

R
39308

TRATADO
DE EL ARTE VERDADERO
DE NAVEGAR

Pro Circulo Paralelo a la Equinocial
QUE PARA UTILIDAD
DE LA MARINA ESPAÑOLA

Da a la luz publica

D. MANUEL MENDEZ Y QUIROGA

Con dos Figuras Mathematicas

I UN TRATADILLO

al fin sobre la aguja de Marear.



EN BOLONIA
AÑO MDCCLXXXIV.

En la Imprenta de Santo Thomas de Aquino
Con licencia de los Superiores.

Q. 2257859

AL SEÑOR
D. JOSEPH NICOLAS
DE AZARA

Cavallero del Real Orden de Carlos Tercero,
Consejero en el de Hacienda, y Ministro
por S. M. Catholica en la Corte
de Roma.

Señor

Haviendo de dar a la luz publica este Tratado de el Arte de navegar por Circulo paralelo a la Equinocial, no tuve que pensar, a quien debia dedicarlo, pues las leyes de la gratitud, y reconocimiento me dictaban suplicasse a V. Señoria quisiessse tomarlo bajo su Proteccion, como Bienhechor particularissimo de el Auctor

de esta obra ; para quien solicitò , y obtuvo V. Señoria de la piedad , y generosidad del Rey Nuestro Señor un socorro , luego al punto que io le bice sabidor del fatal estado de salud , en que dicho Señor se hallaba .

Ni debia yo pensar a otro , queriendo dar realze a la obra , y que tuviese estimacion , como , espero , la tendra de los verdaderamente inteligentes , viendo que sale al Publico protegida de quien , con Nobleza de Nacimiento , y Educacion correspondiente , une Ingenio , Talento , Litteratura , y Discernimiento del bueno , de lo mejor , y de lo optimo . Prendas , a que el Rey Nuestro Señor ha fiado , y fia negocios de la^a mayor importancia , y de que hizo grande aprecio , y estima en su permanencia en Roma , y aun despues , la Magestad de el Emperador de Alemania , Joseph Segundo , practicando con V. Señoria honores , y expresiones no equivocadas .

Estas

Estas razones, Señor, y el ser obra, de que espero se pueda seguir algun util a la Marina de la Corona de España, cujos vassallos tantò estimà, y cuias creces, y felicidad tantò procurà, son las que me han inducido a ofrecerle este corto òbsequio, el que, espero, no se dedignara de acetar benigno y humano, que haciendolo assi V. Señoria, se desabogara en parte el affecto de mi reconocimiento; el Publico formara una alta idea de esta obrita; y se podra esperar el fin, que se pretende, es a saber, el bien, e utilidad de la Nacion, y servicio de Su Magestad.

*De V. Señoria su mas rendido Ser-
vidor y Capellan Q. S. M. B.*

Manuel Mendez y Quiroga.

*Vidit D. Philippus Maria Toselli Clericus Regularis
Sancti Pauli , & in Ecclesia Metropolitana Bo-
nonia Pœnitentiarius , pro Eminentissimo , & Re-
verendissimo Domino D. Andrea Cardinali Joan-
netto Ordinis Sancti Benedicti , Congregationis
Camaldulensis , Archiepiscopo Bononia , & S. R. I.
Principe .*

Die 21. Julii 1784.

I M P R I M A T U R .

*Fr. Aloysius Maria Cerruti Vicarius Generalis Sancti
Officii Bononia .*

AL LETOR.

7



NO quisiera que alguno, al ver que doi a la luz publica este pequeño tratado, pensasse que pretendo usurpar la gloria a su Auçtor, quando, con el mismo darla a la Estampa, procuro aumentarsela. La obra es mia, no porque io sea el Auçtor, sino porque este me la regalò años ha, y ya la huviera lo comunicado al Publico, si algunas circunstancias no lo huvieran estorvado.

El Auçtor es el Señor D. Joseph Quiroga, natural del Reyno de Galizia, el que en sus Juvetiles años sirvio por Mar i Tierra a Su Magestad Catholica, en maior edad mudò de estado, pero no de servicio, haviendo echado mano de el la Corte de España para varias expediciones; una de estas fue el viaje, que emprendio a los Patagones, en donde registrò, delinedò, y fondeò aquellos Puertos, Costas, y Mares, de que son testigos las muchas Cartas Geographicas, que de estos, i otros sitios, remittio a la Corte, hechas de su puño, con una larga descripcion, que se puede ver en

A 4

la

la Historia de Charlevois . Como Mathematico fue a poner los Marcos entre los Estados de España y Portugal , ochocientas leguas mas arriba de la Ciudad de Buenos Aires . Otros muchos viajes hizo , en los que , principalmente en Mar mostrò su gran pericia en dirigir los rumbos , i conocer las distancias : testigos fueron de esto muchos de la nuestra España , que navegaron en su compañía , y sintieron los efectos de su destreza en prever i evitar los peligros . Al presente en fuerza de la avanzada edad de setenta i ocho años , de el continuo estudio , viajes , y trabajos , se halla en un estado , que mueve a compasion , enteramente inutil para todo .

Este es , lector mio , el Auctor de la obra , que tengo el honor de presentar al Publico , la qual si redundasse en utilidad de la amada Patria España , sera gloria grande de el Auctor , de la que participare tambien io : y en tal caso me animaria a publicar otra de el mismo en lengua latina algo mas interesante , y es el modo de hallar la Longitud en el mar por el Sol , Luna , Planetas , y estrelas fixas . Soi mui vuestro .

TRA.

TRATADO ⁹

De el arte verdadero de navegar por circulo paralelo a la Equinocial .

§. I.

Demuestrase el error grande , que cometen los Pilotos quando la navegacion se ha de hazer por el rumbo Est - Ovest , y por los rumbos immediatos .

EN cosa tan importante como es la navegacion , conviene que procedamos con todo el acierto posible . Yo descubrire aqui el error que se comete en la navegacion por paralelo , y despues trabajare en corregir el dicho error cometido hasta aora , no tanto por la ignorancia delos Pilotos , quanto por la inadvertencia de los Autores , que escribieron de navegacion ; pues casi todos asientan por regla general , que para navegar por paralelo ala Equinocial , se ha de gobernar por el rumbo Est . Ovest de la aguja de marear corregida la variacion : y estan firmemente persuadidos , que si no ay abatimiento de la nave por los vientos , ni corrientes , que aparten la nave de dicho rumbo , navegarà esta siempre por el paralelo : esto enseñan , y por esta regla , y doctrina se gobiernan los Pilotos hasta el
tiem-

tiempo presente: y aunque un Oficial bien abil del cuerpo de Reales guardias marinas Españolas (de cuió nombre no me acuerdo) en un Arte, que imprimió de navegar, procurò mostrar la falsedad de la dicha regla; no fue parte para que los Nauticos modernos dexasen de seguir los mismos dictámenes, y rumbos delos antiguos. Veamos/pues, y pongamosles ala Vista el error, que cometen. (*Vease la figura 1.*)

