol, cromosfera, campo magnético, etc.). Aunque en la actualidad, gracias a los avances tecnológicos, algunos de estos estudios se puede realizar en cualquier momento del día y durante todo el año, a principios del siglo XX la observación y el estudio de las capas exteriores del Sol solo se podía llevar a cabo en el momento de ocultación total del astro rey, en los momentos que aparecía la corona solar. De tal manera que un eclipse total de Sol era el momento idóneo para que los científicos pudieran llevar a cabo todo tipo investigaciones astronómicas, astrofísicas, meteorológicas, naturalistas y de otras índoles. Por todo ello la preparación que hacían las expediciones científicas para su observación eran exhaustivas, minuciosas y con la adecuada anticipación logística y técnica.

Ayer como hoy, la divulgación, la preparación logística y técnica, las actividades tanto para el común de los mortales como para los científicos especializados fueron tuteladas, respaldadas y avaladas por las autoridades e instituciones españolas, y por los organismos científicos internacionales. Si para el eclipse del 12 de agosto de 2026 la Agencia Espacial Europea ha elegido a la capital de León como el punto idóneo de observación y divulgación científica en España; en 1904 la ciudad elegida por la Comisión Internacional de Aerostación Científica-CIAC para que fuese el punto de encuentro de las expediciones científicas para la observación científica del eclipse del 30 de agosto de 1905, fue la ciudad de Burgos.

Es necesario recordar que la CIAC se había originado a través de una propuesta realizada en 1892 por el catedrático de la universidad de Berlín, Hugo Hergesell. La iniciativa instaba al Comité Meteorológico Internacional-CMI, la creación de una “*Comisión internacional para la aerostación científica*”, la cual debía de coordinar las diferentes actividades que sobre el estudio de las altas capas de la atmósfera se venían realizando en diferentes países durante el final de aquel siglo XIX. Reunido en París en 1896, el CMI dio vía libre a la creación de una Comisión Aeronáutica, en la que se incluyó la CIAC¹⁴. La primera conferencia de la CIAC se inauguró en Estrasburgo, en el año 1898. Posteriormente siguió una segunda conferencia, en el año 1900, en París. En ella se acordó efectuar exploraciones simultáneas de la atmósfera, en diferentes ciudades del mundo, el primer jueves de cada mes mediante globos tripulados, globos sondas, cometas, globos pilotos y estaciones de montaña.

Enterado de estas nuevas investigaciones el encargado de la Compañía de Aerostación Militar de Guadalajara, el comandante Pedro Vives, comenzó a realizar experiencias aerológicas mediante el ascenso de globos cometas cautivos y globos libres tripulados, en los que se tomaban para cada altura y hora los datos de temperatura, humedad, presión y dirección y velocidad del viento.

El director del ICM atento a las novedades meteorológicas que se cocinaban en Europa y sabedor de las actividades que se estaban realizando en el Parque Aerostático de Guadalajara, ya en el año 1901 solicitó poder intervenir en ellas. El buen talante de Vives y el aprovechamiento del saber y experiencia que podía aportar Arcimis, hizo que el propio Vives solicitara al ministro de la Guerra la autorización para que *dicho señor se considerara para estos efectos como si perteneciera al Parque Aerostático*¹⁵. Es importante recalcar como Pedro Vives tomaba a Arcimis como un igual. Del interés del director del ICM por la aerostática y por las investigaciones aerológicas, lo dejaba claro el propio Vives cuando decía que

*Enlazado íntimamente el servicio aerostático con el meteorológico, hacía bastante tiempo que el director del Instituto Central Meteorológico de Madrid, Sr. Arcimis, había manifestado deseos de hacer alguna ascensión libre...*¹⁶

El aprovechamiento del saber y experiencia que podía aportar el director del ICM, hizo que la solicitud fuera aceptada, con lo que Arcimis comenzó a participar activamente en las actividades aerostáticas y aerológicas. Según comenta el mismo Vives, las primeras ascensiones en globo cautivo que realizó Arcimis son anteriores a noviembre de 1901¹⁷. El director del ICM proporcionaba al Servicio Aerostático Militar un pronóstico para el día de la ascensión, realizaba las observaciones meteorológicas terrestres *in situ*, en la víspera y en el día de la ascensión, además de llevar a cabo el posterior estudio de los datos aerológicos obtenidos.

En el año 1902, en la ciudad de Berlín se celebró la tercera conferencia de la CIAC. Hasta allí asistió el representante español, el comandante y jefe del Servicio de Aerostación Militar española, Pedro Vives y Vich, quién ese mismo año sería ascendido a teniente coronel al tiempo que se le nombraba Jefe del Parque Aerostático de Guadalajara, que en aquel entonces estaba formado por: una Compañía de Aerostación, una Compañía de Tropa, la Sección del Palomar Central, la Sección de Fotografía Aérea y el Servicio de Alumbrado. En el transcurso de esta tercera conferencia Pedro Vives presentó una memoria sobre el resultado de las ascensiones y observaciones realizadas en el Parque Aerostático de Guadalajara¹⁸, y solicitó ante la presidencia de la CIAC, la nominación, del director del ICM, como miembro de la Comisión Internacional Permanente de Aerostación.

A su vuelta de Berlín, Vives llevó a cabo otra nueva memoria que entregó al ministro de Guerra, el general Valeriano Weyler y Nicolau. En ella proponía al gobierno la colaboración en el plan de exploraciones atmosféricas internacionales avaladas por la CIAC. La proposición fue aceptada, y el Servicio Aerostático que dirigía Vives comenzó a realizar el estudio de la alta atmósfera según las directrices marcadas por la CIAC. Junto a esta aprobación se elogiaba la representación del teniente coronel Pedro Vives en la citada Conferencia de Berlín,

*el Rey (q. D. g.), ha tenido a bien aprobar la memoria de referencia y autorizar al mencionado jefe del parque aerostático para que haga cuantas observaciones científicas pueda, para llevar a cabo la investigación de las altas regiones de la atmósfera, dentro del plan de la Comisión internacional permanente de aerostación científica, de la cual ha merecido el honor de ser nombrado representante de nuestra nación en unión del Director del Instituto Central Meteorológico, sin que por dichos estudios se desatienda en lo más mínimo el servicio del parque citado, figurando en los presupuestos de escuela práctica las pequeñas cantidades que puedan ser necesarias.*¹⁹

Es imprescindible enfatizar la frase: “*ha merecido el honor de ser nombrado representante de nuestra nación en unión del Director del Instituto Central Meteorológico*”. Dejando claro que la solicitud presentada a la presidencia de la CIAC por Pedro Vives fue aceptada, y Augusto T. Arcimis Werle fue admitido como miembro de la Comisión Internacional Permanente de Aerostación, con fecha del 20 de junio de 1902.

La intervención de Arcimis en las nuevas tareas aerológicas además de colocar al ICM a la vanguardia de la ciencia meteorológica, aumentó su prestigio a ojos de la cúpula militar, que tenía en la aerostación su servicio puntero. De igual modo también enmudecía a sus detractores que veían como, a pesar de haber conseguido la suspensión temporal en 1891 del ICM, este organismo iba cimentando, poco a poco, pero con solidez, su servicio meteorológico y de pronóstico.

Y aunque las nuevas actividades aerológicas conllevaron una mayor carga de trabajo, poco le importó eso a Arcimis, pues su curiosidad científica y su espíritu aventurero tenían un nuevo y elevado horizonte que alcanzar. Así el primer vuelo en globo aerostático libre del director del ICM lo realizó el día 2 de abril de 1902, no sin cierta dificultad. La ventosa jornada deparó un ajetreado vuelo y un accidentado aterrizaje en el que el director del ICM acabó con fuertes contusiones: *una luxación en un pie con distensión de tejidos, erosiones en piernas y cara, y fuerte contusión en el pecho*²⁰.

La larga convalecencia y recuperación de Arcimis fue atenuada y recompensada por la concesión por el rey Alfonso XIII (a propuesta de la Junta Consultiva de Guerra) de la cruz de segunda clase de la Orden Militar y distintivo, libre de gastos, a tenor del mérito por el comportamiento y valor demostrado en aquel vuelo aerostático²¹. Sin embargo, este tipo de contratiempos no influyeron en el cometido de los ingenieros militares aerostáticos, ni en el ánimo del animoso Augusto Arcimis que, aun contando entonces con 58 años, seguiría asistiendo al Parque Aerostático de Guadalajara para volver a volar como un pájaro.

De la presencia del director del ICM en las actividades aerostáticas y aerológicas en el Parque Aerostático de Guadalajara nos da muestra las siguientes fotografías realizadas por el mismo Arcimis el día 16 de octubre de 1902, con motivo de la visita del Marqués de Polavieja (antiguo general y ministro de la Guerra) y del general de Ingenieros Marín Yerro a las citadas. La primera fotografía nos muestra el hangar donde reposaba, deshinchado, el globo cometa Juno. En la segunda instantánea se observa a Juno completamente inflado, erguido y listo para la ascensión. Finalmente, en conmemoración de la intensa jornada aerostática se realizó una foto de familia con todos los participantes (fig. 13). En ella podemos observar al fondo de la imagen el globo cometa medio deshinchado, Augusto Arcimis aparece en el centro de la imagen con barba blanca (el séptimo por la izquierda) entre Pedro Vives y Polavieja. A la derecha de este, aparece Alicia Arcimis, la hija mayor de Arcimis. Se hace evidente lo novedoso de esta imagen, pues en aquellos tiempos no era nada habitual que una mujer pudiera estar dentro de un cuartel militar y asistir a unas maniobras militares.²²

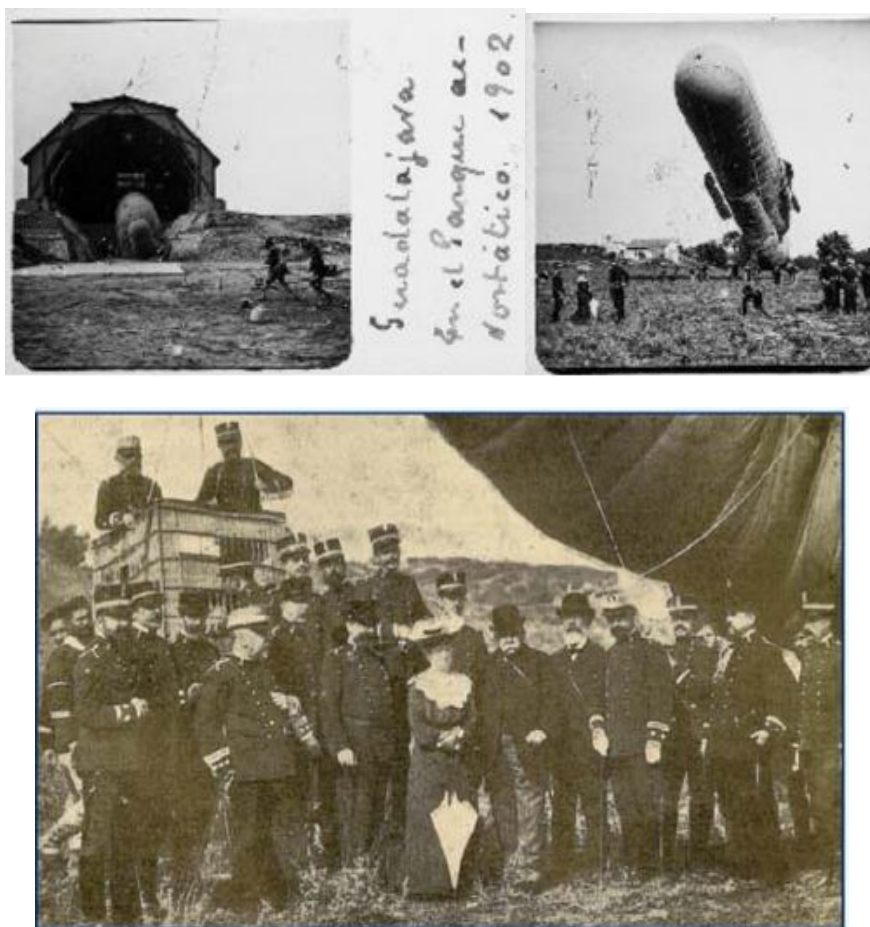


Fig. 11. Globo-cometa Juno saliendo del hangar. Fig. 12. El globo Juno preparado para la ascensión. Fotos tomadas por Arcimis de un globo-cometa en el Parque Aerostático (Colección Arcimis. Instituto del Patrimonio Cultural de España-IPCE).

Fig. 13. Foto conmemorativa de la visita del general Polavieja a la Aerostación Militar de Guadalajara en 1902. Revista Aeronáutica nº 81. 1947; p. 10.

La IV Conferencia de la Comisión Internacional de Aerostación Científica

Hasta el Castillo de El Retiro, en el mismísimo Parque de El Retiro, donde el ICM tenía su sede desde 1888, fueron llegando las noticias de la IV Conferencia de la Comisión Internacional de Aerostación Científica-CIAC, que entre los días 29 de agosto al 3 de septiembre de 1904 fueron transcurriendo en la ciudad de San Petersburgo. A esta conferencia acudió como representante de España, el teniente coronel de ingenieros y jefe del Parque de Aerostación Militar de Guadalajara Pedro Vives y Vich. Por su parte Augusto Arcimis, ya recuperado de sus dolencias del accidente aerostático, se tenía con conformar con leer las noticias que de aquella conferencia se ofrecían. Siendo el único meteorólogo oficial español, teniendo la máxima responsabilidad sobre la meteorología oficial española, habiendo colaborado, participado, demostrado su interés científico (y su valía, por la que fue condecorado) en las ascensiones y

estudios aerológicos realizados en el Parque Aerostático de Guadalajara, y siendo miembro de la propia CIAC, hubiera parecido lógico que el director del ICM también pudiera haber participado, como otros tantos directores y meteorólogos extranjeros con similares méritos, en aquella IV Conferencia de San Petersburgo. Pero como seguramente pensaron algunos de sus colegas: “Spain is different!”. A pesar de todo lo que venía demostrando, Augusto Arcimis todavía no era bien visto por el *establishment* oficial científico español, cuya máxima representación en estas lides meteorológicas pretendía seguir siendo el Observatorio Astronómico de Madrid-OAM.

En el transcurso de esta IV Conferencia de la CIAC en San Petersburgo, se expusieron 32 memorias científicas, de las que sobresalieron las tres elaboradas por el meteorólogo francés Teisserenc de Bort, y las dos expuestas por Pedro Vives. De estas dos últimas, la primera trataba de las actividades realizadas en el Parque de Aerostación Militar de Guadalajara desde la conferencia de Berlín, haciéndose destacar las ascensiones libres y los lanzamientos los globos sonda. En la segunda memoria, Pedro Vives proponía el empleo de globos libres para realizar las observaciones meteorológicas de las capas medias de la atmósfera durante la aparición del eclipse total de Sol, que debería tener lugar el 30 de agosto de 1905. Vives recomendaba la ciudad de Burgos como lugar donde desarrollar estas actividades aerológicas gracias a sus inmejorables características observacionales, sus ventajosas vías de comunicación y sus medios logísticos. La memoria se completaba con un programa provisional de las observaciones y lanzamientos de globos que proponía llevar a cabo en el indicado eclipse de Sol. Vives daba preferencia a las observaciones meteorológicas, sin perjuicio de implementar otras actividades, para lo cual proponía someterlo a la opinión y consideración de la Comisión, con el fin de redactar un programa definitivo.

En las conclusiones finales de esta IV Conferencia de la CIAC, en su punto décimo, la Comisión daba las gracias al Sr. Vives y Vich y al ministerio de la Guerra de España por sus propuestas, y encomiaba la intención de ofrecer *un puesto en una de las barquillas de los globos libres al observador que designara la Comisión internacional*, para que pudiera observar en Burgos el eclipse de Sol del 30 de agosto de 1905²³. La CIAC aceptó el ofrecimiento y designó al profesor alemán Arthur Berson (físico, meteorólogo y aeronauta experimentado, que el 31 de julio de 1901 había ascendido en globo hasta los 10 800 metros y el 10 de enero de 1902 había establecido un nuevo récord de viaje en globo recorriendo 1470 kilómetros, en 30 horas) como su representante y tripulante en las futuras observaciones del eclipse en España. Por su parte Vives se comprometió a completar el programa provisional de observaciones recogiendo la opinión de personalidades muy calificadas en las ciencias relacionadas con los eclipses.²³

Una vez en Madrid, Pedro Vives informó al ministro de la Guerra de lo acontecido en la IV Conferencia de la CIAC, haciendo notar que las actividades a realizar en el eclipse del siguiente 30 de agosto de 1905 sería una

*excelente ocasión para que el personal y el material militar, que utilizan los progresos de la aerostación científica y de la meteorología, se emplearan en investigaciones que, a su vez, puedan contribuir al adelanto de las ciencias, siguiendo las tradiciones del Cuerpo de Ingenieros y del ejército en general, de emplear en tiempo de paz los elementos disponibles para contribuir al fomento de la instrucción y al adelanto de las ciencias.*²⁴

En esta pequeña pero aclaratoria declaración, Vives ponía de manifiesto el papel clave que el Cuerpo de Ingenieros del Ejército había tenido desde su fundación (en tiempos de Felipe V) en el desarrollo y el progreso de la ciencia española. A continuación, Vives se puso en comunicación con el Ministerio de Instrucción Pública, para designar a algún astrónomo o meteorólogo español que quisiera participar en la ascensión de los globos aerostáticos que iban a intervenir en el eclipse del 30 de agosto en Burgos. Siendo numerosos los solicitantes se escogió al director del ICM para tomar parte en las ascensiones, llevar a cabo las observaciones meteorológicas y otras actividades complementarias. La colaboración científica y meteorológica que desde primera hora había proporcionado el ICM al Parque Aerostático de Guadalajara hizo ser a su director el candidato más apropiado. De esta manera quedaba emplazado Arcimis a una nueva aventura aerostática²⁵.

Siguiendo con lo establecido, las diferentes aportaciones de los científicos consultados por Vives (Berson, Arcimis, Iñiguez, Qaervain, Hergesell, Fonvielle, Botch, o Mr. Bigelow) fueron recopiladas y estudiadas detenidamente por los ingenieros del Parque Aerostático de Guadalajara. Una vez completado el programa definitivo, teniendo el visto bueno del ministro de la Guerra, se envió a la CIAC, que era la encargada de la coordinación de las actividades, tanto terrestres como aéreas, de las distintas expediciones científicas que se congregarían en Burgos para participar en la observación del eclipse del 30 de agosto.

En el temprano mes de enero de 1905 Pedro Vives hacía público, en la revista *Memorial de Ingenieros del Ejército*, el programa para la realización de las *Observaciones del eclipse total de sol de 30 de agosto de 1905 por medio de globos*²⁶. En su preámbulo, consciente del gran interés astronómico que el evento iba a producir, Vives dejaba claro su determinación de dar preferencia y prioridad a las observaciones meteorológicas con objeto de estudiar la influencia del eclipse en la atmósfera terrestre, siguiendo las directrices acordadas en la IV Conferencia de la CIAC. Además, el teniente coronel remarcaba que el interés de realizar dichas actividades estaba unido al “*estar el Parque Aerostático íntimamente relacionado con el servicio meteorológico, y no con el astronómico...*”²⁷. Con estas palabras se ponía de relieve la importancia que la Meteorología tenía para la aerostación y la navegación aérea; además de la consideración que parte del Servicio Aerostático español y la cúpula militar le daba al servicio meteorológico aeronáutico prestado por el ICM y a su director Augusto Arcimis.

Respecto a las observaciones aéreas propuestas por Vives, cabía destacar las observaciones en los tres globos aerostáticos libres (Marte Júpiter y Urano); las observaciones correspondientes a la de un globo cometa cautivo; el lanzamiento de tres globos sondas (los días 29, 30 y 31), y de cinco globos pilotos, uno en cada uno de los días 26, 27, 28, 29, y 30. En cuanto a las observaciones en tierra se contemplaba que se realizasen en distintos observatorios de España (Madrid, Tortosa, Alcoceber, Gijón, San Fernando entre otros), además de los que se montaría provisionalmente para el eclipse. Entre estos, el Parque Aerostático daba preferencia, además de los instalados en Guadalajara o Sigüenza, al que se debería de montar en la capital de Burgos, cuya organización e instrumentos fueron asumidos en buena parte por el ICM.

*Si el Parque Aerostático hubiera establecido esta estación con sus propios recursos, la hubiera limitado á los aparatos que se consignaron en el programa provisional; pero habiendo ofrecido el Instituto Central Meteorológico y el Centro de Aeronáutica, ambos de Madrid, facilitar algunos aparatos registradores de bastante coste, se pudo dar á la instalación mucha mayor amplitud.*²⁸

Vives dejaba constancia de la activa e importante participación del ICM en las tareas meteorológicas que se realizarían en la observación del eclipse en Burgos. Cabe destacar que entre otros instrumentos que Arcimis hizo llegar a Burgos estaba el voluminoso barógrafo (*sensible á la centésima de milímetro... y con 126 kilogramos de pesas*) que hoy todavía sigue instalado en el Observatorio Meteorológico de El Retiro de Madrid.

