

La estandarización del meridiano de Greenwich

SAMUEL DOBLE GUTIÉRREZ
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA
sdoble@ull.es

Introducción:

Una ojeada al programa del ciclo de conferencias de esta edición del Seminario nos revela la preponderancia que ha tenido la historia natural –y sus disciplinas y perspectivas afines– como eje temático; de esta suerte, hemos tenido sesiones dedicadas a la antropología, a la botánica, a la geología y al evolucionismo. En general, estos núcleos de interés asumen de manera transversal una cuestión especial, la del tiempo. El *leit motiv* de la sesión que nos ocupa también se relaciona con él, aunque desde la perspectiva del “último mono” –el *mono cultural*;¹ En el caso que nos ocupa hablamos de un tiempo *formalizado*, producto de una racionalización progresiva del mismo.²

En la antigüedad, el hombre regulaba sus actividades, al igual que las plantas y los animales, en ciclos naturales regidos por el Sol, en concreto por la alternancia entre los periodos luz y oscuridad en paralelo a los ciclos naturales de sueño y vigilia; esta división tan simple bastaba para medir **periodos** de tiempo inferiores a un mes. Cuando esta primera división se mostró inadecuada, el día se fraccionó en horas: en un primer momento, éstas eran *estacionales*, e iban ligadas al concepto de día solar *aparente*, en la medida en que su duración variaba en función de la estación del año.³ Con los relojes mecánicos, en cambio, el día se divide en periodos de 24 horas de –aproximadamente– idéntica duración. Esta transformación debe mucho a los sectores fabriles y comerciales, puesto que se estimaba poco recomendable tener que restringir la producción en invierno.⁴ Este día solar *medio* separa aún más al “mono desnudo” de su condición de primitivo mono, de sus ritmos biológicos, y lo supedita a un tiempo formal, normalizado, al cual se le rinde obediencia.⁵ Ahora bien, para ceñirnos en la medida de lo posible a la cronología de este ciclo –que se desenvuelve aproximadamente entre 1750 y 1875, nuestra intención es presentar el modo en que se fijó definitivamente el meridiano de Greenwich como primer meridiano para el cálculo de la longitud y el estándar de tiempo.⁶ Comenzaremos

¹ Debo la expresión a la obra del zoólogo D. Morris, (1967), *El mono desnudo*. Barcelona: Plaza & Janés, 1996, p. 24.

² Sin pretender elaborar una historia de la medición del tiempo, sí que resulta apasionante reconocer que éste es uno de los casos en los que la *techné* –en sentido aristotélico, no sólo no se propuso imitar a la naturaleza, a la sazón el primer reloj, sino que la ha “corregido” al mostrar los ciclos irregulares de la rotación terrestre.

³ Como producto de dos factores principales: por un lado, la apreciación de que la órbita seguida por la Tierra alrededor del Sol no es circular y por el otro, la inclinación del eje de rotación terrestre.

⁴ Stuart McCready: “The triumph of the clockmakers: counting the minutes and the seconds”. En: *The Discovery of Time*. London: MQ Publications, pp. 157- 171: 164.

⁵ Por poner un ejemplo cercano, el folleto que anuncia el Seminario fija la fecha y la hora en la que se nos convoca a las partes interesadas: hoy estamos aquí citados, a una determinada hora, y no otra, y todos los aquí presentes nos hemos reunido en este preciso instante; al igual que en el resto de esferas de la vida, esto supone una disciplina externa, socialmente inducida, que hemos integrado en nuestra experiencia ordinaria, y que regula nuestras relaciones con los otros en un medio social cada vez más complejo.

⁶ Como es bien sabido, desde el principio se intuyó la relación entre ambas variables. Sin ir más lejos, el propio Ptolomeo, aun reconociendo la superioridad de los métodos astronómicos para calcular la longitud (en

exponiendo muy sucintamente la problemática de la longitud en lo referente a la búsqueda de un primer meridiano; seguidamente, abordaremos la fundación del Observatorio de Greenwich, planeado para dar una respuesta satisfactoria a dicho problema; y, en último lugar, nos detendremos en el análisis del Congreso Internacional del Meridiano celebrado en Washington en 1884.

1. El problema histórico de la longitud y la ubicación del primer meridiano.

Los términos de ‘latitud’ y ‘longitud’ fueron definidos por vez primera en la *Geographike Hyphegesis* o *Guía de Geografía* de Ptolomeo (circa 150 n.e),⁷ un pequeño tratado compuesto por ocho libros, cuyo objetivo básico es el trazado de un mapa del *oikoumenē* (o mundo conocido) del modo más fidedigno posible. El *corpus* central de la obra⁸ lo constituye un exhaustivo catálogo toponímico cercano a las 8.000 referencias, definidas en términos de latitud y longitud,⁹ ordenadas en función de la situación norte-sur y oeste-este de cada región o provincia en particular. Ptolomeo estableció los datos, ocasionalmente, a partir de observaciones y datos astronómicos y, con más frecuencia, a partir de las descripciones de viajeros y de las estimaciones de distancias y rumbos. Para ello emplea un sistema doble: fija la latitud teniendo como referencia la duración de la luz diurna en el solsticio de verano, y la longitud exclusivamente por el tiempo, comparando la hora local a partir de un primer meridiano, que sitúa de modo arbitrario en el confín oeste del mundo conocido, coincidiendo con la situación de las Islas Afortunadas.¹⁰ El problema teórico fundamental consistía en encontrar, en la medida de lo posible, un punto de referencia tan preciso como podía ser el ecuador para determinar la latitud. En última instancia, el problema de la ubicación de un primer meridiano remite, inexcusablemente, a las razones o motivos de su elección.

El problema de la longitud, como tal, devino especialmente acuciante a raíz del encuentro de los europeos con las Indias occidentales y la subsiguiente disputa entre españoles y portugueses por los derechos de conquista y rapiña de los nuevos territorios. Para zanjar la controversia, el Papa Alejandro VI estableció una Línea de Demarcación, «la cual línea diste de las islas que vulgarmente llaman Azores Cabo Verde cien leguas hacia el Occidente y mediodía»;¹¹ nada satisfechos con esta decisión, los portugueses forzaron una revisión de dicha línea, que el Papa resolvió ubicar, merced al Tratado de Tordesillas, «a trescientas setenta leguas de las islas de Cabo Verde».¹² La apelación al

su caso, mediante el cálculo de los eclipses lunares), basó gran parte de su información en los informes de los viajeros, calculando las distancias sobre un promedio de la distancia recorrida en cada jornada.

⁷ En *Geographia* I. 6, puede leerse que «[...] en general, empleamos “longitud” [esto es, el largo] para la dimensión mayor [del mundo conocido], y todo el mundo está de acuerdo en que la dimensión este-oeste del mundo conocido es, también, mucho mayor que del norte al sur [la latitud]». Véase J. L. Berggren,; A. Jones, (2000), *Ptolemy's Geography: An Annotated Translation of the Theoretical Chapters*. Princeton, New Jersey: Princeton U. P., p. 64.

⁸ De *Geographia*, II. 2, a *Geog.*, VII. 4.

⁹ Las coordenadas venían expresadas según el sistema sexagesimal babilonio, en grados y fracciones de grado.

¹⁰ Antes de Ptolomeo, Eratóstenes (ca 220 a.C.) había proyectado un mapa en el que destacaba la presencia de un meridiano que transcurría sobre las ciudades de Alejandría y Siena –la moderna Asuán, y de una línea que evoluciona en sentido este-oeste (el *diaphragma*) sobre las “columnas de Hércules” y Rodas; precisamente esta última ciudad era la que había utilizado Hiparco como primer meridiano.

¹¹ Segunda Bula “Inter Caetera” o Bula de Donación, de 4 de mayo de 1493.

¹² *Tratado de Tordesillas*, de 7 de junio de 1494. Lejos de resolver la polémica, esta decisión planteaba varias dificultades de carácter práctico: la primera, planteada a un nivel muy básico, era relativa al desacuerdo existente en torno a la determinación precisa de una legua; seguidamente, cabía decidir si las distancias se

archipiélago de las Azores o Cabo Verde no era casual: en su primer viaje, Colón había percibido el cambio de orientación de las agujas magnéticas en las proximidades de la isla de Corvo, situada en el extremo occidental del archipiélago de las Azores.¹³ Aunque la desviación de la aguja respecto al norte magnético era conocida con anterioridad,¹⁴ la percepción de que ésta cambiaba de orientación al atravesar cierto punto, condujo a muchos autores a postular la existencia de un meridiano ‘natural’ de origen magnético. La combinación del “nordestear” en Europa occidental, y el “noruestear” en la costa Este de América parecía favorecer la existencia de una única línea agónica (de variación-cero) que transcurriese desde el polo norte magnético a su homólogo austral; las sucesivas mediciones de la variación de la aguja magnética en torno a las Azores suponían que semejante línea agónica había sido encontrada y, por extensión, parecía razonable inferir la existencia de un indicador natural sobre el que realizar los cálculos para establecer la posición. Es más, la variación parecía decrecer en una relación lineal según se estuviesen aproximando al hipotético meridiano desde cualquiera de ambos lados.¹⁵ Dicho meridiano cobró carta de naturaleza gráfica en el mapa de Mercator de 1569, celeberrimo por contener la proyección que lleva su nombre. El sueño de una solución magnética al problema de la longitud había comenzado.

