

CAPITULO VII.

De la Náutica.

De la mecánica, y de la hidráulica se forma la náutica, ó aquella parte de ella que pertenece á la construccion, y al manejo de las naves; esta puede llamarse una ciencia nueva, cuyo principio cuenta poco mas de un siglo. La parte astronómica é hidrográfica, ó el arte del pilotage, ha tenido algo antes alguna cultura científica; pero la mecánica, aunque reducida á ciencia tan tarde, ha hecho en poco tiempo muchos progresos, y ha obtenido célebres ilustradores. ¿Que inmenso campo de erudicion sagrada y profana, y de curiosas investigaciones no nos ofrecería la historia de la navegacion, si pudiéramos exâminar sus principios, y seguir todos sus progresos? Pero nuestro instituto nos sujeta solo á la parte científica, y aun en esta lo vasto de la materia de toda la obra nos obliga á una muy reducida brevedad. De la union de pocas ta-

Orígen de
la náutica.

blas,

blas, y del ahuecamiento de algun tronco, que sirvieron para las primeras navegaciones, pasaron los antiguos á construir tales naves, que d' Alembert (a) manifiesta creer que en la parte de la construccion adelantasen mas que los modernos; y ciertamente deberia pensarse así, si las grandiosas naves, que tan pomposamente nos describen algunos escritores, sirvieron realmente de algun uso náutico, y no solo de ostentacion y de vanidad. ¿Quantas paginas de citas y de textos no necesitaríamos para discutir si fué Danao, Jason ó algun otro el inventor de la primera nave grande de los antiguos; si realmente fué Eolo el primero que usó las velas, y por ello fué llamado por los griegos *Dios de los vientos*; si los focences fueron los primeros que tuvieron valor para engolfarse en largas navegaciones; si los cartagineses inventaron las quadriremes; si los sidonios y los fenicios fueron los primeros que navegaron de noche con el auxilio de las estrellas, y tantas otras questões aun

(a) *De la resist. des fluid.* Introd.

aun no bastante bien exâminadas por los eruditos? Y despues de largas discusiones ¿que podremos sacar mas que violentas é inconcluyentes congeturas? Nosotros pues solo diremos, que el arte de navegar quedó entre los antiguos muy inferior al nuestro, mas lentas y reducidas sus navegaciones, sin medios é instrumentos con que poderse gobernar en alta mar lejos de la tierra; que su construcción naval era tambien muy diversa de la nuestra; que hacian mucho uso de los remos, y entendian poco el manejo de las velas; que necesitaban para los combates navales de agudas proas, de duros rostros, de fuertes flancos, y ponian poco cuidado en los palos y las velas, en el centro y el metacentro, en la figura de la menor resistencia, y en otras sutiles especulaciones de nuestros dias; que tenian algun conocimiento de las estrellas para regular su curso; pero que era muy imperfecto para atreverse á engolfar en el océano, y apartarse mucho de la tierra; y que qualquiera que haya sido su pericia en la construcción de las naves, y en el arte de navegar, toda era obra de la práctica, no se de-

derivaba de establecidos principios, y de fundadas teorías, no formaba una verdadera ciencia. Y en efecto entre la gran multitud de escritores griegos, que sobre todas materias componian infinitos libros, no veo escritor alguno de náutica, ni sé que ninguno de ellos haya tratado el arte de navegar. Los primeros autores que han llegado á nuestra noticia son los árabes, de quienes quedan no pocos escritos que abrazan esta ciencia. El célebre Thabit ben Corrah, que ha ilustrado tantas partes de las disciplinas matemáticas, escribió tambien sobre esta una obra describiendo las estrellas, y su ocaso para uso del arte náutica (a): encuentrase en la biblioteca del Escorial la obra de un anónimo, que trata aun mas directamente del arte de navegar; y otros doctos árabes dexaron sobre la misma sus escritos científicos. Así que, viendo tantas obras de los árabes sobre la náutica, y ninguna de los escritores anteriores, podremos asegurar con algun fundamento, que á ellos se debe el haber reducido á ciencia matemática el arte

Arabes
primeros
escritores
de náutica.

Tom. VII.