El desembarco científico llega a España

Siendo España el único país europeo donde se iba a poder ver con total garantía el eclipse total de Sol del 30 de agosto de 1905, el Gobierno español puso toda la carne en el asador, pues era consciente que se jugaba el prestigio de todo el país. El fenómeno astronómico también era una inmejorable ocasión para poder mostrar al mundo, y a los propios españoles (que seguían sumidos en la debacle emocional generada por la crisis de 1898) las capacidades para organizar y acoger con solvencia un evento científico de carácter universal. Ya desde finales de 1904 las instituciones gubernamentales y la comunidad científica española fueron organizando los preparativos para tan astronómico evento. A principios de 1905 salieron a la luz diferentes memorias con los datos, mapas, instrucciones y consejos para llevar a cabo la observación del eclipse de la manera más óptima. Cabe citar las memorias realizadas por el Observatorio Astronómico de Madrid, y por los eminentes astrónomos; José Comas Solá y Victoriano Fernández Ascarza.²⁹

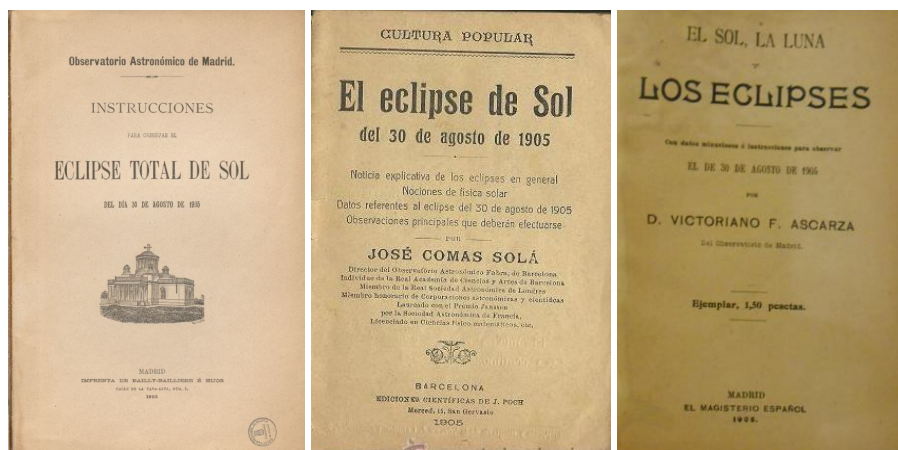


Fig. 14. Distintos textos para observar el eclipse total de sol del día 30 de agosto de 1905. Memoria del Observatorio Astronómico de Madrid. Memoria de José Comas Solá. Memoria de Victoriano Fernández Ascarza.

El gobierno español, una vez dada vía libre a las solicitudes de las distintas expediciones extranjeras que vendrían a observar el eclipse de agosto de 1905, puso a disposición las medidas aduaneras, arancelarias, de transporte, logísticas, de apoyo y coordinación con las entidades locales para que los miembros de las expediciones pudieran instalarse de la mejor manera. Bajo supervisión estatal las compañías ferroviarias organizaron convoyes especiales para trasladar a los científicos y a sus equipos, hasta los lugares elegidos a lo largo del territorio español por donde la franja de oscuridad total iba a dejar su impronta. Desde principios de agosto, las más de treinta expediciones fueron llegando e instalándose.

Francia mandó sus expediciones científicas a Burgos, Cistierna, Tortosa, Alcoceber, Almazán; Inglaterra a Burgos, Palma de Mallorca y Alcoceber; Alemania a Burgos y Baleares; Italia a Baleares y Alcoceber; Suiza a Mallorca; Portugal a Ribadeo, en La Coruña; Holanda a Burgos; Rusia a Castellón; Hungría a Carrión de los Condes; Méjico a Burgos y Almazán; Estados Unidos a Daroca, Castellón y Valencia. No faltaron a la cita las congregaciones religiosas de larga tradición la astronomía como los jesuitas y los dominicos, que enviaron a sus expedicionarios a Burgos, Comillas, Orduña, Oña, Carrión de los Condes, o Almería. Por parte española las expediciones del Instituto Geográfico y Estadístico (en las que estaba incluido el Observatorio Astronómico de Madrid) se instalaron en Burgos y Sigüenza; el Observatorio Astronómico de San Fernando se instaló en Soria; la Facultad de Ciencias de Madrid en Rasillo de Cameros, en La Rioja, el propio Servicio de Aerostación militar de Guadalajara instaló un observatorio en Guadalajara y otro en Sigüenza. En los observatorios astronómicos españoles también se llevó a cabo la observación del eclipse: junto con los de Madrid y San Fernando estarían los de La Cartuja, Ebro y Fabra. A todos estos observatorios oficiales había que sumar los dispuestos por otros importantes aficionados a la Astronomía, entre estos cabe destacar el instalado por Eduardo Caballero de Puga en la cumbre del Guadarrama.

Burgos, la capital del eclipse

Como antes se indicó, aunque hubo lugares donde la sombra total del eclipse tendría mayor duración que en la capital burgalesa, fue esta ciudad la propuesta por Pedro Vives y la elegida por la CIAC, para llevar a cabo las ascensiones aerostáticas y las observaciones meteorológicas de tierra. La estratégica posición de Burgos en las principales vías de comunicación y sus capacidades logísticas desnivelaron la balanza a su favor, causa por la cual también la mayoría de las expediciones extranjeras decidieron instalar sus observatorios en la Ciudad del Cid:

De Inglaterra llegaron dos expediciones, una de la British Association Astronomical de Londres dirigida por Mr. Johnston y formada por 20 profesores, y otra delegación dirigida por John H. Gear. De Francia se trasladaron las delegaciones de los Observatorios de Burdeos, Meudon y Montpellier, dirigidas por Georges Rayet, Henri Deslandres y George Meslín, respectivamente. De Alemania, acudiría una comisión presidida Friedrich Simon Archenhold, director del Observatorio de Treptow; otra comisión del

observatorio de Berlín con Herr Mr. Archenholz a la cabeza; una más dirigida por Hugo Hergesell, presidente de la CIAC y profesor de Meteorología y Geofísica en la Universidad de Estrasburgo; y una cuarta delegación del observatorio de Postdam. Las comisiones holandesas fueron la de los Observatorios de Utrecht, de Leyden y de Valkenburg presididas por los astrónomos Julius Heinrich Franz, Mr. Welterdink y los padres Alfredo Ech y Miguel Baur. De Bélgica, llegaría una comisión capitaneada por M. G. Damry. Asimismo, otras delegaciones llegarían de la Universidad de Bucarest o del Observatorio de la ciudad de México. A estas delegaciones extranjeras había que sumarles las españolas del OAM y la del servicio de Aerostación militar. Todas estas delegaciones y comisiones científicas fueron ubicando sus observatorios por diferentes puntos de Burgos y sus alrededores: la Granja de Villargamar, la finca de El Plantío de Arnáiz, el Vivero forestal, el Convento de la Merced, el Jardín Botánico del Instituto Provincial o los edificios de la Sociedad General Azucarera de España. Pero fue en el Campo Lilaila, situado entre la parte sur de la ciudad y el Barrio de Cortes situada a 3 Km. de Burgos, donde se montaría el Observatorio Central del eclipse, que, compuesto por científicos holandeses, alemanes, ingleses, belgas y españoles, sumarían más de 60 miembros. Allí, en la meseta situada en el Cerro Carracampo se instaló el día 22 de agosto la expedición conjunta del Observatorio Astronómico de Madrid-OAM y el Instituto Geográfico y Estadístico-IGE. Que capitaneada por el director del OAM, Francisco Íñiguez contaba con los destacados astrónomos Antonio Vela, Francisco Cos, Fernández Ascarza, Cubillo, Sánchez Notario, Capilla, López Morcillo, Cubillo, Manzanares, Cebrián Corrales, Esteban, Gullón, Lagoa, Aspiazu y Sanchís y el capitán de Estado Mayor e ingeniero geógrafo José Galbis Rodríguez, que se encargaría del coronógrafo con el fin de realizar las fotos de la corona solar.

Como los miembros del OAM, desde primeros de agosto comenzaron a llegar la mayoría de los miembros de las expediciones extranjeras a Burgos. En quince días ya se podían ver la totalidad de los observatorios prácticamente montados. En el completo y magnífico reportaje que del eclipse realizó la revista *La Ilustración Española y Americana*, en su edición del 8 de septiembre de 1905, se podían contemplar algunas fotografías mostrando varios de los observatorios que las diferentes expediciones internacionales instalaron en Burgos.

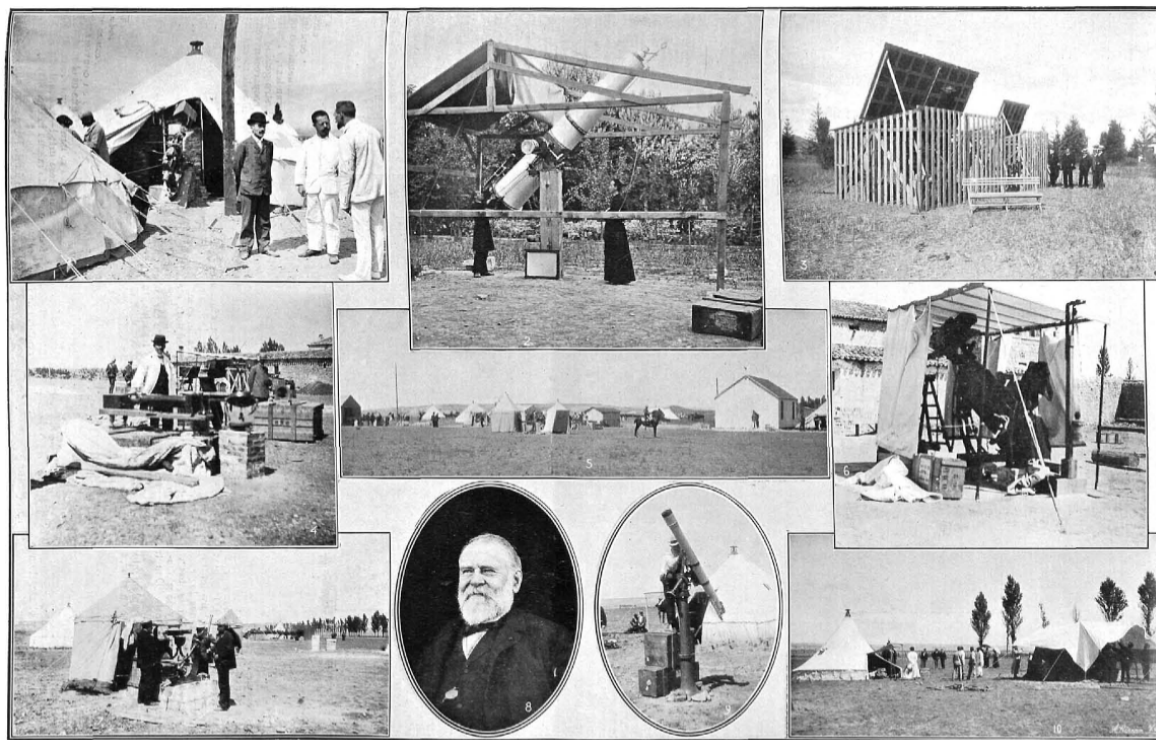


Fig.15. Páginas 6 y 7 de *La Ilustración Española y Americana* del 8 de septiembre de 1905. Fotos de D'Asloc, Ocejo y Rivero.

"1.- Astrónomos holandeses. 2.-Observatorio de los Padres Jesuitas de Valkenburg, en el Colegio de la Merced. 3.- Instalación de Burdeos. 4.-Mr. Deslandres, comisionado por el Observatorio de Meudon. 5.- Vista general do los observatorios instalados en el campo de Lilaila. 6.- Instalación del Observatorio de Meudon en el campo de Villargamar. 7.- Instalación del Observatorio de Madrid. 8.- Mr. Rayet, director del Observatorio de Burdeos. 9. Mr. Theraïtes, profesor de la Comisión inglesa. 10.- Observatorio alemán, dirigido por Mr. Archenholz."

Ante esta primera ola científica, y las siguientes olas de visitantes que se preveía que llegasen a la ciudad del Cid, el Ayuntamiento de Burgos ya había tomado las medidas oportunas para dejar a su ciudad, al menos, a la misma altura que iban alcanzar los aerostatos que iban a surcar el cielo burgalés. Para ello se nombró una comisión municipal de actos y festejos entorno al eclipse que presidida por Manuel Gil Delgado y Pineda, Conde de Berberana, diseñó un programa con multitud y variadas actividades entre las que destacaban: desfiles, conciertos, obras teatrales, cenas, bailes, torneo de esgrima, cine al aire libre, festejos taurinos, tiro al pichón, fuegos artificiales o un concurso de fotografía. Los festejos comenzarían el 27 de agosto, prolongándose hasta el siguiente día 31. Para dar más brillo y majestuosidad a todos estos actos, el Conde de Berberana tuvo la iniciativa de invitar al rey Alfonso XIII y a la familia Real a que contemplaran el eclipse desde la capital burgalesa, y fueran los actores principales de diferentes festejos y conmemoraciones, entre los que destacaría la colocación de la primera piedra del monumento al Cid.³⁰

De igual manera serían invitados a los actos de esta fiesta científica el presidente del Consejo de Ministros, Eugenio Montero Ríos, y otros ministros, aristócratas e importantes personalidades. La repercusión mediática del acontecimiento astronómico y sus preparativos fue como el eclipse: ¡Total! En todos los periódicos de la geografía nacional, y también en el extranjero, corrieron ríos de tinta avivando la expectación del inusitado fenómeno astronómico y del programa de actos y festejos organizados en torno a él. Todos estos alicientes encendieron el deseo de miles de personas de presenciar el eclipse a la vera del Arlanzón. Desde numerosos lugares de la geografía española se dispusieron trenes especiales que llegaron totalmente abarrotados y se concertó un servicio de viajes económicos a Burgos, con billetes válidos por diez días. Todos los hoteles, pensiones y hospedajes de Burgos se quedaron pequeños para alojar a los forasteros. Se tuvo que recurrir al alquiler de casas particulares con el objetivo de que ni un solo visitante quedase sin alojamiento.



Fig. 16. Cubierta del programa de fiestas celebradas con motivo del eclipse solar de agosto de 1905. Imp.: Lit. E. Portabella, Zaragoza. Archivo del Ayuntamiento de Burgos FO-28917. Fig.17. Catalogo de fiestas celebradas con motivo del eclipse solar de agosto de 1905. Biblioteca Digital de Castilla y León.

La llegada de la Compañía Aerostática militar a Burgos

El martes 15 de agosto llegaba a Burgos una pequeña avanzadilla del Parque Aerostático de Guadalajara formada por los capitanes Kindelán y Milián, el teniente Ramis y varios militares de tropa, con el fin de ir preparando el desembarco que haría cinco días después la Compañía de Aerostación Militar de Guadalajara. El día 20 de agosto, a las 06:55 h. de la mañana, llegaba a Burgos el tren que transportaba la expedición del Servicio Aerostático Militar, que encabezada por el teniente coronel Pedro Vives y el capitán Antonio Gordejuela estaba formada de dos vagones de pasajeros que transportaba a los miembros de la compañía aerostera, y ocho plataformas ferroviarias cargadas con los carros de producción de hidrógeno, 500 cilindros de hidrógeno (producido en el Parque de Guadalajara), y todo el material aerostático, meteorológico, fotográfico y logístico necesario para realizar las observaciones aéreas y terrestres.



Fig.18. Apilamiento de cilindros de hidrógeno para inflación de un globo (Foto: Goñi, Agrupación Fotográfica de Guadalajara, AHP). Fig. 19. Foto del tren modelo YON, de producción de hidrógeno de la Servicio de Aerostación Militar de Guadalajara. Ibérica: el progreso de las ciencias y de sus aplicaciones: *Revista Semanal Ilustrada*. Nº 21, del 23 mayo 1914.

Después del desembarco del material en diferentes carros, la larga caravana se dividió en dos. La más numerosa se dirigió al sureste de la capital burgalesa, hacia el Cuartel de Fernán González donde se alojaría la compañía aerostera. Cercano a este cuartel, en el amplio solar a espaldas del Convento de San Juan (llamada Huerta de San Juan), límite al Campo de Lilaila, se instalaría el campamento de operaciones aerostático con todo el equipamiento y cobertura para los vuelos de los globos libres.

La otra parte de la caravana se dirigió al noroeste de la capital, hacia el cercano Cerro de San Miguel, en cuyo extremo sur se encontraba el antiguo Castillo de Burgos que, aunque algo antiguo y destartado, tenía las instalaciones suficientes para albergar en él, y a su alrededor, los despachos, una completa estación meteorológica de tierra. Cercano al Castillo también se instaló la base de lanzamientos de globos sonda, globos piloto, el globo cometa cautivo (provisto de barómetro, termómetro, higrógrafo y anemómetro), los puestos de observación de nubes, de fotografía y de dibujo.³¹

Durante los dos siguientes días los miembros de la compañía militar aerostática fueron descargando, colocando el material y adecuando las instalaciones. La tarde del día 22 de agosto, en el rápido de las cinco y media, llegaba a Burgos, procedente de Madrid, Augusto Arcimis cargado con el material meteorológico que el ICM iba a poner a disposición de la expedición aerostática militar. Arcimis fue recogido y conducido al campamento aerostático donde fue recibido por Pedro Vives, Antonio Gordejuela y Alfredo Kindelán. Después de recorrer las instalaciones, Arcimis participo en la cena de campaña que se alargó hasta que un tardío toque de retreta invitó a todos los componentes a dirigirse a sus aposentos para dormir.

A la mañana siguiente, después de la matutina diana, como un miembro más de la expedición militar, Arcimis degustó el desayuno castrense y a su término se dirigió al Castillo de Burgos poniéndose manos a la obra para montar el observatorio meteorológico con todo el material que todavía estaba empaquetado. Teniendo en cuenta la autoridad científica del primer meteorólogo del estado español, y bajo su

supervisión, se designó como encargado de la estación meteorológica terrestre, situada en el Castillo de Burgos, al Capitán Milián, que sería auxiliado por los tenientes Ramis y Pintos, quienes también estarían encargado de las observaciones de nubes y de los lanzamientos de los globos piloto y globos sonda.

Las dificultades para la instalación del completo observatorio meteorológico, unidas a la premura de montarlo cuanto antes y en las mejores condiciones, no fueron pocas. Pero como comentaba Arcimis *todo se venció gracias, principalmente, a la inteligencia y aplicación del Capitán Milián*. Auxiliado por este capitán, con la camaradería y el respeto de los oficiales y de la tropa, el trabajo de Arcimis fue gozoso y satisfactorio, sintiéndose como un miembro más de este distinguido grupo de élite de la aerostación española. De la buena sintonía y el espíritu de camaradería que reinaba entre los militares y científicos que componían la expedición del Parque Aerostático de Guadalajara da muestra la siguiente foto de familia realizada en las proximidades del Campo de Lialia, el día anterior a que hiciera presencia el eclipse total de Sol.



Fig. 20. Foto de los miembros de la expedición aerostático-científica del Parque Aerostático de Guadalajara. De pie de izquierda a derecha: teniente Emilio Herrera, teniente Fernández Mulero, Comandante Isidro Juan Calvo, capitán Kindelán, capitán de Estado Mayor. Juan López soler, teniente Valmagini, capitán Gordejuela, teniente Rolandi, teniente Castilla.

Sentados de izquierda a derecha: teniente coronel Pedro Vives, meteorólogo Arthur Berson, oficial médico Puncel, meteorólogo Augusto Arcimis, Dr. Romeo, capitán Milián. Sentados en el suelo: teniente Ramis, teniente Pintos. Archivo Emilio Herrera. Universidad Politécnica de Madrid-UPM.

Una vez más Augusto Arcimis Werle se codeaba con los personajes más relevantes y de más alto nivel de las actividades en las que participaba. En esta excepcional ocasión también Arcimis estuvo codo con codo con las figuras más sobresalientes de las diferentes disciplinas reunidas por el eclipse. Muchos de los personajes que aparecen en esta fotografía fueron los pioneros, los principales jefes o las grandes figuras de la aerostación y de la aviación española. Todos los representados en la fotografía tuvieron una trayectoria militar destacadísima, y algunos sobresalieron en sus logros y aportaciones a la sociedad, a la investigación, e incluso ostentando altos cargos políticos. Buen ejemplo de ellos, serían:

-Arthur Berson. Este sobresaliente científico alemán (del que ya se ha dado unas pinceladas) era en ese momento el pionero y el máximo exponente de la aerostática y la aerología europea. Había trabajado como asistente de Richard Assmann en el Real Instituto Meteorológico Prusiano, y juntos desarrollaron un programa de estudio de la alta atmósfera en el que Berson realizó cerca de 70 ascensos tripulados en globo aerostático, y gran número de lanzamientos de globos sonda no tripulados. El 4 de diciembre de 1894, Berson ascendió a una altitud de 9155 metros en el globo Phoenix. Entre 1896 a 1899, editó la *Revista de Aeronáutica y Física Atmosférica*. También junto con Richard Assmann, fue autor de la obra *Aviación científica*, cuyos tres volúmenes (publicados en 1899 y 1900) trataban sobre sus investigaciones aéreas. El 31 de julio de 1901, Berson y Reinhard Süring realizaron un vuelo aerostático alcanzando una altitud de 10800 metros. Este vuelo fue de gran importancia científica pues las medidas meteorológicas tomadas en el ascenso coincidieron con las obtenidas por un globo sonda (con idénticos registradores) lanzado simultáneamente; de esta manera se confirmó la veracidad y confianza de las medidas tomadas por los globos sondas. El 10 de enero de 1902, junto con el aeronauta Hermann Elias (1876-1955), Berson estableció el récord de vuelo en globo de larga distancia, al realizar un vuelo de 1470 kilómetros, en 30 horas, viajando desde Berlín hasta Poltava, en el centro de Ucrania.³²

-Pedro Vives y Vich. Como se viene relatando, Vives fue uno de los fundadores y promotores de la aerostática militar española (también la civil). Jefe Servicio Aerostático, en 1910, fue nombrado jefe de la Aeronáutica Española y tuvo a su cargo la creación de la aviación militar española. Director de la Academia de Ingenieros, estuvo al mando de la Jefatura de las Comandancias de Ingenieros de Ceuta y de Cataluña. Fue Gobernador Militar de Barcelona y Comandante General de Melilla. En 1923 fue subsecretario del Ministerio de Fomento en el gabinete de Miguel Primo de Rivera. Fue el fundador de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) y de la Ciudad Universitaria de Madrid.³³

-Alfredo Kindelán Duany. Fue otro de los pioneros de la aeronáutica española. Experimentado piloto de globos, colaboró con Torres Quevedo en la creación del primer dirigible español (mucha enjundia tiene este tema). Primer piloto español en pilotar un dirigible, y primer piloto de avión militar del ejército, en su larga carrera fue miembro de la Real Academia de la Historia. En 1929 alcanzó el grado de general, jefe superior de Aeronáutica, vicepresidente del Consejo Superior de Aeronáutica y director general de Navegación y Transportes Aéreos. Colaboró en el golpe de estado de 1936 siendo nombrado Jefe del Aire de las fuerzas sublevadas.³⁴

-Emilio Herrera Linares. Otro de los pioneros de la aeronáutica española. Creador de la Escuela de Aerotecnia (futura escuela de ingenieros aeronáuticos) del que fue su primer director. Prestó colaboración con Ramón de la Cierva en la invención del autogiro; construyó el primer traje aeroespacial y el primer globo aerostático que podía subir a los 26000 metros de altitud. En la década de los 30 fue nombrado académico de número de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, fue nombrado por la Sociedad de Naciones experto internacional de aviación. Fue director técnico de la Fuerza Aérea Republicana (FARE) y de su escuela de aviación. Después de la guerra Civil se exilió a Francia, donde desarrolló sus investigaciones aeronáuticas en la Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales. En 1960 fue nombrado jefe de Gobierno de la II República Española en el exilio.³⁵

Además de convivir con estos personajes, a buen seguro que Arcimis tuvo tiempo y ocasión de visitar e intercambiar saludos y opiniones con los destacados miembros de las diferentes delegaciones científicas desplazadas a Burgos. Muchos de los directores y miembros de los observatorios astronómicos europeos instalados en Burgos ya le eran conocidos desde su juventud, pues desde el año 1870, había compartido espacio en diferentes revistas científicas, y había, y seguía, manteniendo correspondencia escrita con muchos de ellos. En cuanto a los directores de servicios meteorológicos presentes en Burgos, Arcimis había tenido la ocasión de conocerlos (como fue el caso de Hergesell) con motivo de su asistencia a la Conferencia de directores de servicios meteorológicos celebrada en Munich de 1901.

