

La observación del eclipse de Sol de 1753 por Luis Godin desde Trujillo

JOSÉ M. VAQUERO

Dpto. de Física Aplicada, UEx

Centro de História das Ciências da Univ. de Lisboa

RESUMEN

La observación desde Trujillo del eclipse de Sol ocurrido el 26 de Octubre de 1753 probablemente es el episodio más importante de la historia de las ciencias físico-matemáticas en Extremadura durante el siglo XVIII. Los astrónomos predijeron que el eclipse sería total desde Trujillo y Aveiro. Luis Godin, astrónomo francés y director de la Academia de Guardias-Marinas de Cádiz, observó el eclipse como parcial desde Trujillo. En este artículo se analizan los registros que se conservan de esta observación y se comparan los resultados observados con el moderno cálculo astronómico. Por último, se muestra el interés de este episodio en el contexto de la geografía extremeña del siglo XVIII.

PALABRAS CLAVE: Historia de la Astronomía, eclipse, Trujillo, 1753.

ABSTRACT

The observation of the eclipse of the Sun from Trujillo in 26 October 1753 is probably the most important episode in the history of the physical and mathematical sciences in Extremadura during the 18th century. The astronomers predicted that the eclipse would be total at Trujillo and Aveiro. Luis Godin, French astronomer and director of the Academia de Guardias-Marinas, observed the eclipse as partial from Trujillo. In this paper the records of this observation are analyzed and the observational results are compared with the astronomical modern calculations. Lastly, the interest of this episode is shown in the context of the geography of Extremadura during the 18th century.

KEY WORDS: History of Astronomy, eclipse, Trujillo, 1753.

1. INTRODUCCIÓN

La historia de la ciencia en Extremadura durante el siglo XVIII ha sido un tema poco abordado en la historiografía. En especial, sabemos muy poco de las ciencias físico-matemáticas en la Extremadura de las luces. Respecto a las matemáticas, podemos destacar el manuscrito de los *Elementos* de Euclides que se preserva en el Archivo de la Catedral de Badajoz (Pérez Rodríguez, 1996) y, respecto a la física, sobresale la localización de dos instrumentos (electroscopios) que presumiblemente formaban parte del gabinete de física experimental del Seminario “San Atón” de Badajoz (Vaquero, 2001). Estos hechos contrastan claramente con las actividades astrológicas de Jerónimo Audije (Cobos y Vaquero, 2001). Ya fuera de Extremadura, debemos citar al segedano Juan Justo García, siendo los estudios de Cuesta Dutari (1974a, 1974b) los referentes más importantes de su obra.

Sin embargo, el episodio más importante de la historia de las ciencias físico-matemáticas en Extremadura durante el siglo XVIII probablemente sea la observación desde Trujillo del eclipse de Sol ocurrido el 26 de Octubre de 1753. En esa época, el cálculo astronómico de los eclipses estaba bastante avanzado pero se desconocía la posición geográfica exacta de la mayor parte de las poblaciones. Los astrónomos franceses habían predicho desde la *Connaissance des Temps* que el eclipse sería total en las ciudades de Aveiro (Portugal) y Trujillo. Delisle, director del Observatorio de París, requirió al Marqués de la Ensenada la observación del fenómeno desde España (Lafuente y Sellés, 1988) y al padre jesuita Eusébio da Veiga desde Portugal (Carvalho, 1985). Las observaciones debían dar respuestas a la controversia sobre la pretendida atmósfera lunar, uno de los temas recurrentes de la astronomía ilustrada. De esta manera, Trujillo pasó de ser un lugar ignorado para la ciencia internacional a ser un punto de interés para los astrónomos europeos. Contra todo pronóstico, el eclipse fue observado como parcial desde ambos lugares (aunque con el Sol eclipsado en su mayor parte) por lo que las observaciones realizadas perdieron una buena parte de su interés.

