

ARCHIVOS Y DOCUMENTOS

UN DOCUMENTO INÉDITO PARA LA HISTORIA DE LA CIENCIA EN MÉXICO: LA OBSERVACIÓN DEL ECLIPSE DE LUNA DEL 17 DE NOVIEMBRE DE 1584

Ma. Luisa Rodríguez-Sala

Antecedentes

La política indiana que se plasmó en la reestructuración del Consejo de Indias, buscó su afianzamiento a través del nombramiento de don Juan de Ovando como presidente del organismo. En su ejercicio promovió la realización del contenido en las *Ordenanzas*, entre las que figuraba la creación del cargo de cronista y cosmógrafo del Consejo. Correspondió a Juan López de Velasco asumir por primera vez las funciones inherentes al mismo, bajo la vigilancia firme y exigente de Ovando.

No fue sencilla la tarea que recayó en López de Velasco, quien, en pocas palabras debería encargarse de escribir, en un corto tiempo, como cronista, la *Historia general y particular de Indias* y su *Historia Natural y Moral*. Fue su papel de cosmógrafo, la parte de su doble cargo, al que Velasco dio mayor relevancia o cuando menos una aportación mucho mayor, por lo demás es la

labor que aquí interesa destacar, ya que de ella derivan sus *Instrucciones para la observación de los eclipses de luna*.

Las *Instrucciones*, tanto para las *Relaciones Geográficas* como para la *Observación de los Eclipses*, fueron formuladas simultáneamente durante los años de 1571 a 1577 en que aparece la primera edición de las que corresponden a la observación astronómica. Estas *Instrucciones* buscan proporcionar elementos empíricos para una correcta observación del acontecimiento lunar, inclusive proporcionan los lineamientos precisos para la confección del instrumento que se emplearía para la observación. En este sentido López de Velasco y sus seguidores se ubican en la vertiente de una ciencia aplicada que buscaba contribuir a la solución de problemas específicos, en este caso la determinación de longitudes y latitudes de las poblaciones indianas. El Consejo Real de las Indias las hacía imprimir y enviar “a los gobernadores que están en las Indias y les mandó hiciesen las diligencias que están en las instrucciones con mucho cuidado. Lo cual todo se cumplió y se hicieron las observaciones por los más diestros que en cada lugar había y se enviaron al consejo de Indias”¹

Es así que sabemos que el primer eclipse que se observó de acuerdo al pliego instructivo, tuvo lugar el 26 de septiembre de 1577. En la Nueva España fue seguido el acontecimiento lunar en la Ciudad de los Angeles y en el puerto de San Juan de Ulúa, en la península fue observado en Toledo, no se sabe por quien, en Madrid por Juan López de Velasco, en Sevilla por Rodrigo Zamorano y en Valladolid por el doctor Sobrino. El del siguiente año, 1578, ocurrió un 15 de septiembre y fue observado en la Nueva España en Puebla y en España en Toledo por Juan López de Velasco.² De acuerdo a nuestra propia investigación podemos asentar que el observador de los dos acontecimientos astronómicos en territorio novohispano, fue el cosmógrafo real, Francisco Domínguez de Ocampo, como tenemos comprobado en el trabajo que sobre este personaje de la historia de la ciencia novohispana hemos concluido.³

Existen documentadas dos ediciones más de las *Instrucciones*, las de los años de 1581 y 1584, de esta última versión disponemos de una reproducción

¹ Pérez Pastor, Cristóbal. *Bibliografía Madrileña, Siglo XVI*. Madrid, Tipografía de los Huérfanos, MDCCCXCI, tomo II, p. 63.

² *Ibid.*, tomo II, p. 63.