Una vez completados los campamentos y puestos de observación, siguiendo el plan establecido los miembros de la expedición del Parque Aerostático de Guadalajara comenzaron a realizar la puesta a punto y las pruebas de las instalaciones y aparatos. Además de la preparación de los trabajos científicos, los

tripulantes de las aeronaves también llevaron a cabo los entrenamientos, maniobras y ensayos de las operaciones que deberían de efectuar en el vuelo; un concienzudo entrenamiento para no dejar ni un solo cabo suelto. Estas actividades se ejecutaban en medio de un ambiente pomposo y festivo a cuenta de los actos conmemorativos y festejos que rodeaban al eclipse, cuyo acontecimiento fue catalogado en algunos diarios como “*La fiesta de la Ciencia*”, y el exponente mundial del nuevo turismo científico.



Fig. 21. Edificios del antiguo cuartel de Levante del Castillo de Burgos FO -25692. Fig. 22. Instalación de los puestos de fotografía actimetría *La Ilustración Española y Americana*, pág. 132 y 133.

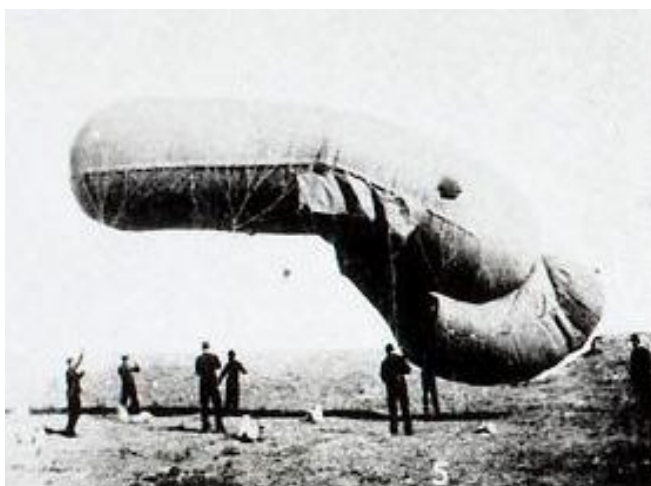


Fig. 23 y fig. 24. Globo cometa cautivo, preparado para el eclipse total que tuvo lugar en Burgos el día 30 de agosto de 1905. FO -25696 y FO -5065. Archivo Municipal de Burgos. *La Ilustración Española y Americana* pág. 132 y 133.

Entre tanto, a la ciudad de Burgos iban llegando oleadas de peregrinos astronómicos. El rey Alfonso XIII llegó a la ciudad del Cid la tarde del día 28 desde La Granja de San Ildefonso conduciendo su automóvil, y seguido de una caravana motorizada del Real Automóvil Club de España-RACE (con esta expedición del RACE daba el pistoletazo de salida al naciente al turismo automovilista español). Entre las personalidades que secundaban al rey se encontraban los duques de Tarancón y Sotomayor, los Marqueses de Viana y de Nájera los Condes de Orgaz y Aybar o el ministro Andrés Mellado. Al día siguiente, desde San Sebastián arribarían en tren la reina madre, María Cristina de Habsburgo y la infanta María Teresa, acompañadas de Eugenio Montero Ríos, la duquesa de San Carlos, el general Pacheco, el marqués de Tovar, el Conde del Grove, el inspector de los Reales Palacios, Zarco del Valle y el doctor Alabert. La tarde del día 29, llegó en tren la Infanta Isabel y el infante Carlos.

Entre los muchos actos protocolarios y conmemorativos que se llevaron a cabo ese día 29 sobresalió la colocación de la primera piedra del monumento del Cid por parte del rey y su madre. Posteriormente se llevó a cabo la visita de la familia Real a los campamentos astronómicos y al parque aerostático para saludar a sus distintos miembros y observar los numerosos aparatos científicos.³⁶



Fig. 25. Alfonso XIII y su madre Dña. María Cristina colocando la primera piedra del monumento al Cid. Fig.- 26 y fig. 27. El rey visitando las instalaciones científicas: mirando a través de un espectroscopio y observando la garita meteorológica. Fotos del diario *Nuevo mundo* del 7 de septiembre de 1905; artículo *El eclipse total de Sol*.

El tiempo meteorológico para el eclipse del día 30 de agosto de 1905

A medida que Burgos se iba llenando de gentes los temas de conversación se iban reduciendo a todo lo concerniente al eclipse: que país tenía el mejor equipo científico, si este astrónomo tenía más *auctoritas* que aquel, si este ecuatorial tenía mejor óptica, que si para mirar el eclipse los cristales ahumados eran más adecuados, que si los globos no podrían despegar con mal tiempo...

El tiempo, el tiempo meteorológico era uno de los temas más recurrentes y una de las mayores preocupaciones tanto del público, como para los aerosteros y científicos. Arcimis supervisaba las observaciones meteorológicas y gracias a la información que le proporcionaba el telégrafo del campamento militar podía seguir elaborando sus pronósticos y divulgarlos. De estos, el más importante era el de la víspera del eclipse. En el boletín del ICM elaborado el día martes 29 de agosto de 1905, en su apartado “*Estado general*” Arcimis exponía como

La borrasca de Irlanda ha caminado hacia el E. pasando por el mar del N. y ahondándose 5mm. más; el tiempo es muy malo en esas regiones con vientos duros, lluvias abundantes y mar gruesa, se extiende también por Francia y llega aunque más moderado á las costas cantábricas y Galicia. En el Mediterráneo entre Cataluña y Baleares hay un área de presiones débiles. En la Península, salvo las regiones mencionadas el tiempo es incierto y aún algo lluvioso, en el Centro y ventoso y nuboso en el resto. Bajan las presiones y las más elevadas residen en el Atlántico al W. de las Azores. El calor es excesivo en Andalucía, Sevilla 40°, Badajoz 35°, Murcia 34°, S. Fernando y Albacete 33°.³⁷

Era finales de agosto y la piel de toro llevaba acumulando el calor de todo el verano, también en Burgos. Con la incursión en altura del flujo húmedo del NW, aportado por la lejana borrasca del mar del Norte, la inestabilidad estaba asegurada en la costa cantábrica. De hecho, si observamos el mapa meteorológico del boletín del día 29, los símbolos de lluvia están colocados en Galicia, Asturias y en las costas de Santander, Vizcaya y Guipúzcoa ¿Pero llegaría la inestabilidad hasta Burgos el día 30? Si fuera así, podía dar origen a la formación de nubosidad de evolución, y la posibilidad de creación de núcleos tormentosos a medida que el Sol irradiase su energía. Difícil era en aquellos tiempos pronosticar y localizar con exactitud los núcleos tormentosos. A buen seguro que todo esto lo tuvo que tener en cuenta el director del ICM, quien en el apartado “*Tiempo probable*” pronosticaba para el día siguiente: en la zona N. “*vientos bonancibles a frescos del 3º y 4º cuadrantes y lluvias Mar*”. En el NW el pronóstico era el mismo, con los vientos citados solo para el cuarto cuadrante. En la zona “*Centro*” el pronóstico era de “*vientos bonancibles de la región del W. y tiempo incierto y lluvioso*”. A tenor de lo expuesto no se auguraba una jornada especialmente favorable para la observación del eclipse y para el vuelo aerostático.

El Director
ARCIMIS

21

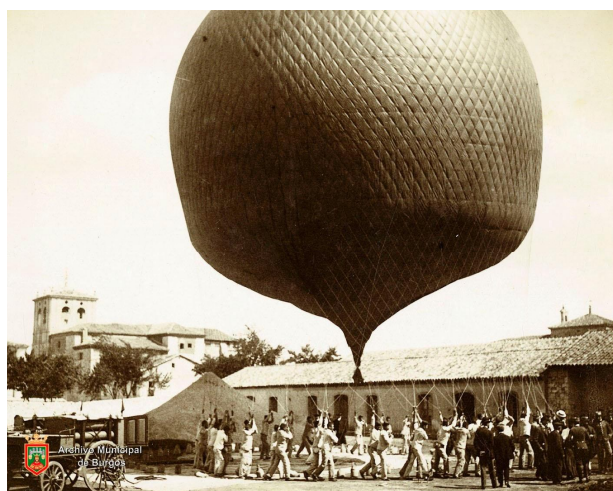
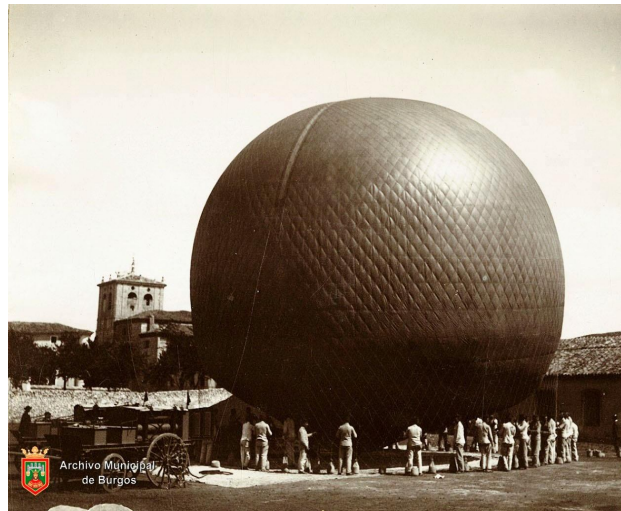
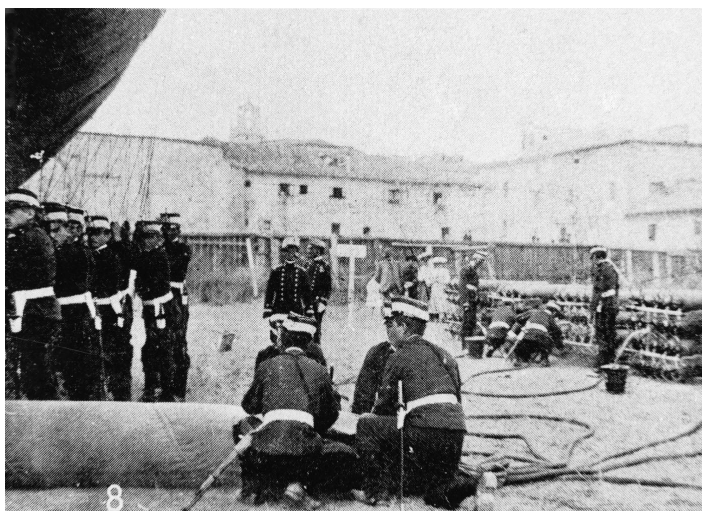


Fig. 29. Miembros de la compañía de aerostación inflando los globos aerostáticos, a través de las mangueras conectadas a los cilindros de hidrogeno comprimido. FO-25699. Fig. 30 y fig. 31. Dos fases del inflado del globo Júpiter. FO -5059 y FO -5064. Fig. 32. Los globos aerostáticos Júpiter y Marte ya inflados y el globo Urano terminándose de insuflar. Se puede observar la explanada de la huerta del Monasterio de San Juan y al fondo la espadaña del Monasterio de San Juan. FO-25702. Archivo del Ayuntamiento de Burgos.

Según algunos testigos, ya desde las 7 de la mañana se vio el rey Alfonso XII en el balcón del Palacio Provincial mirar al cielo, seguramente para apreciar el tiempo que iba a deparar ese día. Después de desayunar, pasadas a las nueve de la mañana la familia Real y toda la comitiva se dirigió en carruaje a la Cartuja de Miraflores. A la puerta del cisterciense edificio fueron recibidos por los miembros de la comunidad religiosa. El prior les dio la bienvenida y les introdujo en el interior de la iglesia donde tuvo lugar la misa. A su término los visitantes recorrieron las instalaciones contemplando todos sus tesoros religiosos y los numerosos sepulcros reales. El rey se adentró en las humildes celdas donde platicó con diferentes monjes que en ese singular día habían sido autorizados a romper su voto de silencio. El más veterano de ellos, de 105 años de edad, con una amplia sonrisa se despidió del rey diciéndole “*Señor, hasta el próximo eclipse*”. Luego la comitiva subió a sus carruajes y se dirigieron a la Huerta de San Juan.³⁸

La comitiva Real pudo comprobar cómo en la ciudad de Burgos todos los comercios habían cerrado después de que hubiera pasado por las calles la banda de música municipal. Este día, sin cohetes ni petardos por expresa petición del Pedro Vives, todos los burgaleses salieron de sus casas hacia los espacios abiertos para poder observar el incipiente eclipse. Muchos de ellos se dirigieron a los cerros cercanos, también al del Castillo de Burgos. Mientras, en el campamento aerostático siguiendo el programa establecido. Desde las proximidades del castillo de Burgos se realizó el lanzamiento del globo piloto, cuya trayectoria fue seguida por el capitán Milián y el teniente Castilla por medio del teodolito Quervain.

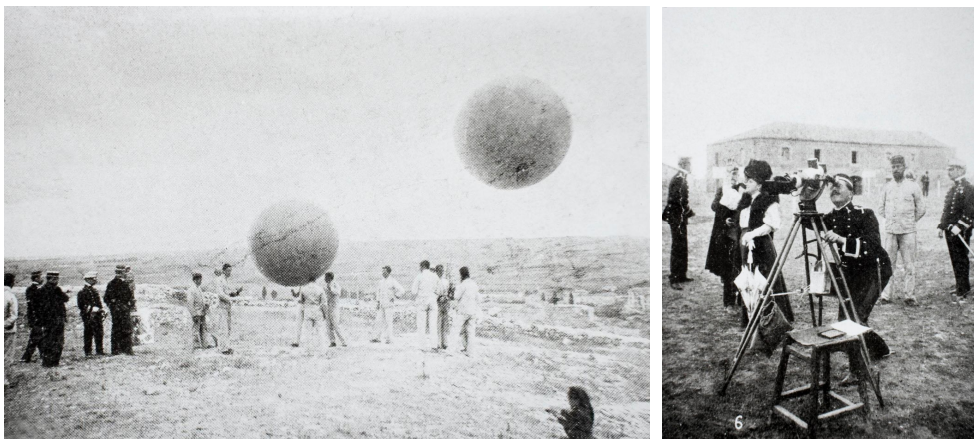


Fig. 33. Preparación para los lanzamientos de globos sondas. FO 25695. Archivo del Ayuntamiento de Burgos.

Fig. 34. Observación con teodolito por el teniente Castilla. FO 25697. Archivo del Ayuntamiento de Burgos y revista *La Ilustración Española y Americana* del 8 de septiembre de 1905, pág. 132 y 133.

Daban sonoridad a las once de la mañana las campanas del Convento de San Juan, cuando el rey, la reina, las infantas y toda su comitiva, entre los que se encontraban general jefe del Estado Mayor Central y gran número de distinguidas personalidades, llegaron al campamento aerostático. La agitación popular tuvo entonces uno de sus momentos álgidos, las gentes vitorearon a los monarcas y los aplaudieron efusivamente cuando bajaron de sus carruajes. Los soldados del ejército, que habían acordonado las instalaciones, tuvieron que hacerse fuertes para contener a la desbordante multitud. Los miembros de la Guardia Civil sólo consintieron la entrada al recinto aerostático al sequito Real y a otros distinguidos personajes, como los marqueses de Berriz, Tovar, Sierra Bullones o La Rodriga, que aportaban la acreditación correspondiente. El teniente coronel Pedro Vives, fue recibiendo a todos y después de los saludos protocolarios les mostró las instalaciones y les fue dando las explicaciones de los trabajos que se estaban realizando y del programa de actividades científicas que se llevarían a cabo en las alturas.

Largo rato, quedaron sus majestades delante del globo Urano viéndolo hinchar y escuchando las explicaciones correspondientes. La infanta Isabel, “La Chata”, aficionada entre otras lides a las actividades deportivas y científicas, se salió del protocolo para saludar a su compañero de excursiones, tés y tertulias de la Granja de San Ildefonso.



Fig. 35. La infanta Isabel en la Huerta de San Juan saludando a Arcimis. FO -25701. Archivo del Ayuntamiento de Burgos y revista *La Ilustración Española y Americana* del 8 de septiembre de 1905, pág. 132 y 133.

Éste no era otro que Augusto Arcimis, quien tuvo la deferencia de acompañar y explicar a la infanta Isabel todo lo que vendría a acontecer. El encuentro quedó inmortalizado en la fotografía mostrada en la fig. 35, en la que se puede contemplar a la infanta siendo recibida en una primera instancia por el general jefe del Estado Mayor Central, algo más atrás se puede ver Pedro Vives y a Augusto Arcimis que va su encuentro.

Después de un breve paseo con la infanta, Augusto Arcimis, siendo un gran aficionado en el arte de la fotografía quiso dejar su impronta en aquella histórica jornada y realizó diferentes instantáneas de las que son muestra las siguientes cuatro imágenes. En la primera imagen se puede ver a Alfonso XIII y su comitiva, observando el hinchado del globo Urano. Pedro Vives (con bastón de mando en su mano izquierda), está a la izquierda del Rey, dando explicaciones de los trabajos que se efectuaban. Más a la izquierda de Vives podemos fijarnos que alguien sostiene un paraguas, señal inequívoca de que comenzaba a precipitar. La segunda instantánea nos presenta a Augusto Arcimis posando junto a los oficiales Gordejuela, Kindelán y Mulero. En la siguiente fotografía contemplamos el globo Urano en primer plano y detrás el globo Marte, ambos totalmente hinchados y ultimándose para su despegue. En la cuarta foto Arcimis nos presenta en primer plano al globo Urano, que con su envoltura de aluminio resplandecía como la plata.



*Pirgos.
En el Parque de Aeron-
tático. 1905.*

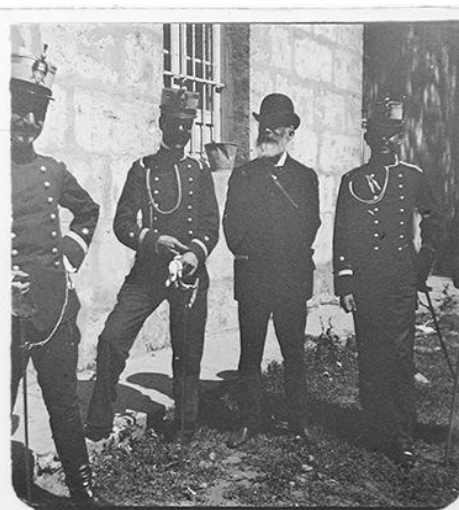


Fig. 36. Alfonso XIII junto a Pedro Vives, observando la inflación de un globo. (IPCE).

Fig. 37. Gordejuela, Kindelán, Arcimis y Mulero. (IPCE).



*Pirgos.
En el Parque de Aeron-
tático el 30 de Agosto
(eclipse) de 1905.*



Fig. 38. Los globos Júpiter y Marte. (IPCE).

Fig. 39. El globo Urano. (IPCE).

Una vez henchidos en su totalidad, la imagen que ofrecían los tres aerostatos era la de unos portentosos y hercúleos gigantes. Muchas fueron las fotografías que se realizaron de aquel histórico momento, hemos elegido la realizada por el reputado fotógrafo burgalés Alfonso Vadillo. En ella los colosos aéreos aparecen en su máxima magnificencia.



Fig. 40. Júpiter, Marte y Urano sobre la Huerta del Monasterio de San Juan; hinchados, elevados y realizándoseles las últimas maniobras para su despegue. Fotografía de Alfonso Vadillo. FO -5079. Archivo Municipal de Burgos.

En esta nítida panorámica tenemos en primer plano el globo Urano, al que se subirían el capitán Kindelán y Augusto Arcimis, quienes tenían como cometido medir las variables meteorológicas a las alturas determinadas y la toma de fotografías durante *el espectro del destello*. Tras el Urano vemos al globo Marte cuya canastilla estaría ocupada por el aeronauta Jesús Fernández Duro y el teniente Emilio Herrera Linares. Estos tripulantes además de efectuar las observaciones meteorológicas a las alturas consensuadas, tenían encargado el dibujo de la corona solar y la observación de las sombras volantes desde la mayor altura que pudieran alcanzar. El más alejado de los globos es el Júpiter que llevaría como tripulantes, al teniente coronel Vives, al científico y aerostero Arthur Berson, y al doctor Romeo. La misión de estos tres tripulantes era realizar las observaciones meteorológicas y espectroscópicas a las alturas y tiempos determinados.

El despegue de las aeronaves

A las 11:30 h. de la mañana se tenía previsto que se visualizase el primer contacto del eclipse de sol en la ciudad de Burgos. En ese mismo instante, en el cerro del San Miguel, junto al Castillo de Burgos, el teniente Pintos daba la orden de lanzar el primero de los globos sonda. En los diferentes campamentos astronómicos las delegaciones científicas comenzaban a realizar las observaciones y medidas pertinentes, aunque las nubes no permitían la mejor visualización del fenómeno. También en el campamento aerostático se percibía una tensa inquietud, las condiciones de vuelo parecían empeorar. A pesar de ello, el plan establecido siguió adelante.