El objetivo de este artículo es reconstruir este episodio de la historia de la astronomía en Extremadura, mostrando su importancia en el contexto de los estudios astronómicos europeos y, en especial, del desconocimiento profundo de la geografía extremeña durante el siglo XVIII. No en vano, la recuperación de antiguas observaciones de eclipses ha sido una labor habitual entre historiadores de la ciencia y científicos dedicados a estudios sobre cronología, variaciones en la tasa de rotación terrestre o las capas exteriores del Sol (Stephenson, 1997; Vaquero y Vázquez, 2009).

2. LUIS GODIN Y EL OBSERVATORIO DE CÁDIZ

La historia del observatorio astronómico de la Armada en el Golfo de Cádiz ha sido estudiada en una buena cantidad de artículos y libros. Para una visión general de la historia de la institución pueden consultarse con gran interés los libros de Lafuente y Sellés (1988) y de González González (1992, 2004). En este epígrafe tan sólo vamos a dibujar brevemente la situación del responsable de la observación del eclipse desde Trujillo en el complejo ambiente de la astronomía y la marina española de mediados del siglo XVIII.

Luis Godin (1704-1760) ha pasado a la Historia de la Ciencia como el jefe de la expedición geodésica de la Academia de Ciencias de París para medir un arco de meridiano terrestre en el ecuador. En esta expedición conocería a los dos grandes científicos de la Ilustración española: Jorge Juan y Antonio de Ulloa. Con ellos llegaría a trabar una fuerte amistad, en parte debido a las continuas desavenencias con el resto de los franceses de la expedición y a las penurias de diferente tipo que pasaron juntos (Lafuente y Mazuecos, 1987). Godin ingresó en la Academia de Ciencias de París con tan sólo 21 años. Sin embargo, sentía que no pertenecía a la élite de los astrónomos de prestigio y la participación en la expedición al ecuador fue su intento de demostrar que no era un científico mediocre. De hecho, la expedición fue un éxito desde el punto de vista científico quedando patente que la Tierra estaba achatada por los polos confirmando el parecer de Newton.

Sin embargo, la vuelta de Godin a Europa fue lamentable debido a diversos factores y el Marqués de la Ensenada, orientado por Jorge Juan y Antonio de Ulloa, vio una magnífica oportunidad para revitalizar la astronomía en la Academia de Guardias Marinas. A Godin se le ofreció el puesto de Director de la Academia ya que cumplía una interesante serie de requisitos: era joven, estaba bien formado y, tras la expedición al ecuador, tenía una gran experiencia. El nombramiento se produciría en 1747, aunque Godin tardó varios años en tomar posesión. La “expedición” de Godin y sus hombres a Trujillo es una de las primeras observaciones documentadas del Observatorio Astronómico de Cádiz. Otra de las primeras observaciones bien documentadas del Observatorio consistió en una inmersión del tercer satélite de Júpiter, realizada por Godin y Juan el 18 de abril de 1753.

Lamentablemente, este panorama esperanzador para la astronomía española se fue trastocando en una realidad menos alentadora. Las ausencias de Godin al frente de la Academia y del Observatorio fueron constantes debido a sus viajes y a sus enfermedades. No sería hasta la década de los setenta del

siglo XVIII cuando el Observatorio de Cádiz contase con un verdadero programa de observaciones y un prestigio dentro de la astronomía europea.

3. DOCUMENTOS

El archivo histórico del actual Real Instituto y Observatorio de la Armada conserva pocos documentos de los primeros años de vida del Observatorio. De hecho, el documento más detallado de la observación del eclipse del 26 de Octubre de 1753 desde Trujillo es una carta de Godin al Marqués de la Ensenada, fechada el 28 de octubre de 1753. La carta fue reproducida en el libro de Espinosa Tello (1809) y el lector puede encontrarla en el apéndice documental.