³ Publicada en: *Ciencia*. Revista de la Academia de la Investigación Científica, N° 46, 1995, pp. 463-475.

en México,⁴ procedente de los papeles que don Francisco del Paso y Troncoso localizó en Simancas y cuyas copias, según el editor Rea, se encontraban en esa fecha en “el Museo”, seguramente se refería al de Antropología e Historia. De acuerdo a ese documento⁵ sabemos que durante el mismo año se produjo un segundo eclipse de luna, se establece en esta edición de las *Instrucciones*: “El segundo eclipse será en España a diez y siete de Noviembre, sábado a las once de la noche, y en las Indias el mismo día donde el año estuviere corregido, antes del anochecer, y así no se verá en ellas sino el fin, como a las ocho de la noche, en las islas del Norte provincia de Honduras, y de Nueva España”.⁶

Es precisamente esta observación y su interesante descripción la que ha sido localizada por nosotros en el Archivo General de Indias,⁷ inédita hasta la fecha y que ahora damos a conocer en una versión resumida de un trabajo mayor.

La misión científica de Jaime Juan

Fue encomendada por Felipe II a un cosmógrafo valenciano, Jaime Juan. Su viaje comprendió una tarea mucho más amplia que quedó claramente descrita en las *Instrucciones* específicas que para su viaje le fueron entregadas y que responden a la política que imperaba en el Consejo de Indias. Las encontramos incluidas en otro legajo en AGI.⁸ Su lectura y análisis dan cuenta de lo estructurado y formalizado que estaba este tipo de actividades, las que, partiendo de una iniciativa de la corona, tenían como objetivo allegarse conocimientos acerca de una región o un suceso o serie de ellos específicos a esa parte de las posesiones ultramarinas de España.

Este primer documento facilita varios datos, en primer lugar podemos

⁴ Publicada por la “Biblioteca de Historiadores Mexicanos” a cargo de su editor Vargas Rea, México, 1953.

⁵ Proporcionado gentilmente por el Dr. Jesús Galindo Trejo del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

⁶ *Instrucción para la observación de los eclipses de luna*. México, Biblioteca de Historiadores Mexicanos, Editor Vargas Rea, 1953, pp. 8-9.

⁷ Archivo General de Indias (AGI), Patronato, 183, N. 1, R. 13 y actualmente en Mapas y Planos, México, 34.

⁸ AGI, Indiferente, 740, N. 103.

saber que el personaje era natural de Valencia y que poseía formación astronómica y matemática. El monarca le otorgó nombramiento de cosmógrafo y como tal un salario anual de 400 ducados que se le deberían pagar por los oficiales de la Real Hacienda en la Nueva España y en Filipinas. La duración de su cometido científico fue establecida en ocho años desde el día de su salida de la corte hasta su vuelta a la misma. Igualmente se le proporcionó sus *Instrucciones* específicas, en las cuales quedó claro que su trabajo estaría referido a materias de su conocimiento y que su fin se debía relacionar con la conveniencia al servicio real y al bien público, de nuevo la preocupación de la corona por los aspectos pragmáticos del conocimiento. De este cosmógrafo se expresa el rey en estos términos: “hombre experto en Mathematicas y calculaciones de Astronomía y que sabrá hacer muy bien las observaciones que se le mandaren y ordenaren tocantes a las descripciones de las tierras, provincias y lugares e islas según su longitud y latitud”.⁹

Jaime Juan en compañía de un criado salió de España hacia mayo o junio de 1583 con destino a la Nueva España; partió en la nave capitaneada por Gabriel de Ribera, quien debería conducirlo, primero a tierras mexicanas y después a las Filipinas.¹⁰ Llevaba consigo sus *Instrucciones* particulares y, sin duda, las correspondientes a la Observación del eclipse, seguramente las impresas para el acontecimiento anterior el de 1581 y copia manuscrita de las de 1584, ya que las correspondientes al acontecimiento que debería observar en la capital novohispana, fueron impresas meses más adelante.

El documento original e inédito es un magnífico y claro ejemplo de la vinculación científico-técnica entre la metrópoli y sus posesiones ultramarinas. A través de él, no sólo conocemos verbalmente la descripción de la observación, contamos, además, con los dibujos correspondientes al uso de instrumentos y las especificaciones para su emplazamiento con los nombres de los personajes que participaron en dicha observación y consecuente descripción científico-técnica. Para la observación del eclipse lunar Jaime Juan contó con la colaboración principal de dos personajes asentados en la Nueva España, el cosmógrafo-geógrafo con nombramiento real, Francisco Domínguez de Ocampo y el artillero real, Cristóbal Gudiel. Hubo un tercer personaje mencionado también en el documento original como participante en este acontecimiento astronómico, el doctor Pedro Farfán. Sin embargo, un detenido

⁹ AGI, Indiferente, 740, N. 103.