Justo cuando comenzaba el repiqueteo del ángelus en la torre del Convento de San Juan hacía su ascensión el segundo globo sonda. En ese mismo momento, sin importarles el amenazante cielo encapotado, los aeronautas fueron subiendo a sus correspondientes naves pertrechados con toda su equipación. Una vez en sus puestos, el rey se fue acercando a las canastillas de los tres globos y fue

despidiéndose de los aeronautas. Uno a uno les fue deseando un buen viaje. Después, la familia Real fue trasladada al cerro de San Miguel para ver el despegue de los globos. Por su parte, los tripulantes fueron ultimando la puesta a punto y el plan de vuelo. Mientras, alrededor de los soldados que sujetaban las cuerdas de los aerostatos se fueron arremolinado las gentes para ver y saludar a los aerosteros. Terminados los saludos, parabienes y vítores, a las 12:15 h. un toque de corneta advirtió la inminente salida de los aerostatos que seguía siendo coordinada por el capitán Gordejuela y el teniente Fernández Mulero.

A las 12:18 h. el teniente coronel Vives dio la orden de soltar amarras. Los soldados al unísono liberaron las cuerdas de amarre del globo Júpiter que despegó a las 12:20 h. ante el asombro de la mayoría de los asistentes que lo rodeaban. La multitud que abarrotaba el perímetro explotó en un sonoro aplauso cuando vio elevarse al gigante aéreo que fue ascendiendo casi verticalmente hasta los 300 m., momento en que su rumbo viró hacia el este.

Con el Júpiter surcando los cielos, a las 12:25 h. despegaba el globo Urano. Como se puede apreciar en la foto de la fig. 42, Arcimis participó activamente en las maniobras de despegue. Era él quién arrojaba la arena contenida en el saco de lastre. La ascensión del Urano fue tranquila, después de ascender verticalmente tomo la dirección este-noreste; intentando enfilarse al Júpiter.

Por último, a las 12:27 h. inició su despegue el globo Marte. Debido a la cantidad de gentes que había a su alrededor al comenzar su ascensión el machete de un ingeniero se enganchó en las cuerdas del globo, con rapidez el ingeniero pudo desenganchárselo, pero el machete subió con el globo. El peligro por su posible caída desde la altura hizo temer un percance. La ascensión del Marte se ralentizó y Herrera tuvo que soltar más lastre de lo previsto, lo que en un momento dado hizo que el empuje de ascensión hiciera caer el machete enganchado, sin causar ningún daño. El Marte ascendió tan rápidamente que en poco tiempo superó a sus antecesores.³⁹

Una vez estabilizado el globo Marte las tres aeronaves parecían elevarse al mismo ritmo, y sus tripulantes fueron realizando las observaciones y trabajos establecidos en el plan de vuelo. A las 12.45 h. de las amenazantes nubes empezaron a caer las primeras gotas de lluvia ¿La inestabilidad meteorológica se quedaría ahí o aumentaría hacia el desarrollo de algún núcleo tormentoso? Por otra parte, con la abundante nubosidad que se estaba desarrollando ¿Les daría tiempo a las aeronaves a subir hasta superar las amenazantes nubes para que sus tripulantes pudieran realizar las observaciones en el momento en que se consumara el eclipse total de Sol?

La ascensión del Urano, por Augusto Arcimis

Para responder a estas preguntas, y para saber todo cuanto aconteció en este inusitado vuelo aerostático, nada mejor que leer las vivencias de uno de sus protagonistas, la del propio Augusto Arcimis. Como antes se indicó, desde 1866 Arcimis empezó a escribir en la prensa escrita sus primeros artículos didácticos y científicos. Su saber enciclopédico, su dominio de cinco idiomas, su comunicación con diferentes científicos nacionales y europeos, su conocimiento de la historia y de la historia de la ciencia, su dominio de la expresión escrita y hablada, le hicieron ser uno de los divulgadores de astronomía, meteorología y de ciencias naturales (en diferentes conferencias fue presentado como naturalista) más famosos y considerados en el panorama científico-cultural de la España de aquel momento.

Así pues, teniendo la oportunidad de acceder a la narración de este erudito personaje; que sea el puño y la letra de Augusto Arcimis las que nos relate, como si una pequeña novela por capítulos se tratase, el vuelo aerostático de aquel 30 de agosto de 1905. Que sea su virtuosa pluma, su clara y didáctica prosa, sus graciosos giros y comentarios los que nos lleven a sobrepasar las nubes y contemplar el panorama visual y científico que desde las alturas él mismo observó. Sintamos el pulso aventurero y cabal de este singular científico, que con sesenta años de edad se atrevió a surcar los cielos, impulsado por su vocación y su ilimitada curiosidad. Dejémonos llevar de la mano de Augusto Arcimis, y montados en sus palabras disfrutemos de este *Viaje astronómico y meteorológico del Urano*:



Fig. 41. Pedro Vives, Berson y el Dr. Romeo subidos a la canastilla del globo Júpiter, a punto de despegar. Fotografía de Alfonso Vadillo. FO-25698 Archivo Municipal de Burgos. Fotografía publicada en *La Ilustración Española y Americana* del 8 de septiembre de 1905 y en *La Ilustración Artística* del 18 de septiembre de 1905.

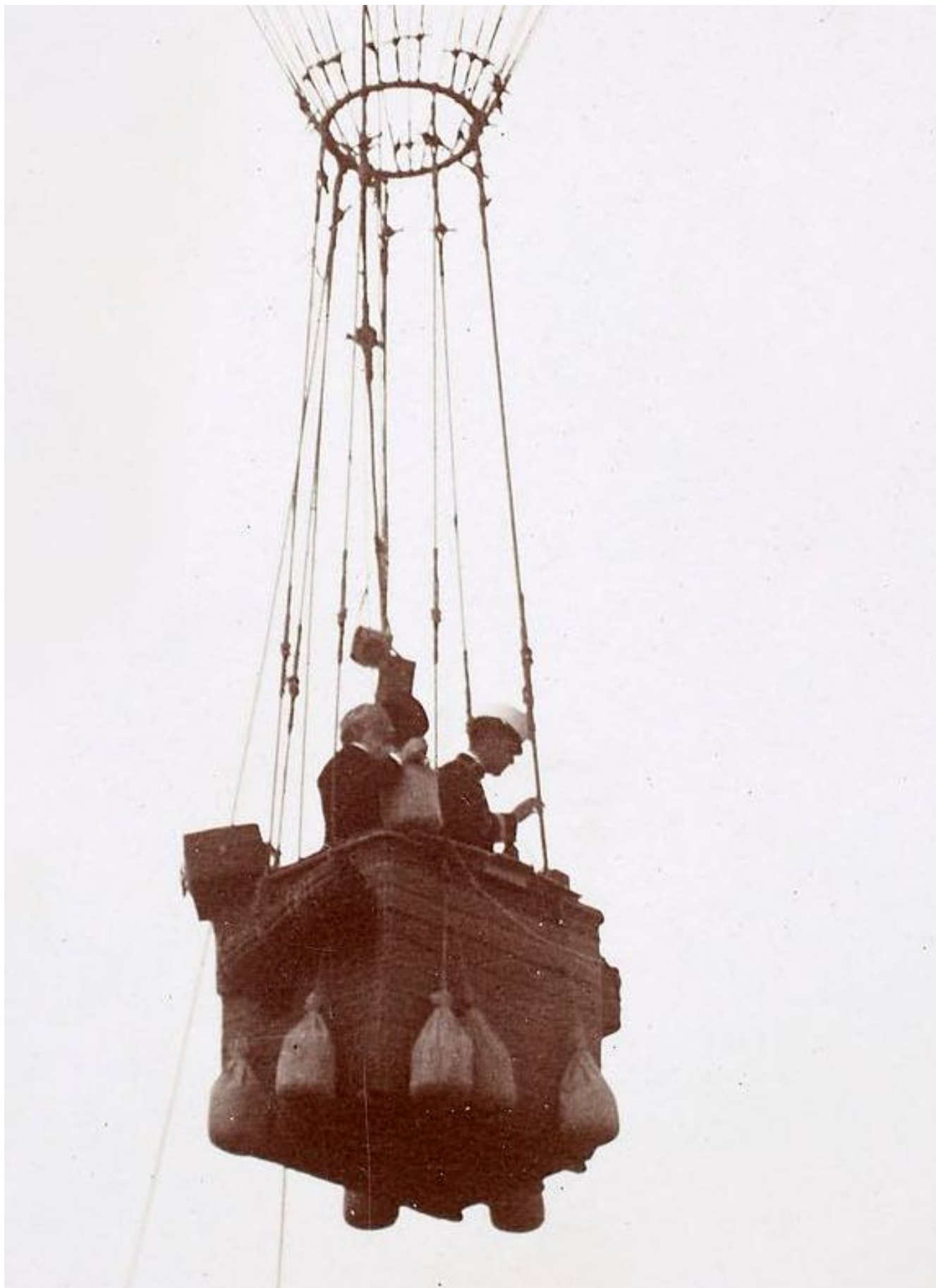


Fig. 42. “*El globo Urano en los aires*” con este título se publicó esta foto publicada en *La Ilustración Artística* del 18 de septiembre de 1905. Podemos observar a Augusto Arcimis con un saco de lastre entre las manos. Fotografía de Alfonso Vadillo. Archivo Municipal de Burgos.

VIAJE ASTRONÓMICO Y METEOROLÓGICO DEL «URANO».

Preparativos.—La ascensión.—Las observaciones.—Recogida de instrumentos.—Sobre el mar de nubes.—Rápido descenso.—Un salto á 4.500 metros de altura. Kindelán enfermo.—Amenaza de tormenta.—A 5.000 metros. La tierra en el fondo de un pozo.—A tierra y en busca de asilo.—Auxilio y guías.—La posada de Préjano.

Fig. 43. Cabecera del artículo *Viaje astronómico y meteorológico del Urano* de Augusto Arcimis. *La Ilustración Española y Americana* del 8 de Noviembre de 1905.BNE.

EL VIAJE ASTRONÓMICO Y METEOROLÓGICO DEL URANO

PREPARATIVOS

Este era el nombre del hermoso globo, de 800 metros cúbicos de capacidad, que debía conducirnos al capitán Kindelán y á mí por los aires, hasta alcanzar la altura de 5.000 metros sobre el nivel del mar, con objeto de observar el eclipse total de Sol del 30 del pasado Agosto. Los Ingenieros del Parque Aerostático se habían establecido en Burgos en un gran solar, perfectamente libre de obstáculos, al lado del cuartel de Fernán González; otra sección del mismo cuerpo se instaló en el castillo, bien provista de instrumentos meteorológicos de lectura directa y registradores, entre ellos un barógrafo aneroide, sensible á la centésima de milímetro, que hace equilibrio á la presión atmosférica con 126 kilogramos de pesas de plomo.

El objeto que nos proponíamos en nuestra ascensión era efectuar observaciones meteorológicas de temperatura y humedad y fotografiar el espectro del destello en el segundo y tercer contactos y el aspecto de la corona; para esto, llevábamos un aspirópsicrómetro de Assmann y un higrómetro de precisión de Fonncloth, suspendidos á bastante distancia del globo y de la barquilla, que se halan por medio de un cordelito cuando se efectúan las lecturas. La cámara fotográfica, con un prisma delante del objetivo y su buscador, estaba montada en una horquilla, que descansaba sobre una tabla atravesada como un puente de borde á bordo de la barquilla, que de esta suerte quedaba dividida en dos partes. La construcción de este hermoso instrumento, confiada á la Casa Zeiss, de Jena, fué motivo de grandes deliberaciones entre los Ingenieros y yo, por tratarse de un asunto completamente nuevo y lleno de dificultades teóricas y técnicas; por fin, se acordó, que tanto el objetivo como el prisma, se construyesen de un vidrio de composición especial sensible á las radiaciones ultra-violetas del espectro; que la abertura libre del objetivo fuese de 60 milímetros, y su distancia focal de 480 milímetros. Según esta relación la imagen del Sol podría tener alrededor de 7 milímetros en las fotografías del destello, llevando en cuenta la diferencia de refrangibilidad de los rayos rojos é infra-rojos y de los violetas y ultra-violetas; claro está que para recibir una imagen de este tamaño, era más que suficiente una placa de 6x9 centímetros, pero se creyó conveniente aumentar estas dimensiones hasta 9x12 centímetros para prevenirse contra los movimientos del globo que no permitirían hacer una puntería exacta y colocar la

imagen en el centro de la placa. El buscador aumentaba ocho veces, y estaba provisto de un prisma de reflexión total que facilitaba las punterías. Aunque las fotografías tomadas con este aparato á 4.000 ó 5.000 metros de altura tendrían gran importancia por sí mismas, esta importancia crecería extraordinariamente si con otro aparato idéntico se hacían observaciones en los mismos momentos, pues de la comparación de los resultados se vendría en conocimiento del influjo que ejercería la capa de aire interpuesta en la visualidad de la corona, y se llegaría tal vez á encontrar el camino que condujese á observar este fenómeno todos los días, sin tener que aguardar á las raras ocasiones en que ocurre un eclipse total de Sol en condiciones favorables. Así, pues, se resolvió que los ingenieros adquiriesen otra cámara prismática igual á la del Instituto Central Meteorológico, que se instalaría en el castillo, y con la cual, dada la estabilidad que tales condiciones ofrecen, se efectuarían, á más de las fotografías correspondientes con las del globo, otra serie independiente; de esta cámara se encargó el teniente Castilla, y convinimos en que, dadas las dificultades de apuntar el buscador, de cambiar los chasis y de colocar el prisma en la barquilla del globo, redujésemos á doce el número de placas que hubieran de exponerse para obtener la corona minutos antes y después de la totalidad, el espectro del destello en el segundo y tercer contactos y el aspecto de la corona durante la totalidad. De acuerdo en puntos tan esenciales, prepararon los Ingenieros en el solar mencionado, que llamaremos Parque Aerostático, una horca con fuertes maderos, de cuyo travesaño ó puente se colgaba la barquilla del globo; en ella nos instalábamos el capitán Kindelán y yo, montábamos la cámara prismática y empezábamos nuestros ejercicios prácticos de apuntar al Sol con el buscador y de cambiar los chasis en el menor tiempo posible, llegando á adquirir tal destreza que conseguimos efectuar todas las operaciones en poco más de minuto y medio, siendo así que el eclipse duraba 3m y 43 seg; lo más dificultoso era volver á encontrar la imagen del Sol al montar ó desmontar el prisma, por el ángulo de puntería que había que dar al aparato, igual al de desviación del prisma. Los soldados hacían girar al mismo tiempo la barquilla lo más suavemente que podían, sin que les fuese posible evitar algunas sacudidas bruscas, sensibles para mi nariz, que tenía pegada al ocular del buscador. Mientras tanto tocaba la música en el cuartel fronterizo y no dejaban entonces de parecer nuestros ejercicios algo así como los ensayos de los artistas de un circo. Esto duró varios días, y con confianza en nuestra preparación, aguardábamos el del eclipse, que se presentó algo nuboso por la mañana temprano, aunque casi sin viento, gran fortuna para la ascensión aerostática, no sólo por la comodidad y reposo con que en estas condiciones se hacen las faenas, sino también porque era casi seguro que no nos veríamos arrastrados fuera de la zona de la totalidad. Las nubes fueron aumentando y con ellas crecía nuestro temor de que se malograsen tantos esfuerzos y tantos gastos, pues entre la cámara prismática, el cronómetro de bolsillo y otros instrumentos, se habían invertido varios miles de pesetas.

LA ASCENSIÓN.

El Parque se fué llenando de gente, llegó la familia Real y el teniente coronel Sr. Vives dió la orden para inflar el globo que faltaba, lo que se hizo en breve tiempo; el eclipse, que ya había empezado, progresaba, según podía verse de vez en cuando á través de las nubes, y la emoción era grande en el campo de los observadores. Acabados los preparativos salió el globo Júpiter, y á las 12h 25m lo efectuó el nuestro con gran sosiego y entre las aclamaciones del público; así que hubimos correspondido á los saludos de los amigos y entusiastas, apreciamos la dirección que seguíamos, aproximadamente hacia el E.N.E.; delante, y á mayor altura que nosotros, estaba el Júpiter y detrás el Marte, que pronto también nos superó, sin que jamás se encontrasen los tres aeróstatos en línea recta; caminábamos con lentitud y el espectáculo que se ofrecía á nuestros ojos, tanto en el cielo como en la tierra, no podía ser más hermoso, pero hubimos de sustraernos de él para preparar nuestros instrumentos y arreglar el contenido de la barquilla; lo primero fué largar por la borda la cuerda-freno,

operación penosa y no exenta de riesgo, pues cuando hay fuera treinta ó más metros de cabo es fácil que las manos queden mordidas en el canto de la barquilla á causa del peso; también se debe evitar la última sacudida. Esta operación fué causa de que perdiéramos bastante tiempo y hubiera sido preferible salir con la cuerda-freno larga; pero las condiciones en que se verificó la partida no lo aconsejaban; notamos entonces que, apenas subíamos, las nubes aumentaban y que casi no era visible el Sol; la niebla empezaba á rodearnos, humedeciendo los objetos, indicio cierto de que nos hallábamos dentro de algún cúmulo. Arrojamamos lastre, que á prevención llevábamos en un canasto, además de los sacos habituales colgados fuera de la barquilla, y á las 12h 45m alcanzábamos la altura de 2.275 metros; el cielo estaba casi cubierto, llovía por el N. y el N. W., y no se veían ni los otros globos, ni la tierra; el termómetro indicaba 2,6 °C. Cinco minutos más tarde, á los 2.417 metros y con 1,° de temperatura, un nimbo enorme, de color de pizarra, nos ocultó gran parte del cielo; la lluvia continuaba por el N. y el N. W.; á las 12h 55m el frío se dejó sentir, pues el termómetro indicaba 0°, así como la humedad, por hallarnos en el centro de una nube á los 2.690 metros de altura. Seguíamos subiendo, pero con lentitud, porque el globo se cargaba de agua, y al alcanzar los 2.870 metros, siempre envueltos por la nube, empezó á nevar; la temperatura era de 1,7° bajo cero.

LAS OBSERVACIONES.

A las 13 h 4m, libres en gran parte de la nube, pudimos descubrir el Sol, casi completamente eclipsado, pues el momento del principio de la totalidad estaba muy próximo; sin detenernos, procedimos á enfilar la cámara, lo que no se consiguió sino con gran dificultad, pues estábamos de espaldas al Sol y fué necesario que cambiáramos de sitio en la barquilla, pasando por debajo del puente que sustentaba el aparato; por fin pude hacer una fotografía poco antes de la totalidad, con intento de obtener la imagen de la corona, y en seguida coloqué el prisma delante del objetivo; mas las nubes, que incesantemente se amontonaban y se dispersaban, si bien la masa mayor y más espesa de ellas estaba á nuestros pies, no me permitieron obtener la fotografía del espectro del destello; quité, pues, el prisma, y prescindiendo, con motivo de las circunstancias, de seguir al pie de la letra lo preceptuado en el programa, con tanto esmero elaborado y discutido, y perdido el segundo contacto, me propuse utilizar todos los momentos favorables sin tener en cuenta si coincidían ó no con los correspondientes á la estación de tierra. Aun este plan simplificado era de difícil ejecución, pues cuando, después de mucho trabajo, conseguía fijar el Sol en el centro del buscador y disparar el obturador, mientras se cambiaba el chasis, ora una nube, ora el movimiento giratorio del globo, me desorientaban por completo, faltar en absoluto de puntos de referencia, y reapareciendo el Sol por donde menos podía presumirlo, y una de las veces á nuestra espalda, lo que nos obligó á cambiar nuevamente de posición en la barquilla, con las molestias y la pérdida de tiempo consiguientes; así y todo, se obtuvieron seis fotografías.

RECOGIDA DE INSTRUMENTOS.

Pasada la totalidad, desmontamos la cámara, que es muy pesada, la acomodamos en su funda, preparada en un ángulo de la barquilla, y quitamos también el puente-mesa que nos privaba de la libertad de movimientos en tan reducido espacio, disponiéndonos á prolongar un poco nuestro viaje y efectuar mayor número de observaciones meteorológicas, como compensación del mal éxito de las astronómicas. Seguíamos entre nubes y los chubascos de nieve no nos abandonaban; no obstante, la humedad no era considerable, pues no pasaba de 71 por 100, debido en parte á la altura de 3.128 metros; el termómetro indicaba 4° bajo cero; empezamos á descender, á pesar nuestro, porque en estas condiciones es muy difícil conservar el equilibrio del globo, y á las 13h 2m navegábamos á 2.852 metros, con aspecto nuboso, viéndose bastante bien la tierra; el Sol disipó algo las nubes, y calentando el gas subimos hasta 3.202 metros, con 3,6° bajo cero de temperatura y 66 por 100 de humedad; esta fué la

última observación que se pudo hacer con el higrómetro, debido á que al continuar desarmando los sostenes del puente de la cámara se cortó por inadvertencia el bramante de que colgaba el instrumento. Diez minutos después, y como seguíamos subiendo envueltos nuevamente en una nube de nieve, marcó el termómetro 6,0° bajo cero; volvió á salir el Sol y siguió empujándonos hacia arriba, llegando á las 13h 56m á los 3.743 metros. Para concluir los arreglos de la barquilla y obrar con más desembarazo, quisimos destornillar la horquilla de hierro que servía de pie á la cámara, y para ello, empezamos á buscar la llave de tuerca que se había mandado forjar con tal propósito. ¡Trabajo inútil! Se buscó en las bolsas, en el fondo de la barquilla, en nuestros bolsillos; se registraron los sacos de lastre vacíos, se vació y se revolió todo, pero la llave no pareció; parece inconcebible que en espacio tan reducido no pudiera encontrarse un objeto de hierro, y bastante grande, buscado con ahínco! Y que estaba allí era indudable, porque al día siguiente salió entre otros objetos que habíamos tenido entre las manos.

SOBRE EL MAR DE NUBES.

