

EL ARTÍCULO ASTRONÓMICO DE JORGE JUAN

Mario RUIZ MORALES
Centro Nacional de Información Geográfica
Universidad de Granada

Aunque el insigne marino Jorge Juan de Santacilia (1713-1773) fuese un autor prolífico, han trascendido más dos de sus obras: *El Examen Marítimo* (1771) y *Las Observaciones Astronómicas y Físicas* (1748), que redactó conjuntamente con Antonio de Ulloa y de la Torre-Giralt (1716-1795), otro marino excepcional. Del resto de su producción bibliográfica se ha seleccionado, en esta ocasión, un opúsculo (1) astronómico y póstumo que se imprimió en Madrid (Imprenta Real de la *Gaceta*, 1774), con un título ciertamente extenso: *Estado de la Astronomía en Europa, y juicio de los fundamentos sobre que se erigieron los Sistemas del Mundo, para que sirva de guía al método en que debe recibirlos la Nación, sin riesgo de su opinión, y de su religiosidad*. Una de las copias se conserva en la Biblioteca Nacional bajo la signatura siguiente: A⁸, B-F⁴.

El texto de Jorge Juan comienza con una sucinta definición de la Astronomía, cargada de sentido y prudencia, como prueba su expresa referencia a la religión y al rey:

«La Astronomía ha sido en todos los tiempos considerada por una de las Ciencias más útiles e instructivas. Ella es la que ha reglado, regla y mide las horas, días, meses, años y siglos: la que nos ha dado a conocer los fenómenos celestes, sacándonos de los temores y espantos con que aquellos nos afligían: la que ha enseñado a los hombres a surcar los Mares más desconocidos y peligrosos; y por último, ella es la que nos abrió camino para extender por todo el Orbe la Religión y las Armas de nuestro Soberano».

A pesar de que el título de su trabajo le obligaba a ser breve cuando se referiera a la astronomía antigua, sorprende que obviara cualquier referencia a Egipto, Mesopotamia y Grecia, salvo cuando menciona las dificultades que se tuvieron que vencer al modificar el calendario y establecer el definitivo del papa Gregorio XIII. Jorge Juan recuerda cómo el pontífice pidió la protección (2) de todos los «Príncipes Católicos» y el dictamen de sus astrónomos, «de suerte que

(1) El texto consta de 15 páginas (en cuarto), si bien se incluyó en el mismo volumen un interesante *curriculum vitae* de Jorge Juan, de 40 páginas, escrito por su secretario, Miguel Sanz, oficial segundo de la contaduría principal de Marina.

(2) La intervención del rey Felipe II fue decisiva para la implantación definitiva del nuevo calendario, llegando a dictar una pragmática para general conocimiento del nuevo cómputo y para que también surtiera efecto en el Nuevo Mundo.



Esfera armilar dibujada por Antonio Palomino de Castro y Velasco (1655-1726). Alegoría de las Ciencias y las Artes, Biblioteca Nacional, Madrid.

con el reglamento que éstos hicieron, fundado en las más exactas observaciones, se ha continuado y se puede continuar sin error sensible por muchos siglos».

En la introducción de su artículo no podía faltar la referencia a la aplicación náutica y geodésica de la astronomía, dada la experiencia al respecto del protagonista. Señala con evidente acierto que gracias a ella se aventuraron los marinos «a cruzar los anchurosos Mares», puesto que el empleo tan socorrido y útil de la brújula no resultaba suficiente y «se hacía preciso el conocimiento perfecto del cielo y del movimiento de los astros, para observar y determinar las latitudes». De igual modo señaló la importancia del manejo de los instrumentos de obser-

vación y el de las tablas diarias de la declinación solar, para borrar «los límites que en Cádiz puso Hércules, para establecernos en lo más remoto de América».

En cuanto a la longitud, manifestaba Jorge Juan la secular imposibilidad de evaluarla con la fiabilidad debida, para apuntar acto seguido: «Ésta parece reservada para estos siglos, en que el estudio y aplicación en las Academias ha llegado al grado más sublime. Harrison tiene sobre el asunto en expectación a toda la Europa: ha ideado un cronómetro que no discrepa del movimiento medio del Sol ni un minuto en muchos meses». La mención de Jorge Juan al genial descubrimiento del relojero inglés merece un comentario añadido. Y es que la solvencia del marino sobre el particular se puso de relieve cuando el gobierno español le pidió que emitiera un informe al respecto.