Ggg

prác-

(a) Casiri *Bibl. ar. hisp. Esc.* tom. I. p. 388.

práctica de la navegacion, qual fuese entonces. Ademas de esto hemos probado ya que la brúxula, sea qual fuese su primer origen, puede justamente contarse entre los útiles inventos que nos han transmitido los árabes (a). El uso de esta, los conocimientos astronómicos, en que tanto estudiaron, como veremos mas adelante, y el manejo de la trigonometría, que adelantaron con tanta felicidad, como hemos dicho antes, habrán hecho que por sus meditaciones naciese una ciencia del arte de navegar. En efecto la sobredicha obra de Thabit contiene conocimientos astronómicos acomodados á la náutica; y los primeros ensayos de esta en los estudios de los europeos no eran mas que nocturlabios, astrolabios, brúxulas, cartas de marear, instrumentos y métodos para dirigir las navegaciones con la aguja tocada al iman, ó de marear, con los conocimientos astronómicos y trigonométricos, con la vista del cielo, y con la inspeccion de las estrellas.

Portugueses primeros promotores

Sagres, pequeño lugar del Cabo de S. Vicente, ha sido la cuna, donde ha nacido

(a) V. tom. II. cap. X.

cido para nosotros esta ciencia, donde á principios del siglo XV estableció el infante de Portugal don Henrique una academia de náutica, y con el estudio de Jaime de Mallorca, de Josef y de Rodrigo, y de otros versados en la marina y en las matemáticas se inventaron (a) las cartas hidrográficas, que forman una parte tan importante de la náutica; se descubrieron nuevos instrumentos y nuevos métodos para gobernarse en los mares con la observacion de las estrellas; se fixaron leyes y principios para dirigir bien los rumbos; se adelantó y mejoró la náutica con los conocimientos de la astronomía y de la geometría, y se reduxo por su medio á verdadera y exâcta ciencia. Toaldo, ilustrando un obscuro opúsculo veneciano del siglo XV, intitulado *Rason del martologio*, que él fundadamente supone que quiera decir *marilogio*, ó *regla del mar*, explica ingeniosamente ciertos números, que á primera vista parecen ininteligibles, por números trigonométricos, y por esto quiere dar á los venecianos la gloria de haber

vedores de la náutica.

Aplicacion de la trigonometría á la náutica.

Ggg 2 me-

(a) V. tom. VI. lib. III. cap. II.

sido los primeros que aplicaron á la náutica la trigonometría (a). Pero por mas verdadera que sea, como ciertamente es ingeniosa y docta la explicacion de aquella regla y de aquellos números, no sé quan justa pueda parecer su conclusion á favor de los venecianos. El autor de aquel opúsculo no da mas que un prontuario para poder navegar con la mente, como él dice, ó para executar materialmente las operaciones trigonométricas, que los geómetras náuticos habian encontrado teóricamente para seguir los buscados rumbos, y regularse en la navegacion; pero no manifiesta haber sido él ni otro veneciano el inventor de aquellas operaciones. Y como todos los problemas que trata, que solo son los mas sencillos del pilotage, todos son relativos á las cartas hidrográficas llamadas *planas*, y estas cartas son obra de la academia náutica del infante don Henrique, parece mas probable que á esta igualmente deba atribuirse la aplicacion de la trigonometría á la náutica, quando no quiera decirse haber antes provenido de

(a) *Saggi di studj Veneti.* III. (a)

de los sarracenos escritores de una y de otra. El conocimiento de las latitudes, y de las longitudes, es muy necesario á la navegacion para que no fuese buscado por los náuticos. No era este difícil en las latitudes, las cuales con la observacion de la estrella polar, fácil de executar aun en la mar, pueden encontrarse con bastante exáctitud. Pero el problema de las longitudes no queria tan facilmente dexarse superar de la inteligencia de los matemáticos. Desde principios del siglo pasado vemos ofrecidos grandes premios por el rey de España y por los holandeses al que propusiese un medio seguro para encontrarlas en la mar. Galileo se presentó á uno y á otros con sus satélites de Júpiter, y con los instrumentos para observarlos en la mar, con el barquillo lleno de agua dentro de la nave para conservar el nivel en medio de los movimientos de esta, con el *celatone* (*) para mantener constantemente aplicado al ojo el telescopio, y con el relox de péndola para contar

Problema de las longitudes.

