

Dava Sobel

Longitud



Dava Sobel narra la historia del científico y relojero escocés John Harrison, un genio solitario cuyos logros fueron rechazados por la elite científica de su tiempo, pero que consiguió resolver un problema aparentemente imposible: descubrir un método que permitiera a los marineros determinar la longitud exacta de su posición en el mar.

Para mi madre, Betty Gruber Sobel, una navegante cuatro estrellas, que puede navegar por los cielos, pero siempre circula por las vías de Canarsie.

Agradecimientos

Gracias, William J. H. Andrewes, el cuidador de la colección *David P. Wheatland de Instrumentos Científicos Históricos* en la Universidad de Harvard, por iniciarme primero a la erudición de la Longitud, y por organizar el Simposio de Longitud en Cambridge, del 4 al 6 de noviembre de 1993.

Las gracias, también, a los editores de Harvard Magazine, especialmente a John Bethell, Christopher Reed, Jean Martin y Janet Hawkins, por enviarme al Simposio de Longitud y publicar mi artículo sobre él, como la historia de la portada del ejemplar de marzo/abril de 1994.

Las gracias también a los jueces del Consejo para el Avance y Apoyo de Educación, División de las Publicaciones, por otorgar su Medalla de Oro 1994 a mi artículo de Longitud, como el mejor, en una revista de alumnos.

Especial gracias a George Gibson, Publicador de Walker y Compañía, por leer ese artículo, que lo ve como el principio de un libro, algo caído del cielo para mí.

Y a Michael Carlisle, vicepresidente de William Morris Agency, muchas gracias tanto por representar este proyecto, como por su usual olfato.

1

Líneas imaginarias

Cuando me siento juguetón, utilizo los meridianos de longitud y los paralelos de latitud como jábega y rastreo el océano Atlántico en busca de ballenas.

MARK TWAIN, *Vida en el Misisipí*.

Una vez en una excursión de miércoles cuando yo era una niña, mi padre me compró una pelota de alambre adornada con cuentas que yo amé. A un toque, yo podía transformar el juguete en un rollo plano entre mis palmas, o abrirlo para hacer una esfera hueca. Redondeado, se parecía a una Tierra diminuta, porque sus alambres de bisagra formaron el mismo modelo de círculos que yo había visto en el globo terráqueo de mi escuela, las líneas negras delgadas de Latitud y Longitud. Las pocas cuentas coloreadas resbalaron al azar a lo largo de los caminos de alambre, como las naves en alta mar.

Mi padre anduvo, conmigo en sus hombros, de la Quinta Avenida al Rockefeller Center, y nos detuvimos para mirar atentamente la estatua de Atlas, llevando el Cielo y Tierra en sus hombros.

El orbe de bronce que el Atlas sostenía, como el juguete del alambre en mis manos, era un mundo transparente, definido por las líneas imaginarias. El Ecuador, la elíptica, el trópico de Cáncer, el trópico de Capricornio, el círculo po-

lar ártico, el primer meridiano. Incluso entonces yo podría reconocer, en la reja de papel reticulado puesta sobre el globo, un símbolo poderoso de todas las tierras y aguas en el planeta.

Hoy, la Latitud y líneas de Longitud gobiernan con más autoridad que lo que yo podría imaginar hace unos cuarenta años, porque están fijos mientras bajo ellos, la configuración mundial cambia, los continentes derivan por un ancho mar, y los límites nacionales repetidamente se vuelven a dibujar, ya sea por la guerra o la paz.

De niña aprendí el truco para recordar la diferencia entre la Latitud y Longitud. La línea de Latitud, los paralelos, realmente son paralelos cuando ciñen el globo desde el Ecuador a los polos, en una serie de anillos concéntricos, que van reduciéndose progresivamente. Los meridianos de Longitud van de otra manera: cruzan del polo Norte al Sur y vuelta de nuevo al Norte, en los grandes círculos del mismo tamaño; todos convergen a los extremos de la Tierra.