La respuesta (3) a la petición del ministro de Marina e Indias, Julián de Arriaga (sustituto de Ensenada), la firmó Jorge Juan en Madrid el 12 de abril de 1765, probando que sí estaba al tanto del problema de la longitud. He aquí parte del mismo, concretamente la que se refiere a los experimentos realizados con el cuarto cronómetro, que había construido Harrison cuatro años antes, durante la travesía que se inició en Portsmouth, con destino a Jamaica, el 18 de noviembre de ese mismo año:

«El cronómetro se puso en una caja segura con cuatro llaves, una de ellas llevaba Harrison, otra el gobernador Lytelton, otra el capitán Digges y otra el primer teniente del navío, con orden expresa de que no se abriera sin concurrir los cuatro

(3) El informe es un documento de incuestionable interés que fue reproducido por Fernández Duro en 1879 (volumen IV de sus *Disquisiciones náuticas*).



John Harrison y su cronómetro H-4 (1755).

que debían dar certificación de haberse procedido con la legalidad necesaria. Antes de salir de Portsmouth se tomaron las alturas correspondientes (4) del Sol para arreglar el cronómetro por M. Robertson, profesor de matemáticas, en presencia de Harrison, el gobernador Lytelton y del capitán y teniente del navío con el Comisario del Puerto, Hughes, y el matemático Juan Robinson; se firmaron y sellaron dichas observaciones y se remitieron al Almirantazgo. El matemático Robinson se mandó embarcar en el propio navío para celar el todo, y que llegado a Jamaica pudiese tomar las alturas correspondientes del Sol, y observar la longitud de los satélites de Júpiter, a fin de comparar con la que diese el cronómetro; pues no era asunto de poderse fiar de la signada por las cartas, mayormente cuando Harrison pretendía aún mayor exactitud de cuanta hasta ahora se ha podido imaginar, siendo acreedor a los premios que se han ofrecido sobre el asunto... Puede ser que ahora en los principios no condesciendan los ingleses a participarnos el secreto, pero es seguro que después de las próximas experiencias no puedan evitarlo. Las medidas que será preciso tomar son de que se vayan a su tiempo dos o tres relojeros españoles de los que se conocen aplicados, a que aprendan con el mismo Harrison, procurando contentar a éste; pues aunque llegue el caso de que nos vendan los cronómetros, no es esto suficiente; es preciso que haya después quien los tenga limpios y corrientes; porque en esto consiste el beneficio; y que si llegase el caso que se rompa una rueda, haya quien la sepa hacer de nuevo».

(4) El método astronómico de las alturas correspondientes trataba de hallar la hora del paso del Sol por el meridiano del lugar. La hora se obtenía como promedio de las que se iban obteniendo al observar el Sol en instantes en que tuviese la misma altura, antes y después de su culminación, instantes que se conocen con el nombre de *posiciones correspondientes*, en tanto son simétricas en relación con el citado meridiano.

A pesar del avance tan considerable que supuso el cronómetro de John Harrison (1693-1776) para solucionar el problema de «echar el punto», todavía era necesaria la intervención de la astronomía, tal como recordaba Jorge Juan con estas eruditas palabras: «... porque éste mide solamente el tiempo medio o igual, y el Sol sólo el verdadero. Por la comparación de uno y otro ha de resultar la longitud: y así no basta la perfección de uno, es preciso tener exacto conocimiento del movimiento del otro». Tan certero análisis y mención indirecta de la ecuación de tiempo los culminó con una aseveración llena de sentimiento (5): «¡Con cuánto dolor debemos decir, que apenas se encontrarán en nuestro reino doce sujetos que sepan ejecutarlo!»

