

PARTICIPACIÓN DEL REAL OBSERVATORIO DE LA ARMADA EN LAS OBSERVACIONES DEL ECLIPSE TOTAL DE SOL DEL 17 DE ABRIL DE 1912. UN EJEMPLO DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y ADAPTACIÓN METODOLÓGICA

Participation of the Royal Navy Observatory in the observations of the total solar eclipse of April 17, 1912. An example of citizen participation and methodological adaptation

YOLANDA MUÑOZ REY
Universidad de Cádiz
ORCID: 0000-0001-8079-0310

Resumen

En 1912 se produce un eclipse de sol especialmente visible desde el norte de España y cuya observación se preveía de gran interés científico a pesar de su corta duración. Numerosos expertos nacionales e internacionales acuden a ello financiados por sus instituciones y desplazando a sus astrónomos e instrumentos. Pero Tomás de Azcárate y Menéndez, director del Real Observatorio de la Armada (ROA), no consigue financiación del gobierno para llevarla a cabo por lo que diseña un plan alternativo con 300 observadores amateur seleccionados entre la población rural de Orense, Oviedo y León y repartidos ordenadamente en tres líneas para recabar datos de una sola variable: la centralidad o no del eclipse de sol y la necesidad de determinar con exactitud la línea de centralidad y la anchura de la franja de totalidad. Ante la escasa literatura sobre este caso, que actualmente definiríamos como *ciencia ciudadana*, realizamos un minucioso estudio documental en el Archivo Histórico del ROA que nos aporta numerosos e interesantes datos sobre el suceso y que confirman el éxito de la expedición a la hora de confirmar la hipótesis de Azcárate. El estudio documental añade además al análisis interesantes datos antropológicos y sociológicos, destacando el hecho de la participación ciudadana en el evento científico y la iniciativa creativa del director del ROA.

Abstract

In 1912, a solar eclipse occurred that was particularly visible from northern Spain and whose observation was expected to be of great scientific interest despite its short duration. Numerous national and international experts attended, funded by their institutions and bringing along their astronomers

Recibido: 07/04/2025 – Aceptado: 16/06/2025
<https://doi.org/10.47101/llull.2025.48.97.munoz>

LLULL, VOL. 48 (N.º 97) 2025 - ISSN: 0210-8615 (impresa) / 3020-6014 (en línea), pp. 83-96

Copyright: ©2025 Los autores. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0), debiendo otorgar el crédito adecuado al autor o a los autores originales y a la fuente.

and instruments. However, Tomás de Azcárate y Menéndez, Director of the Royal Navy Observatory (RNO), was unable to obtain government funding to carry out the expedition. As a result, he devised an alternative plan involving 300 amateur observers selected from the rural population of Ourense, Oviedo and León, arranged methodically along three lines to collect data on a single variable: whether or not the eclipse was central. The aim was to determine precisely the line of centrality and the width of the totality band. Given the scarce literature on this case, what we would now describe as citizen science, we conducted a meticulous documentary study in the Historical Archive of the RNO. This provided numerous and fascinating details about the event, confirming the success of the expedition in validating Azcárate's hypothesis. Moreover, the documentary study contributes valuable anthropological and sociological insights, highlighting both the public's participation in the scientific event and the creative initiative of the RNO's director.

Palabras clave: Real Observatorio de la Armada, Tomás de Azcárate y Menéndez, eclipse total de sol de 1912, ciencia ciudadana, observación astronómica

Keywords: Royal Navy Observatory, Tomás de Azcárate y Menéndez, total solar eclipse of 1912, citizen science, astronomical observation

1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo XX se produjeron tres eclipses totales de sol (en 1900, 1905 y 1912) de gran importancia a los que se denominaron los eclipses españoles¹ ya que uno de los lugares óptimo para observarlos era España. Esto hizo que acudieran numerosos astrónomos y expertos extranjeros a presenciarlos, lo cual contrasta con las dificultades de financiación que los propios astrónomos españoles encontraron en sus respectivas instituciones, sobre todo en el eclipse de 1912 que nos ocupa y en concreto en el Real Observatorio de la Armada (ROA), como veremos en este trabajo.

El ROA es una de las instituciones científicas más antiguas e importantes de España en activo. En sus más de 250 años de actividad ininterrumpida ha participado en los proyectos internacionales más importantes de la astronomía de estos años, como por ejemplo el proyecto de la Carta del Cielo y el catálogo astrográfico de 1887) y ha albergado astrónomos de gran talla e instrumentos científicos de primer orden. Sin embargo, ha vivido algunos momentos de escasa financiación provocados por la situación política y económica del país. Uno de los acontecimientos científicos, cuya participación el ROA vio alterada por estas circunstancias, fue la observación del eclipse total de sol del 17 de abril de 1912, sucedido por cierto unos días después del hundimiento del Titanic.