Durante el siglo XIV y principios del siglo XVII, las cortes europeas fueron testigos de la proliferación de propuestas basadas en el magnetismo terrestre para la solución al problema de la longitud. Las longitudes magnéticas prometían ser revolucionarias para la navegación en caso de que resultase un programa de investigación exitoso, pero dependía de mediciones cada vez más precisas. Trabajos como el de William Gilbert pusieron de relieve la ingenuidad de estos primeros planteamientos, al afirmar que la variación registrada era irregular y que, por lo tanto, el Meridiano Magnético como tal no era más que un índice de la ausencia de variación en un punto muy concreto.¹⁶ Posteriormente, se demostró que la variación, lejos de ser constante, como se había supuesto hasta ese momento, cambiaba a lo largo del tiempo.¹⁷ Por lo tanto, la quimera de una solución ‘natural’ basada en el magnetismo terrestre se diluía paulatinamente.¹⁸ Una solución científica al problema pasaba por volver nuevamente la vista a los cielos para encontrar un

debían medir bajo el paralelo de Cabo Verde, o bien siguiendo la línea equinoccial; pero también había que decidir a partir de qué isla se iniciaba la cuenta: los portugueses preferían hacerlo desde la más occidental de las islas, Santo Antao, mientras que los españoles optaban por realizarla desde Boa Vista, que se halla a 150 millas más al este. Y todo ello sin tener en cuenta el problema de fondo: si había que tomar los registros en navíos en perpetuo movimiento, ¿cómo poder establecer con meridiana certeza el punto exacto?

¹³ En la entrada correspondiente al 13 de septiembre de 1492, leemos lo siguiente: «*Aquel día con su noche, yendo a su vía, que era el Güeste, anduvieron XXXIII leguas, y contava tres o cuatro menos. Las corrientes le eran contrarias. En este día, al comienzo de la noche, las agujas noruesteavan y a la mañana nordesteavan algún tanto*». En: C. Colón, *Los cuatro viajes. Testamento* (ed. de Consuelo Varela). Madrid: Alianza, pp. 46-47.

¹⁴ Las brújulas o compases náuticos de principios del siglo XV muestran que la desviación local respecto al norte era tenida en cuenta, puesto que, por lo general, los fabricantes desplazaban unos cuantos grados la aguja magnética respecto a la rosa náutica para compensar esta desviación. Debido a ello, las brújulas tenían un radio de acción reducido.

¹⁵ Esta idea fue publicada por vez primera por Joao de Lisboa en su *Tratado da Agulha da Marear* (Lisboa, 1514). Entre sus últimos defensores, encontramos el ‘mago natural’ Giambattista Della Porta en su *Magiae Naturalis* (Napoli, 1589), Libro VII, cap. XXXVIII, a pesar de que muchos marineros habían descartado esta hipótesis en función de los nuevos datos observacionales.

¹⁶ El método derivado del *De Magnete* para hallar la longitud consistía, básicamente, en registrar la longitud determinando la altura del Sol, y posteriormente comparar el grado de variación local obtenido con la tabla de las variaciones registradas para ese paralelo que el marinero debía llevar consigo.

¹⁷ Este fenómeno, conocido como aceleración secular, se debe a Henry Gellibrand, quien lo dio a conocer en su *Discourse on the Variation of the Magneticall Needle* (London, 1635).

¹⁸ No obstante, aún hubo intentos posteriores, como el de Henry Bond y un joven Edmond Halley.

suceso astronómico de referencia, y comparar la hora local esperada del fenómeno en un lugar determinado, que funcionaría como meridiano cero, con la hora local en la que el fenómeno se registrase en el nuevo emplazamiento. En sus orígenes, tanto Ptolomeo como Hiparco habían calculado la longitud basándose en los eclipses lunares; pero, tanto la escasa frecuencia de dichos eclipses, como la dificultad de determinar el momento exacto en que esto tienen lugar, mostraban la escasa viabilidad de dicho método; a tenor de estas manifiestas inconveniencias, Galileo (1564-1642) propuso emplear los recién descubiertos satélites de Júpiter con la misma finalidad,¹⁹ aunque su propuesta se topaba con otro gran inconveniente práctico: era necesario disponer de un telescopio lo suficientemente potente para realizar unas observaciones sobre la oscilante cubierta de un barco. Sin embargo, este método, aunque ligeramente modificado, resultó exitoso en la reforma cartográfica de Francia emprendida por Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), primer director del Observatorio de París.

2. La fundación del Observatorio de Greenwich.

En vista de los resultados obtenidos por Cassini, en el seno de la Royal Society se empezó a considerar la posibilidad de construir un Observatorio en Londres, concretamente en el *King James I's College* de Chelsea.²⁰ Sir Jonas Moore (1627-1679) se ofreció para asumir los costes, y propuso a un joven John Flamsteed (1649-1719) como “observador astronómico”. Procedente de la localidad de Darby, Flamsteed había llegado a Londres para alojarse en la Torre con Moore, quien le proporcionó un primer cuadrante para realizar sus observaciones sistemáticas; su tarea se restringía a observar el movimiento de la Luna teniendo como telón de fondo las “estrellas fijas”. Pero lo que precipitó las cosas fue la aparición en escena de un caballero francés, conocido como *Le Seur de St. Pierre*, que se valió de la influencia en la corte de una dama bretona, Louise de Kéroualle (1649-1734), la cortesana favorita del Rey Carlos II (1630-1685).²¹ Aparentemente, ella pudo haber intercedido para que se estudiara el ofrecimiento de este oscuro personaje, que proclamaba haber hallado la solución definitiva para el problema de la longitud. Comprometido, y posiblemente obnubilado por los encantos de dicha dama, el Rey dispuso que se estudiara la propuesta el 15 de diciembre de 1674, y para ello designó una Comisión Real compuesta de siete miembros, procedentes todos ellos de la *Royal Society*; cuatro de ellos se reunieron formalmente el 12 de febrero de 1675.²²

El método en cuestión consistía en tomar como referencia el movimiento aparente de la Luna, en particular su movimiento en el plano de la vertical. Los registros empleados no tenían en cuenta la refracción atmosférica –que varía conforme a las condiciones meteorológicas, ni tampoco la paralaje lunar. El veredicto de este comité fue, como era de esperar, negativo, dado que no lograba satisfacer en absoluto las expectativas creadas. Se palpaba, entonces, la necesidad de disponer de una amalgama de datos enormemente

¹⁹ G. Galilei, “Proposta della Longitudine”, en *Opere* (a cura di Antonio Favaro), vol V. Firenze: G. Barberá, 1968, pp. 419- 422.

²⁰ La *Académie des Sciences* se fundó en 1666 y directamente comprometida con la medición de los territorios pertenecientes al monarca erigió el *Observatoire* parisino en 1667. La Royal Society, pese a haberse fundado antes, concretamente en 1660, tardó casi quince años en plantearse la cuestión de la longitud.

²¹ Ella había sido investida, en 1623, con el título de Duquesa de Portsmouth, una dignidad instaurada *ex profeso* para ella.

²² Además del propio Flamsteed, que desempeñaba la función de asistente, estaban presentes Lord Bruncker –presidente de la Royal Society, Sir Christopher Wren –Agrimensor General del Rey, y Robert Hooke. Salvo Wren, los otros se habían reunido el 3 de marzo para estudiar la propuesta magnética de Bond.

precisos, cuya obtención requería largos años de paciente observación con grandes instrumentos equipados con vista telescópica. En resumidas cuentas, se demandaba la necesidad perentoria de instaurar un Observatorio de primer orden en Inglaterra. A tal efecto, el Rey firmó una Orden real el 4 de marzo de 1675; a sugerencia de Moore, designó a Flamsteed como “observador astronómico”, para «*rectificar las tablas de los Movimientos de los Cielos y las posiciones de las Estrellas fijas así como averiguar la largo tiempo deseada Longitud de los Lugares*».²³ Una tarea titánica que debía abordar con una contraprestación de 100£ anuales, más otras 26£ para contratar un asistente, que se destinarían a asumir la práctica totalidad de los costes derivados de su investigación. Pese a su austero *modus vivendi*, Flamsteed apenas podía sufragar el instrumental que un Observatorio de la entidad que se pretendía debería disponer. Pero, antes de que se pusiera a funcionar, el Observatorio necesitaba un emplazamiento: Moore proponía ubicarlo en Hyde Park; Flamsteed, en *Chelsea College*; finalmente, prevaleció la autorizada opinión de Sir Christopher Wren (1632-1723),²⁴ quien sugirió situarlo en Greenwich Hill, aprovechando su situación privilegiada: sobre una colina, en el centro de un parque real, lejos del humo de Londres, de fácil acceso tanto por tierra como siguiendo el cauce del río. Cabría esperar, asimismo, que el cielo de Greenwich estuviese más despejado que el del propio Londres. El monarca, persuadido, autorizó la construcción del edificio el 22 de junio de 1675.