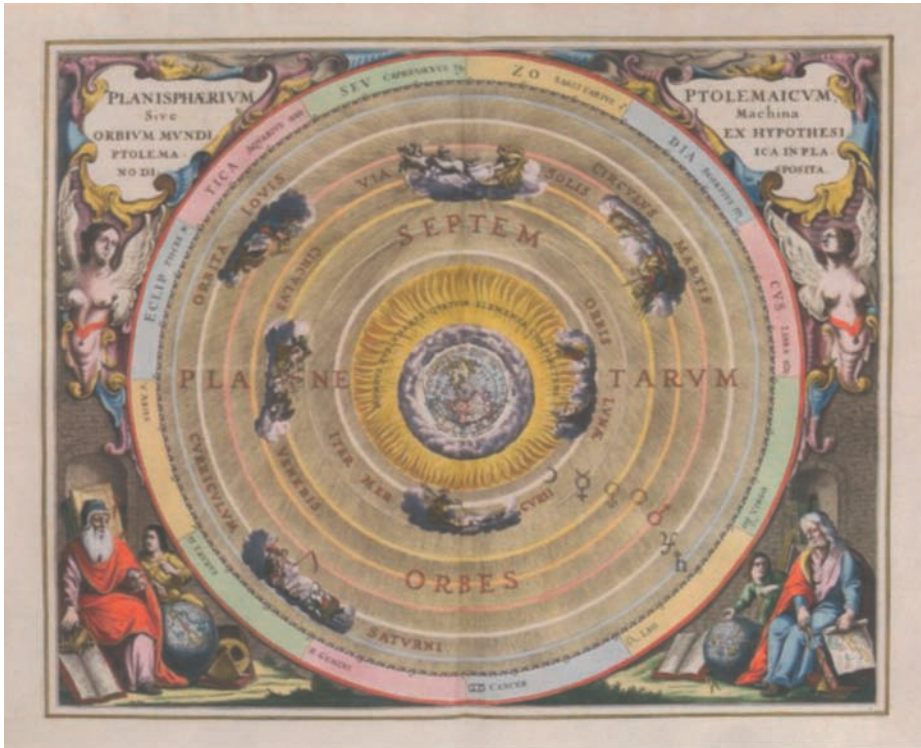
Jorge Juan se refiere después a la vertiente más cartográfica de la astronomía, indicando que sin su concurso «ningún conocimiento de los límites de los reinos, de la situación de los lugares, ni de sus respectivas direcciones» hubiera sido posible. Asimismo, mencionó el antiguo procedimiento de los eclipses, de Luna y de Sol, para hallar la diferencia de longitudes entre dos puntos desde los que se observasen simultáneamente; honrando así la memoria del gran Hiparco de Nicea (190-120 a.C.), que fue uno de los primeros en recomendar calcularla de ese modo —de hecho a él se le atribuye la determinación de la existente entre Rodas y Alejandría, siguiendo tal metodología.

Tras insistir en que por ese medio se perfeccionaron las imágenes cartográficas del Nuevo y el Viejo Mundo, reconoció que se incrementó la bondad de los resultados obtenidos gracias al descubrimiento de las cuatro lunas, o satélites, de Júpiter, mediante el empleo de los «vidrios dióptricos». Añadiendo, el planeta «diariamente eclipsa una u otras, con tanta más prontitud cuanto es mayor su velocidad respectiva... se ha conseguido hacer observaciones diarias de longitud, y con ellas enriquecer y perfeccionar los Mapas». Aunque no lo citara Jorge Juan, parece prudente recordar que el principal valedor de ese procedimiento, más terrestre que marino, fue el primer director del Observatorio de París, es decir, Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), cuyo equipo logró formar un nuevo planisferio en el que la posición relativa de los meridianos era casi la adecuada, amén de reducir definitivamente la longitud del mar Mediterráneo (6). Tampoco comentó, quizá por modestia, que él mismo había observado los eclipses de los satélites de Júpiter, para determinar la longitud de diferentes lugares, durante su estancia en el virreinato del Perú. El propio Jorge Juan refirió después, en *Observaciones astronómicas y físicas...*, que a su vuelta al Viejo Continente se encontró en París con el hijo del anterior (7) para intercam-

(5) A pesar del tiempo transcurrido, la incultura astronómica del profesor y del estudiante universitario medio es una triste realidad, propiciada por el encorsetamiento de la enseñanza de esa disciplina en algunas especialidades de las ciencias exactas y de ciertas escuelas técnicas superiores.

(6) El mapa adornó el suelo de uno de los salones del citado observatorio, un anexo de la Academia de Ciencias de París.

(7) Me estoy refiriendo a Jacques Cassini (1677-1756), también conocido como Cassini II, que fue director del Observatorio de París en el período de 1712 a 1756, sucediendo a su padre, Cassini I, el ya nombrado G.D. Cassini, un astrónomo italiano de gran prestigio que se afincó en Francia por expreso deseo del rey Luis XIV.



Planisferio de Tolomeo, o el mecanismo (es decir, los movimientos) de las órbitas celestes según las hipótesis de Tolomeo, presentado en una vista plana. Andreas Cellarius (1596-1665). *Atlas Coelestis seu Harmonia Macrocosmica*, Ámsterdam, 1660.

biar información acerca de las horas locales de las ocultaciones y emersiones de los referidos satélites, y así poder hallar las diferencias de longitudes respectivas (8).

Al abordar los sistemas del mundo, esto es, los diferentes modelos planetarios, comenzó citando el geocéntrico de Tolomeo y el heliocéntrico que supuestamente había defendido Pitágoras (9): «... pero mucho antes que él ya Pitágoras había enseñado que el Sol estaba fijo como centro, y que la Tierra, con los demás Astros, giraban, tanto sobre sus propios ejes, como alrededor de aquel luminar». Sorprende que inmediatamente después no recordara Jorge

(8) Lamentablemente, el intercambio no resultó productivo, pues no se dio la necesaria coincidencia entre las dos series de observaciones.