1. *Los eclipses españoles. Los eclipses de sol de 1900, 1905 y 1912. Exposición bibliográfica.* Universidad Politécnica de Madrid, 2009. <<https://blogs.upm.es/nosolotecnica/2009/11/10/los-eclipses-espanoles-los-eclipses-de-sol-de-1900-1905-y-1912-exposicion/>> [Consulta:14/10/2024].

En la bibliografía al caso analizada solo encontramos una corta mención sobre la participación del ROA en este acontecimiento científico en la monografía de González [1992, pp. 337-339], bibliotecario del ROA durante 30 años, y dedicada al periodo 1831-1924 de la institución.

Tras la breve lectura, creemos interesante profundizar en el hecho narrado ya que consideramos probable que el archivo documental del ROA aporte información más detallada e inédita sobre ello. El tema en cuestión nos permite estudiar un caso que podemos considerar entre los denominados marginales en la Historia de la Ciencia y que es el de los hechos científicos que no forman parte de los grandes descubrimientos o experimentos y expediciones potentemente financiados y apoyados. Sin embargo, pueden aportar conocimientos históricos de gran interés y riqueza como vamos a ver en este caso, por ejemplo: participación ciudadana en observaciones científicas por un lado y adaptación e innovación metodológica y objetual de la observación a las circunstancias adversas por otro, entre otras cuestiones. El objetivo de este trabajo será el de aportar nuevos datos y profundizar en el hecho mediante análisis crítico, comparativo y transversal.

El proceso o metodología de investigación que vamos a seguir será primero el de la revisión de la literatura sobre el caso y a continuación el del rastreo documental en el archivo histórico del ROA. Respecto a lo primero, salvo la obra mencionada de González [1992], no hemos encontrado ningún aporte que trate directamente la participación del ROA en el eclipse, pero sí de otras instituciones. Solo en algunas webs, blogs y artículos de prensa hemos localizado breves alusiones a la presencia del ROA en la zona de la observación. Con respecto al rastreo documental sí hemos podido ampliar la información con cierta facilidad, dado que el expediente completo de toda la documentación del suceso, en el Archivo Histórico del ROA se encuentra reunificada en una sola caja, la n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones. Junto a toda esta documentación (unos 100 documentos independientes de diferente índole) se conserva un ejemplar de la memoria realizada por Tomás de Azcárate y publicada por el ROA en 1913. En este trabajo, tras la introducción, relataremos en la sección 2 las acciones para la observación del eclipse y los resultados, en la sección 3 las conclusiones y terminaremos con los agradecimientos y la relación de la bibliografía y las fuentes archivísticas.

2. ACCIONES PARA LA OBSERVACIÓN DEL ECLIPSE Y RESULTADOS

Según González [1992, pp. 327-337] para los eclipses de sol de 1900 y 1905 se dispusieron desde el ROA estaciones de observación (en Elche y en Soria respectivamente) planificadas con tres años de antelación, de las que se conservan planos detallados, en las que participaron bastantes astrónomos del ROA con instrumentos de primer orden y se obtuvieron fotografías del sol durante el proceso. Se utilizaron los siguientes instrumentos: anteojos de pasos, cámaras fotográficas, espectroscopio, cronógrafo, telescopio, teodolito, siderostato, cronómetro, instrumentos meteorológicos, celostato, prismas y espectrógrafo. Se observaron multitud de

valores y se registraron un gran número de datos. Estuvieron dirigidas por el entonces director del ROA Tomás de Azcárate y Menéndez² que también dirigirá la de 1912.

Sin embargo, González [1992, pp. 337-339] explica que, para el eclipse total de sol previsto para el 17 de abril de 1912, el ROA no iba a poder disponer de estaciones de observación similares a las que se utilizaron en los anteriores eclipses. Esto se debe a la crisis económica que vivía el gobierno de la nación en estos momentos que restringió bastante los presupuestos para adquirir instrumentos y material científico. Y más difícil aun de justificar es este gasto si el eclipse previsto se suponía iba a tener una duración muy escasa (menos de un segundo en su momento de totalidad).³ Por último, había que añadir que la zona donde debían situarse (Galicia, Asturias, León) era muy proclive a condiciones meteorológicas adversas que impidieran la observación por completo. En su conjunto, las perspectivas no preveían una inversión rentable.