Godin indica en su carta que llegó a Trujillo el día 19 de Octubre, una semana antes de la fecha del eclipse. Le acompañaban dos Alféreces de Fragata (el Marqués de Montecito y Fernando Inclán) y tres Guardias-marinas (Nicolás Guerrero, Juan Basurto y Gonzalo Cañas). Godin indica que todos sus hombres eran “muy matemáticos” por lo que podemos suponer que todos tenían una amplia formación en Matemáticas y una cierta práctica en las observaciones. El primer paso de la compañía fue buscar un lugar apropiado para la observación, eligiendo la propia ciudad para ello. Después, la carta continúa describiendo el eclipse, que fue observado como parcial aunque muy cercano a la totalidad, y ofrece algunos datos de la observación que serán analizados más adelante. Finaliza Godin indicando que durante el viaje desde Cádiz han estado haciendo observaciones que contribuirán a conocer mejor la geografía española.

Lamentablemente, la carta es breve y su intención posiblemente era más justificar la misión que le había sido encomendada que ofrecer datos de carácter científico. Desconocemos varios aspectos importantes que no se reflejan en el documento. No conocemos, por ejemplo, el lugar exacto de la observación (tan sólo de forma genérica que fue realizada en Trujillo) o los instrumentos científicos utilizados. Tampoco nos dice nada la carta sobre aspectos geográficos, sociales o políticos de Trujillo o de Extremadura.

Dado que el Sol se encontraría a relativamente poca altura sobre el horizonte durante las primeras fases del eclipse, suponemos que Godin buscaría un lugar alto para que no hubiese ningún problema de visibilidad durante la observación. Según su carta, Godin buscó varios lugares y decidió finalmente quedarse en Trujillo. No en vano, esta ciudad está situada sobre un alto y Godin encontraría diversos puntos de Trujillo aptos para la observación.

Sobre los instrumentos utilizados en la observación, es difícil dar alguna idea concluyente excepto que serían portátiles y de pequeño tamaño, incorporando quizás algún péndulo para determinar la hora. La conservación de la hora era algo vital en las observaciones astronómicas del XVIII y se utilizaba normalmente para ello un cuarto de círculo móvil por lo que el equipo de Godin iría equipado con alguno. Por otro lado, un telescopio refractor de tamaño pequeño o medio (con una distancia focal de 1 m, por ejemplo) y de buena calidad es un instrumento ideal para seguir un eclipse solar ya que para este tipo de observaciones no es necesario ni mucho aumento (el Sol y la Luna son los objetos más grandes del cielo) ni un gran diámetro de abertura (el Sol es el astro más luminoso desde nuestro planeta). Actualmente, el Real Instituto y Observatorio de la Armada en San Fernando conserva una excepcional colección de instrumentos históricos (González González, 1995) pero ninguno parece tener las características propias de los instrumentos que pensamos que llevaba Godin. Probablemente, los instrumentos utilizados por Godin y sus hombres se perderían o serían modificados con el paso del tiempo según las necesidades de instrumental.

Merece la pena destacar que Godin indica que realizaron diversas observaciones a lo largo del viaje, formando un mapa “exacto” del camino y las inmediaciones. Lamentablemente, no he localizado ningún documento que contenga este tipo de observaciones. Una hipótesis de trabajo razonable es pensar que el material de trabajo probablemente fue guardado por Godin, cuya biblioteca astronómica era de gran calidad. Posteriormente, la biblioteca y papeles de Godin corrieron diversa suerte y, si queda alguna documentación del trabajo realizado, su localización será complicada.

Otro aspecto interesante desde el punto de vista astronómico es que no se menciona la presencia de manchas en el disco del Sol. En la base de datos de observaciones de manchas solares de Hoyt y Schatten (1998) tan solo aparece Tobías Mayer, desde Gottingen, como el único observador en Octubre de 1753 mostrando cero manchas el día 25 de Octubre de 1753. Así, podemos suponer que la ausencia de manchas solares en el informe de Godin confirma la baja actividad solar corroborando la observación de Mayer (Vaquero, 2007).