3. Inglaterra entra oficialmente en la ‘Carrera de la Longitud’.

Con la fundación del Observatorio, Inglaterra entraba oficialmente en la pugna por hacerse con el descubrimiento de la longitud, si bien ya Thomas Digges había reconocido, al menos un siglo antes, que éste era el principal problema que demandaba una solución.²⁵ Desde un principio, empero, se hace evidente el compromiso de los sucesivos inquilinos del Observatorio con el método de las distancias lunares. De hecho, el Observatorio se diseñó expresamente para hacer viable dicho método: las instalaciones permitían albergar grandes sextantes,²⁶ así como un gran cuadrante mural alineado sobre el meridiano local; disponía, asimismo, de dos telescopios, uno de ellos bastante largo, de sesenta pies de longitud, suspendido de un mástil, y otro sumido en un pozo. A finales de 1675, Moore adquirió dos relojes realizados por Thomas Tompion (1638-1713), uno de los relojeros londinenses de mayor prestigio, para llevar la cuenta del tiempo.²⁷ En los alrededores, una cámara oscura en el exterior permitía seguir el movimiento de las manchas solares, así como estudiar los eclipses del astro rey.

Entre otros acontecimientos, el naufragio de la flota del Almirante Sir Cloudisley Shovell, acaecido el 29 de septiembre de 1707 en las islas Sorlingas, en la costa noroeste

²³ State Papers Domestic 29/238, fol. 299; State Papers Domestic 44, p.10, Public Record Office, London. [cit. por D. Howse: “The Lunar- Distance Method of Measuring Longitude”. En: W. J. Andrewes, ed., (1996), *The Quest for Longitude*. Cambridge, Massachusetts: Coll. of Historical Scientific Instruments, 1998. pp.150- 161: 152, n4. También por C. Aslet, (1999), *The story of Greenwich*. London: Fourth State, p. 129].

²⁴ Wren, en calidad de Agrimensor General del Rey, tenía ya cierta experiencia acumulada, ya que había dirigido la reconstrucción de Londres tras el Gran Incendio que asoló la ciudad en 1666.

²⁵ T. Digges: “A short discourse touching the variation of the Compasse”, en L. Digges, (1564). *A Prognostication euerlasting of right good effect fruitfully augmented by the autor... Lately corrected and augmented by Thomas Digges his sonne*. London, 1605, no paginado. Tras fallecer Leonard Digges en 1571, las ediciones posteriores emprendidas por su hijo Thomas datan de 1576 en adelante.

²⁶ Las primeras observaciones con el gran sextante datan del 16 de septiembre de 1676.

²⁷ Una nota característica de estos relojes es que eran regulados por unos péndulos situados en la parte superior de los mismos. Estaban fijos en la pared, y es posible que su diseño inspirase el diseño de Wren para el Salón Octogonal de la actual Flamsteed House.

de Inglaterra, conmocionó a la opinión pública; la flota venía de regreso de una batalla librada contra los franceses, y este accidente supuso la pérdida de cuatro barcos y de casi 2.000 hombres, incluido el propio Almirante. Analizando las posibles causas del mismo, además de la escasa fiabilidad del instrumental que se podía encontrar a bordo, parece claro que se requería una mayor exactitud en el modo de determinar la posición en un navío. Era evidente que, por sí mismo, el levantamiento de un Observatorio, aunque condición necesaria, no resultaba suficiente para alcanzar una solución.

El 14 de julio de 1713, en una carta aparecida en el rotativo *The Guardian*, los Sres. William Whiston (1667-1752) y Humpfrey Ditton (1675-1714) hablan de un nuevo proyecto que consideraban definitivo, y que desvelarían en el caso de que se les ofreciese una generosa recompensa; al año siguiente lo desvelaron, aunque sin mediar contraprestación alguna.²⁸ No obstante, animados por la sensibilidad hacia el problema que mostraba la opinión pública, decidieron presentar al Parlamento Británico la solicitud de una recompensa por “descubrir la longitud” y, de paso, proponerse a sí mismos como candidatos. La petición, inicialmente cursada en abril y reimpresa el 25 de mayo, fue enviada a un Comité de la Cámara de los Comunes, quien designó una serie de técnicos expertos, entre los que se encontraban Isaac Newton (1642-1727), y Edmond Halley (1656-1685). El 11 de junio de 1714, el propio Newton extendería un informe sobre el estado de cosas vigente en cuanto a la longitud, en el que exponía los principales métodos hasta entonces para el cálculo de la longitud en el mar.²⁹ La consecuencia inmediata es que el 16 de junio se presentó en la Cámara de los Comunes una propuesta «*para Proporcionar una Recompensa Pública para la Persona o Personas que Descubran la Longitud en el Mar*»³⁰, cuyas cuantías oscilaban entre: 10.000£, si el margen era de 1° ó 60 millas; 15.000£, si estaba dentro de los 2/3 de esa distancia, es decir, 40 millas; y, finalmente, 20.000£, si se reducía la horquilla hasta la mitad, es decir, 1/2 ° ó 30 millas. Para que la recompensa se hiciese efectiva, «*tal Método para el Descubrimiento de la dicha Longitud habrá sido probado y encontrado Práctico y Útil en el Mar*». No obstante, los Comisionados se reservaban la potestad para adelantar sumas de hasta 2.000£ para planes o proyectos prometedores y, en el caso de que una propuesta no lograra satisfacer los criterios arriba mencionados, pero fuese considerada “de interés general”, podría ser recompensada con una cantidad menor a la estipulada. El Documento fue leído por vez primera el 17 de julio de 1714; la Reina Ana dio su Consentimiento Real el 20 de julio, doce días antes de su fallecimiento. De este modo se instauró el *Consejo de la Longitud*, comité en el que Flamsteed, en calidad de Astrónomo Real, fue designado miembro *ex officio* del mismo; la primera consecuencia es que, al igual que sus sucesores en el cargo,

²⁸ En W. Whiston; H. Ditton: *A New Method for Discovering the Longitude both at Sea and on Land*. (London, 1714). La propuesta consistía en situar una serie de navíos en posiciones conocidas a intervalos a lo largo de las rutas comerciales; cada uno de ellos debía de estar equipado con un mortero cuya función sería disparar verticalmente un proyectil (bengala o cohete) visible desde lejos a media noche según la hora del *Pico de Tenerife*, emplazamiento donde situaban su primer meridiano. Ellos estimaban que este proyectil alcanzaría su punto más alto a unos 6.440 pies de altura, si no se consumía antes. Los barcos que estuviesen en las proximidades deberían prestar especial atención a estos proyectiles; la distancia a la que estaría el observador se calcularía, bien anotando la diferencia de tiempo existente entre el flash de la descarga y la percepción del sonido, bien midiendo la elevación de la estela desde el casco del navío. Finalmente, una brújula daría la dirección de la posición registrada.

²⁹ El informe dictado por Newton se encuentra en A. Rupert Hall; L. Tilling, eds. (1976): *The correspondence of Isaac Newton, vol. VI: 1713-1718*. Cambridge: Cambridge U.P., pp. 161- 162. Entre los métodos listados por él, llama la atención el hecho de que nada se dice de los métodos basados en el magnetismo terrestre, síntoma evidente de que habían caído en desgracia en el escenario científico.

³⁰ *Act 12 Ann*, 1714, cap. 15.

fuese parte interesada en la solución, no en vano se trataba de un comité formado por científicos para premiar una solución “científica” al problema.³¹

4. El meridiano de Greenwich para astrónomos y marineros.

El método de las distancias lunares había sido ideado por Johann Werner (1468-1544) en 1514,³² aunque fue posteriormente Pedro Apiano (1495-1552) quien, en su *Cosmographica* (1524), dio una descripción más detallada del mismo, acompañada por ilustraciones, para su uso en navegación —empleando una ballestilla. En líneas generales, este método se basaba en la asunción de que la Luna recorría, en una hora, una distancia aparente equivalente a su diámetro; a diferencia de la propuesta de *St. Pierre*, en este caso las observaciones se realizan sobre el movimiento aparente de la luna en el plano de la horizontal. Los prerequisites funcionales que demandaba este método para ser puesto en práctica eran los siguientes: a) un instrumento adecuado para realizar las mediciones angulares b) un catálogo estelar exhaustivo y c) unas tablas precisas del movimiento aparente de la Luna que se muestra, de suyo, bastante irregular.