Aun así, el director del ROA,⁴ Tomás de Azcárate y Menéndez, defendió la necesidad de determinar con exactitud la línea de centralidad⁵ y la anchura de la franja de totalidad. Azcárate, nacido en 1849 y director del Observatorio durante 17 años, fue uno de los científicos españoles más brillantes de finales del siglo XIX y principios del XX, recibiendo a lo largo de su exitosa carrera numerosas distinciones militares. Azcárate escribe el 6 de marzo de 1912⁶ al señor comandante General del Apostadero mencionando que ya no hay tiempo ni recursos y que el presupuesto de 10000 pesetas solicitadas lo presentó (y no se lo concedieron) el 1 de mayo de 1911. Insiste, justificando que este eclipse es singular y que no ocurrirá otro en siglos, y pide permiso para financiarlo al menos con los fondos propios del Observatorio y únicamente dirigidos a sufragar gratificaciones a los que ayuden en la observación, lo cual sí se le concede.

Sin embargo, las efemérides astronómicas (que suponen una de las actividades ininterrumpidas más importantes del ROA desde sus inicios), que se habían publicado discrepaban en la determinación de los valores a observar. Era difícil debido a las circunstancias en las que se produciría y los errores (pequeños pero importantes) en parámetros fundamentales, tales como el valor de los semidiámetros lunar y solar y las incertidumbres en las efemérides

2. Para más información biográfica sobre Tomás de Azcárate y Menéndez véase NÚÑEZ [1999, p. E4].

3. Los eclipses totales son los más cortos: la totalidad, que es el punto en el que el sol queda completamente oculto, sólo suele durar entre 10 segundos y siete minutos y medio. Véase: <<https://www.nationalgeographic.es/espacio/eclipse-solar-como-se-produce-que-es>> [Consulta: 14/10/2024].

4. El Contralmirante Tomás de Azcárate y Menéndez fue director del ROA en el periodo 1903-1921. <<https://armada.defensa.gob.es/ArmadaPortal/page/Portal/ArmadaEspañola/cienciaobservatorio/prefLang-es/02InfoGeneral>> [Consulta: 14/10/2024].

5. Un eclipse solar total solo se ve como total desde una franja estrecha de territorio, la llamada banda de totalidad, que tiene a lo sumo algo más de cien kilómetros de anchura. El centro de esta banda se llama línea de centralidad y recorre los lugares desde los que el eclipse dura más tiempo (AAVV (2024) *El trío ibérico de eclipses 2026-27-28. Información clave para autoridades locales, autonómicas y estatales*. Comisión Nacional del eclipse, Comisión Nacional de Astronomía, España).

6. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

del Sol y la Luna [NÚÑEZ Y CODINA, 2012, p. 72]. Respecto a esto, y según estos mismos autores [2012, p. 75], Josep Comas Solá, director del Observatorio Fabra de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona promueve entre abril de 1911 y junio de 1912 la publicación de varios artículos en la *Revista de la Sociedad Astronómica de España*, luego *Revista de la Sociedad Astronómica de España y América*, en los que se debatió sobre las predicciones del eclipse y su problemática.

El número 1 del año 1 de la *Revista de la Sociedad Astronómica de España* comienza con un artículo científico titulado “El Eclipse de Sol del 17 de abril de 1912, por D. F. Iníiguez”⁷ que, sin entrar nosotros aquí en detalles, concluye la factibilidad de observar el fenómeno como eclipse total en algunos lugares de Galicia entre los que destaca la localidad de Barco de Valdeorras. Josep Comas Solá solicita permiso y financiación para acudir a este punto a realizar la observación. La Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona lo autoriza y financia, aunque con restricciones financieras debido a las dificultades económicas del país. La observación fue realizada por tres personas con la única ayuda instrumental de una cámara cinematográfica. Determinaron que la línea central pasó a uno o dos kilómetros más al sur de su posición.

Por otro lado, Vaquero y Cobos [2000, pp. 716-718] en su estudio biográfico sobre la figura del físico extremeño Pedro Carrasco Garrorena, destacan el intenso trabajo preparatorio de los científicos del Observatorio de Madrid para este eclipse. Esto fue así ya que se preveía con un interés especial, dado que los diámetros aparentes del sol y de la luna iban a ser prácticamente iguales, por lo que podría observarse un eclipse total o anular. Desde este Observatorio se dispuso de una comisión de astrónomos y un considerable número de instrumentos para que se trasladaran a realizar las observaciones a Cacabelos, León. El cometido, obtener fotografías de espectros cromosféricos (parte externa de la atmósfera solar). El día del eclipse, Carrasco consiguió cinco exposiciones diferentes durante el máximo del eclipse. Tras el éxito obtenido, Carrasco tuvo que dedicarse a la medida de cada línea espectral que aparecía en sus placas fotográficas mediante cálculos. Los resultados de sus investigaciones fueron publicados en los años siguientes. Además de esto, Carrasco también investigó sobre la verdadera naturaleza del eclipse, es decir, si había sido total o anular, pero dado que los resultados de las observaciones, tanto visuales como fotográficas, no concordaban ni con un eclipse total ni con un eclipse anular, se identificó como perlado.