Las líneas de Latitud y Longitud empezaron a cruzar nuestro mundo en tiempos antiguos, por lo menos tres siglos antes del nacimiento de Cristo.

Por el año 150 d. C. el cartógrafo y astrónomo Ptolomeo las había trazado en los veintisiete mapas de su primer atlas mundial. También listó en este volumen, todos los lugares conocidos, en orden alfabético y con su respectiva Latitud y Longitud, con la exactitud con que pudo deducirlas de los informes de los viajeros. El propio Ptolomeo sólo tenía una apreciación de escritorio del ancho mundo. Un concepto erróneo común de su tiempo sostenía que quien viviera debajo del Ecuador se fundiría en un calor horrible.

El Ecuador marcó el paralelo cero grado de Latitud para Ptolomeo. Él no lo escogió arbitrariamente pero lo tomó de la autoridad más alta de entre sus predecesores y que lo habían derivado de la naturaleza mientras observaban los movimientos de los cuerpos celestes.

El sol, luna, y planetas pasan casi directamente sobre la cabeza en el Ecuador. Igualmente en el trópico de Cáncer y el de Capricornio, otros dos paralelos famosos, asumen sus posiciones en la descripción de los movimientos solares. Ellos marcan los límites norte y sur del movimiento aparente del sol durante el curso del año.

Ptolomeo era libre sin embargo, de poner a su criterio la línea del meridiano (Longitud) cero. Escogió trazarlo a través de las Islas Afortunadas (ahora se llaman Canarias y Madeira) fuera de la costa noroeste de África. Después los cartógrafos lo movieron, primero al meridiano de Azores y al Cabo de las Islas Verde, así como a Roma, Copenhague, Jerusalén, San Petersburgo, Pisa, París y Filadelfia, entre otros lugares, antes que se estableciera por fin en Londres. En la medida que se producen giros mundiales, cualquier línea dibujada desde un polo al otro, puede servir tan bien como cualquier otra, como punto de partida o referencia. La colocación del primer meridiano es una decisión completamente política.

Aquí yace la real, diferencia entre la Latitud y Longitud, más allá de la diferencia superficial en dirección de la línea que cualquier niño puede ver: El cero grado de Latitud está fijo por las leyes de naturaleza, mientras que el cero grado de Longitud cambia según cambian las arenas del tiempo. Esta diferencia hace que hallar la Latitud sea como un juego de niños, en cambio, la Longitud, especialmente en alta mar, se transforma en un dilema de adultos, que desafió por una buena parte de la historia humana, a las mentes más sabias del mundo.

Cualquier marinero puede calibrar bien su Latitud por la duración del día, o por la altura del sol o la guía de una estrella conocida sobre el horizonte. Cristóbal Colón siguió un camino recto por el Atlántico cuando «navegó el paralelo» en su jornada de 1492, y esta técnica lo habría llevado indudablemente a la India, si América no se hubiera travesado en su camino.

La medida de los meridianos, en comparación, se hace por el tiempo. Para saber la Longitud de uno en el mar, se necesita saber simultáneamente qué hora es a bordo y también en el puerto de salida u otro lugar de Longitud conocida. Ambos tiempos permiten al navegante convertir la diferencia de hora en una separación geográfica. Dado que la Tierra toma veinticuatro horas para completar una revolución de trescientos sesenta grados, una hora es $1/24$ de un giro, o quince grados. Y entonces la diferencia de una hora entre el tiempo en la nave y el puerto de partida, marca un progreso de quince grados de Longitud al este o al oeste.

Todos los días en el mar, cuando el navegante ajusta la hora del reloj de su nave al mediodía local, cuando el sol alcanza su punto más alto en el cielo, y consulta la hora de su puerto de origen, cada hora de diferencia entre ambas se traduce en una diferencia de 15 grados en la Longitud.