(9) El fuego central preconizado por los pitagóricos, alrededor del cual giraban todos los planetas (incluidos el Sol y la Luna), fue perfeccionado siglos después por Aristarco de Samos (310-230 a.C.), el cual comprobó que el tamaño del Sol era mucho mayor que el de la Tierra y que debía ser ésta la que girara en torno a aquél.



Escenografía del Sistema Copernicano. Andreas Cellarius (1596-1665). *Atlas Coelestis seu Harmonia Macrocosmica*. Amsterdam, 1660.

Juan las singulares contribuciones de la astronomía hispanomusulmana, que llegó a cuestionar abiertamente la validez del *Almagesto*, la meritoria creación de observatorios y escuelas de traductores; destacando principalmente la recopilación debida al rey sabio Alfonso X en su celebrado *Libro del saber de astronomía*. También son dignos de recuerdo los centros de estudio existentes en algunos monasterios catalanes, hasta los que se desplazaron traductores tan eminentes como el benedictino francés Gerbert de Aurillac (945-1003) (10), pues gracias a él se conoció el astrolabio más allá de los Pirineos. A sus importantes traducciones y a otras análogas se debió el renovado interés por la astronomía que surgió a partir de entonces en el resto de Europa, siendo, pues, obvio el transcendental papel jugado por los fondos documentales de nuestro país en la implantación de los modelos planetarios posteriores.

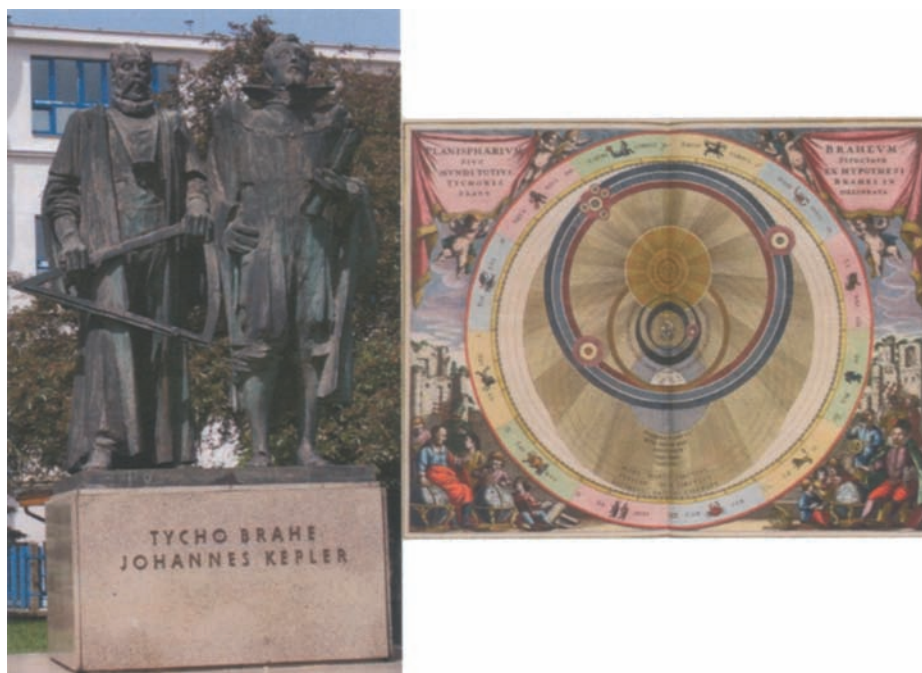
(10) Los conocimientos adquiridos durante los años que pasó en nuestro país aumentaron su prestigio hasta el punto de ser nombrado arzobispo, primero de Reims y luego de Rávena, para posteriormente ser entronizado papa en el 999, con el nombre de Silvestre II.

Jorge Juan no dejó de lado las diferentes controversias entre otras tantas propuestas para encontrar la solución definitiva, aunque fuese un tanto severo en su juicio: «Se observan también las estaciones y retrogradaciones de los Planetas en general, y para salvarlos llenaron los Astrónomos a los Cielos de círculos y epiciclos, produciendo nuevos movimientos a medida de sus caprichos y de la necesidad de sostener sus opiniones. ¡Pero qué mucho, cuando de ordinario excedió el amor de las escuelas al de la verdad!» En su opinión fue a Nicolás Copérnico (1473-1543) al que le cupo el honor de aclarar la confusión introducida, deduciendo a partir de sus propias observaciones «que nada correspondía más fácil que la opinión de Pitágoras». Sin embargo, se tenía por cierto que se trataba de un sistema contrario a las «Sagradas letras», una falsa creencia que mediatizó su aceptación por el mundo instruido (11). De cualquier forma, el novedoso patrón astronómico se extendió rápidamente por toda Europa, aunque «cada cual lo adaptaba a su idea o capricho, y los más le reprobaban. Faltando argumentos sólidos, lo literal de las Sagradas Escrituras debe ser preferido».