Por último, y según Carlos Fidalgo [2024],⁸ desde el Observatorio de París habían llegado los doctores Fred Vies y Jacques Carballo con un cinematógrafo provisto de un objetivo Dalmayer de 70 mm. También acudieron otros expertos como el corresponsal científico del diario madrileño *El Liberal*, Mario Roso de Luna.

7. Véase: <https://www.astrosfor.net/Huygens/2000/H22/Eclipse1912_1.htm> [Consulta: 15/10/2024].

8. *Diario de León*, 9 de abril de 2024 <<https://www.diariodeleon.es/bierzo/240409/1519296/dia-sombra-luna-tapo-sol-cacabelos.html>> [Consulta: 15/10/2024].

Ante todas las circunstancias y complicaciones explicadas anteriormente y los recursos desplegados por otras instituciones y expertos, Azcárate ideó un plan: llevar a cabo una observación simple en la que el único valor a determinar era el de la totalidad o no del eclipse. Y al no disponer de medios estrictamente científicos decidió utilizar un gran número de observadores amateur, realizando después una comparativa, media o resultado de aproximación de todos los datos recopilados. Este gran número de datos observacionales recopilados compensarían el hecho de que los observadores no fueran de formación científica (astrónomos), aunque, de todas formas, el hecho a observar y determinar era muy simple: si el eclipse era parcial, total o anular.

Azcárate estableció tres líneas de diez kilómetros de extensión perpendiculares a la línea de centralidad de forma que atravesaran la franja de totalidad prevista. La zona estaba comprendida entre las provincias de Orense, Oviedo y León. En estas líneas había un observador cada 100 metros, es decir, en cada línea de diez kilómetros estaban apostados 100 observadores, lo que hace un total de 300 observadores en las tres líneas. Por cada kilómetro había un observador jefe (jefe de grupo) encargado de coordinarlos, darles las últimas indicaciones y de recoger los resultados antes de que entre ellos se comunicaran (esto era muy importante para preservar la no contaminación de los aportes individuales). Los jefes de grupo comunicarían sus resultados al jefe de línea. A todos se les proveería de un cristal oscuro. El 30 de marzo de 1912⁹ se notifica al alcalde de Ponferrada que adjunta a la carta hay un talón para recoger en la estación de tren una caja con los cristales enviados desde el ROA para llevar a cabo la observación. En la Memoria, Azcárate [1913] señala que el punto central para organizarlo todo fue Ponferrada, a donde acude con su ayudante personal y que los alcaldes de Ponferrada, Villafranca y Cacabelos le ofrecieron toda la ayuda y recursos posibles. Recorrió una decena de pueblos en cada línea en los que designó a los encargados, destacando el celo y diligencia con los que todos colaboraron.

Las líneas fueron las siguientes: *de Oviedo* (Oviedo-Olloniego), formada por la guarnición militar de Oviedo, cuya colaboración fue facilitada por el Gobernador Militar y el capitán de infantería ingeniero Rafael Martín de la Escalera, que actuó como jefe de línea; *de Villablino* (Villajer-Villarquemado) a cargo de Juan Alvarado, director de la Escuela Sierra-Pambley, que utilizó a personal de la escuela y vecinos de la zona; *de Cacabelos* (Pieros-Camponaraya), dirigida por el propio Azcárate y con personal de los ayuntamientos de Ponferrada, Villafranca y Cacabelos, guardias civiles, capataces, peones-camineros y vecinos de la zona. Esta fue la línea más difícil de cubrir de observadores por ser el área más despoblada. Azcárate tuvo dificultades para trazar las tres líneas porque no pudo obtener todas las planimetrías actualizadas que necesitaba.

9. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.



Figura 1. Línea de centralidad sobre la península española, durante el eclipse central de sol del 16-17 de abril de 1912.

Fuente: Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

Aunque la observación era sencilla de hacer y de comprender, Azcárate intentó que fueran vecinos de las zonas en cuestión con el mayor nivel posible de estudios, formación o capacitación: personal de los ayuntamientos (secretarios y los propios alcaldes), maestros, guardias civiles, militares, ingenieros, personal de obras públicas e incluso peones-camineros. A todos ellos se les impartió una conferencia previamente en la que se les explicó los tres tipos de eclipse que existen y la manera correcta de observarlos e identificarlos. A cada jefe de grupo se le entregó una hoja con dibujos de los tres tipos. Se conserva este impreso en el que se proporcionaba información a los observadores. En él se explica de manera sencilla la importancia del eclipse, cómo se produce, en qué consiste, qué es lo que se debe observar y cómo, y se acompaña de dos ilustraciones didácticas.



