

Esto es lo que tenia que escribirte, ó Saladino mio, de la acusacion de Pingreo: si acaso en su exposicion me he explayado algo mas que lo que debiera, atribúyelo á nuestra amistad. Ten salud, y consérvame, como lo haces, en tu amor. En Bolonia á 23 de Octubre de 1764.

Parecer de Don Jorge Juan sobre el reloj ó cronómetro inventado por Juan Harrison, dirigido al Ministerio de Marina en 12 de Abril de 1765 en satisfaccion á Real orden de 2 de dicho mes.

Excmo. Señor: Muy Señor mio: Para satisfacer á la orden del Rey que V. E. se sirvió comunicarme con los dos libros que tratan del reloj ó cronómetro inventado por Juan Harrison, y experiencias hechas para medir con él la longitud en el mar, se hace preciso, para mayor claridad y segura inteligencia, que preceda la relacion de todos los antecedentes que con este motivo ocurrieron.

La grande importancia de hallar la longitud en el mar, ya fuese por un cronómetro, ya por las observaciones celestes, y las grandes dificultades que por uno y otro método ocurrían, hizo que el parlamento de Inglaterra en el año 12 de la Reyna Ana promulgase un acto prometiendo fuertes recompensas á quien la hallase, graduándolas á proporcion de la exâctitud adquirida; y para que siguiese este asunto con regularidad nombró Comisarios inteligentes que oyesen, exâminasen y juzgasen las propuestas que se presentaren: mandóles que siempre que estuviesen satisfechos de haberse conseguido alguna probabilidad en la descubierta de la longitud, de suerte que juzgasen conveniente pasar á los experimentos, pudiesen asignar para ellos hasta 20 libras esterlinas, que se pagarian inmediatamente, dando aviso de ello al Almirantazgo. En

el mismo acto se les prevenia que hechos los experimentos debian exâminarlos y juzgar de su exâctitud: que si esta no llegaba sino á 20 leguas de diferencia, se le darian al autor 10^l libras esterlinas; que si llegaba á 15, se le darian 15^l libras; pero que si llegaba hasta no errarse sino de 10 leguas, se le darian 20^l libras esterlinas. Que la mitad de estas sumas se pagarian con anticipacion, siempre que se prometiese exâctitud, aunque fuese hasta 80 millas de diferencia; y la otra mitad despues que se hubiese verificado con un viage á la América.

Con el fin de adquirir este premio, y ayudado de su penetrante genio Juan Harrison, hizo el año de 26 un reloj de péndula, tal, que no se diferenció en 10 años del tiempo medio de los cielos, sino en un segundo por mes; pero atendiendo á que los movimientos del navío podrian alterarle, hizo un cronómetro, que creyó seguro de este accidente; y en efecto, en el año 35 le dieron una certificacion los principales matemáticos de la Sociedad Real en que decian que dicho cronómetro prometia grande y suficiente grado de exâctitud. En el año de 36, á recomendacion del Almirante Cárlos Wager, se embarcó Juan Harrison con su cronómetro en un navío de guerra que fue á Lisboa, y en su regreso se halló un grado y medio de diferencia entre el punto del Piloto y la cuenta de Harrison; pero la experiencia se declaró á favor de este, de lo que le dió certificacion el mismo Piloto. Con este motivo los Comisarios de la longitud en el año de 37 animaron á Harrison para que prosiguiese en el adelantamiento de su empresa, y le concedieron 1250 libras esterlinas. En 1739 Harrison concluyó por orden de los mismos Comisarios segundo cronómetro, con el qual se hicieron varios experimentos, y en quanto cabia se creyó mucho mejor que el otro, y que daria la longitud con mayor exâctitud que la que pedia