¹⁰ AGI, Indiferente, 740, N. 103.

análisis de varias fuentes, incluido el propio manuscrito, nos llevan a concluir que, muy probablemente, fue incluido en el documento, en primer lugar como reconocimiento a su posición y, en segundo, debido a su colaboración al permitir que el acto se realizara en el techo, azotea o terrado de las casas reales, en donde posiblemente tenía su residencia y en donde, sin duda, fue testigo, como lo fue el arzobispo, de la observación realizada fundamentalmente por el encargado de la misma, el valenciano Jaime Juan y los novohispanos Domínguez y Gudiel.

Las aportaciones más destacadas de la observación astronómica

El manuscrito consta de un total de doce piezas inscritas en el mismo número de folios, las primeras ocho son dibujos ilustrativos en los cuales se insertan, en breves líneas, las instrucciones que se siguieron para la observación del suceso. Las cuatro últimas corresponden a la formulación de resultados de la observación redactadas, casi en su totalidad, en latín por el cosmógrafo Jaime Juan. Después de una muy difícil transcripción de las piezas que tuve que realizar a partir de las diapositivas proporcionadas por el AGI, la colaboración de un amigo sacerdote para la traducción del latín y las consultas y comentarios con colegas astrónomos, destaco para esta presentación, las aportaciones fundamentales del documento aún inédito.

1. En primer lugar la interacción entre el valenciano y los españoles-novohispanos, Francisco Domínguez de Ocampo y Cristóbal Gudiel. A los dos los consideramos como figuras importantes en el proceso de inicio de una ciencia nacional, quienes, si bien de origen, deben ser considerados como miembros de la sociedad novohispana, ya que no sólo realizaron la mayor parte de su actividad en ese contexto, también permanecieron en él el resto de su vida. Domínguez fue miembro de la primera expedición científica en la Nueva España, la que encabezara el médico-naturista, Francisco Hernández, al regreso de éste a España, el geógrafo-cosmógrafo Domínguez permaneció en la Nueva España hasta el año de su muerte en 1600. El armero Gudiel llegó en 1564 como criado del virrey Gastón de Peralta y también permaneció en tierras mexicanas.

Ambos formaron parte de la sociedad, pero no tan sólo eso, sino ya como miembros de ella, continuaron a lo largo de sus vidas proporcionando aportes al conocimiento teórico-práctico de su realidad. Domínguez, a través de sus trabajos geográficos, astronómicos y metalúrgicos y Gudiel como técnico experto en la elaboración de la pólvora y de las armas necesarias para la conservación del dominio español en estas tierras. Sus aportaciones en sus respectivos saberes y técnicas sentaron las bases del inicio del proceso de ampliación y difusión de conocimientos en esos campos de la ciencia y la técnica novohispanas.

2. Tanto los dibujos iniciales como el documento completo que produjo Jaime Juan sugieren y requieren dos diferentes lecturas, la estrictamente científica y la contextual. En el primer caso su aportación es fundamental y refleja la preparación especializada y actualizada del personaje, que justifica, tanto en el trazo e interpretación de las figuras, como en el contenido del documento final.

El autor fundamenta, en la última parte del manuscrito, la importancia de la representación gráfica. Al respecto escribe que la demostración para encontrar la longitud, muchas veces ya confirmada por la experiencia, no debe responder sólo a una observación a “ojos vista” o a una descripción mecánica, las cuales no tendrían confiabilidad ni certeza y es por ello que se requiere del conocimiento de los expertos, cuando llevan aparejada una gráfica para aclarar y confirmar su demostración, contra lo que poco o nada se podrá objetar. Desde luego que con ello, Jaime Juan da fundamento a la totalidad del documento, e inclusive, asume su papel protagónico en el mismo; él, como responsable de este acontecimiento científico, no sólo traza, también explica e interpreta la parte técnica necesaria para proceder a la observación, trabajo que correspondió y ejecutaron magníficamente sus colaboradores, como se aprecia en sus dibujos y explicaciones.