El primero de estos requisitos vino a satisfacerse con la aparición del cuadrante de (doble) reflexión atribuido a John Hadley (1682?-1744)³³ y, posteriormente, el sextante, desarrollado por John Bird (1709-1776) en 1757. Respecto al catálogo estelar, Flamsteed dedujo, a partir de sus propias observaciones, que el mejor catálogo disponible hasta la fecha era el elaborado por Tycho Brahe, el cual, sin embargo, incurría en errores que podrían sobrepasar los diez minutos de arco. La elaboración de un nuevo catálogo mejorado implicaba una labor minuciosa. Urgido por sus patrocinadores, Flamsteed anunció que para principios del siglo siguiente publicaría el resultado de sus descubrimientos. Éste se hizo esperar en demasía, lo que motivó que en 1711, la reina Ana ordenase la publicación de los mismos; al año siguiente ve la luz un volumen titulado *Historia Coelestis*, editado por Edmond Halley; Flamsteed protestó por lo que consideró una versión pirata de su trabajo, que no sólo era una burda síntesis del mismo sino que, además, estaba plagada de numerosos errores, en parte porque no le habían dado la oportunidad siquiera de supervisar dicha edición. En marzo de 1716 logra recuperar 300 de las 400 copias impresas, que envió directamente a la hoguera. Acto seguido, resolvió imprimir sus propias observaciones de su pecunio personal; los tres volúmenes de la nueva *Historia Coelestis Britannica* aparecieron a título póstumo en 1725,³⁴ al que siguió, en 1729, su *Atlas Coelestis*, que traducía gráficamente la información contenida en el catálogo.

³¹ Como es bien sabido, John Harrison (1663-1776) se hizo acreedor al sustancioso Premio, si bien no puede decirse que resolviera el problema; su verdadero mérito fue demostrar que la solución era técnicamente posible.

³² La descripción del método se encuentra en la nota 8 del capítulo 4 de su traducción del Libro I de la *Geographía* ptolemaica.

³³ Entre los historiadores hay cierto consenso a la hora de conceder la invención del mismo a dos autores de modo independiente: por un lado, Hadley lo describe en mayo de 1731 en una comunicación dirigida a la Royal Society; una carta fechada el año siguiente, que Halley hizo llegar al mismo organismo, informaba que un vidriero, Thomas Godfrey, había desarrollado un ingenio similar aproximadamente por la misma fecha, así que la Royal Society concluyó que había sido una invención casi simultánea. Lo curioso del caso es que, en 1742, apareció entre los papeles de Halley, un dibujo y una descripción de un prototipo similar a cargo de Isaac Newton, aparentemente de 1700.

³⁴ Poco antes de su muerte, acaecida el 31 de diciembre de 1719, se había impreso el Volumen I y la mayoría del II. En el cargo de Astrónomo Real le sustituiría su archienemigo, Edmond Halley.

Faltaba aún un tercer elemento –las tablas del movimiento solar y lunar. Éstas vinieron de la mano de Tobias Mayer de Göttingen (1723-1762) quien, empleando las ecuaciones de Euler, y un círculo de repetición de su invención, elaboró unas tablas del Sol y la Luna basadas tanto en sus propias observaciones como en las de James Bradley (1693-1762), que había reemplazado a Halley como Astrónomo Real a partir de 1742. En 1755, Mayer se las envió al Almirante Lord Anson, quien posteriormente las presentaría al Consejo de la Longitud en 1756. Para satisfacer el requisito de que tenían que mostrarse útiles en el mar, se le encomendó a Nevil Maskelyne (1732-1811) que las sometiera a prueba y, con tal fin, embarcó con rumbo a la isla de Santa Helena, cotejándolas con las observaciones realizadas por él mismo con un cuadrante de Hadley. Tras este periplo de dos años, Maskelyne publicó *The British Mariner's Guide* (London, 1763).

Poco tiempo después, concretamente en 1765, el propio Maskelyne es nombrado Astrónomo Real. Por entonces, el método de las distancias lunares, aunque practicable, contaba con un gran hándicap: el tiempo que llevaba realizar los cálculos –un individuo tan avezado como Maskelyne empleaba cerca de cuatro horas para realizarlos. La solución pasaba entonces por publicar un almanaque (o efemérides) náutico que anticipara los movimientos de los astros; para ello, Mayer había revisado sus tablas iniciales,³⁵ que el mismo Maskelyne testaría nuevamente en otro viaje, esta vez a Barbados, entre 1763 y 1764. En diciembre de 1766 ve la luz *The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris for the year 1767*, junto con un volumen complementario, *Tables Requisite to be used with the Astronomical and Nautical Ephemeris*. Concebido como una ayuda indispensable para la navegación, el *Almanac* simboliza un hito de la observación astronómica. Su edición anual garantizó la supremacía del meridiano de Greenwich para uso náutico.³⁶

5. La difusión de la hora de Greenwich.

Bajo estas premisas, el meridiano de Greenwich se había revelado útil para un grupo determinado de profesionales al margen de los astrónomos: los marineros.³⁷ Pero su consolidación definitiva vino de la mano de su difusión para propósitos civiles. De hecho, a mediados del siglo XIX, las organizaciones más afectadas eran el servicio postal, las compañías ferroviarias, y las compañías telegráficas. Pero fue el sector de los transportes quien forzó la adopción de un tiempo uniforme.³⁸

En Inglaterra, hasta la aparición del ferrocarril como medio masivo de transportes, la precisión del tiempo para el uso de la vida no era del todo importante; los relojes públicos instalados en cada ciudad señalaban la *hora local* –basada en el meridiano local: así, un reloj en Bristol mostraba un adelanto de 16 minutos respecto de uno situado en Londres. Esto no representaba un inconveniente real si ambas ciudades permanecían relativamente alejadas; pero, una vez unidas por el ferrocarril, y ya no sólo entre sí, sino entre docenas de ciudades, el sistema se revelaba bastante limitado: para empezar, era

³⁵ Éstas fueron realizadas en 1700, un poco antes de su fallecimiento, y fueron remitidas al Consejo por la viuda.

³⁶ La versión francesa del Almanac, el *Connaissance des Temps*, articulaba las longitudes desde el meridiano de París, aunque éste se definía en referencia a Greenwich; incluso las propias instrucciones eran una traducción de su homólogo inglés.

³⁷ La primera señal temporal de carácter público fue la bola roja que se deja caer diariamente (desde su implantación en 1833) a la una punto, con el fin de que pudiesen tener una referencia visual clara para ajustar sus cronómetros.

³⁸ D. Howse, (1997), *Greenwich Time and the Longitude*. London, Philip Wilson, p. 92.

difícil conciliar los horarios de llegadas y salidas de los trenes.³⁹ En épocas anteriores, cuando los viajeros no eran tan numerosos, las consecuencias derivadas de la proliferación de horas locales no eran tan notables. Pero, con el desarrollo de las comunicaciones, se incrementan las distancias recorridas, y se revoluciona la vida social y los hábitos de los ciudadanos.⁴⁰ En noviembre de 1840, la *Great Western Railway* dispuso que, en sus estaciones, los horarios de los trenes debían regirse por la hora de Londres; a esta medida se sumaron muchas otras compañías, así como muchas localidades.⁴¹ El año 1851 fue testigo de la generalización de relojes públicos eléctricos, así como de la extensión del cable telegráfico entre Dover y Calais. A finales de julio de 1872, el servicio de Correos confirmaba su total adhesión a la hora de Greenwich en toda la red de oficinas.⁴² En 1880, la hora media de Greenwich se impuso como hora legal en Gran Bretaña.

La ruta hacia el Congreso.

Si la situación era problemática en este país, donde las diferencias máximas equivalían a 30 minutos de tiempo, el problema se acentuaba en Estados Unidos, cuya diferencia entre este y oeste superaba las tres horas y media; además, las principales compañías ferroviarias se regían por la hora local de su sede principal como la suya propia, al igual que cada pueblo o ciudad a lo largo de la red viaria. Para intentar solucionarlo, Charles Ferdinand Dowd (1825-1904) propuso, en 1870, implantar un sistema de husos horarios en EE. UU. en referencia a un primer meridiano situado en Washington;⁴³ los cuatro meridianos trazados ocuparían el centro de su correspondiente franja horaria, aunque ésta se ajustaría, si fuera necesario, a los límites de un estado. Su plan se aceptó casi en su totalidad en 1883, con la salvedad de que el meridiano empleado era el de Greenwich.

Mientras tanto, el 3 de agosto de 1882, el Parlamento autoriza al Presidente de los EE.UU. a convocar un Congreso Internacional para fijar y recomendar la adopción de un primer meridiano común. Antes de cursar la invitación, el 23 de agosto de ese año, el Departamento de Estado envió una circular a sus representantes en el extranjero para sondear la viabilidad de dicho Congreso, en función de la acogida que pudiera tener en los países ante los que tenían representación. La circular explicaba que, puesto que EE.UU. poseía «la mayor extensión longitudinal de cualquier país atravesada por vías ferroviarias y líneas telegráficas»,⁴⁴ parecía razonable que fuese la sede del Congreso; el motivo principal que había llevado a adoptar semejante resolución era la continua situación embarazosa que provocaba la ausencia de un estándar de tiempo tanto en el comercio como en las comunicaciones –tanto telegráficas como ferroviarias. Y en previsión de lo que pudiera acontecer, EE.UU. ya había adoptado un estándar de tiempo basado en el meridiano de Greenwich tan sólo 18 días antes de que la invitación se formalizara.⁴⁵ Las invitaciones se extendieron formalmente el 1 de diciembre de 1883, en nombre del

³⁹ En Europa, la situación de los ferrocarriles era similar a la de Gran Bretaña. En líneas generales, aunque los pasajeros mantenían hora local, los trenes en cada país se regían por un tiempo central. En el ínterin, sucesivos postes a lo largo de los raíles iban registrando los cambios.