Perdimos con todo esto mucho tiempo, y al reanudar las observaciones á las 14h 15m, nos encontramos más bajos que antes, á 3.695 metros, sobre un espléndido mar de nubes, de blancura tal, que deslumbraba; con el cielo despejado, azul muy oscuro, encima de nosotros, y sin distinguir nada del suelo. El aspecto que presenta lo que se llama mar de nubes, es indescriptible en cuanto á su hermosura y grandiosidad; empresa que sólo podría acometer un gran poeta; pero su textura y formación puede explicarla cualquier meteorologista. Lo que se contempla desde la barquilla es la superficie superior de esas grandes nubes que parecen inmensos copos de algodón, llamadas vulgarmente por los marinos, gigantones, y por los científicos, cúmulos, que desde tierra presentan su base plana mientras que su cima se eleva hacía el cielo hasta alturas considerables. Así seguimos, pero constantemente subiendo, hasta las 14h 58m en que alcanzamos nuestra elevación máxima de 3.875 metros con 7,8° bajo cero de temperatura, en esta primera sección del viaje, sin ver el cielo ni la tierra, envueltos, como estábamos, por un enorme cúmulo cuya blancura nos cegaba. El frío era intenso, según afirmaba mi compañero, que tiritaba y castañeteaba los dientes; yo me sentía bien y entusiasmado con el magnífico espectáculo que presenciaba, y del cual gozaba, al fin, después de haberlo deseado tanto desde mi niñez, cuando leía con emoción las narraciones de los famosos exploradores aéreos Gay-Lussac, Bixio, Glaisher y otros.

RÁPIDO DESCENSO.

Pero Kindelán no se sentía bien; tenía 126 pulsaciones por minuto y yo tan sólo 80, por lo que decidimos bajar; antes de empezar el descenso eché una mirada al termómetro, que marcaba 8,0° bajo cero, y recogimos y empaquetamos algunos instrumentos lo mejor que nos fué posible. A las 15h 18m estábamos en los estratos inferiores de las nubes, viéndose bien la tierra y la línea de las montañas; nuestra altura era de 2.275 metros, y la temperatura de 8,0° sobre cero. Seguíamos bajando con bastante rapidez, el terreno era muy quebrado, y, por consiguiente, desfavorable; Kindelán, que vigilaba la marcha del globo con el mayor cuidado, observando sin cesar el barómetro y el suelo, me mandaba arrojar lastre con bastante frecuencia; á las 15h 25m el termómetro había subido á 10°, y nuestra elevación sobre el nivel del mar era de 1.435 metros, pero sobre la tierra sólo de algunos cientos. Estábamos fuera de las nubes y completamente en sombra; debido á la condensación del gas, al peso del agua recogida por el globo y su jarcia y al influjo de los arroyos que cruzábamos, el descenso era bastante rápido; yo seguía arrojando arena según me lo ordenaba Kindelán, hasta que se acabó. La cuerda-freno tocó en el suelo, y así caminamos un poco de tiempo, buscando un lugar menos malo que el que teníamos á nuestros pies para tomar tierra, pero las colinas parecía que se iban elevando cada vez más; falta de arena, había arrojado el vertedor, que ya de nada servía, y pregunté al capitán si tiraba también el canasto, y por su orden así lo hice;

la situación no mejoraba; sin ser peligrosa, no presentaba, sin embargo, nada de agradable, cuando entramos en un valle estrecho, y oigo la voz de Kindelán que me manda tirar una botella, diciendo á poco: «¡Tire usted otra!» Con este alivio nos elevamos, y pasamos á un barranco, cambiando el globo de dirección, pues antes caminaba cortando las divisorias, y ahora marchaba aguas arriba del pequeño arroyuelo del fondo de la hondonada; la cuerda-freno laboreaba por el suelo, y como cada vez descendíamos más y el lugar no podía ser peor, las órdenes de Kindelán para que arrojase lastre se sucedían sin cesar, y en busca de las dos botellas de agua de Solares anteriores fueron una de café, otra de Rioja, otra de Champagne, con que el capitán tenía pensamiento de obsequiarme, la cesta de la merienda, con su contenido íntegro, salvo unos emparedados que nos comimos á poco de terminar el eclipse, la alfombrilla de la barquilla, la envoltura de la misma, los sacos de lastre vacíos, y, por último, tras breve discusión, el pie de hierro y la tabla de soporte de la cámara prismática; mientras tanto llegamos tan cerca del suelo, que la barquilla empezó á chocar con los árboles, desgajando algunas ramas y girando sobre su eje vertical, pues el globo, que sin duda sobresalía de las laderas del barranco, recibía el impulso del viento, ya por un lado, ya por otro, produciendo unos rugidos poco tranquilizadores; con las vueltas y los golpazos, sólo me ocupaba en sujetarme bien á las cuerdas, esperando ver en qué terminaba aquella danza vertiginosa, cuando me gritó Kindelán; «¡No se ponga usted nunca de espalda!» A lo que hube de contestarle; «¡No me pongo, es que me ponen!» Ibamos derechos al ángulo que cerraba el barranco, del que distábamos pocos metros, y á mí me parecía inevitable un choque de graves consecuencias, pero me abstuve de participar mis ideas al capitán, pues éste podía apreciar la situación mejor que yo, y si no desgarraba la banda que lleva el globo para casos tales, y que permite vaciarlo de un modo casi instantáneo, sus razones tendría para ello.

UN SALTO A 4.000 METROS DE ALTURA.

En esto sentimos una violenta sacudida de distinto carácter que las experimentadas hasta entonces, y el globo empezó á elevarse con rapidez, salvando el obstáculo que parecía cerrarnos el paso. Yo no sabía á qué atribuir la sacudida y el salto que le siguió; pero al revisar el material, observamos que el saco de lastre que va colgado del aro de suspensión había desaparecido, enredado, sin duda, en algunas ramas ó piedras; subíamos con tal velocidad, que á los pocos minutos atravesamos las nubes y recibimos una nevada fina, y un cuarto de hora después de nuestra aventura alcanzábamos la altitud de 4.229 metros, sin poder determinar la temperatura, pues no teníamos comodidad para suspender el psicrómetro aspirador de Assmann, que es muy pesado y voluminoso, de un modo conveniente; á nuestros pies se extendía nuevamente el mar de nubes, y, por primera vez en mi vida, vi aparecer el círculo de Ulloa alrededor de la sombra de la barquilla, con algunos de los colores del arco iris, pero mucho más apagados. Seguíamos subiendo y el Sol calentaba el gas, llegando á las 15h50m á los 4.561 metros, presentándose de nuevo el círculo de Ulloa en las mismas condiciones que antes, pero no así poco después, pues en vez de formarse alrededor de la sombra de la barquilla, era la sombra del globo la que ocupaba el centro.

KINDELÁN ENFERMO.

Kindelán luchaba con el frío, y fatigado con los esfuerzos que había hecho durante todo el viaje, empezó á sentir un ataque de soroche. Estábamos á 4.742 metros de elevación. Busqué mi manta y mí gabán, que iban colgados fuera, sin esperanzas de encontrarlos, persuadido como estaba de que se habrían perdido en los choques contra los árboles, y no sólo encontré, con gran alegría, estas prendas utilísimas, sino que descubrí un saco de lastre, más útil todavía, suspendido al exterior. Se recostó Kindelán en el fondo de la barquilla, lo abrigue con la manta y el gabán y lo di un trago de cognac, á falta de kola, café ó azúcar. Se quedó postrado y tranquilo y á poco dormía y soñaba, despertándose cuando el Sol le daba en la cara, lo que sucedía con frecuencia, pues el globo giraba constantemente, subiendo y bajando

sin que yo tocase á la válvula ni al único saco de arena, que era nuestro postrer recurso para el momento, siempre delicado, de tomar tierra. Las fluctuaciones en sentido vertical se debían al efecto de los rayos solares sobre el aeróstato y la jarcia, enjugando su humedad y dilatando el gas, y á la mayor ó menor densidad de la atmósfera.

AMENAZA DE TORMENTA.

El mar de nubes se extendía constantemente á nuestros pies, y el viaje se efectuaba en las mejores condiciones aerostáticas, digámoslo así, cuando llegó á mis oídos el rumor de lejanos truenos; aumentó su intensidad hasta el punto de que Kindelán se enterase entre sueños, y sobre ello balbucease algo que no entendí. Por el Oeste, y á distancia que no me era dable apreciar, descargaba una fuerte tormenta, cruzando las nubes violentos relámpagos; un enorme nimbo de color de pizarra, terminado por arriba por un yunque gigantesco, parecía acercarse á nosotros; la presencia de este meteoro me ocasionó cierta perplejidad, y como por un efecto de perspectiva no podía determinar, si de avanzar el nimbo no nos envolvería, puse toda mi atención en observar la marcha de la nube que de tan temerosa manera pudiera trastornar y destruir nuestra reposada navegación; porque se admite por muchos meteorologistas, que en el seno de algunas nubes tormentosas, hay violentos remolinos de eje horizontal, que son los que dan lugar á la formación de los granizos y pedriscos, y aunque mi ansia de presenciar, en el seno del laboratorio de la Naturaleza, la producción del enigmático problema, sin verdadera solución hasta hoy, era grande, no dejaba de representarme que el experimento ofrecía mucho peligro, no sólo por las violentas corrientes aéreas giratorias que encontrásemos, sino también por las descargas eléctricas que pudieran acompañarlas. Como contaba con el saco de lastre, resolví, si la tormenta llegaba hasta nosotros, utilizarlo y remontarme sobre ella, pues en descender á tierra en esas circunstancias, no había que pensar; también se me venía á la imaginación, que encima de la nube tormentosa debía de haber una corriente ascendente y divergente, como lo demostraban los cuernos del yunque; y esto de ser arrastrado por el torbellino, hubiera sido muy interesante y digno de estudio, pero también ofrecía grave peligro. Por fortuna, la tormenta se quedó muy atrás y se fué disipando, y yo pude proseguir mis observaciones con más tranquilidad de espíritu, distinguiendo varias veces más el círculo de Ulloa, pero no alrededor de la barquilla, sino del globo, y así, con diversas alternativas de pequeñas subidas y bajadas de nivel, alcanzamos á las 16'h 45m la altura máxima marcada por el barómetro, de 4870 metros.

Á 5.000 METROS. LA TIERRA EN EL FONDO DE UN POZO.

Más subimos en realidad, porque la aguja del aneroide siguió moviéndose hacia la izquierda, saliéndose de la escala grabada, y á ojo pudo estimar por su posición, que pasamos de los 5.000 metros. No dejaba de empezar á preocuparme esta tendencia constante á subir, pero no me pareció prudente tirar de la cuerda de la válvula, y precipitar la caída del globo, pues temía que al pasar nuevamente la capa de nubes, y, sobre todo, al hallarnos debajo de ellas, no se hiciese el descenso demasiado rápido; las fluctuaciones no cesaban, y después de un último salto, á los 4.870 metros, se cerró el apéndice, al que constantemente dirigía mis miradas, y empezamos á descender con gran regularidad. A las 17'h 10m distingo la tierra á nuestros pies, por una especie de pozo entre las nubes; era muy montuosa, y las curvas de nivel se acusaban tan distintamente como en un mapa; excusado es decir, que ignoraba en absoluto dónde nos encontrábamos. Las nubes nos envolvieron por completo á las 17h 31m y como el barómetro marcaba 3.005 metros de elevación y no sabía si delante de nosotros pudiera ó no encontrarse alguna cordillera importante, me pareció prudente despertar á Kindelán para que tomase el mando del globo si su estado se lo permitía, y en caso contrario, obrar según mi propio juicio, pero exento de responsabilidad.

A TIERRA Y EN BUSCA DE AUXILIO.

El descenso y el aumento de presión lo habían hecho bien, y se levantó en muy buena disposición; le di cuenta, brevemente, de mis observaciones, y á poco nos hallamos debajo de las nubes; el país era muy quebrado, con casas y algunos pueblos, y hacia el Este se veía una sierra más alta que nosotros; después de alguna vacilación acerca del partido que debíamos tomar, por ser el lugar del descenso muy poco favorable, nos decidimos á ir á tierra, pues ya faltaba muy poco para que se pusiese el Sol, y entonces las circunstancias serían aún peores; así que nos dispusimos para el descenso. La cuerda freno, arrastraba ya por el suelo, Kindelán preparó la cinta de la banda de desgarró, y yo seguía arrojando pequeños puñados de arena, para evitar las colinas que se presentaban, hasta que á la voz de «¡Eche usted todo! ¡Agárrese á las cuerdas!», dimos fondo con toda comodidad, sin sentir apenas el choque de la barquilla, que descansaba sobre un canchal de gran pendiente. El globo quedó algo inflado encima de nuestras cabezas, saltó Kindelán y haló de él hacia adelante, hasta que quedó tendido en el suelo, y sólo entonces me mandó que saliera de la barquilla y le ayudase en algunas pequeñas faenas. Ocurría esto á las 17h 45m, cuando comenzó á llover con gran fuerza, y nos cobijamos bajo el globo, ya completamente flácido; cesó el aguacero, y fuimos cada uno por un lado á explorar el terreno, Kindelán hacia arriba y yo hacia un lado, pero apenas podíamos caminar por la inclinación extraordinaria del cerro, por las piedras sueltas y por las aliagas de que estaba todo sombreado. Otro chubasco nos cogió cuando no podíamos guarecernos, y acabó de calarnos hasta los huesos. Volvimos al globo y acordamos bajar hacia el valle en busca de unas casas que habíamos distinguido desde el aire y que no debían distar mucho; acomodamos la tela del globo de modo que la barquilla quedase resguardada, y de ella tomé el cuchillo de monte, que entregué al capitán, como representante de la fuerza armada. La caminata fue bien penosa; yo me caí varias veces, causándome contusiones y heridas sin importancia; y así bajando, y rodeando el monte, dimos vista á una casa; pero— ¡oh dolor! —era un aprisco vacío; continuamos nuestra exploración y vimos, ó mejor dicho, vio Kindelán, que en aquel momento iba delante, dos tejados rojos, diciéndome: «¡Ahora sí que son casas!» Pero resultaron también apriscos. En esto la obscuridad aumentaba y la noche se venía encima; allá abajo se oía el murmullo de un arroyo, y yo propuse á mi compañero que llegásemos hasta él, pues no faltaría una senda por la orilla; así lo hicimos, encontramos la senda, la seguimos, pero al cabo de un rato se perdía en un vado tal vez, y la obscuridad no nos permitió hacer más reconocimientos. Nos sentamos á considerar nuestra triste suerte, después de desandar lo andado, proponiéndonos buscar los apriscos y cobijarnos en ellos, resguardados á lo menos de la intemperie, aunque muertos de frío y de hambre. La noche había cerrado por completo hacía ya rato, pero con auxilio de una lente pude ver la hora en mi reloj que marcaba las 20'h y 10m.

AUXILIO Y GUÍAS.

Con lento paso trepábamos por el monte arriba en demanda del modesto techado con que habíamos de contentarnos, sin fuego, sin luz y sin comida, cuando nos pareció oír ruido de voces, y dichosamente no nos equivocamos, pues alguna gente pasaba hablando no lejos de nosotros. Gritamos, nos contestaron, dijimos que estábamos perdidos y nos invitaron á bajar al arroyo; pero al saber que desconocíamos por donde hacerlo, subió uno de los desconocidos y en seguida los otros, y pronto nos vimos en compañía de los tres pastores. Con tan feliz encuentro se disiparon nuestros tristes augurios, y á mí se me vino á la imaginación la leyenda de aquel otro pastor que se apareció á Alonso VIII antes, de la batalla de las Navas de Tolosa, y que el Rey tomó por un ángel, aunque otros dicen que fué San Isidro, pues yo no hubiera dudado ni un momento que nuestros salvadores eran tres ángeles, á no ser por ciertas interjecciones con que matizaban su conversación y que, á mi parecer, no deben emplear los espíritus puros. Supimos que habíamos caído en el sitio llamado Pedrizas de Préjano,

provincia de Logroño, que en hora y media escasa nos pondríamos en el pueblo, que era, muy bueno, y que tenía dos posadas, buenas también. Pusímonos en marcha guiados por aquellos excelentes campesinos, que no daban paz á la lengua, deseando conocer las circunstancias de un viaje tan enigmático para ellos; seguíamos la misma senda á orillas del arroyo que anteriormente habíamos explorado y por la que no pudimos continuar, pues, en efecto, se perdía en el agua; lo vadeamos tres veces en medio de la mayor obscuridad, y aunque los pastores nos indicaban que había piedras que servían de pasaderas, yo no las distinguía, ni ponía en ello gran empeño ante el temor de resbalar y caerme, y me zampaba en el agua con gran resolución, considerando lo bien que me secaría al fuego cuando llegásemos á la magnífica posada que nos describían nuestros guías. Ya llevábamos más de una hora de marcha, que á Kindelán se le hacía pesada por su estado de debilidad, y que para mí tampoco era demasiado ligera, aunque me confortaba pensar en el aforismo del Licenciado Vidriera de que «no hay camino largo como se acabe, si no es el de la horca», y estando esta pena abolida en España, no había temor de que me la aplicasen al final de la jornada, por lo que sobrellevaba con mayor conformidad aún los choques contra los guijarros y las rocas de la izquierda, á las que nos pegábamos cuanto podíamos por consejo de los pastores que temían que resbalásemos hacia el arroyo, que corría muy bajo á nuestra derecha. Y que eran muy prudentes estos consejos me lo confirmó Kindelán á los pocos días, porque habíamos andado por una senda de cabras al borde de precipicios

LA POSADA DE PRÉJANO.

Llegamos al fin á Préjano, á las 22h, y á una posada buena, en efecto, donde nos recibieron con gran cordialidad. Mientras Kindelán trataba con los pastores y el posadero de los medios necesarios para recoger y transportar el globo, nos aderezaban la cena y avivaban el fuego, que á hora tan descompasada todo había que prepararlo. Bajamos á la cocina, y el fuego era algo engañoso, pues consistía en ramas de sarmiento que ardían alegremente, pero que apenas calentaban, y que sin cesar había que reponer. Con gran curiosidad examinaba yo al posadero, que iba de una parte á otra, siempre con su candil en la mano, el cual no podía soltar, pues para hacerlo tenía que colgarlo de algún objeto adecuado, que no siempre estaba á su alcance, y, por lo tanto, obraba como un manco; entre este sistema de alumbrado y el eléctrico parece que debieran haber transcurrido cientos de años, como, en efecto, han transcurrido, y, sin embargo, aquí se justifica el dicho francés de que *pour changer de siècle on n'a qu'a se déplacer*. La cena fué muy aceptable, según nos dijo ingenuamente la posadera, aunque con pan de cuatro días; la despachamos pronto, y convinimos en que yo saldría de madrugada para Arnedo, á fin de poner telegramas avisando nuestro feliz descenso, siguiendo luego para Burgos, y en que Kindelán recogería y empaquetaría el globo, partiendo al día siguiente, si le era posible. Al entrar en mi alcoba consideré el majestuoso aspecto de la cama, con dos ó tres enormes colchones de esos sin bastas, en los que cae uno y se hunde como en un piélago, sin que le sea posible cambiar de posición en toda la noche, con sus buenos cobertores y almohadas, y lo comparé con el apestoso, frío y desamparado aprisco que pocas horas antes constituía nuestra única esperanza. Cosa de media noche sería cuando me dormí, y á las cuatro y media de la madrugada me despertó el posadero, acompañado de su inseparable candil. En el tocador no invertí mucho tiempo; pero la ropa y las botas que se habían dejado en la cocina para que se secaran, me las traía el posadero con gran calma, valiéndose, como era forzoso, de un solo brazo; me despedí de Kindelán, y, al empezar á clarear, salí de Préjano por una hermosa carretera, no muy ancha, pero llana como una sala, en dirección á Arnedo, que distaba nueve ó diez kilómetros; el equipaje no me pesaba mucho, pues se reducía á la manta, y calculaba que en un par de horas recorrería el camino, y así fué, en efecto. El paisaje era soberbio: todo el campo estaba sembrado de viñas y olivos que, con sus hojas verdes las unas, y plateadas los otros, se destacaban sobre el fondo rojo de la tierra teñida por el óxido de hierro; á la derecha se extendían las colinas, en cuyos flancos se

veían algunas cuevas cerradas con puertas, destinadas, sin duda, á guardar aperos de labranza; y á la izquierda se percibía á lo lejos una cuenca, por donde corría un río, que luego supe que se llamaba el Cidaco, y que atravesó por un magnífico puente. A poco salió el Sol, prestando al panorama nuevo encanto, y paso tras paso llegué á Arnedo, alcanzando la diligencia de Calahorra en el momento preciso en que arrancaba, por lo que no pude poner el telegrama que pensaba. En mitad del camino encontramos el coche-correo destrozado, con la caja por un lado y por otro el juego delantero; parada, discusión del accidente entre los mayores, comentarios de los viajeros y la consiguiente pérdida de tiempo, por lo que tampoco me fué posible enviar desde Calahorra el telegrama, motivo principal de mi precipitado viaje, cosa que al fin realicé en Miranda, llegando á Burgos á las 17h, donde conté á los amigos las ocurrencias de la expedición aérea, calmando, la ansiedad en que estaban por ignorar nuestro paradero. ⁴⁰

Hasta aquí llega la peripecia aerostática de Arcimis y Kindelán, que estuvieron en la barquilla del globo Urano un total de 5 horas y 22 minutos, habiendo recorrido cerca de 133 kilómetros. Como se ha podido comprobar, el relato de Arcimis es exhaustivo, jugoso y hasta gracioso en algunos de sus tramos (*cuando me gritó Kindelán; «¡No se ponga usted nunca de espaldas!» A lo que hube de contestarle; «¡No me pongo, es que me ponen!»*). Se pueden sacar diferentes lecturas y datos importantes (*por primera vez en mi vida, vi aparecer el círculo de Ulloa*), tanto de las ideas meteorológicas que imperaban en aquel entonces (*se admite por muchos meteorologistas, que en el seno de algunas nubes tormentosas, hay violentos remolinos de eje horizontal, que son los que dan lugar á la formación de los granizos y pedriscos*), como de la forma de ser de Arcimis y su modo afrontar las distintas vicisitudes del vuelo del Urano. Uno queda impresionado con la tranquilidad con la que el director del ICM, que contaba entonces con sesenta años, afronta las más que peligrosas situaciones incluso cuando toma el mando del globo (*el viaje se efectuaba en las mejores condiciones aerostáticas, digámoslo así;*); haciendo gala de buen criterio (*me pareció prudente despertar á Kindelán para que tomase el mando del globo si su estado se lo permitía, y en caso contrario, obrar según mi propio juicio*); y de equilibrada determinación (*Como contaba con el saco de lastre, resolví, si la tormenta llegaba hasta nosotros, utilizarlo y remontarme sobre ella*). Pero aun más impresionantes son la curiosidad, las ganas de investigar, de probar y comprobar en su propia piel la mecánica natural de los fenómenos meteorológicos (*también se me venía á la imaginación, que encima de la nube tormentosa debía de haber una corriente ascendente y divergente, como lo demostraban los cuernos del yunque; y esto de ser arrastrado por el torbellino, hubiera sido muy interesante y digno de estudio*). A buen seguro que el lector habrá gozado y sacado sus propias conclusiones. Pero lo que no cabe duda es que D. Augusto Arcimis da muestras de ser un personaje excepcional ¡Todo un fenómeno!