También hemos localizado otro documento de carácter secundario en el archivo histórico del Real Instituto y Observatorio de la Armada. Se trata de una nota manuscrita que se reproduce en el apéndice documental. Esencialmente, tan sólo contiene los datos numéricos de la observación que ya aparecían en la carta de Godin al Marqués de la Ensenada. La mayor diferencia entre ambos documentos es que éste último indica que los datos están expresados

tiempo aparente. La carta, en cambio, no indica qué escala de tiempo se está utilizando, por lo que podemos suponer que se trata de tiempo medio.

Aparte de este detalle de carácter más técnico, la nota finaliza con una interesante afirmación: *Latitud de Truxillo observada posteriormente por D. Felipe Bauzá. 39° 28' 29."* Felipe Bauzá (1764-1834) es otro importante astrónomo de la Ilustración española. De esta afirmación se desprende que Bauzá estuvo en Trujillo calculando con precisión su latitud. Probablemente, el interés de Bauzá estaba en volver a calcular los detalles del eclipse para ver por qué se erró en la predicción. Conociendo los valores observados y las verdaderas coordenadas geográficas del lugar de observación podían obtenerse otros parámetros astronómicos de interés mediante el cálculo.

4. CÁLCULOS Y OBSERVACIONES

Conociendo con precisión los movimientos de la Luna, la Tierra y el Sol, es posible calcular las características de los diferentes eclipses que se van produciendo a lo largo de los años. Recientemente, Espenak y Meeus (2006) han publicado el *Five Millennium Canon of Solar Eclipses: -1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)*. Este trabajo presenta mapas detallados y precisos de eclipses para 5000 años, cubriendo el periodo de observaciones históricas de eclipses y un milenio de eclipses futuros. Los cálculos están basados en las más modernas teorías de la mecánica celeste y en las mejores determinaciones de los valores históricos del ΔT , la diferencia entre nuestra escala de tiempo universal y la escala dinámica terrestre, con lo que se tiene en cuenta las variaciones en la tasa de rotación de la Tierra. Para detalles técnicos sobre las observaciones históricas de eclipses puede consultarse el capítulo 5 de Vaquero y Vázquez (2009).

Espenak y Meeus (2006) han calculado las características generales del eclipse de Sol de 26 de Octubre de 1753. La característica más sobresaliente es que se trata de un eclipse híbrido, es decir, que es observado como total en algunos lugares y como anular en otros. Esto es debido a los cambios entre los tamaños aparentes de los diámetros de la Luna y el Sol durante el eclipse. La Figura 1 nos muestra el mapa del eclipse a escala planetaria. Los puntos geográficos situados en el lóbulo de la izquierda son aquellos en los que el eclipse comienza justo al salir el Sol. De igual manera, los puntos geográficos situados en el lóbulo de la derecha son aquellos en los que el eclipse comienza justo en la puesta del Sol. La línea de totalidad/anularidad está resaltada. Vemos que el eclipse total empezó en el Océano Atlántico, atravesando la franja de totalidad

(o anularidad) el norte de Portugal y España, el mar Mediterráneo, el norte de África, el mar Rojo, el sur de la Península Arábiga y, finalmente, la India. Estos eran los lugares ideales para realizar la observación del fenómeno. Debido a la situación geográfica y sociopolítica de los lugares señalados, era evidente que el mejor lugar para la observación se encontraba en la península Ibérica. De ahí los ruegos del astrónomo Delisle a autoridades españolas y portuguesas para realizar observaciones.