Uno de los modelos influenciados por la ruptura copernicana, que tuvo gran resonancia, fue el que ideó Tycho Brahe (1536-1601). El sistema del astrónomo danés fue reproducido por la obra *Epitome Astronomiae Copernicanae*, cuyo autor fue Johannes Kepler (1571-1630), uno de sus alumnos más distinguidos. La publicación, editada entre los años 1618 y 1621, culminó con el propio sistema de Kepler, basado en las trayectorias elípticas, y llegó a ser su trabajo con mayor índice de impacto; en él incluyó, además, las tres leyes del movimiento planetario y trató de explicar la dinámica celestial apoyándose en causas físicas. A este astrónomo genial se debió la confirmación definitiva que requería el modelo defendido por Copérnico, aunque se tratase de una modificación tan sustancial del mismo. Jorge Juan expresó la cuestión con gran brillantez: «Las mismas observaciones de Tycho, indujeron a Kepler, que estimulado de ellas, y de sus infatigables tareas, halló una admirable armonía en el movimiento de los *Astros*, y una constante proporción entre los cuadrados de sus tiempos periódicos, y los cubos de sus distancias, así como de las áreas descritas con los tiempos; pero todo respectivo al *Sol*, no a la *Tierra*, antes ésta halló asimismo que seguía la luz de los *Planetas*».

Galileo (1564-1642) dio otro espaldarazo a las ideas de Copérnico al propagarlas como verosímiles en Italia, estando convencido de que eran acordes con las que seguían las lunas de Júpiter con relación a su planeta. La defensa de semejantes teorías tuvo, como es sabido, efectos inmediatos, según

(11) La obra principal de Copérnico, *De Revolutionibus orbis coelestium*, fue incluida en el Índice de Libros Prohibidos (*Index Librorum Prohibitorum et Expurgatorum*) por un decreto del 5 de marzo de 1584, esto es, cuarenta y un años después de que se publicase en Núremberg. El original del libro continuó censurado hasta 1835. No obstante, en la primera mitad del siglo XVIII, el papa Benedicto XIV autorizó la publicación de obras sobre el heliocentrismo; de hecho, en 1741 ordenó que se imprimieran las obras completas de Galileo. Ya en 1757 se retiraron del Índice la mayoría de las obras favorables a ese modelo universal.



Planisferio de Brahe, o estructura del universo según las hipótesis de Tycho Brahe, dibujado en una vista plana. Andreas Cellarius (1596-1665): *Atlas Coelestis seu Harmonia Macrocosmica*, Ámsterdam, 1660. Se presenta también una escultura de profesor y alumno en la ciudad de Praga.

relata el mismo Jorge Juan: «... y dio motivo, no sólo a que la Congregación de Cardenales Inquisidores condenase el Sistema, sino a que le sentenciara a abjurar del error. Pero dicha sentencia no se extendió a condenar el Sistema por herético, sino por solo *sospechoso de herejía*». No puedo dejar de pensar que el subrayado de Jorge Juan encierre una crítica a tamaño despropósito.

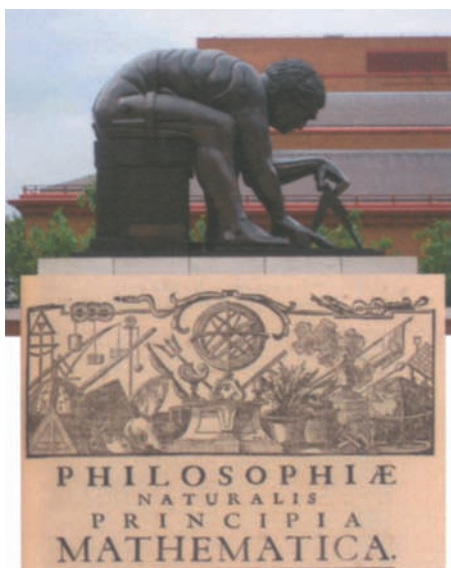
Consideraba Jorge Juan que las leyes de Kepler eran la clave de la teoría celeste, añadiendo sin embargo que a comienzos del siglo XVII nada se sabía de Astronomía con el debido fundamento «reduciéndose todo a observaciones y a conjeturas aparentes». El avance cualitativo relevante se produjo, según él, gracias a las aportaciones de Isaac Newton (1642-1727): «Cuyas luces en las matemáticas no sólo adelantaron la Geometría, Mecánica y Física a la perfección que hoy tienen estas Ciencias, sino que, cansado ya de juzgar por apariencias y por pasiones, le movieron a escribir sus *Principios de Filosofía Natural*, arrojando de sí toda autoridad mal fundada, para no valerse sino de la Geometría (que jamás engaña), de las leyes de la Mecánica y de la Observación».