El eclipse desde tierra

Desde muy temprano de la mañana del día 30 los observatorios astronómicos de España, todas las expediciones astronómicas instaladas en Burgos y en las demás provincias del territorio nacional estaban preparadas para seguir segundo a segundo, desde el primer al último contacto del esperado eclipse. Para que todos los observatorios intervinientes pudieran realizar las medidas cronológicas exactas y de manera coordinada, desde el día 27 de julio se hizo llegar una línea telegráfica que les proporcionaba la misma hora emitida por el Observatorio Astronómico de Madrid mediante los impulsos de su preciso péndulo eléctrico (ese mismo año el OAM había iniciado a centralizar y distribuir la hora oficial a través de la red telegráfica nacional). Con este motivo la Inspección General de Telégrafos, a instancias del Director General del Instituto Geográfico y Estadístico, y a petición del jefe del Observatorio de Madrid, remitió un telegrama a todas las estaciones donde iba a incidir la zona de sombra total, para que se pusieran de acuerdo con la debida anticipación con la Central, a fin de que a la hora indicada todas las estaciones estuvieran dispuestas para recibir la señal. Instaba a que estuvieran en línea, pusieran traslador acústico y tuvieran en derivación todos los hilos, con el objeto de que la señal circulase por todas las estaciones a

la vez y que cinco minutos antes no tocasen ningún hilo, para no perturbar el servicio y que las estaciones intervinientes en el eclipse pudieran comprobar sus relojes y ajustarlos a la hora.

El buen funcionamiento de las telecomunicaciones telegráficas era fundamental para el buen desarrollo de la observación y los estudios del eclipse. Para una mayor eficiencia en estas comunicaciones el Duque de Bivona, Director General de Correos y Telégrafos, hizo traer a Burgos un aparato Hughes con personal especializado en su manejo. Además de las estaciones ordinarias, se montaron dos dedicadas: una en el Páramo de Cortes, para uso de la Comisión del Observatorio de Madrid; y otra para la del Observatorio de París, en el edificio de la antigua fábrica azucarera. Todas las comunicaciones telegráficas para transmitir observaciones astronómicas, fuesen españoles o extranjeros, gozaron de franquicia hasta el 31 de agosto inclusive.⁴¹

Todo dispuesto para comenzar las observaciones desde tierra, después del despegue de los globos aerostáticos, los automóviles de auxilios del RACE se pusieron en marcha con el propósito de seguir a las aeronaves hasta su aterrizaje, darles auxilio y retornarlos a Burgos. La familia Real, los miembros del gobierno y las distintas personalidades y aristócratas montaron en sus respectivas calesas, y subieron al Cerro de San Miguel, junto al Castillo, para ver el despegue de los globos. El Observatorio Astronómico de Madrid había habilitado un espacio espacial para que la familia Real pudiera observar el eclipse total de Sol de la manera más cómoda y efectiva. En las proximidades de este cerro también se fue instalando una gran multitud de espectadores.

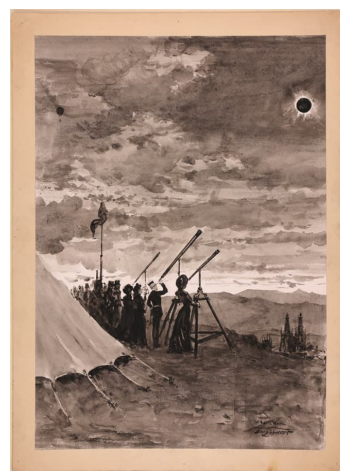


Fig. 44. Alfonso XIII, su madre y la infanta María Teresa desplazándose en calesa por las calles de Burgos, el día 30 de agosto de 1905. FO-25690. Archivo Municipal de Burgos. Fig. 45. Aguada de Marceliano Santa María representando la comitiva real observando el eclipse desde el observatorio instalado en el Cerro del Castillo. Academia de Bellas Artes de San Fernando. N° Inventario: L-722.



Fig. 46. Vista de la ciudad de Burgos desde el Cerro de San Miguel, se puede apreciar las personas instaladas en las laderas del cerro mirando uno de los globos que sobrevuela la ciudad de Burgos, FC-0855. Archivo Municipal de Burgos. Fig. 47. Diferentes personas observando el eclipse; al fondo se ve el cerro de San Miguel abarrotado de gentes. FC-0857. Archivo Municipal de Burgos.

Entre tanto, como antes se ha indicado, a las 12:00 h., en el Castillo de Burgos, se daba la orden de realizar el lanzamiento del segundo globo sonda, el cual se elevó rápidamente hacia un cielo donde el multitudinario público veía como el eclipse avanzaba hacia su clímax. A las 12.45 h. el cielo estaba casi completamente cubierto y empezaron a caer unas agoreras gotas de lluvia. La decepción cundió en las miles de personas que esperaban ver sin obstáculo alguno el deseado fenómeno astronómico.

A las 12:52 h. se tenía previsto el momento álgido del eclipse, con la ocultación total de astro rey. El cielo estaba completamente encapotado, las gentes con sus cristales ahumados en las manos, no dejaba de mirar al encapotado cielo con la esperanza de que las nubes se desvaneciesen. Pocos instantes después, entre los pequeños huecos de la capa nubosa, se dejaron ver unos tímidos rayos del cada vez más eclipsado Sol. El momento de la ocultación total se aproximaba y el cielo seguía cubierto. El gozo de poder ver claramente el eclipse parecía caer en el pozo de la opaca nubosidad. Sin embargo, y ya contra todo pronóstico, como si la diosa Fortuna hiciera acto de presencia, las nubes se abrieron como el telón de un gran escenario y todos los presentes pudieron admirar el eclipse en toda su magnificencia. El astro rey estaba ya casi totalmente oculto, solo se podía apreciar una hoz reluciente. En pocos segundos, el astro rey fue engullido totalmente por un disco azabache, justamente a las 12:52:14 horas ¡La oscuridad lo invadió todo! ¡Tanto que algunas estrellas se dejaron ver en el oscuro firmamento! ¡Una inesperada y tenebrosa noche apagó el día!

En aquel instante interminable, un supersticioso silencio se apoderó de la ciudad de Burgos ¡Hasta los pájaros enmudecieron! Las gentes atónitas quedaron boquiabiertas. El asombro aumentó cuando un instante después, alrededor del negro círculo suspendido en el tenebroso cielo, fue decorado con una fina y fulgurante corona. Súbitamente la corona solar fue ensanchando su refulgente grosor, emitiendo un resplandor que pintó todo el firmamento con en una áurea alborada. De igual manera que la Luna había ido engullendo la figura del Sol, ahora este, como si se fuera desplazándose lentamente, dejó asomar un primer rayo, al que siguieron otros más relucientes. Las tinieblas se fueron clareando. Las gentes seguían con la boca abierta, con los ojos desorbitados, como si estuvieran en estado de trance. De repente, al unísono, la multitud comenzó a aplaudir a medida que el Sol iba apareciendo tras el disco azabache que también poco a poco desaparecía. El multitudinario aplauso se prolongó durante un largo espacio de tiempo, hasta que la forma del Sol fue totalmente reconocible. Los espectadores asombrados, y todavía no conscientes de que habían vivido algo único en sus vidas, daban gracias por la visión del aquel extraordinario espectáculo natural, y respiraban algo aliviadas por volver a recobrar, de nuevo, la tranquilidad del iluminado día.

En el Cerro de San Miguel la familia Real y sus acompañantes también aplaudieron entusiastamente, después cambiaron impresiones mientras brindaban y se refrescaban con una copa de champagne. Repuestos de las emociones, la comitiva Real se dirigió al Palacio Provincial donde almorzaron. Tras dar cuenta de las exquisitas viandas burgalesas, a las tres menos cuarto el rey se despidió de los comensales, montó en su auto y salió seguido de un grupo de colegas automovilistas hacia los Picos de Europa, destino al que pensaba llegar la mañana siguiente, después de hacer noche en el pueblo asturiano de Las Fraguas. También una desbandada de forasteros se dirigió hacia la estación de ferrocarril para montar sus trenes de vuelta.

Tras un pequeño receso la reina madre, la Infanta María Teresa y los infantes se dirigieron a la Catedral donde recibidos por el obispo oraron ante el altar mayor. Posteriormente subieron a los carruajes y entre los aplausos y vítores se dirigieron a la estación de ferrocarril donde, tras las oficiales despedidas de las autoridades, tomaron el tren real en dirección a San Sebastián. Solo quedo en Burgos la infanta Isabel que pasó la tarde en el Monasterio de las Salesas, y quedó alegre y satisfecha al saber que su amigo Augusto Arcimis había llegado sano y salvo a Burgos a la temprana hora de las cinco de la tarde. Arcimis, se había dirigido al campamento aerostático, donde fue recibido calurosamente y puso en conocimiento las novedades del vuelo y el paradero de Kindelán. Después de asearse y tomar un tentempié se reunió con los demás oficiales de la expedición aerostera, y cambiaron impresiones sobre las vicisitudes aéreas acaecidas.

La noche se fue echando sobre la capital burgalesa y ninguna noticia se tenía de los globos Júpiter y Marte, ni de sus tripulantes. A pesar del cansancio, Arcimis se unió al grupo castrense para acudir a los actos festivos programados para el final de ese día. Primero asistió a la cena de gala, después al concierto en el Espolón. Más tarde acudió al Teatro Principal, donde presencié la obra teatral de Tamayo y Baus “Locura de Amor”. Esta obra tenía lugar en el mismo Burgos, en la Casa del Cordón, antiguo Palacio del Condestable de Castilla. Tras la magnífica actuación de la famosa actriz María Guerrero, Arcimis, como todos los asistentes, aplaudió a rabiar. Tanto duró la ovación que la actriz tuvo que salir varias veces a escena para corresponder a los aplausos. A la salida del teatro hubo sesión de fuegos artificiales y pirotecnia, a cargo de la compañía donostiarra “El Caos”. Siguió un baile popular en la Plaza Mayor. Y finalmente con el colofón del himno de España terminaba esta extraordinaria e inolvidable jornada en la capital burgalesa.

En la estrellada noche burgalesa, el grupo de aerosteros volvía a su campamento, donde ya habían llegado los tripulantes del Marte⁴². Este aerostato había sido arrastrado por el viento contra la Sierra de la Demanda. Temiendo un desenlace tumultuoso, los tripulantes decidieron realizar un aterrizaje de urgencia, cerca del pueblo de Villasur de Herreros, situado a unos veinticinco kilómetros de Burgos. El Marte había aterrizado sobre las dos y media de la tarde, habiendo recorriendo unos 30 kilómetros en los que invirtió 1 hora y 50 minutos. Los aeronautas del Marte fueron recogidos, no sin dificultad, por los coches de auxilios de la RACE, haciéndolos llegar a Burgos cuando la noche empezaba a envolver a la ciudad. Del globo Júpiter todavía no existía información alguna.

Con el primer resplandor del alba volvió a sonar la diana en el campamento aerostático. En su puesto telegráfico se había recibido un telegrama emitido desde el Parque Aerostático de Guadalajara en el que indicaba el lugar donde había aterrizado el globo Júpiter. El día anterior los tripulantes de este aerostato, una vez aterrizado sobre las 15:05 h., habían mandado las palomas mensajeras (que llevaba cada globo para dar comunicación) con el mensaje escrito que indicaba que habían aterrizado en un recóndito paraje cerca del pueblo de Zaldierna, cercano a Ezcaray, al oeste del La Rioja. El Júpiter había realizado un vuelo de 2 horas y 44 minutos, en los que había recorrido unos 62 kilómetros⁴³. Rápidamente el mando militar organizó dos grupos de automóviles del RACE para recoger a los tripulantes del Júpiter, a Kindelán, y todo el material respectivo. Seguidamente se comenzaron con los preparativos para el despegue del globo Cierzo. El cometido de este globo era realizar las observaciones meteorológicas, a las mismas horas y a las mismas alturas que las llevadas a cabo por los tres globos libres el día anterior, con la finalidad de realizar un análisis comparativo.⁴⁴

En el corazón de Burgos, a las nueve de la mañana de ese día 31, se oían las notas de la banda municipal recorriendo las calles con una sonora diana que invitaba a asistir al despegue del globo Cierzo. El despegue de esta aeronave se llevaría a cabo junto fábrica de gas del Barrio Jimeno donde las gentes se fueron aglomerando. Ante una multitud expectante a las 11:10 de la mañana, el teniente Mulero dirigió la maniobra de salida del globo Cierzo, pilotado por el capitán Gordejuela, y que llevaba como auxiliares al teniente Valmagini y el teniente Ramis⁴⁵. Después de presenciar este despegue la infanta Isabel se desplazó a la estación de tren. Las autoridades civiles y militares la rindieron honores y tras la despedida oficial la infanta cogió “el rápido” directo a la Granja.

Entre tanto el Cierzo volaba de manera apacible, dejándose ver por toda la ciudad del Cid. A las 17:00 h. aterrizó en el pueblo burgalés de Quintanilla Somuño, a 22 Km. al suroeste de Burgos. Sus tripulantes y el material aerostático fueron recogidos por los automóviles auxiliares que le fueron persiguiendo durante su recorrido. Antes de caer la noche todos los integrantes de los globos ascendidos (Kindelán y los del Júpiter también) ya estaban de vuelta en la capital burgalesa para participar en el acto final con el que se daba conclusión a los festejos en conmemoración del eclipse.

A las 21:00 h., envuelta Burgos en una total oscuridad, por las puertas del cuartel de San Pablo salía la banda municipal marcando el ritmo de la marcha militar. A continuación, con paso firme, fueron saliendo los miembros de la Compañía de Aerostación Militar, junto con los cinco Regimientos y dos Comandancias de Tropas que habían llegado ex profeso para este acto a Burgos. Tras ellos le seguían

diversas carrozas alegóricas preparadas por el Ayuntamiento. La luminosa y sonora serpiente marcial recorrió las calles y plazas de la ciudad que se fueron iluminando a su paso, al tiempo que alumbraban los ojos y el entusiasmo de los miles de espectadores agolpados en aceras, ventanas y balcones. Después de un largo recorrido, la flamante formación militar se dirigió al cuartel de Fernán González donde se extinguió su llameante fogosidad, al tiempo que se desvanecían los castrenses sonos. Los miles de asistentes, todavía inflamados en su espíritu, seguían en las calles resistiéndose a dar por terminada la velada. Pero poco a poco, su ardor se fue apagando, y se fueron recogiendo en sus moradas. Burgos quedaba vacía, pero llena de sueños.⁴⁶

El pos-eclipse

Al día siguiente las calles de Burgos se despertaron con la resaca del eclipse. En los ojos de los burgaleses todavía se reflejaba el brillo de la llamarada de las antorchas de la patriótica retreta, y la sombra refulgente de haber asistido a un fenómeno astronómico extraordinario, único e imborrable. Pero ya todo había llegado a su fin, los pocos turistas que todavía quedaban en la ciudad se dirigían hacia el ferrocarril. Junto a la festival resaca, la satisfacción reinaba en las calles de Burgos mientras se iban recogiendo los palcos, los escenarios, las banderas y banderolas.

Las diferentes expediciones científicas hacían lo propio. También en la Huerta de San Juan y en el Cerro de San Miguel, la compañía aerostática comenzaba la labor de recoger todo el equipamiento. Los corresponsales extranjeros desplazados a Burgos mandaban sus últimas crónicas poniendo de relieve el éxito de las observaciones científicas, los festejos, y la organización realizada por el Ayuntamiento de Burgos. Las distintas expediciones científicas también harían público su reconociendo y agradeciendo al buen trato recibido que les había permitido desarrollar su trabajo con comodidad y eficacia. El Ministerio de la Gobernación manifestó su satisfacción por que ningún forastero quedase sin alojamiento, y de que todos los asistentes pudieran haber disfrutado de la contemplación del eclipse total. Del mismo modo, Alfonso XIII hizo público su complacencia por el trato brindado a la familia Real, y se mostró muy orgulloso del buen lugar en el que se había dejado a España ante las delegaciones científicas por *“el celo e inteligencia desplegados dando facilidades a Astrónomos españoles y extranjeros para hacer observaciones”*. La satisfacción real se concretó en la Real Orden del Ministerio de la Gobernación, por la que se concedía la Gran Cruz de Isabel la Católica al alcalde de Burgos.⁴⁷

En medio de la recogida del material y su embalaje para ser transportado a los trenes, la tarde del día 1, y los posteriores días 2 y 3, en el cuartel de Fernán González los mandos de la expedición aerostática de Guadalajara y los participantes del programa de observaciones del eclipse, se reunieron para poner en común sus experiencias, los datos obtenidos, y los distintos pareceres, teorías y otras consideraciones. En esos días se fueron recibiendo los tres globos-sondas lanzados el día 30. Parece que la publicidad en los periódicos de la petición de devolver los artefactos fue efectiva.⁴⁸

Las reuniones pos-eclipse se celebraron en un ambiente cordial, aunque también hubo sus pequeños momentos de discrepancias y algún que otro debate debido a las distintas versiones sobre los hechos vividos. Tocado el turno a los tripulantes del globo Urano, Arcimis expuso que durante la totalidad del eclipse se hallaban entre los *3800 á 3900 metros*, y que, debido a los movimientos ascensionales y las turbulencias, de las doce placas fotográficas que tenía programado realizar de la corona solar, tan solo pudo realizar seis, al parecer de muy buena calidad. Sin embargo, de estas tan solo pudo sobrevivir la que exponemos seguidamente (fig. 48.), tomada sobre el mar de nubes instantes antes de consumarse la totalidad del eclipse. Arcimis había dejado las seis placas fotográficas con todo el material, en la posada de Préjano. En el traslado del material hasta Burgos se debió romper varios de los chasis de las placas fotográficas, produciendo el velado de algunas y la rotura del cristal de otras.⁴⁹

Una vez recogido todo el material y dispuesto en los vagones del tren, a primera hora del día cuatro de septiembre los miembros de la Compañía de Aerostación se embarcaron para regresar a su punto de origen. Como un miembro más de la expedición aerostera, Arcimis embarcó en el convoy junto a sus

compañeros. El tren con rumbo a Guadalajara paró en Madrid para que el director del ICM descendiera junto con todo su material meteorológico.



Fig. 48. *En globo. Mar de nubes.* Imagen aérea tomada por Arcimis durante la ascensión en globo Urano en Burgos el 30 de agosto de 1905. IPCE.

Ese mismo día lunes, el primer meteorólogo oficial de España mandaba un oficio al Director General del IGE y al Jefe del Negociado de Astronomía y Meteorología informándoles de que se incorporaba a su puesto en el ICM *después de haber observado el eclipse de Sol con arreglo al programa trazado de antemano*⁵⁰. El día siguiente Arcimis reanudó sus trabajos meteorológicos y comenzó a componer una memoria para el IGE sobre las actividades llevadas a cabo durante el eclipse.

Memorias sobre el eclipse

Numerosos fueron los artículos, reportajes y estudios que de este inolvidable eclipse del 30 de agosto de 1905 se publicaron en todo el mundo. Evidentemente los estudios más completos se realizaron a través de memorias científicas cuyas observaciones fueron remitidas a la CIAC, y posteriormente publicadas, principalmente, en el año 1906.

Considerando el gran trabajo que requería realizar una exhaustiva memoria del eclipse, y teniendo en cuenta que el personal del Parque Aerostático de Guadalajara que tenía que participar en ese trabajo disponía de poco tiempo después de atender sus trabajo y obligaciones profesionales, Pedro Vives decidió componer un primer resumen al que tituló *Avance de los resultados obtenidos en las observaciones del eclipse total de sol de 30 de Agosto de 1905 en Burgos*. Terminado en mayo de 1906, fue publicándose por capítulos en diferentes números de la revista *Memorial de Ingenieros del Ejército*⁵¹. Además de las más importantes observaciones llevadas a cabo por el Parque Aerostático de Guadalajara, Vives expuso los datos recopilados en otros observatorios de España. En este exhaustivo, y completo trabajo se exponían datos de muy diferentes disciplinas (meteorológicos, astronómicos, espectroscópicos, magnéticos, actinométricos, o la repercusión del eclipse en la flora y en los animales). Como escueto resumen se muestra el siguiente cuadro con los datos de las observaciones realizadas en Burgos como las tomadas en las estaciones de tierra (se incluye las del Observatorio de Tortosa y Guadalajara) y las tomadas por los distintos artefactos aéreos (fig. 49).

Además de este resumen, a lo largo del año 1906 otros importantes estudios fueron publicados en forma de memoria. Entre las múltiples memorias que el eclipse generó, cabe destacar la realizadas por la el Observatorio Naval de Estados Unidos, la Asociación Astronómica Británica, el Observatorio de la Cartuja de Granada, el Observatorio del Ebro, o el Observatorio de San Fernando.⁵²

Atendiendo a la repercusión mediática, divulgativa y científica, se constata cómo este eclipse puso a España en el epicentro del mundo. La comunidad científica internacional, avaló y felicitó a los organizadores del evento y al gobierno español que demostró con solvencia la capacidad de acoger eventos científicos internacionales de gran envergadura.