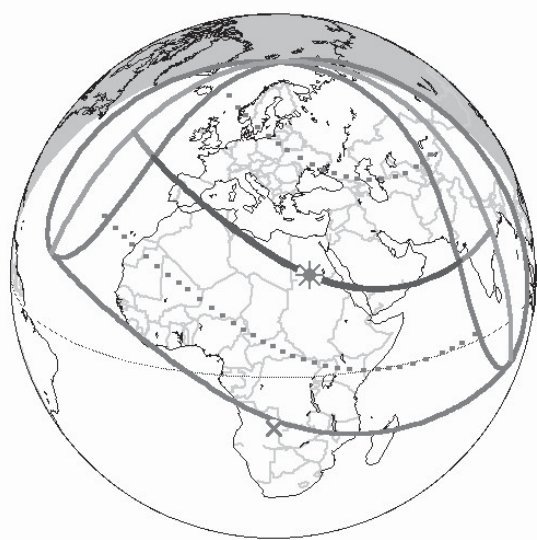


Figura 1. *Mapa del eclipse de Sol del 26 de Octubre de 1753.*

La Figura 2 muestra el recorrido de la franja de totalidad a través de la península Ibérica. Esta pasa por las ciudades de Toledo, Albacete y Alicante. Sin embargo, la franja queda bastante al norte de las ciudades de Aveiro y Trujillo, los lugares preferidos para la observación. Debemos insistir en que la predicción de totalidad para estas dos ciudades fue errónea tanto por los errores de cálculo del eclipse como por el desconocimiento de la mayoría de las posiciones geográficas de las localidades de la península Ibérica en esta época.



Figura 2. *Detalle del mapa del eclipse de Sol del 26 de Octubre de 1753.
La curva de totalidad cruza la península Ibérica.*

También es interesante notar que Godin erró un comentario de su carta al Marqués de la Ensenada al decir: “*No fue total [el eclipse] como se presuponía; y esta circunstancia hubo de suceder bastante mas al Sur de Trujillo [...]*”. Como claramente se aprecia en la Figura 2, Godin debería haber dicho justamente lo contrario: que la totalidad debía haber sucedido más al *norte* de Trujillo. Sólo un despiste durante la redacción de la carta puede explicar este notable error.

Una vez que tenemos una idea de las circunstancias generales, podemos pasar a mostrar las características locales del eclipse desde Trujillo, donde éste se verificó como parcial. Para ello, he calculado las cuatro características más importantes del eclipse: (1) momento del inicio del eclipse, (2) momento del máximo del eclipse (cuando la mayor porción de Sol está cubierta por la Luna),

(3) momento del final del eclipse y (4) magnitud del eclipse (la razón entre el diámetro angular aparente de la Luna y el Sol durante la fase máxima del eclipse).

El primer problema para iniciar el cálculo es conocer la posición de los observadores. Desgraciadamente, Godin sólo indicó que las observaciones se habían hecho desde Trujillo, sin explicitar el lugar exacto. Por ello, hemos escogido utilizando cartografía moderna las coordenadas $39^{\circ} 27' 30''$ N para la latitud, $5^{\circ} 52' 50''$ W para la longitud y 530 m para la altura sobre el nivel del mar. Evidentemente, pequeñas variaciones en las coordenadas del lugar de observación producen pequeñas variaciones en los resultados de los complicados cálculos de un eclipse.

Los valores observados por Godin de los parámetros del eclipse reseñados anteriormente y los calculados para este trabajo están mostrados en la Tabla 1. Nótese que los valores observados y calculados de los diferentes momentos del eclipse son bastantes aproximados. No obstante, si los valores observados estuviesen expresados en tiempo aparente deberían corregirse a tiempo medio aplicándose la ecuación de tiempo. Especial mención debe hacerse sobre la magnitud observada del eclipse desde Trujillo. Las fuentes indican que la parte del Sol no ocultada por la Luna fue de $1/24$ del diámetro solar por lo que podemos estimar una cota inferior de la magnitud observada del eclipse en $23/24$ ó 0.958, valor menor y muy próximo al 0.973 que ofrece el cálculo del eclipse. Godin indica en su carta que casi se produjo oscuridad total en el momento de la máxima fase del eclipse y que se vieron numerosas estrellas y planetas.