Figura 2. Instrucciones dadas a los observadores.

Fuente: Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

Gustavo Luzzati, jefe de Vías y Obras del Ferrocarril en Ponferrada, a propia iniciativa e imitando a Azcárate, diseño y llevó a cabo su propio plan de observación. Tendió una línea entre Toral y Villafranca sobre la misma línea del ferrocarril cubriendo 7 kilómetros y medio, espaciando a los obreros del ferrocarril de 200 en 200 metros. Cada dos operarios tenían en medio a un empleado de categoría encargado del grupo. El propio Luzzati se colocó en el centro de la línea y participaron dos mujeres: María Luzzati y María Quiñones. Aunque las observaciones no fueron útiles para Azcárate por la posición de la línea, agradeció muchísimo el trabajo de Luzzati [AZCÁRATE Y MENÉNDEZ, 1913].

Rafael Martín de la Escalera, jefe de línea, en su informe del 20 de abril de 1912¹⁰ relata el proceso previo a la observación:

[...] tuvimos la fortuna de tener un día espléndido para hacer la observación. Salí con la tropa de aquí a las 7 y media y cuando dejaba colocado el ultimo hombre del cordón eran las 10:29. A pesar de que la tarde anterior se les había explicado con todo detalle el objeto que se perseguía, a medida

10. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

que se les dejaba en su puesto se les repetía la explicación para que la tuvieran reciente. Yo me establecí, con los dos oficiales que llevaba, más otro capitán que se agregó, a 600 metros del km 437, pues creí que en aquel punto cogería ya la zona de totalidad, pero como usted verá por el estado resumen que le acompaño, no fue así y se corrió muy al sur. Nosotros llevábamos los gemelos prismáticos, convenientemente preparados, con los cuales pudimos observar muy bien, cuando ya iba muy avanzado el eclipse, unas estrías muy delgadas de color violado que partían de los [...] Me complace manifestarle que la tropa tomó con el mayor interés el asunto y en su nombre le doy las gracias por su donativo, cuyo detalle de gastos le acompaño, enviándole por giro postal el sobrante de 55,50.

Aunque los resultados individuales se recogieron inmediatamente recorriendo las líneas en automóvil, hay correspondencia posterior¹¹ entre los diferentes jefes o encargados de grupo y Azcárate remitiéndole su experiencia y resultados, así como de agradecimientos mutuos a la colaboración y las atenciones, tanto manuscrita como en telegramas. También se conservan en la misma caja mencionada del Archivo del ROA: el diario de campo en 27 cuartillas, las primeras anotaciones totales de los resultados, todas las anotaciones parciales, un cuadrante con los resultados finales del ROA junto a los de otros puntos del mundo, y abundantes cálculos posteriores. Casi todas estas anotaciones están manuscritas y a lápiz.

Los resultados de la observación dirigida por Azcárate fueron los siguientes: el eclipse, cuyo momento de totalidad duró aproximadamente medio segundo, se identificó definitivamente como total, disolviendo las dudas que hubo a priori al respecto, sobre todo por la diversidad de las predicciones. La totalidad fue unánime en las tres líneas, se confirmó la existencia de una faja de centralidad, así como el trazado. También es cierto que fue tan instantáneo que muchos observadores no llegaron a ver la corona y fue difícil determinar de forma precisa las zonas donde terminaba la totalidad y comenzaba la nulidad del eclipse. Azcárate en su informe final destaca el éxito de la precisión de los resultados en contraste con la incertidumbre previa: “[...] lo que da al resultado obtenido de estas observaciones una precisión que no era de esperar dada la incertidumbre que habían de ofrecer por las circunstancias especialísimas del fenómeno, en el que había de ser difícilísimo precisar la clase de eclipse”.¹²

Según Núñez y Codina [2012, pp. 85-87] finalizadas las observaciones que fueron llevadas a cabo por los otros observatorios, instituciones, astrónomos y expertos que acudieron a la zona, hubo un intercambio epistolar de datos entre ellos para comparar los resultados.