Supongamos que la Nave se halla al Sur de la Equinocial en el paralelo 70 en el punto N, y que pretende el Piloto llevarla por el mismo paralelo azia el poniente hasta M: siguiendo las reglas de su arte de navegar, governarà al Ovest de la aguja corregida la variacion. Yveis aqui que firmemente persuadido, que parte navegando por el rumbo y paralelo N M, no parte ni navega fino por el rumbo N D; porque este es evidentemente el rumbo Est-Ovest de la aguja corregida la variacion. Este rumbo se va a cortar con el Circulo Equinocial, y con el Circulo horizontal de la Nave en el punto A, distante 90 grados del punto N: y coincide el mismo rumbo Est-Ovest, o corresponde al Circulo Vertical primario de el punto N de la Nave. Luego en la partida del punto N cometió el Piloto en la eleccion de el rumbo un error de 70 grados; pues tantos comprende el angulo Z N X. El error està bien patente a qual-

a qualquiera, que tenga un mediano conocimiento de los Circulos de la Esfera. En la figura ponemos la Nave en el punto N, el exe del mundo es S T, el horizonte de la Nave H R, la Equinocial E L, el vertical primario, respecto de la Nave en N, es N D, el paralelo 70 de la parte del Norte es F D, y de la parte del Sur el paralelo 70 es N M, y el meridiano de la Nave es el circulo N R D H.

Digame aora el Piloto, ó el Auétor de el Arte de navegar, qual es la linea de el Est. Ovest de la aguja corregida la variacion? Si dijere, que es la linea N A: luego esta se aparta con un angulo de 70 grados de el paralelo N M, y por consiguiente navegando Est. Ovest, ó por la linea N A, que es lo mismo, no se navega por el paralelo ó linea N M. Si respondiere que la linea del Est. Ovest. es linea N M que es el mismo paralelo 70: luego la linea del Est. Ovest ni mira al verdadero poniente, ni al verdadero Oriente, ni a parte alguna a donde pueda salir. ó ponerse el Sol en tiempo alguno de el año: ni mira a punto alguno de la Equinocial; ni se vá a cortar con punto alguno del Horizonte; ni coincide con el vertical primario; ni corta en angulos rectos el meridiano de la Nave: los quales todos son absurdos de primera clase.

El error, que se comete es cierto, y

es tanto mayor, quanto fuere mayor la cercanía de el polo, y tanto menor quanto mas cerca se hallare la Nave de la Equinocial: en la Equinocial no se comete en esta parte error alguno; ni en la navegacion que se haze por qualquiera de los meridianos. En los rumbos fuera del meridiano, y fuera de los paralelos, se comete el error mayor, ó menor a proporcion de lo que se acerca el rumbo al paralelo, ó se aparta de el; defuerte que en el modo de navegar, que se ha tenido hasta aora en distancia considerable de la Equinocial, fuera de la navegacion por meridiano, siempre se cometia error, si la navegacion era por paralelo, se cometia mayor, si por rumbo poco distante del paralelo era el error poco menor; si por rumbo cercano al meridiano, era mucho menor el error que se cometia. En conclusion el error se aumentaba por dos partes, por la cercanía al Polo, y por la cercanía de el rumbo al paralelo: y assi quando concurrían estas dos cosas, que la Nave se hubiese de dirigir por paralelo, ó por algun rumbo cercano al paralelo, y que el paralelo, por el qual se hubiese de navegar fuese de los cercanos al Polo, el error era muy grande, como se puede ver en lo que dejamos dicho de la navegacion por el paralelo 70.

De este error en los rumbos vienen las repetidas esperiencias de los navegantes,
que

que navegando Est-Ovest de la aguja corregida la variacion, ò navegando de el Ovest al Est, hallan, que la Nave se inclina azia la Equinocial; lo qual atribuyen unos a las corrientes de el mar, otros a los vientos, otros al peso de la Nave, que gravita azia al centro, otros finalmente a otras causas: y no dan con la verdadera causa, que es haver tomado mal el rumbo para llevar la Nave adonde pretendian.

De el mismo error viene gran parte de lo que se yerra en el punto de Longitud; por que en navegaciones largas, muchas vezes, ò por tener los vientos contrarios ò por que assi lo pide la derrota, que se pretende seguir, se navega en distancia considerable de la Equinocial por el rumbo Est-Ovest, ò al contrario: y entendiendo el Piloto que và la Nave por paralelo, ajusta sus cuentas, assi para la Latitud (si no pudo observar) como para la Longitud, por el rumbo y la distancia, ò millas que hallò por la corredera haver adelantado la Nave; y como en el rumbo se engañò mucho, y en la distancia puede tambien haverse engañado, ni sale bien el punto de Latitud, ni el de Longitud. Y aunque despues se configa corregir el error, que hubo en la Latitud, por alguna observacion que se haze de el Sol, nunca se corrige bien el error que se cometì en la Longitud; por que el Piloto siempre persuadido
a que

a que tomó el rumbo por el paralelo , si al fin viene de ázia el Polo alguna rafaga de viento , atribuirá á este accidente todo el desvío de la Nave , y en su correccion no hará la cuenta de la Longitud como debia .

No son pocos los Navios que se han perdido por el dicho error en el arte de navegar. Supongamos que un Navio parte de el Cabo de Bucna Esperanza para el rio de la Plata , y para asegurar mejor su derrota se pone en el paralelo 35 que es la altura de la Isla de Lobos en la boca del dicho Rio: toma el Piloto, segun le enseña el Arte de navegar el rumbo Est . Ovest de la aguja , corrigiendo siempre la variacion. Supongamos tambien , que ni de las corrientes , ni de el abatimiento de la Nave por causa de los vientos , le vino desvío alguno en el tiempo de su navegacion; pero , ó por los vientos fuertes del Est , ó por estar el tiempo nublado no pudo observar el Sol. Pregunto este Piloto a donde irá a recalar , ó a descubrir tierra con su Navio? Qualquiera de los que oy gobiernan Navios , y se tienen por inteligentes en la Nautica , me responderá , que irá a descubrir la Isla de Lobos , y los cerros de Maldonado : pero yo tengo por cierto , que irá á recalar en la costa que ay entre Santa Cathalina , y el Rio grande de S. Pedro ; por que navegando al rumbo Est . Ovest de
la

la aguja corregida su variacion, nunca navegò por el paralelo 35; pues desde que tomò el dicho rumbo, se apartò del paralelo de 35 grados, y puso la proa al punto de la Equinocial en donde esta se corta con el Orizante de la Nave, segun lo que de jo arriba demostrado. Mucho mayor seria el desvio de un Navio, que en la altura de la tierra de el Fuego, ò del Estrecho de Magallanes intentasse navegar por paralelo siguiendo el rumbo Est-Ovest. Quantos Navios han perecido por esta causa, ò estrellados en alguna costa, de la qual se juzgaba el Piloto muy distante; ò echos pedazos en alguna Isla a cuja altura no havia llegado en su imaginacion el Piloto, confiado en que gobernaba siguiendo las reglas de su arte de navegar!