Esos mismos quince grados de Longitud también corresponden a una distancia viajada. En el Ecuador, donde la cintura de la Tierra es mayor, los quince grados corresponden unas mil millas. Al norte o al sur de ese paralelo, sin embargo, el valor de la distancia en millas, disminuye con la Latitud. Un grado de Longitud equivale a cuatro minutos de tiempo, pero en términos de distancia, un grado se contrae desde sesenta y ocho millas (unos 109 km) en el Ecuador a virtualmente nada a los polos.

Hasta la época de los relojes de péndulo, y aún en ella, resultaba imposible conocer precisamente la hora en dos lugares diferentes simultáneamente, lo que es un requisito previo para conocer el meridiano del lugar, y hoy es fácilmente accesible con cualquier par de relojes de pulsera baratos.

En la cubierta de una nave en viaje, los relojes de péndulo se atrasarían, adelantarían e incluso se detendrían totalmente. Los cambios normales de temperatura entre un país frío de origen, por ejemplo, a una zona de comercio tropical adelgazarían o espesarían el lubricante de un reloj,

los metales se alargarían o acortarían, con resultados igualmente desastrosos. Un asenso o descenso de la presión barométrica, o las variaciones sutiles en la gravedad de la Tierra de una latitud a otra, también pueden causar que un reloj se adelante o atrase.

Por la falta de un método práctico de determinar la Longitud, cualquier gran capitán en la época de las exploraciones podía perderse en el mar, a pesar de los buenos mapas disponibles y excelentes brújulas. Desde Vasco da Gama a Vasco Núñez de Balboa, de Fernando de Magallanes a Sir Francis Drake, todos consiguieron llegar donde iban, por fuerzas atribuidas a buena suerte o la gracia de Dios.

En la medida que más y más buques se echaban al mar para conquistar o descubrir nuevos territorios, emprender la guerra, o para transportar oro y artículos entre las tierras extranjeras, las riquezas de naciones empezaron a flotar en los océanos. Y todavía ninguna nave poseía medios fiables para establecer su posición. En consecuencia, innumerables marineros murieron cuando sus destinos surgían repentinamente del mar y eran tomados por sorpresa.

En un solo accidente, el 22 de octubre de 1707, en las Islas Scilly (Sorlingas) cuatro buques de guerra británicos encallaron y casi dos mil hombres perdieron sus vidas.

La demanda activa para una solución al problema de Longitud persistió por más de cuatro siglos y por el continente entero de Europa.

La mayoría de las testas coronadas jugaron un rol relevante en la historia de la Longitud, especialmente Jorge III y Luis XIV. Marineros como el capitán William Bligh del «Bounty», y el gran navegador capitán James Cook, que hizo tres largos viajes de exploración y experimentación antes de su muerte violenta en Hawái, aplicaron los métodos más prometedores para probar su exactitud y viabilidad.

Los astrónomos de mayor renombre se enfrentaron al desafío de la Longitud recurriendo al universo del mecanismo de relojería: Galileo Galilei, Jean Dominique Cassini,

Christiaan Huygens, sir Newton Isaac y Edmond Halley, el famoso del cometa, todos rogaron a la luna y las estrellas por ayuda. Se fundaron magníficos observatorios en París, Londres y Berlín con el propósito expreso de determinar la Longitud por los cielos. Entretanto, mentes menores inventaron esquemas que dependían de los gañidos de perros heridos, o el cañonazo de naves estratégicamente distribuidas y ancladas, de algún modo, en el océano abierto.

En la búsqueda de la solución del problema de la Longitud, los científicos hicieron otros descubrimientos que cambiaron su mirada del universo. Éstos incluyen las primeras determinaciones exactas del peso de la Tierra, la distancia a las estrellas, y la velocidad de luz.

Cuando pasó el tiempo y ningún método se demostró exitoso, la búsqueda de una solución al problema de Longitud asumió proporciones legendarias, equivalente a descubrir la Fuente de Juventud, el secreto de movimiento perpetuo, o la fórmula por transformar plomo en oro. Los gobiernos de las grandes naciones marítimas, como España, los Países Bajos, y algunas ciudad-estados de Italia, periódicamente enardecían el fervor ofreciendo grandes bolsas de premio para el que desarrollara un método viable. El Parlamento británico, en su afamado Decreto de Longitud de 1714, puso el premio más alto de todos, equivalente al rescate de un rey (varios millones de dólares en el dinero de hoy), para un método «Factible y Útil» de determinar la Longitud.