Con fechas posteriores al eclipse se conservan en el ROA estas cartas¹³ de otros observadores, instituciones y astrónomos compartiendo los resultados, por ejemplo, del Observatorio Astronómico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valencia, el 21 de abril de 1912. Desde Barcelona, José Comas Solá le solicita a Azcárate el 28 de abril de 1912 que escriba un artículo con los resultados para su revista en un tono familiar, enviando saludos a su esposa e hija

11. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

12. AZCÁRATE [1913, p. 11], véase GONZÁLEZ [1992, p. 339].

13. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

y celebrando que el accidente de automóvil que Azcarate sufrió al regreso de la observación no tuviera consecuencias. José J. Landerer, de la Real Academia de Ciencias,¹⁴ en un recorte de prensa que se conserva en el ROA sin fecha ni nombre del periódico, menciona que al día siguiente de la observación Azcárate le mando un telegrama confirmando la totalidad del eclipse. Por otro lado, se conserva en el expediente¹⁵ otro recorte de prensa sin fecha, autor ni nombre del periódico, en el que el periodista ensalza la figura del astrónomo valenciano Antonio Tarazona que participó en las observaciones con el Observatorio de Madrid y critica la falta de recursos, la asfixia burocrática y el escaso reconocimiento a los científicos de nuestro país.

En la *Revista de la SAEA*, año II, n.º 14, mayo de 1912, se publicó el artículo “El eclipse de Sol del 17 de abril de 1912, por D. José Comas Solá, D.F. Iníguez, D. Tomás de Azcárate, D. Luis de Ocharán, D. Emilio Novoa González, D. Horacio Bentabol y D.F. García Muñoz”. En él, Azcárate escribe:

Los resultados provisionales son:

1º Que el eclipse ha sido total en toda la Península, con una duración media de menos de 0.5 seg.

2º Que la anchura de la faja ha estado comprendida entre los 800 y 1.000 metros.

Y 3º Que la línea de centralidad se ha desviado normalmente a su dirección de 6 a 7 km, viniendo a coincidir aproximadamente con la dada por las Efemérides Americanas.

Basándose en estos datos obtiene con mucha aproximación el valor de la constante k (relación de los radios terrestre y lunar) que es igual a 0,272289 con un margen de error de 2 millonésimas.



The image shows a page from a handwritten manuscript. It contains a table with several columns and rows of calculations. The handwriting is in ink on aged paper. The table appears to be organized into sections, possibly for different astronomical observations or calculations. The calculations involve numbers, fractions, and some symbols that might represent astronomical constants or units. The overall layout is dense and typical of scientific or technical manuscripts from the early 20th century.

Figura 3. Cálculos manuscritos realizados por Azcárate con los resultados de las observaciones. Fuente: Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

14. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

15. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

En 1913, el ROA publica la memoria definitiva escrita por Azcárate y que resume todos los datos finales, transcribe los informes finales de los jefes de grupo y adjunta planos definitivos impresos de la línea de centralidad.

En 1914, el mismo Azcárate vuelve a escribir en la revista antes mencionada:¹⁶

Quando el eclipse llegó a su máximo, sólo quedó al descubierto un anillo sumamente estrecho que aparecía roto en varios puntos y que sin duda era debido a las irregularidades de la superficie lunar, que, aun siendo pequeñas, fueron suficientemente elevadas para romper la continuidad de aquel anillo tan delgado. Este duró escasamente 0,4 de segundo.¹⁷

Por último, concluir que, a día de hoy, los datos técnicos definitivos del eclipse según Wikibrief¹⁸ son los siguientes: Naturaleza: Híbrido; Gama: 0.528; Magnitud: 1.0003; Eclipse máximo; Duración: 2 segundos (0 m 2 s); Coordenadas: 38 ° 24'N 11 ° 18'W / 38,4 ° N 11,3 ° W / 38,4; -11,3; Max. ancho de banda: 1 km (0,62 millas); Horas (UTC): Mayor eclipse: 11:34:22; Referencias: Saros: 137 (30 de 70); Catálogo: # (SE5000): 9308.

Además de la recogida de datos estrictamente científicos no podemos obviar aspectos histórico-sociales de otra índole. Ángel Ferrer,¹⁹ recoge en su publicación digital las impresiones de algunos de los observadores bajo la supervisión de Azcárate y que éste había incluido en la Memoria. Además de aportar los propios datos de la observación añaden impresiones en absoluto científicas al caso, pero de gran riqueza y curiosidad antropológica e incluso literaria, entre los que destacamos los siguientes:

Ricardo Rivados, Profesor de enseñanza de Verin: “[...] fue como un relámpago, así que la oscuridad completa no llegó a la zona.”

Tomas Martínez, Profesor de primera enseñanza de Barco: “[...] El paisaje [...] se presentó triste y macilento, y el frío era bastante intenso. Las gallinas buscaban su albergue, y una que vi y tenía sus polluelos, los cobijó debajo de sus alas”.