§. II.

Declarase la causa de el error cometido en la navegacion por paralelo.

LOs Auçtores que han escrito de navegacion, y con ellos los Pilotos, viendo en las Cartas de navegar los paralelos tirados en lineas rectas, y que estas lineas que representan los paralelos del Globo, se cortan en el papel con los Meridianos en angulos rectos, se persuaden, que todos los paralelos en el Globo se cortan en angulos

los rectos : y aun muchos Auctores pretenden demostrar esto mismo con otra halucinacion: la demonstracion, que hazen, es esta. Los meridianos cortan en angulos rectos todos los Circulos , que tienen un mismo centro con la Equinocial ; pues es cierto , que esta es cortada en angulos rectos por los Meridianos todos. Los circulos paralelos tienen un mismo centro con la Equinocial : luego los Meridianos cortan en angulos rectos todos los paralelos. Que los paralelos tengan un mismo centro con la Equinocial lo prueban, por que assi la Equinocial como los paralelos tienen por centro el centro del mundo. Esto tienen por cosa muy cierta , y en esto estriba toda su demonstracion , y este es el fundamento que tienen para afirmar , que los Meridianos se cortan en angulos rectos con los paralelos . Pero yo voi a deshazer es e fundamento , y à probar que los paralelos no tienen el mismo centro con la Equinocial , y por configuiente , que no se cortan con ella por los Meridianos en angulos rectos , y lo pruebo de esta suerte. La Equinocial tiene su centro en su mismo plano , que pasa por el centro de mundo , cortando el Globo terrestre por el medio : los paralelos tienen tambien su centro cada uno en su plano ; y estos planos ni se cortan con el plano de la Equinocial , ni pasan por el centro del mundo ; luego los paralelos ni tienen , ni pue-

pueden tener un mismo centro con la Equinocial. Todo es evidente a qualquiera que tiene alguna inteligencia de la Esfera. No es lo mismo el exe de el mundo, que el centro de el mundo. Los planos de los circulos paralelos se cortan todos con el exe de el mundo, y tienen todos su centro en dicho exe; pero en distintos puntos, segun estan mas ó menos distantes de la Equinocial; mas ninguno de los paralelos se corta ni en un punto con la Equinocial, ni pasa su plano por el centro de el mundo, que es el centro tambien de la Equinocial; y assi todos tienen su centro distinto de el centro de el mundo y de la Equinocial. Los circulos maximos de la Esfera tienen un mismo centro con la Equinocial; Porque sus planos se cortan en el centro de el mundo con el plano de la Equinocial; pero los Circulos menores, quales son los paralelos, ni pasan por el centro de el mundo, ni se cortan con el plano de la Equinocial; y assi de ningun modo se cortan en angulos rectos con los meridianos.

No es menester mas para la inteligencia de lo que acabo de decir, que mirar la linea N M (Fig. 1.) que representa el paralelo 70 como se corta con el exe de el mundo S T, y como corta al meridiano de la Nave en N, y en M: qualquiera echa de ver, que los angulos que haze di-

B

cho

cho paralelo con el meridiano , son agudos de la parte de el Polo , y obtusos de la parte de la Equinocial. Finalmente esta falsa persuasion en que han estado los Nauticos, de que los meridianos se cortaban en angulos rectos con los paralelos, ha sido y es causa de varios errores en la resolucion de los triangulos Esfericos, resolviendo muchas vezes triangulos compuestos de porciones de círculos maximos, y menores, como si solamente sus lados fueran arcos de círculos maximos, lo qual conviene que se tenga muy presente para no cometer grandes yerros en la navegacion.

§. I I I.

Modo de navegar por paralelo sin apartarse de el. (Fig. 1.)

HEMOS descubierto el error que se comete en la navegacion por paralelo, si el Piloto lleva la Nave por el rumbo Est-Ovest; y tambien descubrimos la falsedad de el principio en que se fundaban para tomar el dicho rumbo; resta aora que demos alguna regla, para tomar el verdadero rumbo quando se quiere navegar por paralelo, y dirigir por el la Nave, sin que por razon de el rumbo que se eligio se aparte la Nave ó azia la Equinocial, ó azia el Polo.

Sea

Sea pues la regla general: siempre que se ha de navegar por paralelo, si la navegacion ha de ser azia la parte de el Occidente, se tomarà un rumbo que en la aguja de marear difte de el verdadero Ovest otros tantos grados, como dista de la Equinocial el paralelo en donde se halla la Nave: y si la navegacion ha de ser azia el Oriente, se tomarà un rumbo distante el mismo numero de grados de el verdadero Poniente de la aguja, contando por el otro lado, esto es, contando desde el Ovest de la aguja (corregida la variacion, si la hubiere) azia la parte de el Est. Yo me esplicarè, y lo demostrare con exemplos. En la *Figura 1*, hallese la Nave en el paralelo 70, y quiera el Piloto navegar azia el Poniente por el mismo paralelo, no tiene que hazer otra cosa, que contar desde la linea de el Ovest 70 grados: si la Nave se halla en N tomarà el rumbo N M; por el qual, sin salir de el paralelo, puede dar una buelta entera rodeando el Polo, por que conservando el angulo de 70 grados con el Ovest, ni se puede acercar mas a la Equinocial; pues haria en tal caso un angulo menor, ni se puede apartar azia el Polo, por que haria un angulo maior: luego navegaria con el angulo de 70 grados por el paralelo 70.