El relojero inglés John Harrison, un genio mecánico que abrió el camino a la ciencia del cronómetro de precisión portátil, consagró su vida a este intento. Logró lo que Newton había temido que era imposible: inventó un reloj que llevaría la hora verdadera del puerto de partida, como una llama eterna, a cualquier rincón remoto del mundo.

Harrison, un hombre de humilde cuna e inteligencia alta, cruzó espadas con las principales lumbreras de su tiempo. Se hizo de un enemigo muy especial en la persona del

Reverendo Nevil Maskelyne, el quinto astrónomo real, quien disputó su demanda al codiciado premio, y cuyas tácticas sólo pueden describirse como sucias.

Sin educación formal y con un aprendizaje como cualquier relojero, Harrison construyó una serie de relojes casi libres de fricción, que no requerían ninguna lubricación y ninguna limpieza, ya que eran hechos de materiales impenetrables al óxido; no obstante lo anterior, mantenían el movimiento de sus partes en perfecto equilibrio de una con otra, sin inmutarse por los bamboleos del mundo exterior.

Eliminó el péndulo y combinó diferentes metales dentro de sus trabajos de forma tal que cuando un componente se expandía o se acortaba debido a los cambios de temperatura, el otro neutralizaba el cambio, manteniendo constante el movimiento del reloj.

Cada uno de sus éxitos, sin embargo, eran detenidos por los miembros de la elite científica que desconfió de la caja mágica de Harrison. Los comisionados cobraron por otorgarle el premio de la Longitud. Nevil Maskelyne entre ellos, cambió las reglas de los concursos para favorecer las oportunidades de los astrónomos por sobre las de Harrison y de su compañero «mecánico». Pero la utilidad y exactitud del invento de Harrison triunfaron al final. Sus admiradores siguieron los desarrollos de la intrincada y exquisita invención de Harrison a través de las modificaciones del diseño que al final le permitieron producirlo en masa, disfrutando de amplio uso.

Un Harrison viejo, exhausto, protegido bajo el alero de Rey George III, exigió su justo premio monetario finalmente en 1773, después de cuarenta años de esfuerzo, de intriga política, guerra internacional, murmuraciones académicas, revolución científica, y levantamiento económico.

Todos estos hilos, y más, se entrelazan en las líneas de Longitud. Para desenredarlos, para desandar su historia en una era en que una red de satélites girando alrededor de la tierra, pueden fijar la posición de los buques, con mucha de

precisión, en sólo un segundo o dos, es como ver mi globo de alambre nuevamente.

2

El mar antes del tiempo

Los que a la mar se hicieron en sus naves,
Llevando su negocio por las muchas aguas,
Vieron las obras de Yahveh,
Sus maravillas en el piélago.

SALMO 107.

El «tiempo sucio», así llamó el almirante Sir Cloudisley Shovell a la niebla que lo había perseguido doce días en el mar. Volviendo a casa victorioso de Gibraltar después de las escaramuzas con las fuerzas francesas en el Mediterráneo, Sir Cloudisley no podía traspasar la densa bruma del otoño. Temiendo que las naves pudieran encallar en rocas costeras, el almirante convocó a todos sus oficiales para discutir el problema.

La opinión de consenso fue dirigir a la flota inglesa, con seguridad, al oeste de *Île d'Ouessant*, una isla mar afuera de la península de Bretaña. Al continuar hacia el norte, descubrieron con horror que habían equivocado su Longitud y estaban cerca de las islas de Scilly. Estas minúsculas islas, a unas veinte millas del extremo sudoeste de Inglaterra, y tienen la forma de un sendero de piedras como las que se ponen para atravesar un lodazal. En esa noche brumosa del 22 de octubre de 1707, las *Scillies* se convirtieron en los se-

pulcros para dos mil marineros de las tropas de Sir Clowdisley.