3. En la redacción latina de la interpretación científica de la observación, Jaime Juan, procede, en primer lugar al establecimiento de la *altitud de la ciudad con referencia al polo septentrional*. Este dato aparece mencionado por primera ocasión en sus dibujos relativos a la instalación del instrumento (piezas 5-1 y 5-2) y, a partir de la sombra proyectada por el estilo, Jaime Juan determinó, por la doctrina de triángulos esféricos y el empleo de la tabla de

senos, que la ciudad de México se encontraba en altitud septentrional de 19g. 13'.

En la historia de la geografía novohispana existe solamente una referencia anterior en que se consigna la longitud de la capital, si bien es interesante por la mención al empleo del mismo método astronómico de cálculo mediante la observación de los eclipses, el texto sólo asigna la longitud en tiempo, sin establecer la altura con respecto al polo. Me refiero a la cita de Orozco y Berra y que corresponde a la carta que el primer virrey, don Antonio de Mendoza, enviara con fecha 6 de octubre de 1541 al cronista Fernández de Oviedo. En ella establece: “por dons eclipses de luna que ha habido, desde que yo estoy en estas partes he verificado la longitud que hay hasta Toledo, é son ocho horas, é dos minutos é, treinta y cuatro segundos”.¹¹ Esta referencia, además de su contenido histórico-geográfico resulta de interés, ya que refleja la participación personal del virrey, éste había tenido estrecha vinculación con el Real y Supremo Consejo de Indias y en él había estado en contacto con la corriente cosmográfica de la época, lo que le permitió, ser él mismo, el autor de esta primera determinación de coordenada geográfica citadina. Sin duda fue, como lo dice Orozco y Berra, la más exacta para su momento histórico, desde luego más que las establecidas en la metrópoli. Sin embargo, será la que calculen, cuatro décadas más tarde, Jaime Juan y sus colaboradores, mucho más acertada y cercana a la realidad.

Es a partir de esta información que afirmó que las coordenadas, producto de la observación del eclipse de 1584, pueden ser consideradas como el primer asentamiento escrito al respecto.

Por lo que se refiere a la determinación de la altitud en grados de la ciudad capital novohispana, es muy probable que anteriormente hubiera sido calculada por el cosmógrafo real, Francisco Domínguez, quien según su propio dicho y el de Hernández trabajó durante 1572 en el levantamiento de las longitudes y latitudes de las provincias más principales de la Nueva España¹² y, “además, realizó así en los negocios de España que fue verificar los eclipses lunares de 1577 y 78”,¹³ sin embargo, no existe constancia escrita de que este

¹¹ Orozco y Berra, Manuel. *Apuntes para la historia de la geografía en México*. México, Imprenta de Francisco Díaz de León, 1881, facsímil de la edición mexicana de 1881, prólogo de José Rogelio Alvarez, Biblioteca Mexicana de la Fundación Miguel Alemán, A.C. México, 1993, p. 150.

¹² Somolinos D'Ardois, Germán. “Vida y Obra de Francisco Hernández”, en: *Obras Completas de Francisco Hernández*. México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1990, tomo I, p. 161.

¹³ Medina, José Toribio. *Biblioteca hispano-americana*. Santiago de Chile, 1900, tomo II, pp. 294-297 (la carta de Domínguez al rey).

cosmógrafo-geógrafo real haya determinado la altitud de la capital novohispana.

Las medidas establecidas por Jaime Juan, tanto en grados como en tiempo, son mucho más exactas que aquellas que fueron vigentes a lo largo del mismo siglo y que asentara el cronista Antonio de Herrera.¹⁴ El cronista, quien debió haber dispuesto de la más completa información, sin duda alguna no conoció el trabajo encabezado por Jaime Juan, ya que en la primera edición de su obra, 1601, asienta que México: “está en 19 Grados y media de altura, y 103 grados de longitud del meridiano de Toledo, de donde distará por línea recta, 1740 leguas, que son ocho horas de sol”. Para esa fecha el cosmógrafo valenciano y sus colaboradores novohispanos habían establecido una altitud de 19g.13' una diferencia de meridianos entre México y Sevilla, en horas de: 7h. 2' 52" y en grados de 106g.48' 30".