Gracias a su ley de gravitación universal pudieron demostrarse finalmente las tres leyes de Kepler y extrapolarlas a los satélites de Júpiter, con relación

al planeta, a los de Saturno y hasta al movimiento de la Luna con respecto a la Tierra. Las palabras de Jorge Juan fueron concluyentes: «Si un cuerpo cualquiera gira alrededor de un punto, describiendo áreas proporcionales a los tiempos, a más de la fuerza de proyección, tiene otra que tiende al punto céntrico y que, si los cubos de sus distancias son como los cuadrados de los tiempos, será una elipse la descrita». Es demostración en que no cabe la menor duda y habiéndose verificado por las observaciones... que «todos los Planetas se gobiernan por esas mismas leyes, girando alrededor del Sol», tampoco debe dudarse ya en que describen elipses.

Siendo este artículo de Jorge Juan eminentemente astronómico, se puede comprender, dado su probado interés por la gravimetría (12), que incluyera en él algún comentario sobre esa disciplina, por estarse refiriendo a las investigaciones de Newton. El párrafo en cuestión es una síntesis muy buena de la contribución del sabio inglés a la geodesia física, contribución que por su importancia se transcribe en su integridad:

«Para más adelante el Caballero Newton inquiere con el mismo método Geométrico si la propia fuerza que obliga a cualquiera de los *Planetas* a girar alrededor del Sol, obliga también a girar a los otros, y halla una generalidad en la ley, que no hay uno que se exceptúe, incluso asimismo la *Tierra*. Averigua después si la gravedad con que tienden los cuerpos hacia el centro en la superficie de la Tierra puede ser la misma que mantiene a la *Luna* en su órbita, y halla tan precisa correspondencia, que es digna de admiración. No se contenta con esto: demuestra patentemente, que no hay fenómeno en los *Cielos* ni en la *Tierra* que no esté sujeto a las mismas leyes. Combinando el movimiento diurno de *Júpiter* con la gravedad que en él actúa, determina la



Escultura de Newton entre la nueva sede de la British Library, Londres.

(12) Durante sus trabajos en el virreinato de Perú realizó, junto a Ulloa, observaciones gravimétricas. Así se recoge en el libro octavo de las *Observaciones astronómicas y físicas*, cuyo contenido se refiere a las experiencias del péndulo simple, a la descripción del instrumento con que se ejecutaron y a la determinación de la figura de la Tierra, sobre la cual se dan tablas del valor de cada grado del meridiano terrestre y de la longitud del péndulo para cada latitud.

diferencia de sus diámetros, y las observaciones la acreditan: hace lo propio con la *Tierra*, sin embargo de contrarias opiniones respetables, y las medidas más justificadas le dieron igual honor. Aplica aún con sus principios el cálculo del flujo y reflujo del Mar, y su correspondencia admira a los más sabios: inquiera si del mismo modo puede satisfacer el movimiento en longitud llamado *precesión de los Equinoccios*, y halla en él la mayor puntualidad. En fin llega a predecir que *Júpiter* y *Saturno* deben hacer sus movimientos con su respectiva atracción, y los Astrónomos, que por la primera vez oyeron admirados la sentencia, la confirmaron después con sus observaciones». Acto seguido manifiesta el marino alicantino que los cometas siguen trayectorias regidas por los mismos principios filosóficos de Newton, contribuyendo de esa forma a evitar el pavor tan irracional que despertaban sus apariciones (13): «... creyéndose casi en nuestros días, que amenazaban a los Reyes, a los Pueblos, y aun a todo el orbe».

Retomó después el asunto de la longitud, para recordar las mejoras introducidas en las tablas lunares por Alexis Clairaut (1713-1765), por Leonard Euler (1707-1783) y por Tobías Mayer (1723-1762), con el fin de optimizar los resultados obtenidos usando ese procedimiento. Mayer había publicado sus conclusiones en el libro *Theoria lunae juxta systema Newtonianum* (Londres, 1767), señalando Jorge Juan que incluso había recibido un premio de 500 libras del parlamento británico por haber contribuido a la solución del problema de la longitud (14). El premio fue de sobra merecido; no en vano

(13) En el artículo original hay una nota a pie de página donde se indica que Jorge Juan estudió la órbita seguida por el último que se vio en su tiempo (Halley, 1758), escribiendo sobre el particular en el año 1765.