El buque insignia, el *Association*, se hundió primero; lo hizo en minutos, ahogando a todos sus tripulantes. Antes que el resto de los buques pudiera reaccionar al peligro, dos naves más, el *Eagle* y el *Romney*, chocaron con las rocas y se fueron a pique como piedras. En resumen, se perdieron cuatro de los cinco buques de guerra.

Solamente dos hombres llegaron a tierra vivos. Uno de ellos fue Sir Clowdisley, que pudo ver desfilar ante sus ojos, los cincuenta y siete años de su vida mientras las ondas del mar le llevaban a tierra. Ciertamente, tuvo tiempo para reflexionar en los acontecimientos de las veinticuatro horas anteriores, cuando cometió lo que debe haber sido el peor error de juicio de su carrera naval. Se le había acercado un marinero, miembro de la tripulación de la *Association*, diciendo que tenía su propio cómputo de la localización de la flota, calculado durante el período de neblina. Esta actitud subversiva estaba absolutamente prohibida en la Marina Real, y lo sabía hasta el último de los marineros. Sin embargo, por sus cálculos, el peligro aparecía tan enorme, que arriesgó su cuello al hacer saber sus preocupaciones a los oficiales. El almirante Shovell le hizo ahorcar en el mástil por intento de motín. Nadie quedó alrededor para que pudiera espetarle «¡Ya se lo había dicho yo!» a sir Clowdisley cuando estuvo a punto de ahogarse. Pero, según se cuenta, apenas el almirante se desplomó sobre la arena seca, una mujer de la región que iba registrando la playa encontró su cuerpo y se enamoró del anillo de esmeraldas que llevaba. Entre el deseo de ella y el agotamiento de él, ella le asesinó diestramente. Tres décadas después, en su lecho de muerte, esta misma mujer reveló su crimen a su confesor, entregando el anillo como prueba de su culpa y contrición.

La destrucción de la flota de sir Clowdisley fue la culminación de una larga serie de viajes marítimos de la época

en que aún no se podía calcular la longitud. Página tras página, esta terrible historia narra terroríficos episodios de muerte por escorbuto y sed, de fantasmas en los aparejos y recaladas convertidas en naufragios, con buques arrastrados contra las rocas y montones de cadáveres de hombres ahogados pudriéndose en la playa. El que la tripulación de un barco desconociese la longitud, desembocaba sin tardanza, literalmente en centenares de casos en su destrucción.

Impulsados por una mezcla de valentía y codicia, los capitanes de mar de los siglos XV, XVI y XVII confiaban en su cálculo de la velocidad mediante un «peso muerto», y así calibraban su distancia al este o el oeste de puerto partida. El capitán tiraba un leño al mar y observaba cuán rápidamente la nave se alejaba de este indicador temporal y anotaba la velocidad que calculaba, en la bitácora de su nave, junto con el rumbo que previamente había tomado de las estrellas o una brújula, y el intervalo de tiempo transcurrido en un curso en particular, que se leía en un reloj de arena o en un reloj de bolsillo.

Ponderando lo anterior con los efectos de las corrientes del océano, los vientos inconstantes y los errores en los cálculos, es fácil imaginar el error que se cometía al calcular la Longitud.

Rutinariamente equivocaba su cálculo, y por su puesto que le resultaba inútil la búsqueda de la isla donde había esperado encontrar el agua fresca, o incluso el continente que era su destino. Demasiado a menudo, la técnica del peso muerto lo marcó para transformarse en un hombre muerto.

En los viajes largos era mucho más notoria la falta de una Longitud confiable, y el tiempo extra en el mar condenaba a los marineros a la pavorosa enfermedad del escorbuto. La dieta diaria de alta mar, desprovista de frutas frescas y verduras, los privaba de vitamina C, y como resultado, el tejido conjuntivo de sus cuerpos se deterioraba. Los va-