El cálculo de esta altitud polar no difiere sustancialmente de la que menciona y maneja fray Diego Rodríguez varias décadas más adelante, este científico del XVII consigna una altitud en 19g.15'. La ciencia moderna establece que la ciudad de México, en su actual Centro Histórico (torre derecha de la Catedral) está situada a los 19g.25' 29" de latitud norte. Sin duda alguna que el cálculo de Jaime Juan y colegas no corresponde estrictamente al actual; sin embargo, la medida por él establecida tampoco es tan alejada de la realidad, ya que correspondería en la actualidad, a la de la población de Mixquic en el suroriente del Valle de México (19g.13' 28") y queda muy aproximada a la de Xochimilco (19g.15' 44").¹⁵ Si consideramos las circunstancias relativas a la educación y precisión de instrumentos con los que se contaba en la época frente a los avances científico-técnicos actuales, el cálculo de Jaime Juan y colegas resulta bastante aceptable.

4. En sus proposiciones segunda y tercera establece la hora en que terminó el eclipse de luna, para ello utiliza dos procedimientos de cálculo diferentes, el primero referido a la inclinación de la altitud equinoccial de la luna y el segundo mediante el cálculo por las estrellas fijas, en el caso, la que corresponde al hombro derecho de Orión, sin duda la estrella Betelgeuse o

¹⁴ Herrera, Antonio de. *Historia general de los hechos de los castellanos en las islas y tierra firme de el mar océano*. Asunción del Paraguay, Editorial Guaranía, 1944, tomo I, capítulo IX, p. 83.

¹⁵ *Anuario del Observatorio Astronómico Nacional*, México, Universidad Nacional Autónoma de México, 1996.

¹⁶ Información proporcionada por el Dr. Jesús Galindo Trejo del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Alfa Ori.¹⁶ A partir del primero, calculó el término del eclipse en el sitio de observación a las 7h.20' 20" y, mediante las estrellas fijas, en 7h.22'8". Conocida la hora de terminación del mismo fenómeno en Sevilla, lo que sucedió, según Jaime Juan a las 14h.30'¹⁷ de acuerdo al cálculo de la longitud de aquel lugar, la diferencia de meridianos entre las dos ciudades quedó establecido en 7h.2' 52". La comparación con cálculos posteriores es la siguiente: fray Diego Rodríguez estableció, en 1638, las diferencias entre varias ciudades europeas: Frankfurth y México fue de 7h.40', Venecia y México, 7h.25', y Goeza en Dinamarca y México, 6h.45'; Joaquín Velázquez de León fijó, en 1762, una diferencia de meridianos entre París y México de 6h.47'; y Francisco Díaz Covarrubias, en 1881,¹⁸ proporcionó esa diferencia en 6h 45'. En la actualidad las diferencias astronómicas reales de meridianos, expresadas en horas, entre México y París y entre la capital mexicana y la ciudad de Sevilla es de: 6h.12' 36", si bien las convenciones locales e internacionales han establecido, hoy en día, una diferencia mayor.

5. En relación con el punto anterior, Jaime Juan prosigue su cálculo de diferencias entre las dos ciudades en su proposición séptima y última, pero ahora con base en la trigonometría. En ella realiza una interesante demostración de esta materia incluido un bello trazo de triángulos esferales a partir de los cuales busca establecer la diferencia de meridianos entre las dos urbes, la mexicana y la andaluza.

¹⁷ Aclaro que el tiempo anotado por Jaime Juan no debe interpretarse en el sentido actual que correspondería a las dos de la tarde, para su época las 14 horas con 30 minutos está determinada a partir de las 12 de la noche, siendo así que la una de la madrugada actual, se computa como las 13 horas y, consecuentemente, nuestra dos de la madrugada, para el siglo XVI eran las catorce horas.

¹⁸ Datos tomados de Elías Trabulse, "Un científico mexicano del siglo XVII, fray Diego Rodríguez y su obra", en: *Historia Mexicana*, volumen XXVI, N° 1, julio-septiembre 1974, p. 63.