TABLA 1
Valores observados y calculados de la magnitud y principales fases del eclipse del 26 de Octubre de 1753 desde Trujillo

	Observado	Calculado
Inicio de la fase parcial	07h 46' 01"	07h 53' 19"
Máximo del eclipse	09h 01' 18"	09h 04' 42"
Fin de la fase parcial	10h 16' 39"	10h 24' 02"
Magnitud	0.958	0.973

5. OTRAS OBSERVACIONES

En Portugal surgieron numerosas iniciativas para observar el eclipse. La institución portuguesa más pujante en la práctica de la astronomía en esa época era el “Aula da Esfera” del colegio jesuita de Santo Antão en Lisboa. Esta institución fue durante unos 170 años la más importante de la enseñanza científica en Portugal, siendo la única que aseguró la docencia sin interrupciones de materias astronómicas y matemáticas desde finales del siglo XVI hasta mediados del XVIII. Sobre esta institución puede consultarse la excelente monografía de Leitão (2007).

Desde el observatorio del colegio de Santo Antão, se realizarían dos series de observaciones del eclipse del 26 de Octubre de 1753. De ambas nos han quedado testimonios impresos. El primer registro se debe al jesuita Eusébio da Veiga, profesor del Aula de la Esfera durante los años 1753-1759. Pueden encontrarse algunas notas bio-bibliográficas sobre él en Leitão y Martins (2008). Publicó sus resultados de la observación en un folleto en tres páginas en Latín (Veiga, [1758]) que fue incorporado a su *Planetario Lusitano* (Veiga, 1758). El segundo registro del eclipse del 26 de Octubre de 1753 desde Santo Antão se debe a los observadores Le Vallois y Pedegache, francés y portugués respectivamente, que también publicaron sus resultados en otro opúsculo de tres páginas, esta vez en francés (Vallois y Pedegache, [1754]). El interés de los astrónomos franceses por la observación de eclipse de 1753 fue tal que enviaron la fragata *La Comète*, bajo el mando del comandante Chesac, a la ciudad de Aveiro para observar la fase de totalidad del eclipse. Lamentablemente, el eclipse no fue total en este lugar. Sobre los observadores de Aveiro, también Espinosa Tello obtuvo alguna información llegando a escribir: “*La longitud de Aveyro merece la mayor confianza, pues procede de la observacion del eclipse de Sol de 26 de Octubre de 1753 hecha en Aveyro por Mr. de Bory [...]*” (Espinosa Tello, 1809, p. 93). Algunos detalles adicionales de la observación pueden encontrarse en Carvalho (1985).

De gran interés para el ámbito geográfico extremeño, también desde la localidad fronteriza de Elvas se realizaron observaciones del fenómeno. En efecto, el médico portugués João Mendes Sachetti Barbosa usó un telescopio de entre 1,0 y 1,3 m de distancia focal para observar el eclipse. Sus resultados fueron enviados al Observatorio astronómico de París a través del oratoniano João Chevalier que describió a Delisle las observaciones portuguesas de este eclipse (Archivo del Observatorio de París, *Portefeuille de Joseph-Nicolas de l'Isle*, Tomo XII, nº 262¹, carta del 13 de Noviembre de 1753).

6. COMENTARIOS FINALES

Este artículo intenta reconstruir y analizar la observación del eclipse de Sol del 26 de Octubre de 1753 desde Trujillo por Luis Godin y un grupo de militares vinculados con la Academia de Guardias-marinas y el Observatorio de Cádiz. Los cálculos indicaban que la ciudad portuguesa de Aveiro y Trujillo serían excelentes puntos de observación del fenómeno. Sin embargo, los astrónomos observaron el eclipse como parcial desde ambos emplazamientos. Aparte de los posibles errores en el cálculo de las circunstancias del eclipse, las posiciones geográficas de las ciudades involucradas eran desconocidas. El registro de este eclipse desde Trujillo constituye la primera observación astronómica de calidad conocida en Extremadura capaz de establecer con cierta precisión coordenadas geográficas. En este contexto de la geografía extremeña, merece también señalar las observaciones del médico portugués João Mendes Sachetti Barbosa desde la localidad fronteriza de Elvas. Esperamos poder ofrecer en un futuro próximo un estudio sobre las observaciones astronómicas y físicas de este notable personaje.