Lo mismo que se ha dicho de la Nave en el paralelo 70, se verifica en qual-

quiera otro paralelo, dando siempre al rumbo, al lado que se ha de navegar, otros tantos grados desde el Oeste verdadero quantos està distante el paralelo de la Equinocial, ò quantos tiene de altura de Polo, que es lo mismo. Supongamos que BC (*Fig. 2.*) es el exe del mundo, y sea B el Polo del Sur, y C el Polo del Norte: DE es la Equinocial, OL es el paralelo 45, O sea el punto, en que se halla la Nave en el mismo paralelo, y NL el Horizonte de la Nave: OF , es el vertical primario del punto O en donde se halla la Nave, y es tambien la linea del verdadero Est-Ouest: A es el punto en donde se corta la dicha linea con la linea Equinocial, y con el Horizonte de la Nave; y finalmente el circulo $BLEFCNDO$ es el meridiano de la Nave. Esto bien entendido, si el Piloto quiere llevar la Nave por el paralelo 45 (azia el Poniente, que dicen los Nauticos) azia L ; desde el verdadero Poniente en la ajuga cuente 45 grados, y con esse rumbo, sin perder esse angulo, darà buelta, si quiere en contorno del Polo, como se vè claramente en la figura; y aun mas claramente lo puede ver el que quisiere en el Globo Geografico, colocado como se debe sobre su Horizonte; desuerte que el punto donde se considera la Nave se ponga en el Vertice, o Zenith distante por todas partes 90 grados del Horizonte: y esta
 situa-

situacion ha de guárdar siempre siempre la Nave , pues , aunque en la navegacion vaia mudando de lugar , siempre su Horizonte dista por todas partes 90 grados . Y al mismo paso que la Nave va mudando de Longitud , la linea del verdadero Oeste de la aguja va tambien mirando a otro punto de la Equinocial ; pero siempre mira al punto de la Equinocial que se corta con el Horizonte de la Nave . Este punto dista 90 grados del meridiano de la Nave .

Los Pilotos , por no estar bien instruidos en los circulos de la Esfera , y en el uso , y manejo del Globo Geografico tienen su dificultad en comprehender estas cosas .

Notese , que la situacion horizontal de la bruxula viene a ser ocasion de todo este labyrintho de dificultades , y de errores en los rumbos de la navegacion ; despues trataré deste punto , por que aora concluiremos con la correccion de los rumbos en la suposicion de la situacion horizontal que se usa al presente , y que es comun en todas las Naciones .

§. I V.

Explicase el error , que se comete en los rumbos fuera de el Paralelo , y se da el modo de corregirlo .

DExamos probado , que el error que se

comete en la navegacion, quando se navega Est - Ovest de la aguja para llevar la derrota por paralelo, es de tantos grados, quantos la Nave distare de la Equinocial; defuerte que si la Nave se hallare en el paralelo 70, el error serà de 70 grados, y si la Nave se hallare en el paralelo 30, serà el error de 30 grados; y assi en todos los paralelos hasta llegar a la Equinocial, en donde no ay error alguno; por que alli la linea Est - Ovest de la aguja corregida la variacion, viene puntualmente con la Equinocial, y no se corta con ella en punto alguno. De el mismo modo hemos de contar los grados, que cometen de error los Pilotos en los rumbos fuera de el paralelo; defuerte que siendo el mayor error, que se comete quando se intènta navegar por el paralelo; en los otros rumbos se và disminuyendo el error a proporcion de lo que se aparta el rumbo, ó azia el lado de la Equinocial, ó azia el otro de el Polo.

Pongamos por exemplo (*Fig. 2.*) Hallese la Nave en el paralelo 45 en el punto O, y quiera el Piloto navegar al Noruest; en la falsa suposicion, que està de que la linea Est - Ovest de la aguja coincide con la linea O L, la qual en el Globo es el paralelo 45; toma en el circulo graduado de la bruxula 45 grados azia el Norte, y entendiendo, que ha tomado el rumbo al Noruest verdadero, hà puesto la proa, y va
nave-

navegando en la realidad azia el Ovest verdadero, que dista 45 grados de el rumbo, ó paralelo O L, el qual tubo el Piloto por rumbo de Est - Ovest.

Pero como la Nave por el rumbo O A se va acercando a la Equinocial D E, se va al mismo paso disminuyendo el error, que ocasionò la equivocacion de la linea de el paralelo tenuta por el Est - Ovest de la aguja, y por el Est - Ovest de la Nave; mas sin embargo de la dicha disminucion, siempre al cabo de la derrota sale un yerro muy considerable; y de aqui vienen los grandes desvios de algunos Navios en sus viages, y de no hallarse las Islas, y muchas costas de mar bien situadas, especialmente en la Longitud.

El modo pues de tomar el verdadero rumbo es, haziendose cargo el Piloto, que la linea Est - Ovest de la aguja mira al punto de la Equinocial, donde esta se corta con el horizonte de la Nave, y en esta suposicion cuente desde alli los 45 grados azia la parte de el Norte, si quiere navegar al Norueste, y siga el rumbo O P, que es el verdadero Norueste. Mas, porque la aguja conforme la Nave se acerca a la Equinocial va mirando con la linea de el Est - Ovest a diferentes puntos de la Equinocial, en cada paralelo a donde llegare la Nave, quitarà un grado de los 45 que havia tomado de rumbo en el punto O; y de esta

fuerte llegará a su termino por el rumbo mas brebe , que se puede llegar en la suposicion de la situacion horizontal de la aguja . Lo mismo se debe observar proporcionalmente en los demas rumbos , contando siempre los grados de el rumbo que se pretende seguir , desde el verdadero Ovest , ó de el verdadero Est , segun lo que dejamos dicho , y no tomando la linea de el paralelo por linea de el Est-Ovest , como se suele tomar al presente , y como perniciosamente se pone en las Cartas comunes de navegar , a cerca de lo qual conviene que hablemos alguna cosa .

§. V.

Dase razon de como no se puede navegar con acierto en los rumbos , governandose los Pilotos por las Cartas de navegar , de que usan al presente .

DOs cosas hazen trastornar , y confundir a los Pilotos en sus derrotas , la primera es la situacion Horizontal de la brujula , a cerca de lo qual trataré despues : la segunda es la delineacion de las cartas de navegar , que se usan al presente ; pues assi la carta Francesa , como la Olandesa tienen los paralelos , y los meridianos representados por lineas rectas , y paralelas entre si : de la qual delineacion se siguen dos cosas ,
que

que necesariamente se deben corregir, es a saber el error en las distancias, y el error en los rumbos. Siguese de la dicha delineacion el error en las distancias, por que siendo paralelas las lineas que representan los meridianos, la misma distancia ay entre dichas lineas azia el Polo, que azia la Equinocial; pero este error yá lo corrigien dando mas distancia azia los Polos a los grados de latitud, ó haziendo, como dizen, las cartas de Latitudes aumentadas.

Siguese tambien de la misma delineacion el error en los rumbos; por que en la carta se representan los paralelos cortandose en angulos rectos con los meridianos; y de aqui infieren los Pilotos que navegando Est-Ovest de la aguja, navegan por paralelo, lo qual quan falso sea yá lo dejamos demostrado. Y para mas probar la falsedad de el fundamento de su error, esto es, de que los paralelos se cortan en angulos rectos con los meridianos, volverè aqui a demostrar, que no se cortan en angulos rectos, y que se cortan en angulos mas y mas agudos al paso que se van acercando mas, y mas al Polo.