el parlamento. No obstante Harrison emprendió tercer cronómetro mas reducido; y exâminado en el año de 41, en que ya estaba adelantado por los principales Señores de la Sociedad, mereció la plena aprobacion de estos, que procuraron recomendarlo á los Comisarios: y en 1749 mereció que le dieran por su aplicacion la medalla de oro con que la Sociedad acostumbra gratificar. En 1758 ya habia concluido Harrison su tercer cronómetro, y habia emprendido no obstante un quarto mas reducido y simple; y aunque pretendió embarcar á su hijo Guillermo para que lo experimentase, no pudo efectuarse; lo que dió tiempo para que se finalizase el quarto cronómetro en 1761; y pidió se pusiese en práctica el viage, como en efecto se embarcó Guillermo Harrison en el navío de guerra el Deptford, mandado por el Capitan Dudley Digges, que llevaba á Jamayca al Gobernador de esta Littelton, y salieron de Portsmouth en 18 de Noviembre. El cronómetro se puso en una caja segura con quatro llaves, una de ellas llevaba Harrison, otra el Gobernador Littelton, otra el Capitan Digges, y otra el primer Teniente del Navío, con órden expresa que no se abriese sin concurrir los quatro que debian dar certificacion de haberse procedido con la legalidad necesaria. Antes de salir de Portsmouth se tomaron alturas correspondientes del Sol para reglar el cronómetro por Mr. Robertson, Profesor de Matemáticas, en presencia de Harrison, el Gobernador Littelton, y el Capitan y Teniente del Navío, con el Comisario del Puerto Hughes y el Matemático Juan Robison; se firmaron y sellaron dichas observaciones, y se remitieron al Almirantazgo. El Matemático Robison se mandó embarcar en el propio navío para que zelase el todo, y que llegado á la Jamayca pudiese tomar las alturas correspondientes del Sol, y observar la longitud por los satélites de Júpiter, á fin de compararla con la

que diese el cronómetro; pues no era asunto de poderse fiar de la asignada por las cartas, mayormente quando Harrison pretendia aun mayor exâctitud de la que diesen los mismos satélites. El navío entró en Plimouth, de donde salió en 28 de Noviembre para continuar su viage con un convoy de 43 embarcaciones. El dia 3 de Diciembre el viento estuvo muy fuerte, de suerte que el navío rindió su palo de trinquete. El dia 6 se hallaban por el punto del Piloto y de otros muchos en la longitud O. de Portsmouth de $13^{\circ} 50'$; pero segun el cronómetro en $15^{\circ} 19'$, habiendo la diferencia de $1^{\circ} 29'$: esta hizo que generalmente se desconfiase de la nueva máquina, y mas asegurando los Pilotos que en aquellos mares lo ordinario era que tirasen las corrientes al E. El dia 8 se hallaron en la latitud de $35^{\circ} 17'$, y en la longitud O. segun el cronómetro de $15^{\circ} 17'$, y por los Pilotos un grado y medio mas al E. Como estos estaban satisfechos de su punto pretendieron gobernar al O., á fin de tomar la isla de Puerto Santo, donde necesitaban ir; pero habiendo asegurado Harrison que estaba al E., y que al dia siguiente la verian, mandó el Capitan seguir al E. sin embargo que dixo que apostaria cinco contra uno á que estaban mas de tres dias de camino aun demasiado al E. Con todo, al dia siguiente á las siete de la mañana se descubrió la isla con grande aplauso del mismo Capitan y toda la tripulacion, que felicitaron á Harrison. Este suceso acreditó aun mas al autor y su cronómetro, porque al navío de guerra el Beaver, que habia salido de Portsmouth diez dias antes que ellos, le sucedió lo propio de considerarse al E. de la isla, y habiéndose apartado con exceso al O., tuvo, despues de haber reconocido su yerro, que volver atrás, y no llegó á la misma isla sino tres dias despues. Se continuó el viage, y el cronómetro aterró con la mayor exâctitud á la Deseada, sin embargo que por los pun-