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer a mis colegas de la Universidad de Lisboa Ricardo M. Trigo (Centro de Geofísica-Infante Don Luis) y Henrique Leitão (Centro de História das Ciências) su apoyo y dedicación en tierras portuguesas. También agradezco a Francisco José González González su acogida en el Archivo y Biblioteca del Observatorio de San Fernando, así como sus certeros comentarios. Parte de este trabajo ha sido financiado por una beca de la Fundação Galoste Gulbenkian-Biblioteca Nacional de Lisboa y el proyecto de investigación AYA2008-04864/AYA del Ministerio de Ciencia e Innovación.

REFERENCIAS

CARVALHO, R. de (1985): *A astronomia em Portugal no século XVIII* (Lisboa: Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Ministério da Educação, Biblioteca Breve, Volume 100).

COBOS BUENO, J. M. y VAQUERO, J. M. (2001): *Materiales para una Historia de la Ciencia en Extremadura* (Cáceres: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Extremadura).

CUESTA DUTARI, N. (1974a): *El Maestro Juan Justo García* (Salamanca: Publicaciones de la Universidad de Salamanca).

CUESTA DUTARI, N. (1974b): *Historia de la invención del análisis infinitesimal y de su introducción en España* (Salamanca: Publicaciones de la Universidad de Salamanca).

ESPENAK, F. y MEEUS, J. (2006): *Five Millennium Canon of Solar Eclipses: -1999 to +3000 (2000 BCE to 3000 CE)* (NASA Technical Publication 2006214141).

ESPINOSA TELLO, J. (1809): *Memorias sobre las observaciones astronómicas, hechas por los navegantes españoles en distintas partes del globo; las cuales han servido de fundamento para la formación de las cartas de marear publicadas por la Dirección de Trabajos Hidrográficos de Madrid*, 2 volúmenes (Madrid: Imprenta Real).

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J. (1992): *El Observatorio de San Fernando (1831-1924)* (Madrid: Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica e Instituto de Historia y Cultura Naval).

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J. (1995): *Instrumentos Científicos del Observatorio de San Fernando (siglos XVIII, XIX y XX)* (Madrid: Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval).

GONZÁLEZ GONZÁLEZ, F. J. (2004): *El Observatorio de San Fernando en el siglo XX* (Madrid: Ministerio de Defensa).

HOYT, D. V. y SCHATTEN, K. H. (1998): "Group Sunspot Numbers: A New Solar Activity Reconstruction" *Solar Physics* 179,189-219.

LAFUENTE, A. y MAZUECOS, A. (1987): *Los Caballeros del Punto Fijo: Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII* (Madrid: Serbal, CSIC).

LAFUENTE, A. y SELLÉS M. (1988): *El Observatorio de Cádiz (1753-1831)* (Madrid: Ministerio de Defensa, Instituto de Historia y Cultura Naval).

LEITÃO, H. (1997): *A Ciência na "Aula da Esfera" no Colégio de Santo Antão (1590-1759)* (Lisboa: Fundação Galuste Gulbenkian y Obras missionárias pontificias).

LEITÃO, H. y MARTINS, L. (2008) *Sphaera Mundi: A Ciência na Aula da Esfera. Manuscritos científicos do Colégio de Santo Antão nas Coleções da Biblioteca Nacional de Portugal* (Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal).

PÉREZ RODRÍGUEZ, M. J. (1996): *Elementos de Euclides por Santistevan en 1743: Una Aportación al Estudio de la Ciencia en el Badajoz del Siglo XVIII*. Universidad de Extremadura. Tesis doctoral inédita.

STEPHENSON, F. R. (1997): *Historical Eclipses and Earth's Rotation* (Cambridge: Cambridge University Press).

VALLOIS, L. y PEDEGACHE, T. ([1754]): *Observation de L'Eclipse de Soleil du 26 Octobre 1753 faite au College Royal de S. Antoine l'Hermite* ([s.l.] : [s.i.]).

VAQUERO, J. M. (2001): "Dos aparatos del antiguo gabinete de Física del Seminario de San Atón de Badajoz" *LLULL* 24,472-482.