228			MEMORIAL DE INGENIEROS										REVISTA MENSUAL										229		
Horas	Minutos	TORTOSA a 50,2 metros.		GUADALAJARA a 700 metros.		Castillo de Burgos a 890 metros.		Globo cautivo sobre Burgos.		Globo montado "Júpiter"		Globo montado "Urano"		Globo montado "Marte"		1.º Globo sonda.		2.º Globo sonda.		3.º Globo sonda.					
		Presión corre- gida.....	Temperatura	Presión corre- gida.....	Temperatura	Presión corre- gida.....	Temperatura	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....	Presión corre- gida.....	Altura sobre el mar.....
11	30	754,50	26,4	701,09	19,6	681,70	17	658	1310	13,2	"	"	"	"	"	681,7	990	17	"	"	"	"	"	"	"
11	38	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
12	40	754,50	26	700,94	20,8	681,15	16,5	663	1192	12,9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
12	45	754,25	26,6	700,94	21,2	681,70	16,3	655	1292	13,7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
12	50	754,25	26,4	700,94	20,2	681,86	17,0	652	1320	13,8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	15	754,25	25,7	700,82	20,4	681,55	16,4	657	1257	15,7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	20	754,20	25	700,72	19,8	681,55	15,8	668	1116	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	25	754,15	25	700,72	19,6	681,65	15,3	668	1116	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	35	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	40	754,20	25	700,72	19,6	681,65	15	668	1117	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	45	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	50	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
13	55	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	0	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	5	754,20	24,8	700,72	19,6	681,65	15	668	1117	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	25	754,15	24,6	700,72	19,6	681,65	15	672,5	1066	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	35	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	40	754,10	24,6	700,72	19,8	681,55	15,2	663	1194	14,7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	45	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	50	754,15	24,4	700,72	19,8	681,35	15,7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	55	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	60	754,35	24,4	700,72	19,8	681,45	16,1	668	1117	16,1	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	65	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	70	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	75	754,35	25	700,72	19,8	681,55	16,6	668	1117	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	80	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	85	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	90	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
14	95	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
15	0	754,35	26,6	700,72	21	681,20	18,3	657	1263	11,7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
15	5	754,4	27	700,67	21,4	681,60	16,5	657	1124	12,5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

Los datos de las estaciones de tierra, del globo cautivo, del "Júpiter", y de los sondas que figurarán en la Memoria otra clase de observaciones además de las meteorológicas.

definitiva, serán muy completos, no siéndolo tanto los del "Urano" y del "Marte", por haberse dedicado estos globos a

Fig. 49. Cuadro de las observaciones meteorológicas tomadas en Burgos. Revista Memorial de Ingenieros del Ejército, Agosto de 1906. N.º VIII. Parte II; p.p. 228 y 229. BVMD.

THE ASTROPHYSICAL JOURNAL

An International Review of Spectroscopy and
Astronomical Physics

EDITORS
GEORGE E. HALE
Solar Observatory of the Carnegie
Institution
EDWIN B. FROST
Yerkes Observatory of the University
of Chicago

COLLABORATORS
J. S. AMES
Johns Hopkins University
A. BÉLOPOLSKY
Observatoire de Pavlovsk
W. W. CAMPBELL
Lick Observatory
HENRY CREW
Northwestern University
N. C. DUNER
Astronomische Observatorium, Uppsala
C. FABRY
Université de Marseille
C. S. HASTINGS
Yale University
WILLIAM HUGGINS
Tulsa Hill Observatory, London
H. KAYSER
Universität Bonn
A. A. MICHELSON
University of Chicago
ERNEST F. NICHOLS
Columbia University
A. PÉROT
Paris
E. C. PICKERING
Harvard College Observatory
A. RICCO
Observatorio di Catania
C. RUNGE
Universität Göttingen
ARTHUR SCHUSTER
The University, Manchester
H. C. VOGEL
Astraphysikalisches Obs., Potsdam
F. L. O. WADSWORTH
Morgenson, W. Va.
C. A. YOUNG
Haver, N. H.

VOLUME XXIII
JANUARY—JUNE, 1906

CHICAGO
The University of Chicago Press
1906

PRELIMINARY RESULTS OF UNITED STATES NAVAL OBSERVATORY ECLIPSE EXPEDITION IN 1905

By COLBY M. CHESTER

The U. S. Naval Observatory expedition to observe the total solar eclipse of August 30, 1905, was sent out in connection with a squadron of three vessels detailed by the Navy Department, with the superintendent of the Observatory, Rear-Admiral C. M. Chester, U. S. N., as commander-in-chief. Three principal stations were established: one near the central line at Daroca, on the highlands of the Spanish peninsula, at an altitude of about 2500 feet; one near the southern edge at Porta Coeli, a few miles from the Mediterranean coast of Spain, at an altitude of about 1000 feet; and one near the central line at Guelma, Algeria, about 40 miles from the coast, at an elevation of about 1500 feet. At Daroca Professor of Mathematics W. S. Eichelberger was in charge. At Porta Coeli Professor of Mathematics F. B. Littell was in charge of the installation, to be relieved by Lieutenant-Commander E. E. Hayden when the whole party of observers was assembled. Rear-Admiral Chester took station here during the eclipse. At Guelma Captain J. A. Norris was in charge.

When it was decided to equip three stations completely for photographing the corona with long- and short-focus cameras, and for spectroscopic work, it was found that it would be necessary to supplement and remodel the available apparatus on hand to a considerable extent. A new 7½-inch lens of 65 feet focal length was made by Brashear. Two new celostats, designed by Mr. Dinwiddie, were made by William Gaertner & Co., of Chicago. The rest of the new apparatus required was constructed at the Observatory under the direction of Mr. Dinwiddie. Three polar axes were made 10 feet long, of steel and iron construction, so arranged that the cameras were hung within the frame. The tubes of the cameras to be used on the polar axes consisted of similar latticed iron framework lined with black velvet and covered with sheeting soaked in a mixture of linseed oil and lampblack. One new grating-holder was made, supporting the grating



COMPOSITE DRAWING OF THE ECLIPSE AT DAROCA, SPAIN
From negatives made with the 40-foot and 12-foot cameras.
Drawn by Capt. H. W. Carpenter, U. S. M. C.

Fig. 50. Chester (1906). Preliminary results of United States Naval Observatory Eclipse Expedition in 1905. The Astrophysical Journal. Volumen XXIII. January-June. 1906. American Astronomical Society.

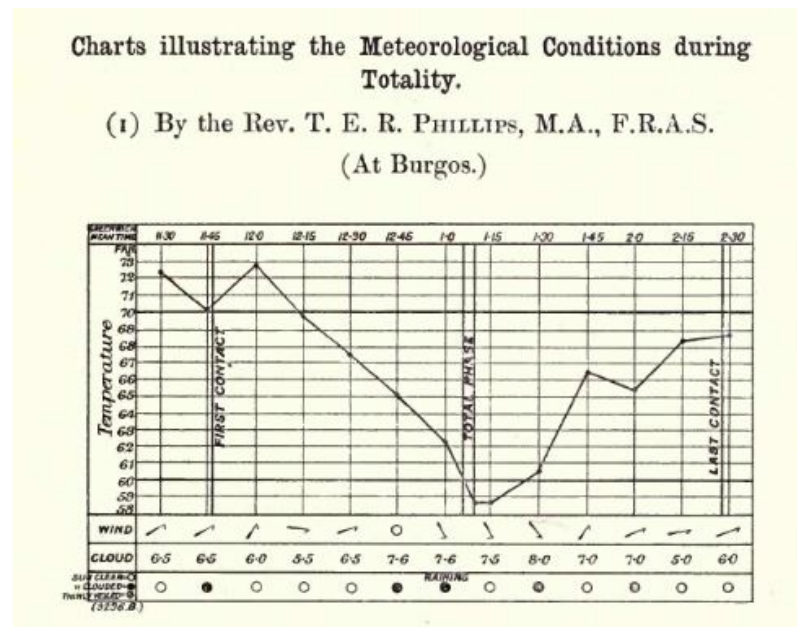
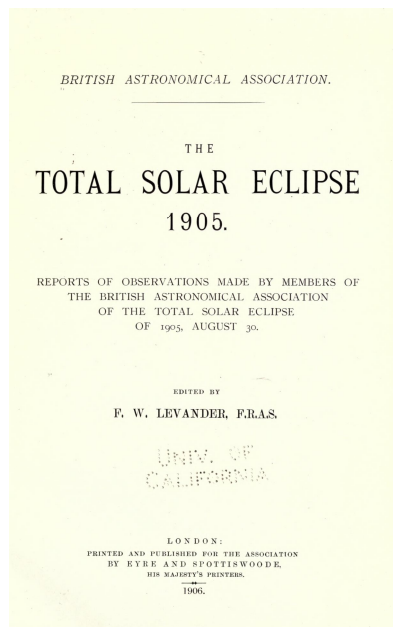


Fig. 51. *The Total Solar Eclipse 1905* de la British Astronomical Association. Editado por F.W. Levander. London. Diagrama de las temperaturas durante el transcurso del eclipse en Burgos.

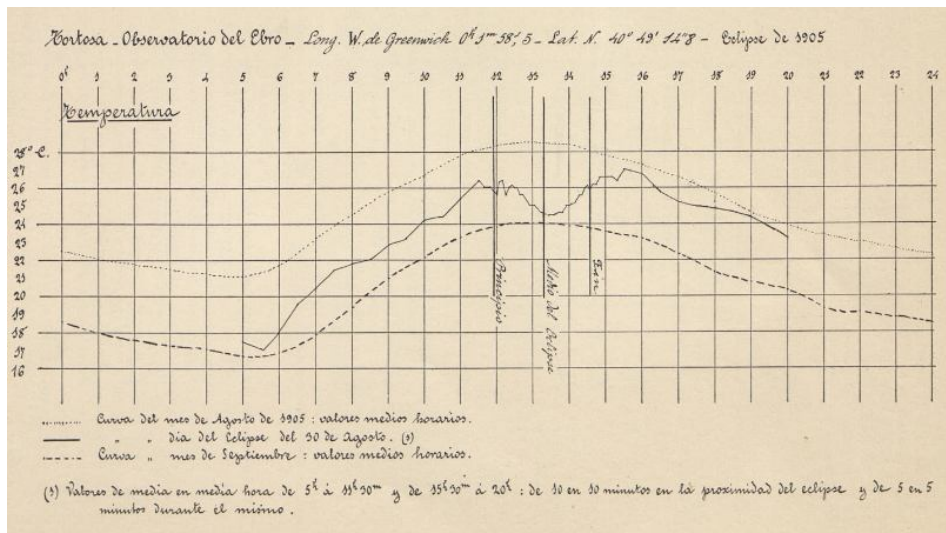
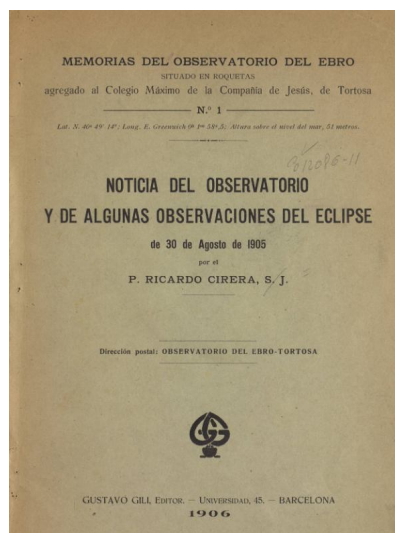


Fig. 52. *Noticia del Observatorio y de algunas observaciones del eclipse de 30 de agosto de 1905*; por el P. Ricardo Cirera, director del observatorio del Ebro-Tortosa. Memorias del Observatorio del Ebro. Diagramas de temperaturas.

España, y sobre todo la ciencia institucional española recibían un espaldarazo con el que se impulsar el definitivo paso con el que romper el aislamiento científico español, y dirigirse hacia los estándares europeos. Este paso se vio refrendado el 11 de enero de 1907 cuando el rey Alfonso XIII firmó el R.D. por el que se creaba (de la mano de la Institución Libre de Enseñanza) la Junta de Ampliación de Estudio e Investigaciones Científicas, que sería presidida y liderada por Santiago Ramón y Cajal.⁵³

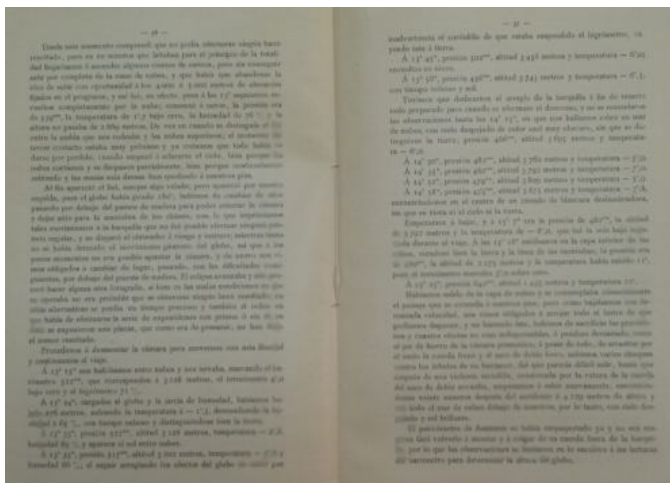
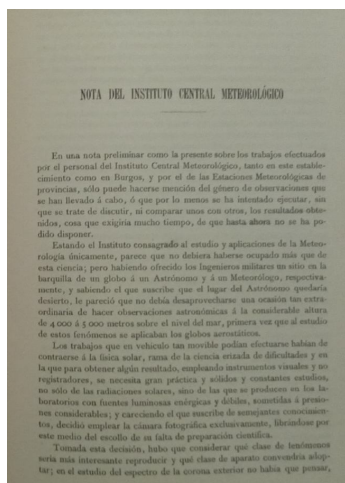
En el plano meteo-aerológico, aunque en Europa ya se venía consolidando el estudio de las capas altas de la atmósfera a través de globos piloto, globo sonda y globos libres, con las prácticas aerológicas desarrolladas en Burgos los dirigentes políticos y militares pudieron valorar su importancia en el desarrollo de la navegación aérea. A partir de entonces la aerología española recibió un considerable impulso: primero aumentando la dotación presupuestaria para la misma Compañía de Aerostación Militar de Guadalajara; y posteriormente con el traspaso, en 1913, de estas actividades aerológicas al ICM, cuyo base de lanzamientos aerológicos se situó en la original sede elegida por Augusto Arcimis en el año 1888: la antigua Torre de telegrafía óptica del Buen Retiro, conocido como el Castillo de El Retiro (también Castillete de El Retiro), situado en la esquina sureste del madrileño Parque de El Retiro.⁵⁴

Sobre la influencia del eclipse en las variables meteorológicas terrestres, los diferentes estudios verificaron un enfriamiento de entre 1°C y 3°C, y un aumento de la humedad relativa del aire durante el momento de la totalidad. Se verificó que la radiación solar cayó directamente proporcional al porcentaje de ocultación del disco solar, lo que debilitó el calentamiento del suelo causando una variación de la dirección y una disminución temporal en la velocidad del viento (viento de eclipse). Sin embargo, los datos obtenidos del viento en las capas medias y altas de la atmósfera no mostraron una variación significativa antes y después de la totalidad⁵⁵. La idea general de los mandos militares que estudiaron el conjunto de datos obtenidos, vino a decir que *probablemente no será en los eclipses de sol donde la Meteorología encuentre la solución de los problemas que hay planteados*⁵⁶. Aún así, hay que sobresaltar que el conjunto de datos y los estudios realizados por el Parque Aerostático Militar de Guadalajara fueron utilizados por ilustre meteorólogo Vilhelm Bjerknes, en su tratado *Dynamische Meteorologie und Hydrographie* como “*ejemplo fundamental de diagnosis de Cinemática atmosférica*”.⁵⁷

En la parte astronómica, el eclipse solar total del 30 de agosto de 1905 supuso un hito histórico gracias a su larga duración. Los datos obtenidos de este eclipse sirvieron para impulsar los estudios de la corona y la cromosfera del Sol, lo que generando un gran impulso de la astrofísica internacional, y el asentamiento de esa ciencia en España. Además, se consolidó la captación fotográfica de fenómenos astronómicos. En este apartado es más que sobresaliente la captación cinematográfica del eclipse por parte del astrónomo catalán Josep Comas i Solà en Vinaròs⁵⁸, y del cineasta turolense Segundo de Chomón. Éste último, desde Tortosa, filmó con la técnica del paso de manivela (filmación fotograma a fotograma⁵⁹) el cortometraje “*El eclipse de Sol*”, considerado el primer documental científico del cine español.

La Reseña del eclipse de 1905 del Instituto Geográfico y Estadístico

De relevante interés en nuestro país fue la memoria publicada por la Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico (el ICM pertenecía a esta Dirección desde el año 1904) que con el título *Eclipse total de Sol del 30 de agosto de 1905. Reseña de los trabajos efectuados para su observación*⁶⁰, contenía: la *Nota del Observatorio Astronómico de Madrid*, realizada por su director Francisco Íñiguez; las *Observaciones Magnéticas verificadas en Sigüenza*, llevadas a cabo por P. Cebrián; las *Observaciones Magnéticas tomadas por Luis Cubillo*; la *Determinación de las Radiaciones caloríficas del Sol* observadas por Aurelio Capilla; las *Noticia de los trabajos de la 2ª Brigada Astronómica* descrita por Ubaldo de Azpiazu; las fotografías de la *Secuencia del eclipse total de Sol del 30-08-1905*, tomadas por el ingeniero geógrafo del IGE José Galbis Rodríguez; y la *Nota del Instituto Central Meteorológico* redactada por Augusto Arcimis.⁶¹



Memoria publicada por el IGE: Reseña “Eclipse total de sol de 30 de agosto de 1905: reseña de los trabajos efectuados para su observación”. “Nota del Instituto Central Meteorológico” realizada por Augusto Arcimis. IGN.

A lo largo de las diez páginas en que consta el texto elaborado por Arcimis, se daba cuenta de los trabajos efectuados por el personal del ICM, tanto en la sede central de Madrid, como en las estaciones meteorológicas de provincias y, evidentemente, los trabajos llevados a cabo en Burgos por el propio Arcimis. Estos trabajos fueron expuestos de manera exhaustiva, pormenoriza y cronológica, al igual que todos los datos recogidos a lo largo del vuelo aerostático. Además, describir las incidencias acaecidas, Arcimis terminaría su reseña comentando

*Estos son los escasos resultados obtenidos en la ascensión aerostática con tanto celo y estudio preparada, debiéndose principalmente la falta de éxito a no haber podido alcanzar en tiempo oportuno la altura de los cuatro o cinco mil metros, donde no nos hubieran impedido las nubes ejecutar todas las partes del programa.*⁶²

A pesar de que el meteorólogo no pudo aportar las fotos del eclipse total, muchas fueron las imágenes tomadas de ese momento por distintos equipos, profesionales y aficionados. Del día 14 al 20 de aquel mes de octubre el Ayuntamiento de Burgos (dentro del programa organizado por La Comisión de Festejos) abría en sus salones una exposición sobre las fotografías tomadas del eclipse. El certamen fotográfico concedería dos premios; uno en la modalidad “Burgos en el eclipse”, y otro específico sobre “Fotos del eclipse”. En la primera modalidad se concedió el diploma de medalla de oro, al señor Alfaro, domiciliado de Logroño. El diploma de medalla de plata fue para el Observatorio de Bourdeaux. Y el tercer premio de mención honorífica, fue otorgado al fotógrafo profesional burgalés Julio Montes. Respecto a las fotografías sobre el eclipse, se premió al capitán de Estado Mayor Juan López Soler⁶³. El Observatorio Astronómico de Madrid, presentó fuera de concurso, tres fotografías, sólo para figurar en la exposición. El tribunal calificador consideró a estas tres fotografías las más sobresalientes y nítidas de las realizadas por todos los participantes y científicos que concurrieron al certamen. Además de esta honorífica mención, el autor de estas fotografías, José Galbis Rodríguez⁶⁴, obtuvo la felicitación oficial del director del IGE a través de la Real Orden del 21 de septiembre de 1905.⁶⁵



Foto obtenida con 1,5” de exposición, al comienzo del eclipse total.

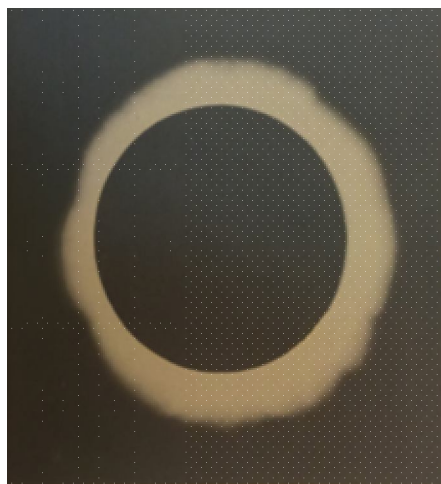


Foto obtenida con 5” de exposición, 15seg. después del eclipse total.

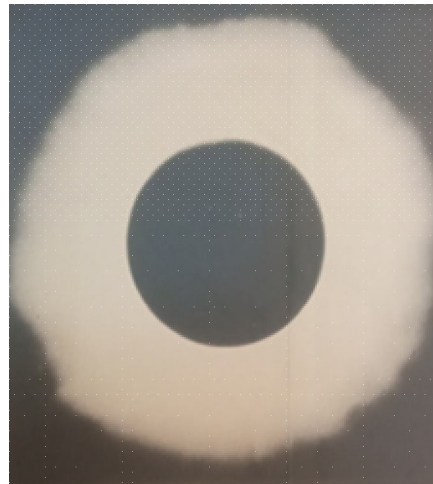


Foto obtenida con 30” de exposición, 1min. 38 seg. después del eclipse total.

Secuencia del eclipse total de Sol del 30-08-1905 fotografiado por José Galbis. Eclipse total de sol de 30 de agosto de 1905: *Reseña de los trabajos efectuados para su observación.* IGN.

En aquellos momentos Galbis era uno de los ingenieros geógrafos más considerados y prometedores del IGE y había sido, a petición propia, ser agregado a la expedición del eclipse. No sería descabellado pensar que Augusto Arcimis, siempre atento y considerado con las nuevas técnicas científicas, pudiera haber saludado a José Galbis. Quiero imaginar que así hubiera sido. De tal manera que, sin ser saberlo, el primer director del ICM hubiera estrechado la mano de quien sería su digno sucesor en el año 1910.

Conjeturas aparte, y dejando de adelantar acontecimientos, además del informe oficial que sobre el eclipse efectuó el director del ICM, siendo Arcimis habitual colaborador de *La Ilustración Española y Americana*, también publicaría en esta revista, con fecha 8 de noviembre de 1905, el relato anteriormente expuesto; *Viaje astronómico y meteorológico del Urano*. Si la popularidad de Arcimis, debido a sus divulgativos artículos, era ya elevada; con esta nueva entrega la fama del primer meteorólogo del Estado español se elevaría tanto como lo hizo el globo en el que se embarcó; además de granjearse, a sus 60 años, una cierta aura de intrépido científico y osado aventurero. Después de la salida a la luz de este detallado artículo, en los mentideros de Madrid se ponía en valor el arrojo del director del ICM que pudo haber evitado una catástrofe aerostática.