En la *Figura 2*, supongamos que la Nave està en el punto O, y que B es el Polo de el Sur, y C el polo de el Norte, O L es el paralelo 45, D E la Equinocial, N L el Horizonte de la Nave, y O F es el vertical primario de el punto, ó lugar donde se

se halla la Nave: y finalmente $O B E F C D$ es el meridiano de la Nave. Pregunto ahora al Piloto, y a qualquiera Auctor que escribio de navegacion, si la linea $O F$, que representa el vertical primario de la Nave se corta en angulos rectos con la linea $O B L$ &c. que representa el meridiano de la Nave, ó nõ? Si no corta: luego dos circulos maximos, que se cortan uno a otro en angulos de 90 grados, no se cortan en angulos rectos: lo qual es absurdissimo. Si la linea $O F$, ó el vertical de la Nave, se corta en angulos rectos con el meridiano: luego la linea $O L$ se corta en angulo agudo con el meridiano; pues media entre los dos lados $O B$, y $O A$, que hazen el angulo recto $A O B$; la linea $O L$ es el paralelo 45: luego el paralelo 45, y por configuiente todos los paralelos se cortan en angulos agudos con el meridiano de la Nave, y con qualquiera otro meridiano; pues de el mismo modo corta el paralelo a un meridiano, que a todos los demas.



§. V I.

De el modo de hazer la delineacion de los meridianos y paralelos en las Cartas de navegar para la mejor inteligencia, y acierto en los rumbos.

Qualquiera, que considere bien la diferencia grande, que ay entre la descripcion que se haze de el mundo terreno en el Globo Geografico, y la descripcion de el mismo mundo con sus Reynos y Provincias en los Mapas, hallará una grande diversidad; y mucho mayor la hallará, si coteja la delineacion echa en el Globo con la que se haze en las Cartas de navegar de las costas de el mar, Yslas &c. Siendo pues la delineacion echa en el Globo Geografico la mas propia, y la mas proposito para que se hagan capaces, aun los menos instruidos, de la situacion de las Provincias, costas del mar, Yslas &c., por que teniendo el mundo lá misma figura, que tiene el Globo Geografico, se representan en este con mas propiedad, que en las Cartas planas los circulos de la Esfera, los Reynos, Provincias, Costas, Yslas, y todo lo mas notable que ay en el mundo; Todos los Geografos, y Nauticos echan luego de ver, que la descripcion y delineacion echa en el Globo, es la mejor, y que fuera muy buena para

para la navegacion, fino tubiera el inconveniente de ser muy diminuta; pues havien- dose de delinear en un globo pequeño to- do el mundo, es forzoso que muchas co- sas se omitan, y que otras se pongan muy en confuso, y por esta causa se valen, ó usan de las Cartas de navegar.

Yo veo que todo esto es verdad, y que para poner con distincion las Costas de el mar en el Globo, seria necessario hazerlo muy grande, en lo qual, ademas de el co- sto que tendria su fabrica, ocuparia mucho lugar en el Navio. Pero se puede tomar un medio, el qual creo será muy conve- niente para el acierto en la navegacion, y para evitar la confusion y equivocacion en los rumbos. El medio es, que los Pilotos usen de el Globo para los rumbos, y de las Cartas de navegar, para el conocimiento de las Costas, Yslas &c.; y de ambas co- sas se use con las precauciones y adverten- cias que yo aqui pondré.

El Globo, que será suficiente para un Piloto, tendrá un palmo y medio, ó dos pal- mos de diametro (esta no es mole, que sirva de mucha incomodidad): estará pue- sto en su circulo Horizontal con sus pies co- mo se acostumbra: tendrá su circulo de metal graduado, que represente el meridia- no: Tambien conviene que tenga una plan- chita larga de metal que sirve para notar los verticales, y rumbos, quando es mene-
ster,

ster, y se pone en el Zenith de el Globo, y alcanza hasta el Orizonte, y en fin tendra delineados de diez en diez, ó de quinze en quinze los meridianos, los circulos paralelos &c. con la descripcion, que se acostumbra poner de Reynos, Provincias, Costas de mar &c.

Esto supuesto, siempre que el Piloto, quiera saber el rumbo, que ha de tomar para su derrota, ponga el lugar de la Nave en el Zenith, esto es en lo mas alto de el Globo, desuerte que el lugar de la Nave ha de distar puntualmente por todas partes 90 grados de el Orizonte de madera, el qual representa el orizonte de la Nave: vea el puerto, Ysla, ó Cabo azia donde ha de navegar, y desde el Zenith sobredicho dirija la planchuela, que representa el vertical, hasta que toque con el termino a donde ha de navegar, y vea en esta situacion, que numero de grados toca en el orizonte, y por este numero de los grados conocerà el rumbo que ha de tomar; y lo mismo hara todas las vezes que hubiere de mudar de rumbo en el discurso de su viaje. Si el Globo, de que usa no tubiere planchuela, valgase de un hilo tirado desde el Zenith de el Globo por el termino a donde và hasta el Orizonte. Todos los dias, ó alo menos en habiendo navegado algunas leguas irà notando en el Globo con puntos su derrota; pero guardese de tomar el rumbo

bo ó señalar su derrota sobre la carta de navegar, de que se han servido hasta ahora, por que padecerà engaño, si navega en mucha distancia de la Equinocial.

Las Cartas de navegar todas representan; en plano la superficie convexa de el Globo, y assi de ninguna conviene que se valga el Piloto para determinar los rumbos, especialmente en viages largos, y quando se navega en distancia notable de la Equinocial; solamente en estos casos pueden servir para ver con distincion las costas, Yf-las, cabos, bancos, escollos, &c., y aun para esto, y para evitar confusion, juzgo que serian mas convenientes las Cartas que mas se conformassen con el Globo geografico, como son las delineadas, ó las que se pueden delinear con los meridianos, y circulos paralelos representados en lineas curvas, como se describen en el planisferio terrestre. Ni es menester, que en cada carta de navegar se ponga por estenso todo el mar Oceano, o todo el mar de el Sur, por que abrazando mucha estension no se pueden poner con toda puntualidad y distincion los Puertos, y costas de el mar. Se pueden hazer Cartas de navegar de punto mayor, y de menos extension; desuerte, que si para un mar no bastare una carta se divida en dos, ó en tres Cartas. Pongo por exemplo la navegacion desde España al cabo de Hornos, se puede poner en tres Cartas.

tas. La primera puede comprehender todo el mar que ay desde Cadiz a la Equinocial: la segunda el mar desde la Equinocial a la altura del Rio de la Plata: y la tercera todo el mar desde el Rio de la Plata hasta los 60 grados, ó mas azia el Sur: guardando siempre en dichas Cartas la proporcion de el planisferio assi en los meridianos, como en los paralelos. Con este genero de Cartas mas conformes con el Globo no se padeceria tanta equivocacion, y se tendrian con mas distincion, y propiedad las descripciones de las costas del mar, Yslas &c.