⁴⁰ La Gran Exhibición de 1851, en Hyde Park, atrajo, según el periódico *The Times*, 6 millones de habitantes, de los cuales 75.000 eran extranjeros; la mayoría de ellos usaron el tren.

⁴¹ Hacia 1855, el 98% de los relojes públicos en Gran Bretaña se ajustaban en función de la hora de Greenwich. Véase D. Howse, (1997), *Greenwich Time* (nota 38), p. 114.

⁴² D. Howse, *Greenwich Time* (nota 38), p. 104.

⁴³ Recogido en *A System of Nautical Time for Railroads*.

⁴⁴ *Protocols of the Proceedings*, “Anexo II”, p. 210.

⁴⁵ D. Howse, *Greenwich Time* (nota 38), p. 134.

entonces Presidente de los Estados Unidos, Chester Alan Arthur,⁴⁶ e iban dirigidas a los países que mantenían relaciones diplomáticas con EE.UU., a los que se les permitió enviar un máximo de tres representantes.⁴⁷ Desde un primer momento, se tendrá como referente, y se harán continuas alusiones a él durante las discusiones, el *VII Congreso Geodésico Internacional*, que se había celebrado en Roma en octubre de 1883.⁴⁸

6. El Congreso Internacional del Meridiano.

El 1 de octubre de 1884 se reunieron finalmente en la ciudad de Washington 41 delegados de 25 países, «*con el propósito de discutir y, si es posible, fijar un meridiano apropiado para ser empleado como un punto 0° común de longitud y estándar de cálculo de tiempo en todo el mundo*».⁴⁹ A diferencia del Congreso celebrado en Roma en el año anterior, allí no sólo se congregaron representantes científicos y técnicos, sino también miembros del cuerpo diplomático. Se asumía, por tanto, que la cuestión no sólo iba a ser estrictamente *científica*, sino también y sobre todo, *política*. Entre los países representados, se hallaban, naturalmente, países que contaban con una cierta tradición en lo tocante a albergar la sede de meridianos históricamente relevantes: eran los casos de Gran Bretaña, Francia y España; junto a ellos, convivían en igualdad de condiciones otros países que, sin haber tenido gran peso en el contexto de las relaciones internacionales ni disponer de un meridiano relativamente prestigioso, secundaron con cristiana obediencia las tesis angloamericanas, caso de Hawai, Liberia y Paraguay. Estos “países-comparsa” computaban en igualdad de condiciones con los demás, bajo la consigna “un país, un voto”. Esto trajo como consecuencia la existencia de dos bandos claramente diferenciados: por un lado, la coalición angloamericana, que contaba con el mayor número de apoyos; y, por el otro, el bando minoritario, el francés, que en vista de todos estos antecedentes, llevaba las de perder.

El *Congreso Internacional del Meridiano* se desarrolló a lo largo de ocho sesiones, repartidas a lo largo del mes de octubre. La primera sesión estuvo íntegramente dedicada a resolver cuestiones estrictamente formales y de organización: se designó al Conde Lewenhaupt, el representante de Suecia, como la persona encargada de organizar un comité que seleccionara, a su vez, a los órganos colegiados del Congreso; además, el Ministro Lefaivre, uno de los delegados franceses, solicitó que las mociones y los discursos fueran publicados no sólo en inglés, sino también en francés. De especial relevancia fue el comienzo de la discusión sobre el carácter del Congreso: en tanto que presumiblemente científico, ¿debía de ser una cuestión abierta al público? ¿o bien cabía esperar que esta masa, lejos de aportar algo significativo a los debates, en realidad supusiera un obstáculo para los mismos?

⁴⁶ Chester Alan Arthur (1829- 1886) fue el vigésimo primer Presidente del Gobierno de EE.UU. De filiación republicana, su mandato se extendió desde 1881 a 1885. En las aproximaciones bibliográficas más corrientes no se alude a que este Congreso hubiera tenido lugar durante su mandato. Un buen motivo puede ser el que, desde un primer momento, su responsabilidad fue subsidiaria, dado que delegó en Frederick T. Frelinghuysen, su Secretario de Estado.

⁴⁷ *Protocols*, “Anexo IV”, p. 212.

⁴⁸ *Protocols*, “Anexo IV”, p. 212. En Roma se dieron cita matemáticos, geodésicos y directores de observatorios; la idea era la de abordar el tema desde un punto de vista estrictamente científico, alejado de todo prejuicio nacional. Entre las conclusiones alcanzadas, se estimó conveniente la unificación del tiempo y el espacio en beneficio de la ciencia, la navegación, el comercio y las comunicaciones internacionales; que, a falta de un meridiano de origen natural para calcular la longitud, debería de buscarse uno que estuviera avalado por un observatorio de primer orden, como Greenwich; la longitud ha de contarse en un solo sentido, desde 0° hasta 360°.

⁴⁹ *Protocols*, p. 1.

La segunda sesión estuvo parcialmente dedicada a seguir resolviendo temas formales: después de elegido el comité que elegiría, a su vez, a los secretarios, se autorizó la asistencia de destacados científicos, con voz pero sin voto, con la esperanza de que emitiesen juicios autorizados sobre la materia o resolvieran dudas dentro del ámbito de su competencia; en realidad se aludía específicamente a William Thompson (1824-1907), que podía ser sumado a la causa angloamericana sin violar el cupo inicial de delegados. El propio Lefaivre incidía en la idea de que: *«esto es un organismo oficial y confidencial; científico, es verdad, pero también diplomático; que está facultado para tratar sobre asuntos en los que el público general no tiene nada que hacer; que admitir el público a las reuniones podría destruir su privacidad así como someter al Congreso a la influencia de una presión exterior que podría resultar muy perjudicial para sus actas»*.⁵⁰

Este fue uno de los escasos puntos de coincidencia que mostraron los ingleses: el profesor Adams, director del Observatorio de Cambridge, y uno de los cuatro delegados de Inglaterra,⁵¹ invitó a que los representantes allí reunidos *«deberían ser muy precavidos al admitir las pretensiones y las argucias de gente que no tuviera conexión alguna»* con dicho comité.⁵² Por esa regla de tres, todas las propuestas recibidas del exterior iban a descartarse de antemano. En consecuencia, la batalla se dirimiría en un recinto cerrado, en un ambiente favorable para satisfacer determinados intereses apoyados en una manifiesta superioridad numérica. De hecho, la primera propuesta relevante que se debatió fue, directamente, y sin más preámbulo, proponer Greenwich como sede del primer meridiano.⁵³ La habilidad de los franceses condujo a admitir la existencia de un requisito cero: la conveniencia (o no) de fijar *«un único primer meridiano para todas las naciones en lugar de la multiplicidad de meridianos iniciales que existen actualmente»*.⁵⁴ La propuesta en sí no era novedosa, pero suponía un comienzo, un consenso sobre la base de acuerdos mínimos. Este exceso de celo puede llegar a resultar desesperante en la medida en que ésta había sido una de las conclusiones básicas a las que se había llegado en el Congreso de Roma; por tanto, no es de extrañar que esta primera resolución fuese adoptada por unanimidad. Es más, el propio enunciado de la invitación cursada suponía esta garantía primera: fijar un meridiano único llevaba implícita la idea de que éste era conveniente.

6.1. Dos concepciones de la ciencia en liza:

Sin duda, la cuestión más interesante del debate estaba aún por llegar, que giraría sobre las características que debía reunir el meridiano que fuese elegido. La controversia generada continúa siendo relevante hoy día, especialmente para los sociólogos, y es de agradecer que quedara plasmada en las Actas con semejante profusión de detalles. En aras de la simplicidad, plantearemos una reconstrucción del debate, caracterizando cada bando sobre la base de un modelo particular de entender la ciencia; ambos podrán considerarse “científicos”, aunque cada uno asumirá una postura diferente a la de su oponente:

a) El modelo clásico de una ciencia neutral y objetiva:

⁵⁰ *Protocols*, p. 20.

⁵¹ Uno de ellos, Sir Sandford Fleming (1827-1915), jugó un papel crucial en el proceso de la toma de decisiones; a pesar de que era de origen escocés, representaba a Canadá.

⁵² *Protocols*, p. 21.

⁵³ *Protocols*, p. 23.

⁵⁴ *Protocols*, p. 28.