(14) Jorge Juan indica que Mayer era de nacionalidad inglesa, cuando realmente había nacido en Alemania (Marbach, cerca de Stuttgart), desarrollando su actividad principal en la Universidad de Gotinga. En cuanto al premio, parece ser que fue su viuda la que recibió un total de 3.000 libras, por haber conseguido su marido determinar la longitud en el mar con incertidumbre inferior al minuto. El origen de la recompensa fue el llamado Decreto de la Longitud (*Longitude Act*), el día 8 de julio de 1714, el cual establecía tres tipos de premio: uno de 20.000 libras para el que hallase la longitud con un error menor de 30', otro de 15.000 libras si el error era inferior a 2/3 de grado, y un tercero de 10.000 libras si el error alcanzado era del orden de un grado¹⁵. El Decreto contemplaba además la creación de un Consejo Evaluador que no llegó a disolverse hasta el siglo siguiente, concretamente en el año 1828, tras haber desembolsado más de 100.000 libras¹⁶. Finalmente, los mayores premios recayeron en J. Harrison, quien anunció su reloj H-4 en 1755, aunque no lo completase hasta el año 1759. El modelo ganador fue un reloj portátil de cerca de 13 cm de diámetro y apenas 1,4 kg de peso. Aunque el autor estaba orgulloso de los tres modelos anteriores, era este su preferido a tenor de lo que escribió: «I think I may make bold to say, that there is neither any other Mechanical or Mathematical thing in the World that is more beautiful or curious in texture than this my watch or Timekeeper for the Longitude (...) and I heartily thank Almighty God that I have lived so long, as in some measure to complete it». El reloj de Harrison fue probado con éxito en dos travesías: Jamaica (1761-1762) y Barbados (1764), comprobándose fehacientemente que sus errores eran despreciables en relación con las tolerancias fijadas en el Decreto. Sin embargo, la cicatería del Consejo impidió que cobrase el primer premio, entregándole sólo el importe del segundo. En



Atlas matemático (Mathematischer Atlas) de Tobías Mayer (Ausburgo, 1745). Detalle del frontispicio y de uno de sus mapas de la Luna.

Jean Baptiste Delambre (1749-1822) escribiría años después, en su *Historia de la Astronomía en el siglo XVIII* (París, 1827), que Tobías Mayer era universalmente considerado uno de los más grandes astrónomos no sólo del siglo XVIII, sino de todo tiempo y lugar. Se concluye este apartado con un juicio valiente que revela ciertas heridas no del todo cicatrizadas: «Este cúmulo de acertadas predicciones, y demostraciones Geométricas (sin otras que se omiten) clama y excluye todo argumento aparente, toda pasión escolástica, y toda infundada autoridad. Ya no basta decir que puede girar este o el otro cuerpo: es preciso que corresponda a las leyes generales que la Teórica demostrada, y la Observación dictan».

Las heridas a que me refiero son derivadas de sus problemas con la Inquisición y del rechazo expreso de sus trabajos por parte de un catedrático de la Universidad de Salamanca. La correspondiente censura fue ejercida por el inquisidor, sobre aspectos religiosos; el cosmógrafo mayor de Indias y el maestro de matemáticas del Colegio Imperial, sobre cuestiones científicas, y un miembro del Consejo de Indias, sobre información política. Sus Observaciones

cambio, la Royal Society le concedió su medalla de oro, y el Parlamento, un total de 8.750 libras, recompensa que venía a reconocer su ingenio, su virtuosismo instrumental y su decisiva aportación para solucionar el problema de la longitud en alta mar.

astronómicas y físicas fueron también evaluadas por el sacerdote Diego Torres de Villarroel (1694-1770), quien hizo valer su condición de catedrático de Matemáticas en Salamanca, su juicio, cartesiano y negativo, fue tan zafio que el jesuita Andrés Marcos Burriel (1719-1762) le manifestó a Jorge Juan lo siguiente: «... quién no reirá al ver a Torres hacer de serio, quejarse de la ignorancia de la Nación en materia de geometría y demás tratados matemáticos y, por otro lado, ver que él mismo, siendo Maestro de Salamanca y autor de tantos libejos, ni entiende aún el abecé de la cuestión, ni sabe ni poco ni mucho lo que ha pasado sobre la figura de la Tierra, y que del libro de las observaciones, de los instrumentos y, en una palabra, de todo habla como el más idiota».