tos del Deptford les faltaba aun 3° , y por los de otros navíos hasta cinco. Lo mismo sucedió en el aterrage de las otras islas, hasta que llegaron á la Jamayca en 19 de Enero. En esta se tomaron las alturas, se hicieron observaciones celestes, y se concluyó que el cronómetro aterró á una sola milla de diferencia. Todo esto se certificó por el Gobernador, por el Capitan y Teniente del Deptford, y se remitió al Almirantazgo en el paquebote el Merlin, en quien volvieron á Inglaterra Harrison y el Matemático Robison. Los tiempos que experimentaron fueron fortísimos: sin embargo de ellos, y la poca conveniencia que ofrecia el paquebote, cuyas agitaciones fueron violentas á su llegada cerca de las costas, encontraron al navío de guerra el Essex, que la tarde antes habia visto las luces de Scilly, y se halló convenir exâctamente la longitud de este navío con la del cronómetro. Llegados á Portsmouth en 26 de Marzo se hicieron observaciones astronómicas, y por ellas se deduxo que en la ida y la vuelta de Jamayca, unidos ambos tiempos, solo hubo de diferencia en el cronómetro seis leguas. No obstante tan puntuales experiencias, Harrison tuvo que sufrir sus objeciones: entre otras de menos monta le arguyeron de que en la longitud de Jamayca, determinada por las observaciones celestes, pudo haberse padecido algun error; y que las aceleraciones del cronómetro pudieron haberse compensado con sus atrasos; pero Harrison satisfizo con mucho fundamento: dixo que aunque hubiese el error que se quisiese en la longitud asignada de Jamayca no hacia al caso, puesto que sin valerse de ella en el viage de ida y vuelta á Portsmouth solo se habian hallado seis leguas de diferencia; y que por lo que toca á las aceleraciones y atrasos que pudo tener la máquina se habia visto que á los varios aterrages se encontró exâcta, lo que no podia ser sin haber hecho su marcha con igualdad. Con todo, des-

pues de varios debates y discursos, se declaró que el viage hecho á la Jamayca no era suficiente para asegurarse en asunto tan importante y delicado, haciéndose preciso que Harrison volviese á hacer otro segundo; pero que en consideracion á lo muy útil que ya se consideraba el cronómetro se le diesen á Harrison por entonces 1500 libras esterlinas, y otras 1000 luego que se verificase el segundo viage; debiendo ser unas y otras parte de lo prometido, siempre que llegase á declararse que el cronómetro correspondia á la exâctitud pedida por el acto del parlamento. No obstante, Harrison acudió á este, diciendo que en el mismo acto no se prevenia sino que hiciese un solo viage; y que habiéndose verificado aun con mayor exâctitud que la requerida, se hacia acreedor á que se le diese el premio prometido de las 20⁰ libras. El Parlamento sin embargo decretó que se hiciese el segundo viage, como estaba prevenido, y aunque algunos de los Miembros opinaron que se le diesen á Harrison 5⁰ libras, no tuvo esto efecto. En consecuencia se dieron las órdenes por el Almirantazgo en 4 de Febrero del año pasado para que marchase en el navío de guerra el Tártaro, mandado por el Capitan Lindsay, cuyo destino era á la isla de Barbada. Se dieron las reglas de lo que se debia practicar por los Señores de la Sociedad Real, aun con mayores precauciones que las tomadas en el viage antecedente. Se regló el cronómetro en Porstmouth por alturas correspondientes practicadas por dos Astrónomos, que tambien se embarcaron con Harrison, y se hizo el navío á la vela en 28 de Marzo. Tuvo tiempos fuertes y contrarios; pero el dia 19 de Abril, habiendo Harrison tomado alturas correspondientes, le dixo al Capitan á las quatro de la tarde, que la isla de Puerto Santo la hacia por su cronómetro al O. 43 millas de distancia: hizo el Capitan gobernar á este rumbo, y á la una de la mañana descu-