Los franceses abogaron por un meridiano inicial que *«mantuviera un carácter de neutralidad absoluta. Debería ser escogido exclusivamente para asegurar, tanto para la ciencia como para el comercio internacional, todas las ventajas posibles, y en particular y especialmente, no debería atravesar ningún gran continente –ni Europa ni América»*.⁵⁵ Además de la propia imposibilidad de elegir un meridiano de forma “natural”, los diversos ensayos históricamente empleados han conducido a la proliferación de multitud de meridianos; y la gran mayoría de estas elecciones se habrían realizado con una gran dosis de “orgullo nacional” de por medio. Para evitar caer en este pecado de *(auto)contradicción performativa*, se abstuvieron de defender explícitamente la idoneidad de París –no olvidemos que estaban en minoría. En su lugar, citaron como soluciones “políticamente correctas”, bien El Hierro, bien el estrecho de Bering.⁵⁶ Aunque ellos, más que insistir en un meridiano en particular, sí que querían dejar claro el principio rector en la elección: nada debería menoscabar el presunto carácter científico que debía poseer el Primer Meridiano. De ahí su insistencia en permanecer absolutamente neutrales.

b) *El modelo pragmático:*

Los ingleses, por su parte, dejaron bien claro de entrada, al menos un primer requisito inexcusable para la “cientificidad” del meridiano: siguiendo las conclusiones alcanzadas en el Congreso celebrado en Roma, éste *«debería pasar por un observatorio astronómico de primer orden; [ya] que la ciencia moderna demandaba semejante grado de precisión, y por ello excluía todas las ideas referentes a un meridiano establecido en una isla, en un estrecho, en la cima de una montaña, o siguiendo una construcción monumental [...] llegaron a la conclusión de que sólo había cuatro grandes observatorios que satisfacían estas condiciones en su totalidad. Estos grandes observatorios eran París, Berlín, Greenwich y Washington»*.⁵⁷ En el camino quedaron sedes que tradicionalmente habían tenido cierto predicamento: islas como El Hierro⁵⁸ o las Azores,⁵⁹ cumbres como la de Tenerife,⁶⁰ o monumentos como la Gran Pirámide⁶¹ y el Templo de Jerusalén.⁶² La

⁵⁵ *Protocols*, p. 36. Ser neutral y objetivo parece que contradice en sus propios términos la exclusión de los otros continentes de la categoría de “relevantes”.

⁵⁶ Como un caso en el que un francés, el Cardenal Richelieu, había respetado en lo posible la autoridad de los antiguos –Ptolomeo y Marino, para designar un primer meridiano supuestamente neutral; pero que, posteriormente, el geógrafo Delisle había sido quien, en aras de la simplicidad de los cálculos, había redondeado la diferencia de grados entre París y el extremo occidental de la isla de El Hierro (dejándolos en unos 20°), disfrazando así el meridiano de París.

⁵⁷ *Protocols*, p. 37. Ya hemos visto más arriba que el Observatorio de París se había fundado en 1667. Los otros era bastante más recientes: el de Berlín conoció una primera versión, bastante modesta y de escasa funcionalidad, en 1711, pero fue ampliado y mejorado en 1835; el Observatorio Naval de Washington, por su parte, se estableció en 1830.

⁵⁸ En 1634, el cardenal Richelieu convocó un Congreso de matemáticos y astrónomos en París, con vistas a elegir un primer meridiano común. La conclusión a la que se llegó fue que el primer meridiano debería ubicarse en el extremo occidental que pasara por la isla de El Hierro; de este modo, se respetaría en lo posible lo establecido por Ptolomeo. Pero en esta decisión subyacían motivos más políticos que científicos porque, estando Francia inmersa en plena Guerra de los Treinta Años, se trataba de establecer una barrera de protección.

⁵⁹ Básicamente las propuestas que defendían la existencia de un meridiano natural de origen magnético; en la obra cartográfica, su representante más insigne era Mercator: una ventaja evidente de este modelo era eminentemente estética, al dividir perfectamente en dos el mapamundi.

⁶⁰ Hemos visto la propuesta de Whiston y Ditton, que defendían el *Pico de Tenerife* porque era una referencia bastante visible para los navíos en alta mar, y hasta cierto punto, seguía manteniendo la autoridad de Ptolomeo.

⁶¹ El gran promotor de esta idea era Charles Piazzy- Smith.

⁶² Aunque se referían explícitamente a una propuesta recibida con ocasión del Congreso, y que rechazaron de plano, una valedora de esta sede fue Jane Squire, quien lo propuso desde sus más firmes convicciones religiosas: en su modelo de reforma, propuso el 0° de longitud en Jerusalén en el momento del nacimiento del Mesías. Para más información, puede consultarse S. Doble: “¿Gigantes o molinos? La particular cruzada de

primera consecuencia que se desprende es que tenía que elegirse el observatorio que estuviese en aquel momento en plena actividad, proponer uno nuevo, por muy neutral que se quisiera, traería aparejado una inversión grande de recursos que podría ser evitable, puesto que obligaría a redefinir los patrones de referencia espacial y temporal; además, el orgullo nacional, sostenían, quedaría mitigado por cuanto el meridiano escogido, «*una vez adoptado por todos, pierde su nombre y nacionalidad específicos, y deviene simplemente en el Primer Meridiano*».⁶³ Volviendo a los criterios a seguir para su elección definitiva, convenía tener en cuenta que «*desde un punto de vista puramente científico, cualquier meridiano puede ser tomado como el primer meridiano. Pero desde el punto de vista de la conveniencia y economía [...] debería pasar a través de algún observatorio nacional consolidado*» que, además, «*debería estar en comunicación telegráfica con el mundo entero*».⁶⁴ Es decir, estaríamos ante un pragmatismo, no tanto como encaminado a resolver problemas, cuanto para minimizarlos. A ello le añadimos que, para garantizar la hipotética neutralidad, a favor de Greenwich se esgrimía que fue una propuesta inicialmente lanzada y defendida por los anfitriones, los norteamericanos, cuando ellos mismos, por razones de orgullo nacional, podrían haber defendido la idoneidad de Washington, una de las sedes que habían pasado el corte.

6.2. La resolución de la contienda dialéctica.

En medio de estas discusiones, con los franceses abogando por la total neutralidad, e ingleses y americanos arguyendo que no había neutralidad posible, surgió la figura de Sandford Fleming (1827-1915), cuya aportación resultaría decisiva; posiblemente, de los allí presentes, la suya era una de las voces más autorizadas.⁶⁵ Fleming reconocía que un meridiano neutral, aunque «*excelente en la teoría*», quedaba «*más allá del dominio de lo practicable*».⁶⁶ el mundo contemplaba, según los datos que manejaba, al menos once meridianos iniciales, y un meridiano absolutamente neutral implicaría añadir otro más a la lista. Acto seguido, leyó en voz alta una tabla que mostraba el número y el tonelaje de los navíos que usaban los diferentes meridianos en liza:

Jane Squire contra el Consejo de la Longitud”. En: VICENTE, A. et. al, eds: *Actas del IV Congreso de la Sociedad de Lógica, Metodología y Filosofía de la Ciencia en España* (Valladolid, 3-6 de noviembre de 2004). Valladolid: Secretariado de Publicaciones de la Uva, 2004, pp. 338- 341.

⁶³ *Protocols*, p. 41.

⁶⁴ *Protocols*, p. 39.

⁶⁵ En su obra *Terrestrial Time* (1876), Fleming sugirió un sistema de franjas horarias similar al que Dowd propuso para su uso con propósitos domésticos, pero esta vez para los trenes, telégrafos, ciencias, etc. En 1878-79 dio dos conferencias: en la segunda abogó por un meridiano a 180° de Greenwich, coincidiendo con el meridiano básico usado para el “International Date Line”.

⁶⁶ *Procols*, pp. 76-77.

INITIAL MERIDIANS.	SHIPS OF ALL KINDS.		PER CENT.	
	Number.	Tonnage.	Ships.	Tonnage.
Greenwich.....	37,663	14,600,972	65	72
Paris.....	5,914	1,735,083	10	8
Cadiz.....	2,468	666,602	5	3
Naples.....	2,263	715,448	4	4
Christiania.....	2,128	695,988	4	3
Ferro.....	1,497	567,682	2	3
Pulkova.....	987	298,641	1½	1½
Stockholm.....	717	154,180	1½	1
Lisbon.....	491	164,000	1	1
Copenhagen.....	435	81,888	1	½
Rio de Janeiro.....	253	97,040	½	½
Miscellaneous.....	2,881	534,569	4½	2½
Total.....	57,697	20,312,093	100	100

[Tabla aportada por Sir Sandford Fleming. En: *Protocols*, p. 77.]

La tabla mostraba que el 65% del total de buques, que movían un volumen del 72% del comercio, se regía por el meridiano de Greenwich, mientras que el restante 28% se lo repartían una decena de meridianos.⁶⁷ Pero, dado que Greenwich podía ser considerado como un “meridiano nacional”, Fleming proponía adoptar como «*punto cero de longitud y tiempo, el meridiano más alejado de Greenwich*», es decir, su anti-meridiano.⁶⁸ Las ventajas, a su juicio, eran obvias: en primer lugar, no requería construir otro observatorio; tampoco se verían afectadas en demasía las cartas ni las tablas náuticas; ni, por supuesto, cruzaría ninguna región densamente poblada; y, a su vez, el meridiano perdería su carácter nacional. Esta última característica era, cuanto menos, cuestionable: al fin y al cabo, un anti-meridiano situado justo en el lado opuesto, lejos de ser precisamente “neutral”, en realidad “disfrazaba” el meridiano que partía como gran favorito.