Advierto aqui acerca de lo que dejo dicho de el uso de el Globo para gobernar-se en el punto de los rumbos, que ay algunos Globos que tienen sus rosetas con los rumbos tirados segun el sistema de los que cayeron en el error, que dejamos declarado, y corregido: en dichas rosetas ponen por linea del Est. Ovest uno de los paralelos, y assi hazen una ensalada de diversidad de angulos entre rumbo y rumbo, saliendo por precision mas agudos los angulos de los rumbos que van azia el Polo, que los angulos de los rumbos tirados azia la Equinocial, y ponen tales lineas que llaman Loxodromicas, que para perderse los Pilotos, y dar con el Navio al través, no ay cosa mas a proposito. En semejantes Globos no se gobiernen por los rumbos que

que vieren tirados en ellos; mas saquen el rumbo en la conformidad que queda arriba explicado; ó lleven echa en un Carton una roseta de los vientos, y puesto el lugar de la Nave en el Zenith de el Globo apliquen a aquel punto de la nave el centro de la roseta de tal suerte, que la linea del Nort-Sur esté a lo largo del meridiano de la nave, y de este modo dispuesta la roseta, luego echará de ver el rumbo, que ha de seguir para llegar al termino, que pretende. Puede tambien tener un hilo en el centro de la roseta, el qual estendido le dará en el Orizonte de el Globo los grados, y el rumbo; y juntamente verá como la linea Est-Ovest de la roseta mira siempre al punto de la Equinocial, en el qual esta se corta con el Orizonte.

Advierto tambien, que caen en un error grande los Pilotos, y muchos que escriben de Navegacion, resolviendo algunos problemas por la trigonometria, ó espherica, o plana, usando promiscuamente de los círculos maximos, y de los círculos menores: forman un triangulo de dos arcos de círculos maximos, y de un arco de un círculo paralelo. Que saldrá en la resolucion de el triangulo? No puede salir cosa acertada; porque la trigonometria espherica solamente dà reglas para resolver los triangulos, cuyos lados son todos arcos.

cos de círculos máximos de la Esfera celeste, o que sean porciones de círculos máximos de el Globo terrestre; porque los dichos círculos, aunque no tienen un mismo plano, tienen un mismo centro, y los planos iguales: tienen, digo, un mismo centro; porque todos sus planos se cortan, y concurren en el centro de el mundo, que dista igualmente de la periferia o circunferencia de todos; el qual centro del mundo es por consiguiente centro de todos. Dos cosas se requieren en los lados de el triángulo esférico, la primera es que todos los lados sean porciones de círculos iguales, esto es, que tengan iguales diámetros; y assi no sirve un triángulo, que tenga un lado arco de un círculo de el Firmamento, y los dos lados, que sean arcos de círculos de el Globo terrestre, ó al contrario; porque aunque tengan un mismo centro, no tienen igual diámetro. La segunda cosa, que se requiere, es, que tengan un mismo centro, porque si son arcos de dos, o de tres círculos excéntricos, es lo mismo, que ser arcos de distintas Esferas. Los círculos paralelos de el Globo terrestre, ni tienen iguales diámetros con los círculos máximos de el mismo Globo, ni tienen un mismo centro; porque sus planos no pasan por el centro de la tierra. Luego mucho se yerra en este punto de la navegacion, mezclando los arcos de

34
paralelos en un mismo triangulo con los
arcos de circulos maximos, quales son la
Equinocial, los Meridianos, los Vertica-
les &c.



TRA-

TRATADO BREBE

De algunas cosas pertenecientes a la
Aguja de marear.

§. I.

La aguja no declina de el polo tantos grados como se ballan quando se observa la variacion.

LA observacion que se hace de la variacion de la aguja, sea en la linea meridiana, como se hace en tierra, o sea por la amplitud ortiva, o occidua de el Sol, como se hace en el mar, da los grados de variacion correspondientes al plano horizontal; pero los grados, que se cuentan en el plano horizontal no son los que se aparta la aguja de los polos del mundo; porque estos se deben contar en un plano, que passe por los polos de el mundo, o que sea a este paralelo: al modo, que los grados de distancia de el Sol al Meridiano son ciertamente, los que señala la sombra en el plano Equinocial, y no los que señala la misma sombra en el plano horizontal, en el qual hace con la linea meridiana un angulo mui diferente del que hace con la misma linea en el plano Equinocial; assi

tambien el ángulo, que forma la aguja con el meridiano colocada en un carton plano con el orizonte, es mui diverso de el ángulo, que formara la misma aguja colocada en un plano elevado a la altura de el polo: luego si en este señalara la verdadera, y absoluta variacion, en aquel no la señala.

No pretendo con esto, que en horden a la navegacion aya alguna mudanza, o en la observacion de la variacion, o en la construcion de la Bruxula; solamente deseo que tengan presente la diferencia de variacion de un plano al otro, los que por la variacion pretenden averiguar los polos de la aguja, y la causa de su mutacion con la sucecion de los años. Y tambien los que por la dicha variacion pretenden venir en conocimiento de la Longitud; pues haciendo la observacion de la variacion de la aguja, como la hacen, en el plano orizontal sin reducion alguna al plano de el Polo, nunca acertaran a descubrir la causa de la variacion diferente, que tiene la aguja en un mismo lugar, despues de algun tiempo. Y la razon es; porque como en las observaciones hechas en el plano orizontal cuentan mas, ó menos grados de los que tiene de variacion en el plano de el polo, o en otro a este paralelo; no conocen la verdadera distancia, que tienen al tiempo de la observacion, ni la que

tu-

tubieron en otras observaciones, los polos de la aguja magnetica de los polos de el mundo; y assi no pueden saber si el movimiento de los polos magneticos conviene con el movimiento de los polos de el Sol (que como diximos, se mueve sobre si mismo); o si conviene con los polos de la Luna, o de Venus, o de Otro alguno de los Planetas.

§. I I.

De como en alguna parte de el mundo la aguja magnetica mira con la parte de el Sur acia el Norte, y con la parte de el Norte acia el Sur: y de como esta variacion puede acontecer en brebissimo tiempo.

SI un navio navegando acia el Norte llegasse a ponerse entre el polo Septentrional de el mundo, y el polo tambien Septentrional de la aguja; esta con la punta de el Norte, esto es con la flor de Lis, miraria acia el Sur; porque con esta parte miraria acia su polo, el qual en este caso le estaba acia el Sur de el mundo; y por la parte, que antes miraba acia el Sur, agora miraria necessariamente acia el Norte; porque en esta situacion lo tenia en la parte opuesta a su polo de el Norte. Esta mudanza puede acontecer casi instantaneamente. Siga un Piloto el rumbo por el

meridiano, en el qual no tiene variacion la aguja, llegará, supongamos gobernando al Norte al polo de el Norte de la aguja; pafse de efse polo, de improvifo la aguja fe bolvera, y con la parte que miraba al Sur mirara al polo Septentrional de el mundo; y con la parte que miraba al Norte fe bolvera a mirar a fu polo, que en este caso fe quedaba por la popa: y fi el Piloto no está en estos puntos fe andará navegando fin acertar a tomar fu derrota.