Pero no todo el mundo dio por buena la versión de primer meteorólogo de España. Quizá exponer que el capitán Kindelán tuvo un desvanecimiento, pudo ofender el pundonor y el ego de este militar. La ascendencia y la influencia de Kindelán, junto con el corporativismo castrense puso en entredicho la versión narrada por Arcimis. El valor, la prudencia, la honestidad de un viejo de sesenta años, frente al ardor guerreo, la valía (supuesta) y la palabra de honor de un joven capitán del ejército. En la primera parte del *Avance sobre las observaciones del eclipse total de Sol de 30 de agosto de 1905* publicados en el *Memorial de Ingenieros del Ejercito* en el año 1906, su narrador, el teniente coronel Pedro Vives, también incidía en las discrepancias existentes entre las versiones dadas por los tripulantes del Urano.

El jefe del Instituto Central Meteorológico, Sr. Arcimis, da cuenta después de los estudios en que tomó parte y de las observaciones meteorológicas realizadas en diversas partes de España durante el eclipse. Dedicó este autor la mayor parte de su nota á relatar la excursión aerostática que realizó, con nuestro compañero el señor Kindelán, con motivo del eclipse. Como, según nuestras noticias, no hay absoluta conformidad entre lo que se dice en esta parte del trabajo del Sr. Arcimis y lo que acerca de ello sostiene nuestro compañero, parece cuerdo comparar ambas relaciones antes de formar juicio definitivo.

...Las relaciones de amistad que ligan al autor de esta noticia bibliográfica con los que han tomado parte en los trabajos ya mencionados, le impiden juzgarlos y alabarlos, como positivamente merecen la casi totalidad de ellos.⁶⁶

Como se observa, la caballerosidad de Pedro Vives y el respeto a sus dos compañeros no le permitió dar por buenas, en su totalidad, ninguna de las versiones. No conocemos la versión escrita de Kindelán, sin embargo, en todas versiones de este viaje aéreo dadas y publicadas por el director del ICM, el relato del desvanecimiento y posterior pilotaje de Arcimis está presente y concordante.

Seguramente Arcimis no le dio tanta importancia a ese desvanecimiento y lo contó con la naturalidad y la gracia gaditana que le caracterizaba. Así lo hizo meses antes de redactar la *Nota del Instituto Central Meteorológico* y el artículo del 8 de noviembre de 1905 publicado en la *Ilustración Española y Americana*, a sus íntimos amigos Francisco Giner de los Ríos, Bartolomé Cossío y Ricardo Rubio, por medio de una carta fechada el 11 de septiembre de 1905⁶⁷, en la que comentaba

Les veo a Vds. muy entusiasmados por los acontecimientos del viaje aéreo; en efecto, anduvimos apurados pues ya no quedaba más recurso que aflojar los instrumentos buenos para salvar el mal hadado barranco en que nos habíamos metido contra nuestra voluntad...

Tanto subió el globo que se acabó la escala del barómetro que llega hasta 5 000 metros. El espectáculo era asombroso y he sacado fotografías de la nube a nuestros pié. He visto tres veces el anillo de Ulloa y una vez el espectro de Brocken, pero de tamaño natural; lo que me inquietaba algo era una nube enorme tormentosa en la que se veían relámpagos muy vivos a pesar de la luz del sol, sonaban unos truenos prolongadísimo; parecía que se venía hacia nosotros, pero corrimos más que ella. ...

Y mostraba su satisfacción pues

... Creo que habré obtenido algunas fotografías interesantes, las primeras que se habrán hecho en el mundo en esta circunstancias; todavía no se han revelado. Aparte del resultado científico, si se obtiene, de lo que estoy más orgulloso es de mi resistencia, digna de la Institución, pues mi compañero que es un irlandés gigantesco que solo tiene 26 años, y yo he cumplido los 60, no me podía seguir al bajar por el canchal y so pretexto de admirarme se detenía para descansar; el soroche le había dejado muy falto de fuerzas...

Arcimis seguía su misiva expresando lo espectacular que le había parecido la catedral de Burgos, sus cuadros y sus tapices, y se despedía quejándose de que de nuevo *me han vuelto a robar instrumentos* en el observatorio del Retiro. Esta última frase daba cuenta de la situación en que se encontraba en aquel entonces el Instituto Central Meteorológico de España; cuya dotación de personal en ese año de 1905 seguía siendo la misma que en sus inicios, es decir: un director, un ayudante y un conserje. Todo un elenco de miembros para hacer el trabajo que en la mayoría de institutos meteorológicos europeos lo realizaban más de una docena de preparados científicos. Parece necesario recalcar la resiliencia, la tenacidad, el trabajo concienzudo y el convencimiento del propio Arcimis por sacar adelante (en semejantes condiciones) al organismo, que hecho a su figura y semejanza, él mismo representaba. Como decía a sus amigos *“de lo que estoy más orgulloso es de mi resistencia, digna de la Institución”*.

Además de la satisfacción personal y vital de compararse con el joven capitán Kindelán, la intervención del director del ICM como actor principal en este episodio, le afianzó aún más dentro de la elite meteorológica y científica internacional, aumentando su consideración, autoridad e imagen. Así mismo, consolidó su posición, y la de la institución que representaba, ante sus eternos opositores institucionales oficiales; y lo que sería mucho más importante, conseguía el respaldo definitivo de los dirigentes del IGE, de los mismos miembros del Gobierno y del mismísimo rey. No resultó casual que en el año 1906 se incorporasen al ICM dos nuevos astrónomos cedidos por el OAM de forma provisional; los auxiliares de astronomía José Tinoco y Honorato Castro. Dos años después éstos auxiliares fueron sustituidos por Francisco del Junco e Hilario Alonso; quienes, por R.O. del 17 de febrero de 1908, habían accedido por oposición libre a cubrir las dos primeras plazas de Auxiliar de Meteorología en el ICM.



Últimas fotos de D. Augusto Arcimis datadas sobre 1908. En la primera Arcimis está acompañado por Nicolás Sama (su ayudante y fiel compañero). tras ellos se puede observar la valla de madera que delimitaba el espacio del observatorio meteorológico, la caseta meteorológica y la sede del ICM, el Castillo de El Retiro, en su fachada norte. En la segunda imagen tenemos a D. Augusto sentado en su gabinete de estudio situado en la primera planta del Castillo de El Retiro.

Si en el ámbito internacional la Meteorología seguía desarrollándose, impulsada en gran medida por su aplicación a la navegación aérea. En España, el trabajo de Arcimis por fin comenzaba a ser considerado y apreciado. Se vislumbraba al ICM un futuro prometedor. Y poco tardó en ser así, aunque su fundador y padre de la meteorología moderna en España, no pudo verlo. El 18 de abril de 1910 fallecía en su casa de Madrid, en la calle Marqués de Aranda nº 4, Augusto T. Arcimis Werle. Dejaba tras de sí un imprescindible legado (del que hoy es su heredera la Agencia Estatal de Meteorología de España-AEMET), además del imborrable y extraordinario relato el *Viaje astronómico y meteorológico del Urano*.

Bibliografía

- 1.- Palomares Calderón, Manuel (2010). La ascensión en globo de Augusto Arcimis en 1905. Divulgameteo. <https://www.divulgameteo.es/uploads/Ascensi%C3%B3n-globo-Arcimis.pdf>.
- 2.- Por el momento se puede acceder a una biografía resumida.
Cabañas Cámara, Antonio (2025). *Augusto Arcimis, mucho más que un gran desconocido; un imprescindible en la historia de la ciencia española*.
Repositorio Arcimis. <https://repositorio.aemet.es/handle/20.500.11765/17268>
- 3.- Para una completa guía consultar: Portal de Astronomía y Desarrollos Tecnológicos del IGN.
<https://astronomia.ign.es/eclipses-de-sol-y-luna/eclipse-total-sol-de-12-de-agosto-2026>
También en: <https://www.timeanddate.com>
- Mapa interactivo del portal de Educa-Ciencia:
<https://educa-ciencia.com/astronomia/eclipse-2026/>
http://xjubier.free.fr/en/site_pages/solar_eclipses/TSE_2026_GoogleMapFull.html?Lat=43.48165&Lng=-3.03887&Zoom=9&LC=1
- 4.- The Perryman Group The Economic Impact of the Solar Eclipse on the US and Affected States March 2024 Publicado el 28 de marzo de 2024. <https://www.perrymangroup.com/media/uploads/brief/perryman-the-economic-impact-of-the-solar-eclipse-on-the-us-and-affected-states-03-28-24.pdf>.
- 5.- <https://www.ciencia.gob.es/Noticias/2026/mayo/gobierno-observatorio-yebes-eclipse-total-solar.html>.
- 6.- www.esa.int/solareclipse.
https://www.esa.int/Newsroom/Press_Releases/La_Agencia_Espacial_Europea_prepara_el_eclipse_solar_total_del_12_de_agosto.
- 7.- Burgos, ruta del eclipse. Folleto <https://visitaburgosciudad.es/documents/d/guest/folleto-burgos-ruta-del-eclipse-1>.
- 8.- <https://www.laguiago.com/event/burgos/burgos-revive-eclipse-1905-programacion-recreacion-historica-visita-alfonso-xii/20260428115109658379.html>.
- 9.- Artículo *Érase una vez... Alfonso XIII fascinado por el eclipse en Burgos. Recreación histórica de la visita de Alfonso XIII a Burgos con motivo del eclipse de 1905*. El Correo de Burgos. 06-06-2026.
<https://www.elcorreodeburgos.com/burgos/260606/243569/alfonso-xiii-fascinado-eclipse-burgos.html>
- 10.- *La Ilustración española y americana*. Artículo *La circulación atmosférica*; p.p. 7 y 8.
También publicado en folleto: Arcimis, Augusto T. (1895). *La circulación atmosférica*. Madrid. Almacén de papel y objetos de escritorio.
- 11.- Arcimís, Augusto T. (1878-1879). *El telescopio moderno*. Volumen 1 y Volumen 2. Edición española arreglada por Augusto T. Arcimis. México : J.F. Parres y Compañía.
- 12.- *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* Vol. XXXVI. December 10, 1875. Nº 2; p.1.
-Anduaga Egaña, Aitor(2005). *La regeneración de la astronomía y la meteorología españolas: Augusto Arcimís (1844-1910) y el institucionismo*. Revista “Asclepio”, Vol. LVII, febrero de 2005, (p.p. 109-128); p.118.

-Antonio Cabañas (2020). *Augusto Arcimis Y Cádiz. Breve Reseña Biográfica Del Primer Director De La Agencia Estatal De Meteorología*. Cuadernos de Investigación de Fondos del Archivo UCA (p.p. 9-31); p. 25.

13.- El 17 de abril de 1912 tuvo lugar un eclipse total de Sol sobre suelo español, que aunque en teoría fue catalogado como total la duración de la fase de totalidad estimada era inferior al segundo, en una franja de en torno a 1 kilómetro de ancho. Es decir, prácticamente inapreciable.

Para saber más

Núñez de Murga, Jorge / Maria Codina Vidal, Josep.(2012). *La participación de Josep Comas Solà, director del Observatorio Fabra, en el eclipse de 1912*. p.p. 14 y 15.

Divulgameteo. <https://www.divulgameteo.es/uploads/Comas-Sol%C3%A1-eclipse-1912.pdf>

14.- Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial. OMM. Ginebra-Suiza (1973). *Cien años de cooperación internacional en Meteorología (1873-1973)*. OMM- N° 345: p. 19.

<https://www.divulgameteo.es/fotos/meteoroteca/100-a%C3%B1os-Cooperaci%C3%B3n-Internacional.pdf>.

15.- Memorial de Ingenieros del Ejército”, Junio de 1903. N°. VI; p.186.

16.- Ibídem.

17.- Ibídem.

18.-, p. 185.

19.- Diario Oficial del Ministerio de la Guerra Año XV.-N°. 229. Tomo IV del 15 de octubre de 1902; p. 142.

20.- La Región. Martes 7 de abril de 1903. Artículo *Una ascensión arriesgadísima*; p. 1.

21.- R.O. firmada del 29-9 1903 se publicaba en el Diario Oficial del Ministerio de la Guerra. Año XVI- Núm 213. Jueves 1 de octubre de 1903. Tomo IV; p. 1.

22.- García de Pruneda, Salvador (1947). El General Vives. *Quincuagésimo aniversario de la labor de un precursor*. Revista Aeronáutica nº 81. Ministerio del Aire, (p.p. 7-12); p. 10.

23.- Sobre las propuestas y conclusiones de la IV Conferencia de la CIAC en San Petersburgo:

Memorial de Ingenieros del Ejército. Mayo de 1906. N°. V; p.p. 144-151.

Memorial de Ingenieros del Ejército. Junio de 1906. N°. VI; p.p. 173-176.

24.- Vives y Vich, Pedro (1906). Memorial de Ingenieros del Ejército. Junio de 1906. N°7. *Avance de los resultados obtenidos en las observaciones del eclipse total de sol de 30 de Agosto de 1905*. p. 208.

25.- Ibídem.

26.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Enero de 1905. NUM. I. *Observaciones del eclipse total de sol de 30 de agosto de 1905 por medio de globos*; p.p. 1-7.

27.- Ibíd., p.2 .

28.- Memorial de Ingenieros del Ejercito. Julio de 1906. N1 VII. *Avance de los resultados obtenidos en las observaciones del eclipse total de sol de 30 de Agosto de 1905.*(p.p. 208-217.); p. 211.

29.-Observatorio Astronómico de Madrid (1904). *Instrucciones para observar el eclipse total de sol del día 30 de agosto de 1905.* Madrid: Bailly-Bailliere E. Hijos, 1904.

-Comas Solá, José (1905). *El eclipse de Sol del 30 de agosto de 1905.* Barcelona: Ediciones Científicas de J. Poch.

-Fernández Ascarza, Victoriano (1905). *El Sol, la luna y los eclipses ;Con datos minuciosos... para observar el de 30 de Agosto de 1905.* Editorial M. Tabarés.

30.- Una completa narración de los fastos y celebraciones realizadas en Burgos con motivo del eclipse del 30 de agosto de 1905 en:

Cortés Echanove, Luis (1973). *De cómo en la ciudad de Burgos se contemplo y celebro el eclipse total de sol en 1905.* Boletín de la Institución Fernán González. 2º sem. 1973, Año 52, nº. 181; p. 826-875.

31.- La composición del observatorio construido se define Memorial de Ingenieros del Ejército. Julio de 1906. N.º 7. *Avance de los resultados obtenidos en las observaciones del eclipse total de sol de 30 de Agosto de 1905;* p.p.211 y 212.

32.- https://de.wikipedia.org/wiki/Arthur_Berson.

33.-Carner, Antonio.(1955). *Biografía del Excelentísimo Señor D. Pedro Vives Vich, General de Ingenieros. Fundador y Primer Jefe de la Aeronáutica Española.* Prólogo del Excmo. Sr. D. Alfredo Kindelán Duany. Editorial: Talleres Gráficos Rex, Barcelona.

Julián Oller (2011). *Pedro Vives Vich. Protagonistas de la Aeronáutica.* Editor, Aena Aeropuertos, S.A.

34.- Sánchez Méndez, José (2022). *Teniente General Alfredo Kindelán y Duany. Artífice de la Aviación Militar Española.* Filmacrom.

35.- Herrera Linares, Emilio (2018). *Del airé al “más allá”, en edición de Carlos Lázaro Ávila y África Ricol Félez.* Editorial de la Universidad de Granada (EUG).

Atienza Rivero, Emilio (2020). *Emilio Herrera Linares. Ingeniero militar, aviador y científico original.* Editor:Ministerio de Defensa. Secretaría General Técnica.

36.-*Nuevo mundo* (Madrid). 7/9/1905; Artículo *El eclipse total de Sol;* p.p. 17-21.

37.- *Boletín meteorológico del ICM.* Martes 29 de agosto de 1905. Repositorio Arcimis. Aemet.

38.- *Nuevo mundo* (Madrid), 7/9/1905; p. 20.

39.- Aclaración:

En el programa diseñado se tenía programado los despegues en el siguiente horario:

Globo Júpiter; 12:18. Globo Urano: 12:23. Globo Marte; 12:25. Memorial de Ingenieros del Ejército. Parte 1.- Julio de 1906. N.º. VII; p.p. 215 y 216.

Arcimis data la salida del globo Urano a las 12:25h.; siguiendo la cadencia programada he considerado que el globo Júpiter pudo salir a las 12:20h., y el globo Marte a las 12:27h.

- 40.-Arcimis, Augusto (1905). *Viaje Astronómico y Meterológico del Urano. La Ilustración Española y Americana*, del 8 de Noviembre de 1905.; p.p. 274-279. (En la transcripción se ha respetado íntegramente el texto con sus acentos originales, aunque bajo las normas de ortografía actuales no serían considerados correctos).
- 41.- Op. cit. Cortés Echanove, Luis (1973). *De cómo en la ciudad de Burgos...*; p. 846.
- 42.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Año julio 1906, N°. VII. *Avance de los resultados obtenidos de las observaciones del eclipse total de Sol de 30 de agosto de 1905*; p. 216.
- 43.- Ibidem.; p. 215.
- 44.- Cortés Echanove, Luis (1973). *De cómo en la ciudad de Burgos...* . Op. cit.; p. 866.
- 45.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Año julio 1906, N°. VII. *Avance de los resultados obtenidos de las observaciones del eclipse total de Sol de 30 de agosto de 1905*; p. 217.
- 46.- Cortés Echanove, Luis (1973). *De cómo en la ciudad de Burgos...* Op. cit.; p.p. 866 y 867.
- 47.-; p.p. 870 y 871.
- 48.- Sobre los datos de los globos sondas y piloto:
- Memorial de Ingenieros del Ejército. N° VIII. Agosto 1906; p.p. 225-232.
- Cortés Echanove, Luis (1973). *De cómo en la ciudad de Burgos...*Op. cit.; p. 865.
- 49.- Memorial de Ingenieros del Ejército N°. X. Octubre 1906; p. 292.
- 50.- Oficio nº 2217 ICM, Expediente Arcimis del IGN.
- 51.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Parte 1.- Julio de 1906. N°. VII; p.p. 208-217. Parte 2.- Agosto de 1906. N°. VIII; p.p. 225-232. Parte 3.- Septiembre 1906. N°. IX; p.p. 257-268. Parte 4.- Octubre 1906. N°. X; p.p. 289-295. Parte 5.- Noviembre 1906. N°. X; p.p. 321-327.
- 52.- Las memorias expuestas:
- Colby M. Chester (1906). *Preliminary results of United States Naval Observatory Eclipse Expedition in 1905. The Astrophysical journal. American Astronomical Society*; p.p. 128-143.
- Memoria de la British Astronomical Association(1906). *The Total Solar Eclipse 1905. Reports of Observations made by members of the British Astronomical Association of the total solar eclipse of 1905, August 30*. Edited by F,W. Levandeb, F.R.A.S.; p. 43.
- Cirera, Ricardo (1906). *Noticia del Observatorio y de algunas observaciones del eclipse de 30 de agosto de 1905; por el P. Ricardo Cirera, director del observatorio del Ebro-Tortosa*. Memorias del Observatorio del Ebro. N°1. Barcelona: Gustavo Gili, 1906; p. 39.
- 53.- *Gaceta de Madrid*. N°15. Enero de 1907; p.p. 165-167.
- 54.- Cabañas Cámara, Antonio (2020). *El Castillo en el tiempo. Recorrido histórico del Castillo de El Retiro*. <https://www.divulgameteo.es/El-Castillo-en-el-tiempo/>
- 55.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Agosto de 1906. N° VIII; p.232.

56.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Abril de 1907. N°. IV; p. 101.

57.- *Dynamische Meteorologie und Hydrographie*; p. 20. Citado en: Memorial Ingenieros del Ejército. Colección de Memorias. Quinta época. Tomo LI (LXXXIX de la publicación). Año 1934. *Comunicaciones presentadas al Primer Congreso Internacional de Seguridad Aérea celebrado en París del 10 al 23 de diciembre de 1930. Por el teniente coronel de Ingenieros D. José Cubillo Fluiters.* Comunicación número 4. Apartado 2: *Uso de la Aerostación con fines meteorológico*; p. 27. http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=28525&posicion=1#search=%22arcimis%22

58.- Núñez de Murga, Jorge / Maria Codina Vidal, Josep.(2012). *La participación de Josep Comas Solà, director del Observatorio Fabra, en el eclipse de 1912*. Op. cit.; p.p. 1 y 2.

59.- Mendieta Rodríguez, Elios (2016). *La tensión dramática en el cine de Segundo de Chomón: El Hotel Eléctrico y los grandes hallazgos técnicos*. Cuadernos de Aleph, 9, (pp. 120-140); p. 130 y nota 17.

Segundo de Chomón (1905). *Eclipse de sol*. Documental. Producción: Macaya y Marro. Fotografía y realización: Segundo de Chomón.

RTVE. Documental “*Segundo de Chomón, un visionario del cine*”. Guión y dirección de Juan Carlos Soriano.

60.- Dirección General del Instituto Geográfico y Estadístico. Varios autores. (1906). *Eclipse total de Sol de 30 de agosto de 1905. Reseña de los trabajos efectuados para su observación*. Madrid. Imprenta de la D.G. del IGE.

61.-; p.p. 31-40.

62.-; p. 40.

63. Cortés Echanove, Luis (1973). *De cómo en la ciudad de Burgos...*Op. cit. ; p.p. 872 y 873.

64.- Sobre la biografía de José Galbis Rodríguez:

Ruiz Morales, Mario (2005). *El ingeniero geógrafo José Galbis al servicio de la meteorología*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente, Centro de Publicaciones.

65.- Ibid.; p.7.

66.- Memorial de Ingenieros del Ejército. Junio de 1906. N°VI. p. 171.

67.- Carta de Augusto Arcimis a Francisco Giner de los Ríos., del 11 de septiembre de 1905. Fondo Giner de los Ríos. Real Academia de Historia de Madrid.