Los franceses contraatacaron de un modo contundente, aduciendo en su defensa que «*el único mérito del meridiano de Greenwich [...] es que en torno a él se agrupan intereses que hay que respetar [...] si sopesamos estas razones –las únicas que se han aducido, las únicas que militan en favor del meridiano de Greenwich – ¿no es evidente que estas superioridades materiales, estas preponderancias comerciales, van a influir en su elección? La ciencia aparece aquí como la humilde vasalla de los poderes de hoy para consagrar y coronar sus éxitos. Pero, caballeros, nada es tan transitorio y fugaz como el poder y las riquezas [...]*».⁶⁹ Esta última sentencia, que bien parece bíblica, muestra, si no una fe en una ciencia trascendente, pura, verdadera, regida por criterios internos, sí en la retórica oficial que suele acompañarla.

⁶⁷ Resulta curioso comprobar que tanto Berlín como Washington no figuraban en un apartado distinto dentro de esta relación. Posiblemente engrosaran parte del 2'5% del total que se agrupa en la “miscelánea”. España y Dinamarca son los únicos países en disponer más de una sede del meridiano dentro de las diez primeras en esta peculiar clasificación.

⁶⁸ *Protocols*, p. 77. Originalmente, esta propuesta se remontaba al año 1879, recogida en una conferencia que dictó en el Instituto Canadiense de Toronto, titulada “Longitude and time reckoning: a few words on the selection of a prime meridian to be common to all nations, in connection with time-reckoning”.

⁶⁹ *Protocols*, p. 92.

El libre juego de fuerzas se decantó finalmente por Greenwich tras la intervención de William Thompson, quien, de un modo lapidario, sentenció lo siguiente: «*No se puede decir que un meridiano sea más científico que otro, pero sí puede decirse que un meridiano es más conveniente para propósitos prácticos que otro, y creo que esto se puede decir, especialmente, del meridiano de Greenwich*».⁷⁰ Por medio de la Resolución II, el Congreso había propuesto «*la adopción del meridiano que atraviesa el centro del instrumento que marca los tránsitos en el Observatorio de Greenwich como el meridiano inicial para la longitud*»;⁷¹ se había necesitado dos sesiones para que, finalmente, esta medida fuera aprobada con 22 votos a favor, uno en contra (Santo Domingo) y dos abstenciones (Francia y Brasil), el 13 de octubre, durante el transcurso de la cuarta sesión. El Acta Final, leído por el Conde Lewenhaupt, delegado de Suecia, está fechada el 22 de octubre de 1884, y es ésta la fecha en la que se proclama oficialmente el meridiano de Greenwich. De este modo, aunque el argumento de Fleming inicialmente no prosperase, sí que lo hicieron, en cambio, los datos que había aportado.

6.3. El papel de España.

En un principio, cabría valorar la participación de la delegación española como relativamente activa, aunque sin llegar a resultar decisiva. Fue de aquellos países que cubrieron el cupo máximo de delegados –un total de tres: D. Juan Valera y Alcalá-Galiano,⁷² en calidad de Ministro plenipotenciario, D. Juan Pastorín y Vacher, oficial de la Armada, que vendría a ser, salvando las distancias, el *Fleming* de España,⁷³ y D. Emilio Ruiz del Árbol, “Agregado Naval” de la Legación Española. Teniendo en cuenta que los debates principales corrieron a cargo de los franceses y los angloamericanos, España podría liderar ese grupo de países que se mantuvieron en un relativo segundo plano y que, pese a mostrarse bastante activos en lo relativo a las cuestiones protocolarias, se solidarizaron de entrada con las tesis angloamericanas en lo tocante a las cuestiones más decisivas.⁷⁴ La postura española se resume en las siguientes palabras pronunciadas por D. Juan Valera, el único de los delegados que era intrínsecamente político:

«El Gobierno al cual represento me ha comunicado aceptar el meridiano de Greenwich como el meridiano internacional para las longitudes, pero creo que es mi obligación decir, aunque la cuestión no quepa en este debate, que España acepta esto con la esperanza de que Inglaterra y los Estados Unidos acepten por su parte el sistema

⁷⁰ *Protocols*, p. 94.

⁷¹ *Protocols*, p. 98. En 1984, conmemorando el centenario de la elección de Greenwich como sede del espacio y del tiempo, representantes de los países que se pronunciaron favorablemente plantaron las llamadas Rosas de la Casa del Tiempo.

⁷² Escritor y diplomático español, Juan Valera (1824- 1905) había sido destinado a Washington como Ministro a finales de 1883. En la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes se puede acceder libremente a una notable documentación de este personaje, en <http://www.cervantesvirtual.com/FichaAutor.html?Ref=34>.

⁷³ Juan Pastorín había adaptado y traducido el célebre informe de Fleming de 1879, cuya referencia es la siguiente: S. Fleming; J Pastorín. *Cuenta del tiempo cosmopolita y primer meridiano universal, adaptado libremente al castellano por el Comandante de Navío D. Juan Pastorín*. Madrid: Imprenta de Fortanet, 1881. Con posterioridad al Congreso, fue autor de: *Memoria sobre el Congreso Internacional de Washington*. Madrid: Imprenta de Fortanet, 1885.

⁷⁴ Sólo se opusieron a las Resoluciones III y V, relativas, respectivamente, al recuento de la longitud en ambos sentidos –este y oeste- desde 0° hasta 180°, y la consideración del día solar medio como “día universal” que debía comenzar en la medianoche del meridiano de Greenwich. Lo cual se compadece poco con la tradición marítima del país y con la multiplicidad de primeros meridianos que llegó a albergar. Aunque en los estertores del imperio, aún mantenía las colonias de Cuba y Filipinas.

métrico».⁷⁵ No había peor modo de desautorizar el aval histórico que habían tenido, hasta ese momento, algunos emplazamientos españoles, como el Hierro o Cádiz.⁷⁶ Probablemente, esto era un fiel reflejo de la progresiva decadencia en la que España se hallaba sumida desde los últimos años del reinado de Felipe II, y que próximamente le llevaría a perder las colonias de Cuba y Filipinas en 1898.

6.4. Consecuencias:

Como se puede presumir, el planteamiento era claro: se había elegido un comité que bajo la venerable retórica de la universalidad, había acordado prescindir de la gran mayoría de los agentes sociales que se iban a ver afectados por la medida. Un vistazo a la estadística da idea de que el resultado final estaba condicionado de antemano, en virtud del caldo de cultivo que se había gestado: el propio sistema de votación, marcadamente democrático “con restricciones” –sólo estaban invitados los países que mantenían buenas relaciones con los EE.UU., y la gran mayoría de ellos en calidad de “convidados de piedra”.

De los 26 países invitados inicialmente, 25 enviaron delegados. Por continentes, éstos estaban distribuidos del siguiente modo: 12 correspondían a América, 11 pertenecían a Europa,⁷⁷ y tanto Asia como África contaban con un único representante (Japón y Liberia, respectivamente). De ellos, un total de 10 países, que representaba un 40% del total de los asistentes, secundaron las siete propuestas en su totalidad: éstos eran el representante asiático, dos europeos (Gran Bretaña y Rusia) y siete provenientes del Continente Americano. Por resoluciones individuales, el resultado de la votación quedaría representado gráficamente del siguiente modo:

<i>Países Invitados</i>	<i>Resoluciones⁷⁸</i>							<i>Totales</i>		
	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	<i>V</i>	<i>VI</i>	<i>VII</i>	<i>SÍ</i>	<i>NO</i>	<i>Abst.</i>
<i>Alemania</i>	✓	✓	-	-	-	✓	-	3	0	4
<i>Austria- Hungría</i>	✓	✓	-	✓	×	✓	✓	5	1	1
<i>Brasil</i>	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	5	0	2
<i>Chile</i>	NP	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	0	0
<i>Colombia</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0

⁷⁵ *Protocols*, p. 88. El sistema métrico se había adoptado a raíz de la “Convention du Mètre”, celebrada en París el 20 de mayo de 1875. Se articularon tres organismos encaminados a supervisar el mantenimiento de los estándares métricos. Más información en la página web de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas [www.bipm.org/en/convention].

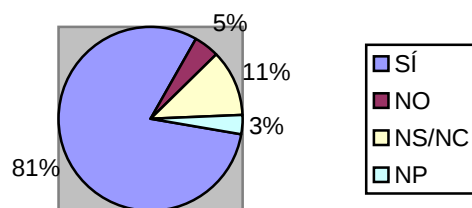
⁷⁶ Cabría esperar que los españoles se decantaran, en un principio, por el meridiano de San Fernando (Cádiz), si nos guiamos por el *Curso de Astronomía Náutica y Navegación* de D. Francisco Fdez. Fontecha (Cádiz, 1880), un manual bastante extendido que admitía que era el utilizado en el *Almanaque Náutico* y las Cartas hidrográficas, a pesar de que el de El Hierro, según la tabla de Fleming, era de mayor relevancia.

⁷⁷ Dinamarca, en caso de haber accedido a la invitación, había hecho el número 12 y se hubiera mantenido la paridad entre los llamados “grandes continentes”, según se refería a ellos en algunos momentos de la discusión.