(*) Al parecer era un instrumento, que puesto en la cabeza ó la frente, servia para asegurar el telescopio.

exâctamente las horas ; pero diversas razones impidieron la conclusion , y el problema habia quedado por resolver hasta nuestros dias. Los métodos imaginados por Galileo eran ciertamente adaptables á la resolucion , y acarrean mucha gloria á su inventor , que en aquel tiempo supo idearlos ; pero con razon podemos pensar que no hubiera sido igualmente feliz la execucion : los repetidos é incesantes estudios que en este siglo han sido precisos para ponerlos en uso con la debida exâctitud , nos hacen temer que no hubiera podido entonces Galileo reducir al deseado efecto lo que le presentaba su mente fecunda. A principios de este siglo ofreció el Parlamento de Inglaterra un gran premio al que con bastante exâctitud resolviese el problema de las longitudes. Para esto bastaba un exâctísimo reloj , que señalando constantemente la hora precisa del mediodia del lugar de donde ha salido la nave , manifieste quantos grados dista aquel lugar del lugar donde se encuentra actualmente , requiriendose 15 grados de longitud para que haya una hora de diferencia. Pero la agitacion de la nave des-

desconcierta el movimiento del reloj , y por esto no se habia sabido formar uno tan perfecto que conservase en la mar , como conserva en la tierra , uniforme su movimiento. Bastaba observar la inmersion y la emersion de los satélites de Júpiter , sabiendose por la tabla en que lugar deban verse á cada momento estos fenómenos ; pero para estas observaciones tan sutiles se requieren grandes anteojos de larga vista , y el movimiento de la nave impide el uso de ellos. Bastaba tambien la observacion mas fácil de la inmersion , ó de la emersion de alguna estrella del zodiaco baxo el disco de la luna ; pero se necesitaba para esto conocer exâctamente el movimiento de la luna , y la luna habia estado rebelde y obstinada en no sujetarse á los cálculos matemáticos. La curiosidad ingeniosa de los hombres , no menos que el deseo del premio , ha sabido de algun modo superar esta dificultad. Arriison ha construido un reloj , el qual se ha mantenido en la mar tan uniforme y exâcto , que ha superado los términos de la exâctitud que requería el programa del Parlamento , y ha obtenido el premio propuesto. Irvino in-

inventó una silla elástica, que siguiendo con su elasticidad el movimiento de la nave, tuviese siempre en el mismo plano los ojos del observador, y facilitase las observaciones de los satélites de Júpiter. Euler y Mayer formaron tablas tan exactas del movimiento de la luna, que merecieron, como también Irvino, un premio de Inglaterra. Y así de varios modos, pero principalmente con el reloj de Arisson, se ha resuelto en nuestros días este arduo problema, aunque en todos exija ó admita aun mayor perfección, y ha contribuido mucho al mejoramiento de la

Brújula. navegación. El uso de la brújula es el más poderoso auxilio que haya obtenido la náutica. Esta es la guía, sino la más precisa y segura, la más pronta, más fácil y más común que en cualquier lugar, en todo tiempo, baxo cualquier cielo, indicando con la aguja de marear el septentrion, señala de algún modo el camino que pueden seguir los navegantes faltos de toda luz de cielo y tierra. En efecto con el auxilio de la brújula se engolfaron en el océano los portugueses y los españoles, y guiados por la misma descubrieron nuevos mundos.

dos. Pero la aguja tocada con la piedra imán, aunque siempre esté vuelta hácia el septentrion, sufre sin embargo sus declinaciones, que la apartan hora más, hora menos de la línea que toca el polo. Si fuesen siempre constantes estas declinaciones, ó si pudiera tenerse una regla para saberlas determinar, se podrían calcular estas determinaciones, y encontrarse igualmente el punto polar. A este fin se inventó un *compas de variacion*, que manifiesta de algún modo, observandose todos los días la salida y la puesta del sol, qual y quanta sea en aquel día la declinacion de la aguja. Allejo, que ha estudiado más filosóficamente esta materia, presentó á la Real Sociedad de Londres una teoría de las variaciones magnéticas; propuso un nuevo compas, que él llama *azimutal*, y las señala con mayor exactitud; y después de haber observado atentamente estas variaciones en varios viages marítimos, publicó sus cartas hidrográficas, en las cuales, como él mismo dice en la prefacion, hay propiamente de nuevo el encontrarse en ellas las líneas curvas tiradas sobre diferentes mares, para hacer ver los grados de *variacion de*