De lo dicho fe infiere, que dos navios, que llevaffen la misma derrota, aunque no fueffen mui distantes, fi el uno avia pasado el polo de la aguja, y el otro no, navegarian el uno acia el Norte, y el otro acia el Sur, attendiendo a la aguja, aunque las proas miraffen a una misma parte. Tambien dado el caso, que llegaffen por el mismo meridiano al polo Artico de el Mundo, el primero que pafasse ya navegaria acia el Sur, y el otro aun navegaria acia el Norte, y esto fin mudar alguno de ellos de proa.

Ademas de esto fe infiere, que en la cercania de el polo magnetico fon maiores las mudanzas de variacion, aun en corta distancia; porque como la aguja siempre mira a fu polo a poco que se aparte de el meridiano comun a los dos polos, ya refpeto de el polo de el mundo hace grande declinacion.

§. III.

§. I I I.

De el modo de hacer, de templar, y de tocar la aguja magnetica.

PAra que la aguja sea buena, se ha de hacer de buen acero, ha de estar bien templada, bien tocada, y bien equilibrada. El acero mejor para las agujas, segun lo que yo he experimentado, es el de los muelles de los relojes de mesa: se busca algun muelle quebrado de los mas anchos; se destempla al fuego, y assi caliente se mete entre dos hierros bien planos, y golpeando con el martillo se endereza, y despues se lima, teniendo cuidado de que las dos puntas queden en linea recta con el medio del agujero, en donde se ha de poner el casquillo. Conviene, que sea algo ancha; porche assi recibe mas virtud, y tiene mas fuerza para buscar sus polos; solamente a-cia las puntas es necesario, que vaia en diminucion, y que remate en puntas agudas. Despues de labrado el acero, antes de ponerle el casquillo, se temple, metiendola en el fuego, y antes, que se ponga blanca, o encendida de el todo, se mete en agua fria. Luego se le acomoda el casquillo, y se equilibra: y finalmente se toca, o con la piedra Iman, o con el acero magnetizado, observando siempre que
 con

con el polo, que se tocò de un lado, no se toque de el otro, y que la fricacion comienze siempre de el medio, y se continue dos, o tres dias. Para las agujitas pequeñas, que sirven para reloxitos de sol, son buenos los muelles de los relojes de faltriquera; los quales destemplados se cortan con facilidad con tijeras: toda la dificultad està en ponerles los casquillos; pero yo creo, que sin ellos se pueden hacer, poniendo las agujas magneticas al modo de los volantes de reloj, que estriven sobre una punta de aguja de coser, y la punta Superior de el exe tenga su encaxe en una laminita estrecha de metal, que atraviese de una parte a otra.

§. I V.

De como se pueden hacer las agujas magneticas de puro fierro.

PORQUE alguna vez puede acontecer, que no se halle acero, para hacer las agujas magneticas, pondre aqui el modo como pueden servir, aunque sean hechas de fierro. El modo es, convirtiendo el hierro en azero; este no es otra cosa, que fierro refinado, segun escribe Regnault; el qual pone la experiencia de el Senór Reaumur: y dice, que la composicion mas propria para convertir en azero finissimo, el fierro
con.

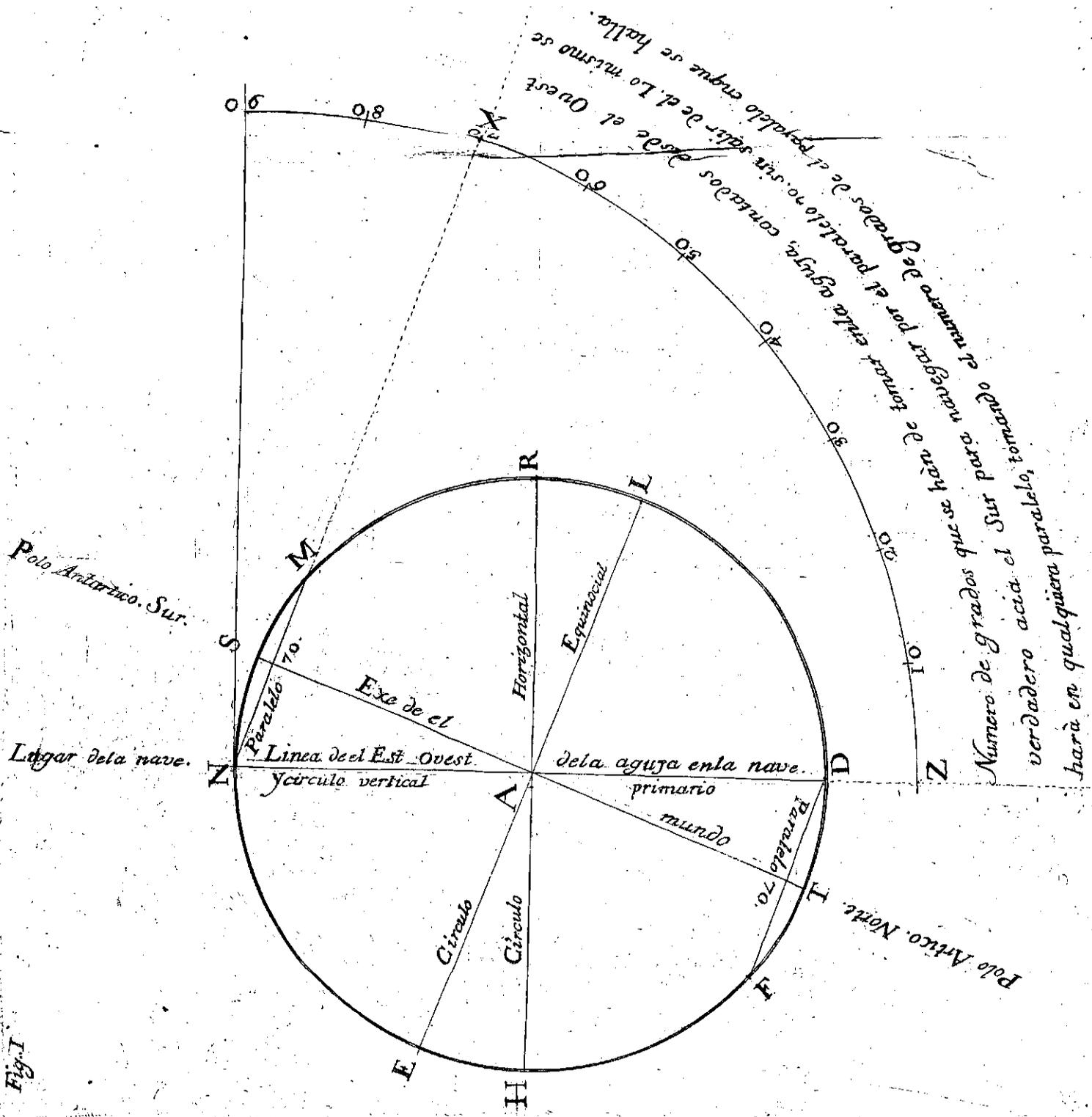
confiste en dos partes de hollin , una parte de carbon molido , una de ceniza , y algo menos de tres quartas de sal marino : todo se muele mui bien : el carbon , ceniza , y hollin cada cosa de por si , se pasa por tamiz , y mezclado todo con el sal marino , se incorpora mui bien ; y en esta mistura se meten las agujas , y el fierro , que se quisiere convertir en azero : se mete todo en una olla de varro nueva , y metiendola en la fragua , se le da fuego fuerte , paraque se penetre bien el fierro de aquel mixto : y finalmente se temple como se quiere .