VAQUERO, J. M. (2007): "Historical Sunspot Observations: A Review" *Advances in Space Research* 40, 929-941.

VAQUERO, J. M. y VÁZQUEZ, M. (2009): *The Sun Recorded Through History* (Berlin: Springer-Verlag, Astrophysics and Space Science Library, Vol. 361).

VEIGA, E. da ([1758]): *Observatio Eclipsis Solaris Die 26 Octobris anni 1753, Habita Ulyssipone in Aula Sphaerae Regalis Collegii D. Antonii Magni* ([Lisboa]: [s.i.]).

VEIGA, E. da (1758): *Planetario Lusitano, explicado con Problemas, e exemplos praticos para melhor intelligencia do uso das Efemerides* (Lisboa: na Officina de Miguel Manescal da Costa).

APÉNDICE DOCUMENTAL

Carta de Luis Godin al Marqués de la Ensenada

[Espinosa Tello (1809), Tomo I, pp. 140-142 de la Memoria primera.]

“Excmo. Señor: obedeciendo á las superiores órdenes de V. E. llegamos á esta ciudad de Truxillo á 19 de este mes yo y los dos Alféreces de Fragata Marques de Montecorto y Don Fernando Inclan, y los tres Guardias-marinas Don Nicolas Guerrero, Don Juan Basurto y Don Gonzalo Cañas; todos muy matemáticos, y ya impuestos en las observaciones unos mas y otros menos. Por las primeras que hicimos, tuvimos ocasion de buscar un parage el mas a propósito para la del eclipse de Sol; y cotejadas las ventajas astronómicas con las dudas geográficas, y con las comodidades posibles en parages y mision semejantes, las que tanto influyen en la exactitud de las observaciones, nos hallamos con la precision de quedar en esta ciudad, y en ella hemos hecho todos la observación del eclipse con el acierto que se podía esperar. No fue total como se presuponia; y esta circunstancia hubo de suceder bastantemente mas al Sur de Truxillo para verificar los defectos que aun se hallan asi en los cálculos astronómicos, como en los mapas geográficos que se han publicado hasta ahora de España. Saldrán algunas correcciones en uno y otro asunto de nuestra observacion, esto es, de la proteccion de V. E., y es el fin principal de semejantes operaciones. Sin embargo, de no haber sido total para nosotros, quedó tan poca luz, que se vieron las más hermosas estrellas y planetas, y que los páxaros se precipitaron á esconder como vergonzosos del descuido. Empezó el eclipse á las 7h 46' 12" de la mañana, y acabó á las 10h 16' 35". El medio ó tiempo de la mayor obscuridad fue á las 9h 1' 18", y entonces quedaba solo la veinteyuatroava parte del Sol, poco mas ó menos, lo que después se determinará con mas exactitud.

En el viage de Cádiz aqui hemos procurado con todo cuidado y sin detencion formar un mapa exácto del camino y inmediaciones; en lo que se han esmerado los Oficiales y Guadia-marinas tanto que me han causado admiración: muy infieles son los mapas, y otros viages semejantes darian uno mucho mejor: formada que sea esta derrota particular, se añadirá á la coleccion de observaciones que con las de Cádiz, hechas en el Observatorio Real desde su establecimiento, espero tener el honor de poner á los pies de V. E. á fines de este año.”

**Fragmento manuscrito del Archivo del Observatorio
de la Armada en San Fernando**

[Archivo del Real Instituto y Observatorio de la Armada de San Fernando, Sección Astronomía, Subserie Observaciones, Caja 131, "Posiciones Geográficas", folio numerado 35]

Observaciones del Eclipse Solar del día 26 de Octubre de 1753.

En Truxillo por D Luis Godin

Principio del eclipse tpo. aparente	7h	46'	1",0
Medio del eclipse	9	1	18,0
Fin del eclipse	10	16	39,0

Mínima parte clara 1/24 del Diametro Solar.

Latitud de Truxillo observada posteriormente por Dⁿ. Felipe Bauzá.
39° 28' 29."