brieron la isla. Prosiguieron el viage declarando diariamente Harrison el parage donde se hallaba por su cuenta, hasta el dia 13 de Mayo que llegaron á la Barbada. El dia antes previno Harrison lo inmediata que estaba la isla, y en consecuencia hicieron fuerza de vela hasta las once de la noche; pero siendo esta obscura, y asegurando Harrison que no distaban sino 8 ó 9 millas, determinó el Capitan ponerse á la capa hasta el dia que descubrieron la isla á la distancia prescrita por Harrison. De vuelta á Inglaterra se hicieron repetidas observaciones celestes por varios sugetos nombrados para ello, á fin de compararlas con el cronómetro; y despues de dada cuenta del todo á los Señores de la Junta de la longitud declaró esta que Harrison no solo habia llegado á la exâctitud pedida por el Parlamento, sino á mucha mayor, por cuyo motivo era acreedor al premio de las 20⁰ libras esterlinas; pero que no podia darle la certificacion correspondiente hasta que no manifestase y enseñase los principios sobre que estaba construido el cronómetro, á fin de que aprendiese el público y se aprovechase de su invencion, haciendo otros muchos cronómetros, que experimentados acrediten su seguridad y practicable uso; dándole por el presente á Harrison hasta 10⁰ libras esterlinas, ademas de lo que se le tenia dado para los gastos que ocasionó su máquina. Conformóse Harrison con este decreto, y para que no se dudase de su buena fe dixo que pondria su cronómetro en poder del Almirantazgo con todos los planos correspondientes, para que en qualquier accidente que faltase él y su hijo pudiese qualquiera hombre hábil fabricarlos; y que por lo presente, para no perder tiempo, inmediatamente que cobrase el dinero que se le libraba, mandaria á su hijo que tomase quantos Oficiales pudiese para enseñarlos, y hacer los cronómetros necesarios para el uso, no solo de la Armada, sino tambien del Comercio.

Toda esta narrativa es acorde con lo que exponen los dos libros que V. E. se ha servido dirigirme de órden del Rey; y aunque impresos por el interesado, me parece que estando tan autenticados, no hay motivo para dudar de su puntual legalidad, mayormente quando por otras vias nos han venido las mismas noticias, y yo fui testigo de parte de ello. En el supuesto pues de que todo sea así como se expresa, y atendiendo á los cálculos y atenciones tan justificadas como se han tomado, es mi parecer que Harrison ha hallado la longitud aun á mayor exâctitud de quanto hasta ahora se ha podido imaginar, siendo acreedor á los premios que han ofrecido sobre el asunto los Monarcas.

Respecto que ahora se van á construir repetidos tempómetros para el uso de la Armada y Comercio de Inglaterra, y que es regular se experimenten quanto antes, convendrá que tengamos puntuales noticias de su exâctitud ó grado á que hayan correspondido; pues siempre que en estos instrumentos no cupiere alteracion considerable, se deben procurar sin reparo de gasto, siendo de la mayor importancia la certidumbre en la longitud. Puede ser que ahora en los principios no condesciendan los Ingleses en participarnos el secreto; pero es regular que despues de las próxîmas experiencias no puedan evitarlo. Las medidas que será preciso tomar son de que vayan á su tiempo dos ó tres relojeros españoles de los que se conocen aplicados á que aprendan con el mismo Harrison, procurando contentar á este; pues aunque llegue el caso de que se nos vendan los cronómetros, no es esto suficiente; es preciso despues que haya quien nos los tenga limpios y corrientes, porque en ello consiste el beneficio, y que si llegare el caso de que se rompa una rueda haya quien la sepa hacer de nuevo; de suerte que en las direcciones de Pilotos ha de haber uno ó dos sugetos que con Oficiales suyos cuiden de esto, no pudiéndose con-

seguir sino enviando allá quienes despues puedan servir como de Maestros á otros. Por lo que toca al uso en la mar se reduce á unos principios y práctica muy corta de astronomía que aqui conocemos muy bien: con que en la inteligencia de que todo lo referido no tenga duda, solo habrá que solicitar la comunicacion de los instrumentos, y el que se reciban por Harrison discípulos nuestros.

Por otro lado me parece que los ingleses no pueden negarse á comunicar su descubierta á las demas naciones, pues no siendo casi de ninguna consecuencia para la guerra, y solo sí para conservacion de bienes y almas, la humanidad misma dicta la necesidad de comunicarse. Nuestro Señor guarde á V. E. muchos años. Madrid 12 de Abril de 1765. = Jorge Juan. = Excmo. Señor Baylío Fr. D. Julian de Arriaga.