Al final de este interesante ensayo astronómico, recurre Jorge Juan a la teoría del absurdo para realzar todavía más la trascendencia de las proposiciones newtonianas, asegurando: «Éstos y aun otros infinitos absurdos podrían deducirse y, en una palabra, ninguna de cuantas teóricas han resultado de las atracciones debían corresponder a ser la *Tierra* el centro del movimiento, por más que cada *cuerpo* y *fenómeno* se intentara considerar distinta *ley* y distinta *fuerza central*. Y por último, querer establecer fija a la Tierra es lo mismo que querer derribar todos los principios de la *Mecánica*, de la *Física*, y aún toda la *Astronomía*, sin dejar auxilio ni fuerzas en lo humano que satisfacer». Por otra parte, el profundo sentimiento religioso de Jorge Juan se deja sentir cuando reclama veneración para las «Sagradas letras», añadiendo que nunca quisieron enseñar Astronomía y que hasta los mismos que sentenciaron a Galileo se reconocían arrepentidos de haberlo hecho «y nada lo acredita tanto como la conducta de la misma Italia: por toda ella se enseña públicamente el *Sistema Copernicano* y *Newtoniano*: no hay Religioso que no lo dé a la prensa: los P.P. *Lesieur*, *Jacquier* y *Boscowich*, y aun la Academia de Bolonia no aspiran a otra cosa».

El último alegato de Jorge Juan encierra una buena dosis de firme patriotismo, acompañada de un cierto temor al poder de decisión de ciertas mentes obtusas, ancladas permanentemente al rechazo de las tesis copernicanas, aunque estuvieran avaladas por toda suerte de evidencias teóricas y prácticas. Estos fueron los razonamientos que realizó a modo de epílogo:

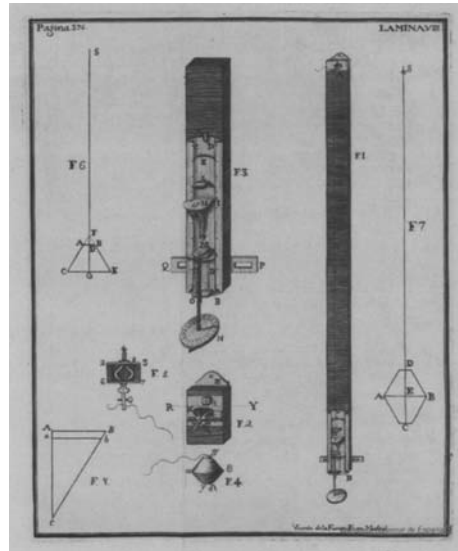
«¿Será decente con esto obligar a nuestra Nación a que después de explicar los *Sistemas* y la *Filosofía Newtoniana*, haya que añadir a cada fenómeno que dependa del movimiento de la Tierra: *pero no se crea éste, que es contra las Sagradas letras*? ¿No será ultrajar estas el pretender que se opongan a las más delicadas demostraciones de Geometría y de Mecánica? ¿Podrá ningún católico sabio entender esto sin escandalizarse? Y cuando no hubiera en el Reino luces suficientes para comprenderlo ¿dejaría de hacerse risible una Nación que tanta ceguedad mantiene?».

Las reticencias de la comunidad educativa de entonces se dejan sentir asimismo en el párrafo final:

«No es posible que su Soberano, lleno de amor y de sabiduría, tal consienta: es preciso que vuelva por el honor de sus Vasallos; y absolutamente nece-

sario, que se puedan explicar los Sistemas, sin la precisión de haberlos de refutar: pues no habiendo duda de lo expuesto, tampoco debe haberla en permitir que la Ciencia se escriba sin semejantes sujeciones».

La sensata petición de Jorge Juan tardó en surtir efecto; la intransigencia religiosa, por un lado, y la cerrazón intelectual, por otro, fueron factores determinantes. En otro caso sería inexplicable la proliferación de almanaques en los que se mantenía, con todas sus consecuencias, el modelo geocéntrico de Tolomeo, aunque paradójicamente se diese la razón al juicio impertinente y fanático de Martín Lutero (1483-1546). Recuérdese que el fraile agustino atacó ignominiosamente a Copérnico, tildándolo de astrónomo advenedizo y loco que intentaba subvertir la ciencia astronómica. Su pretendido apoyo no pudo ser otro que un pasaje de la Biblia, concretamente aquel en el que Josué pidió a Dios que detuviera el Sol, y no la Tierra.



Detalle del instrumental empleado por Jorge Juan y Antonio de Ulloa en las observaciones gravimétricas de Centroamérica (*Observaciones físicas y astronómicas*).