Amadeo Pérez desde Fresnado:

[...] apareció como un alambre de fuego rodeando el disco negro de la Luna [...] este alambre, en el momento culminante, y con una rapidez asombrosa, se rompió, despidiendo multitud de rayos, volviendo instantáneamente a aparecer la luz del Sol. Las palomas fueron poco a poco recogándose, y las gallinas, corrieron en dirección del gallinero.

16. “El eclipse de Sol del 17 de abril de 1912, por D. José Comas Solá, D.F. Iñiguez, D. Tomás de Azcárate, D. Luis de Ocharán, D. Emilio Novoa González, D. Horacio Bentabol y D.F. García Muñoz”. *Revista de la SAEA*. Año II, 14, mayo de 1912. Véase GONZÁLEZ [1992, pp. 337-339].

17. AZCÁRATE Y MENÉNDEZ, Tomás de, “Eclipse total de Sol del 17 de abril de 1912, por D. Tomas de Azcárate”, *Revista de la SAEA*, 33, febrero de 1914, 45. <https://www.astrosafor.net/Huygens/2000/H22/Eclipse1912_1.htm> [Consulta: 15/10/2024].

18. <https://es.wikibrief.org/wiki/Solar_eclipse_of_April_17%2C_1912> [Consulta: 15/10/2024].

19. <https://www.astrosafor.net/Huygens/2000/H22/Eclipse1912_1.htm> [Consulta: 15/10/2024].

Adolfo Fernández, secretario del ayuntamiento de Toreno:

Con la antelación debida, en el sitio que juzgué conveniente, y con un tubito de bolsillo de cristales ahumados, [...] Momento fue éste (la totalidad) que no olvidaré jamás por lo grandioso y raro que a mi pobre y corta inteligencia le pareció el satélite: quedo a mi vista como un pandero con cuatro ranuras en forma de cruz aspada, para colocar las sonajas; por ellas despedían haces de luz tan intensos, tan brillantes y de tantos colores que no me es posible definir [...] Lucieron multitud de estrellas en casi todas direcciones, y todo esto unido a la casi total obscuridad de un día que desaparece; las liebres que cerca de mi estaban salieron en vertiginosa huida; los pájaros, que como por encanto enmudecieron, y el silencio sepulcral que por un instante invadió este pueblo y cercanías, me inclinan a creer que el eclipse fue total en ésta [...]

Igualmente, nos parecen de interés los pequeños dibujos sobre el eclipse que los jefes de grupo incluyeron en sus reportes²⁰ (Fig. 4).

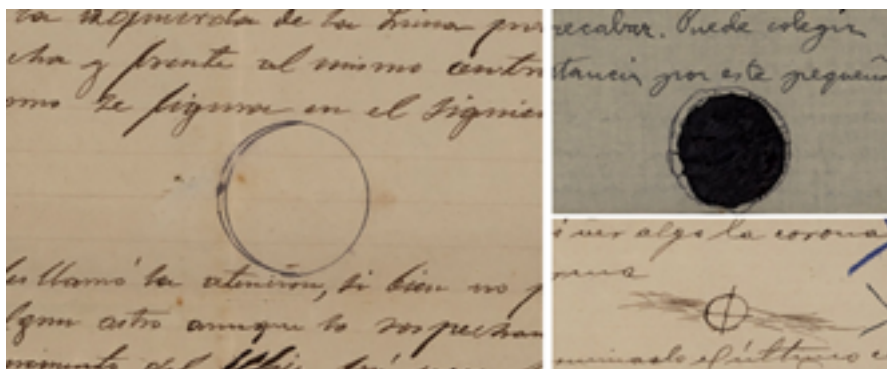


Figura 4. Dibujos realizados en algunos de los informes enviados por los observadores jefes de grupo.

Fuente: Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

Para los pueblos designados para las observaciones fue sin duda un hecho singular que alteró sus vidas y el hecho fue usado por la prensa humorística y los publicistas. Según describe Carlos de Francisco en el blog Castroventosa el 16 de abril de 2011,²¹ el periódico *ABC* ya informaba el 13 de abril de 1912 de la gran influencia de astrónomos y visitantes, que se situaron en el Campo de San Bartolo, entre ellos Azcárate, y que las autoridades locales de Cacabelos hicieron todo lo posible por atenderlos y facilitarles el trabajo. El periódico gijónés *El Comercio* en su edición del 8 de abril de 1912 lo definía como “De verdadera importancia

20. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

21. <<https://castroventosa.blogspot.com/2011/04/el-famoso-eclipse-de-sol-en-cacabelos.html>> [Consulta: 15/10/2024].

y de gran sensación”.²² En alguno de los informes finales de los jefes de grupo,²³ se menciona que los curiosos también salieron a ver el eclipse. Pocos años después, el eclipse solar del 29 de mayo de 1919, se consideraría uno de los más importantes de la historia porque se utilizó, a partir de sus resultados observacionales, para confirmar la teoría de la relatividad de Albert Einstein.