⁷⁸ I- Necesidad de un meridiano único; II- Greenwich como primer meridiano; III- Longitud computable de 0° a 180° E. u O.; IV- Principio del “día universal”; V- “Día solar medio” desde las 0 h. hasta las 24 h.; VI- Días astronómicos y náuticos también a partir de la medianoche; VII- Aplicación progresiva del sistema métrico a la división del espacio angular y el tiempo.

Costa Rica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Dinamarca	<i>NP</i>									
España	✓	✓	×	✓	×	✓	✓	5	2	0
EE.UU.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Francia	✓	-	-	✓	-	✓	✓	4	0	3
Gran Bretaña	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Guatemala	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	6	0	1
Hawai	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Holanda	<i>NP</i>	✓	×	✓	-	✓	✓	4	1	1
Italia	✓	✓	×	✓	-	✓	✓	5	1	1
Japón	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Liberia	<i>NP</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	0	0
México	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Paraguay	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
Rusia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
El Salvador	✓	✓	✓	✓	<i>NP</i>	<i>NP</i>	<i>NP</i>	4	0	0
Santo Domingo	✓	×	-	-	-	✓	✓	3	1	3
Suecia	✓	✓	×	✓	-	✓	-	4	1	2
Suiza	✓	✓	×	✓	-	✓	✓	5	1	1
Turquía	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	6	0	1
Venezuela	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	7	0	0
TOTALES										
Asentimientos (✓)	21	22	14	23	15	24	21	140	-	-
Negativas (×)	0	1	5	0	2	0	0	-	8	-
Abstenciones (-)	0	2	6	2	7	0	3	-	-	20
No Presentados	3	0	0	0	1	1	1	6		

Representado gráficamente, el recuento total de respuestas refleja que la diferencia en cuanto a porcentajes entre el “sí” a todas y cada una de las propuestas frente al resto de opciones es abrumadoramente mayoritaria:



Esto indica que el Congreso estaba claramente condicionado desde el principio a producir los resultados esperados.

Durante el transcurso del Congreso, únicamente Gran Bretaña, Estados Unidos y Canadá se regían por el meridiano de Greenwich; en este Congreso, en teoría, únicamente se recomendaba su adopción para el resto del mundo. Teóricamente, la decisión adoptada tendría que ser una mera sugerencia para los respectivos gobiernos aunque, con el paso del tiempo, la referencia al meridiano de Greenwich se ha ido estandarizando paulatinamente: Italia y Alemania, al igual que Austria-Hungría, lo hicieron en 1893; España, en 1901; Francia, en 1911, aunque algunas de sus colonias de ultramar lo hicieron el año siguiente; especialmente llamativos resultan los casos de aquellos “países-comparsa” mencionados anteriormente, los cuales, pese al apoyo incondicional prestado a la facción angloamericana, se adhirieron bastante tarde al nuevo sistema: Hawai lo hizo en 1912; Paraguay, en 1931; y Liberia, en 1972.⁷⁹

Bajo la aparente *neutralidad*, el caso es que la adopción del meridiano de Greenwich supone, especialmente, el triunfo del imperialismo científico victoriano: al estandarizar el conocimiento cartográfico y, consecuentemente, eliminar la percepción de que los criterios cartográficos son aleatorios, y estrechamente dependiente de veleidades retóricas y políticas, un primer meridiano “para todas las naciones” situado en Greenwich permitió la consagración del Imperio británico como el centro imperial del mundo. En síntesis, un meridiano universal ubicado en Greenwich sería la consecuencia esperada de la preeminencia británica como potencia colonial, combinada con su poder marítimo y el desarrollo de una tecnología en concordancia.

A modo de conclusión:

Recapitulando, ésta ha sido una historia de la ampliación de un círculo: de un primer círculo en el que la hora de Greenwich se restringía al Astrónomo Real y su asistente, hasta que devino en hora “universal” apenas dos siglos más tarde, pasando por la publicación del *Nautical Almanac* tan sólo un siglo antes, y la consiguiente extensión de la hora de Greenwich para los marineros; en tierra, la implantación de las líneas ferroviarias propiciaron el abandono de la hora local en detrimento de una hora nacional. La decisión de que finalmente recayera en Greenwich no obedeció a un desarrollo tecnológico directo, ni un descubrimiento científico *crucial* en el desarrollo de un programa de investigación determinado. Más bien, fue resultado de la confluencia de una diversidad de factores heterogéneos en su origen.

⁷⁹ D. Howse, (1997), *Greenwich Time* (nota 38), pp. 148-149.

No obstante, este proceso sí que nos parece importante desde un punto de vista simbólico, porque creemos que representa el declive de una forma de entender la ciencia, la del *Viejo Racionalismo* y su creencia en un conocimiento neutral, objetivo, puro, libre de valores, que se rige únicamente por criterios internos a la propia ciencia en detrimento de un modo de entender la práctica científica como un producto de negociaciones, donde los factores antaño considerado como “externos”, se integran como elementos de una misma red en la que confluyen elementos de diversa procedencia, que se van consolidando a lo largo del tiempo en función de la estabilidad de dichas redes. En algunos casos, puede que estos elementos tengan un carácter proposicional, como el *Nautical Almanac*, la *Biblia* del Navegante, cuyos registros era una transformación aritmética y lingüística del trabajo realizado en el Observatorio; en otros casos, por el contrario, parece sugerir la existencia de que hay puntos de no-retorno –los mismos registros instrumentales, cuyo desarrollo parece seguir un cierto esquema acumulativo, y que restringen las posibilidades de redefinición de estos elementos, concediendo así un cierto grado de objetividad a la praxis científica. De ese modo, se integran dentro del mismo proceso, de por sí complejo, elementos tan “externos” a la práctica científica como la influencia una determinada dama en un lugar concreto y en una circunstancia particular, o las presiones de los sectores del transporte y las comunicaciones. En cualquier caso, esta red se ha ido configurando a lo largo del tiempo, y una parte capital del proceso, como hemos intentado defender aquí, ha transcurrido durante el período que este ciclo de conferencias se ha propuesto como objetivo cubrir durante esta edición.

Selección bibliográfica.

ANDREWES, W. H. J, ed., *The Quest for Longitude: the proceedings of the Longitude Symposium Harvard University*. Collections of Historical Scientific Instruments, Harvard University, Cambridge, Massachussetts, 1996.

ASLET, C. *The story of Greenwich*. Fourth State, London, 1999.

BAIRD, D. *Thing Knowledge: A Philosophy of Scientific Instruments*. U. of California Press, Berkeley and Los Angeles, California, 2004.

BENNET, J. A. *The Divided Circle: a History of Instruments for Astronomy, Navigation, and Surveying*. Phaidon Christie's, Oxford, 1987.

BERGGREN, J. L.; JONES, A. *Ptolemy's Geography: an annotated translation of the theoretical chapters.*, Princeton U. P., Princeton, New Jersey, 2000.

BROWN, L. A. *The Story of Maps*. Dover, New York, 1979.

BRUTON, E. *The History of Clocks & Watches*. Grange Books, Kent, 2002.

DILKE, O. A. W. *Greek and Roman maps*. Thames & Hudson, London, 1985.

FERNÁNDEZ FONTECHA, F. (1880). *Curso de Astronomía Náutica y Navegación*. Facsímil, Maxtor, Valladolid, 2001.

FORBES, E. *et al.* *Greenwich Observatory: The Royal Observatory at Greenwich and Hertsmonceux, 1675- 1975, vol. 1: Origins and early history (1675- 1835)*. Taylor & Francis, London, 1975.

GOULD, R. T. *The Marine Chronometer: its History and Development*. (1923) The Holland Press, London, 1978.

GUYOT, E. *Histoire de la détermination des longitudes*. Chambre Suisse de l'horlogerie, La-Chaux-de-Fonds, 1955.

HACKING, I. *Representar e intervenir*. UNAM, Paidós, México, 1996.

HOWSE, DEREK, *Greenwich Time and the Longitude*. Philip Wilson, London, 1998.

International Conference Held at Washington for the Purpose of Fixing a Prime Meridian and a Universal Day. October, 1884: Protocols of the Proceedings. Gibson bros., Washington, 1884.

JONKERS, A.R.T. *Earth's magnetism in the age of sail*. John Hopkins U.P., Baltimore, 2003.

LATOUR, B. *Ciencia en acción*. Labor, Barcelona, 1992.

----- . *La esperanza de Pandora*. Gedisa, Barcelona, 2001.

MCCREADY, S, ed. *The discovery of time*. MQ Publications, London. 2001.

PIPER, K., *Cartographic Fictions: maps, race, and Identity*. Rutgers U. P. New Brunswick, New Jersey, 2002.

PUMFREY, S., *Latitude & the magnetic earth*. Icon Books, London, 2003.

RICHARDS, E. G., *Mapping Time: the Calendar and its History*. Oxford U.P., Oxford 2000.

STRONG, H. M. "Universal World Time". *Geographical Review*, vol. 23, nº 3 (1935), pp. 479- 484.

ZERUBAVEL, E: "The Standarization of Time: A Sociohistorical Perspective". *The American Journal of Sociology*, vol. 88, nº 1 (1982), pp. 1- 23.