De el mismo modo se pueden hacer de fierro las barretas para tocar las agujas , convirtiendolas despues en azero , y dandoles el temple bien fuerte : estas barretas pueden ser , o derechas como una regla , o curvas como una herradura : estas son mas acomodadas para levantar peso ; porque levantan con la fuerza magnetica de las dos puntas , o polos ; aunque tambien a las barretas derechas se les puede acomodar un fierro largo , que prénda en las dos puntas , y de el qual esté pendiente el peso . El que quisiere ver como se magnetizan las barretas , lea a Musembrok , o a Lamieri , o el Arte de navegar de M^r. Bouguer corregida por el Abbad de la Caille ; pues cada uno de estos lo trae de diferente modo : y todo se reduce a que fregando , o cor-

rien-

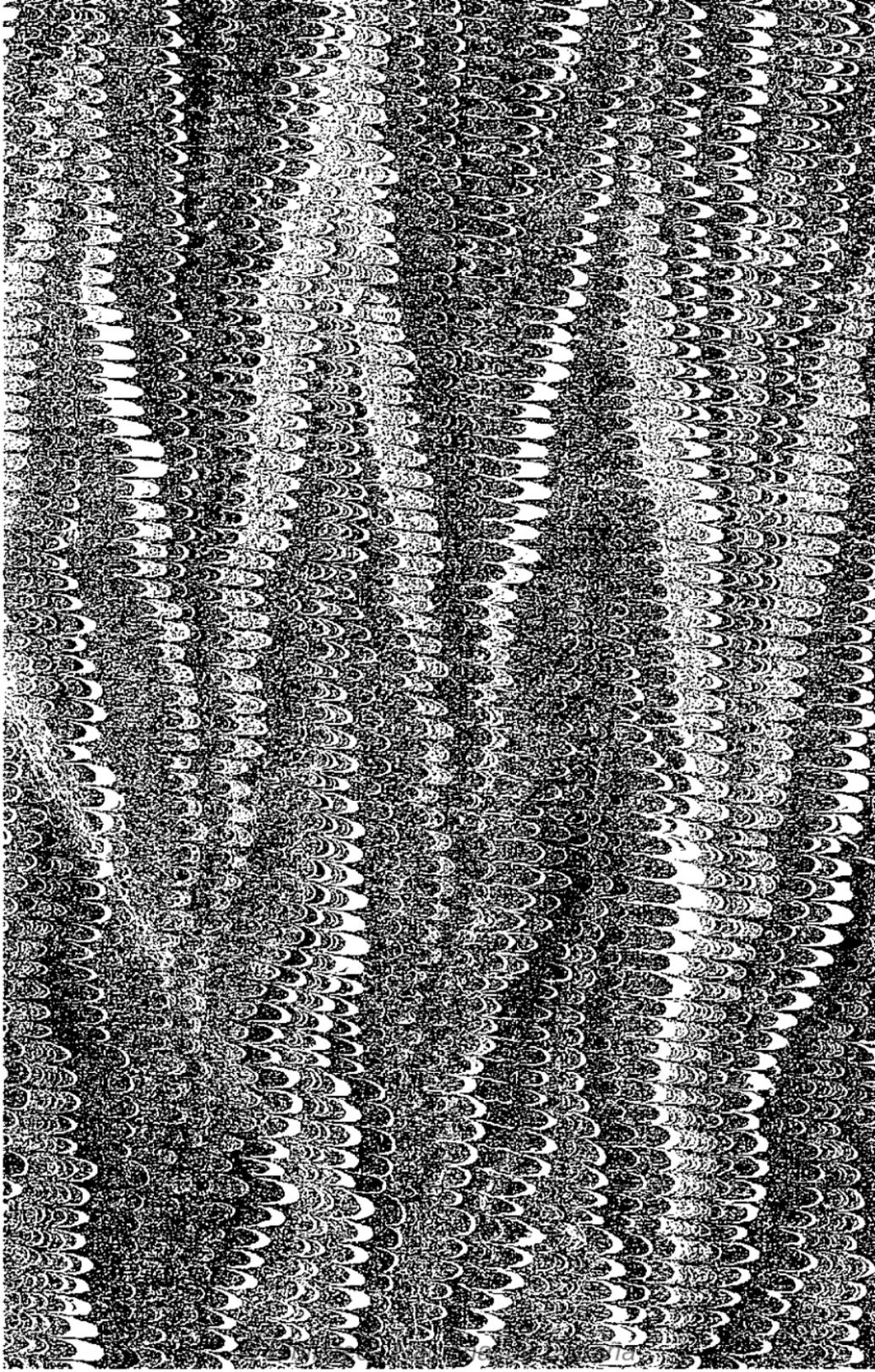
riendo apretadamente , y siempre a una mano , una barreta magnetizada sobre las otras , que no lo estan , se les comunica la virtud ; pero si buelve atras corriendo la barreta sin bolverla , se pierde la virtud adquirida : esta fricacion se continua por tres , o quatro dias . Despues de calamitadas se arman poniendolas en medio de otras dos barretas de el mismo tamaño , y de buen azero . Quando no ay barreta para magnetizar las otras , se hace la misma operacion con una piedra Iman .

Fig. I



Numero de grados que se han de tomar cada aguja, contados desde el Ovest el numero de grados de el paralelo en que se halla. el numero de grados que se han de tomar para navegar por el paralelo no sin salir de el. Lo mismo se hará en qualquiera paralelo, tomando verdadero acia el Sur para el Norte, tomando verdadero acia el Norte para el Sur.

4857



BIBLIOTECA NACIONAL



1001169880