CONCLUSIONES

El rastreo documental en el Archivo Histórico del ROA ha resultado muy productivo en cuanto a los objetivos de la investigación. Teniendo en cuenta la profusión de los resultados expuestos, queremos destacar como conclusión más significativa que, mientras otras instituciones, sus astrónomos y expertos observaron el eclipse con numerosos y magníficos instrumentos, Azcárate, sin financiación ni disponibilidad de trasladar a la zona astrónomos e instrumentos de observación y fotografía astronómicos, repartió, un frío 17 de abril en los montes leoneses y a lo largo de 30 kilómetros, a 300 vecinos voluntarios para hacer una sencilla observación armados con pequeños cristales oscuros. Al director del ROA le negaron financiación para la observación, pero eso no fue óbice para llevar a cabo un pequeño plan innovador y osado en la metodología que sirvió con éxito para confirmar sus predicciones. A pesar de las razonables incertidumbres previas respecto al eclipse, Azcárate pudo confirmar su totalidad y definir la anchura de la franja y la línea de centralidad con precisión.

Se revelan asimismo aspectos históricos muy interesantes como son: la restricción presupuestaria hacia la ciencia como tendencia reiterada en los momentos de crisis económica y gubernamental en el país y la crítica de esto en la prensa; la profusa y productiva comunicación entre los científicos de diferentes instituciones debatiendo y poniendo en común sus conclusiones y cálculos; las acciones resolutorias de los diferentes agentes; la entusiasta participación ciudadana en un hecho de observación científica, que hoy día estudiamos y definimos como una actividad de *ciencia ciudadana*, incluida la potente iniciativa de duplicar la observación con la misma metodología por parte del jefe de Vías y Obras del Ferrocarril en Ponferrada; y por último, recordar cómo un evento científico supuso un auténtico acontecimiento social en esta zona de la España rural de principios del siglo XX donde tanto los organismos locales como la ciudadanía participaron mostrando interés y curiosidad por el suceso científico y la logística desplegada en torno a él. Este estudio nos anima a indagar en futuras investigaciones otras acciones históricas de observación científica en la que participaron ciudadanos, ya que son ejemplos de ciencia ciudadana, una de las líneas de acción con mayor prospectiva actualmente en los planes de gobernanza de ciencia y sociedad.

22. <<https://laciana24.com/2024/04/08/cuando-volveran-los-lacianiegos-a-ser-restigos-de-un-eclipse-solar-total/>> [Consulta: 15/10/2024].

23. Caja n.º 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones, Archivo Histórico del ROA.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la institución del ROA y a todo su personal su ayuda y colaboración, especialmente a Manuel Rivas, su bibliotecario actual, así como a Francisco José González el bibliotecario saliente, su siempre atenta y profusa atención. A lo largo de la investigación hemos contado con el asesoramiento técnico especializado en eclipses del capitán de navío y ex director del ROA Teodoro López Moratalla, a quien agradecemos personalmente su ayuda atenta y desinteresada.

FUENTES ARCHIVÍSTICAS

Archivo Histórico del ROA: Caja nº 143, Sección Astronomía, Subsección Observaciones.

BIBLIOGRAFÍA

- AAVV (2024) *El trío ibérico de eclipses 2026-27-28. Información clave para autoridades locales, autonómicas y estatales*. Comisión Nacional del Eclipse, Comisión Nacional de Astronomía. Disponible en: <https://galadi.net/wp-content/uploads/tribedoc.pdf>
- AZCÁRATE Y MENÉNDEZ, Tomás de (1913) *Memoria. Eclipse total de sol del 17 de abril de 1912. Determinación de la línea de centralidad y de la constante k, relación de los radios terrestre y lunar*. San Fernando, Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Sección Tipográfica del Observatorio.
- GONZÁLEZ GONZÁLEZ, Francisco José (1992) *El Observatorio de San Fernando (1831-1924)*. Madrid, Ministerio de Defensa.
- NÚÑEZ, Jesús (1999) "Justicia a un marino y científico". *Diario de Cádiz*, 31/12/1999, E4.
- NÚÑEZ DE MURGA, Jorge y CODINA VIDAL, Josep María (2012) "La participación de Josep Comas Solà, director del Observatorio Fabra, en el eclipse de 1912". *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, 31, 69-90.
- VAQUERO MARTÍNEZ, José Manuel y COBOS BUENO, José (2000) "Pedro Carrasco Garrorena (1883-1966): una aproximación a su biografía (I)". *Llull. Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 23, 711-733.