

## Regimiento de

partezilla fuesse dos minutos, y la midieſſemos. 60. vezes en la meſma circunferēcia, tomaria dos grados; por lo qual diremos, que era dos minutos: y ſi la partezilla fuesse 3. minutos, y medida 60. vezes en la circunferencia, tomaria tres grados. Y porque eſto es coſa tan clara, no nos detendremos mas en ella, ſino que la parte de grados ſe tome muy juſta, que aunque en las operaciones Mechanicas no puede auer precision Matematica, pero hecha eſta medida con el cuydado que ſe requiere, no puede auer error de vn minuto para adelante.

Es de aduertir, que ſi la alidada cortare menos que medio grado, mas que grado juſto, entonces ſe tomará la parte reſtante del grado; y con eſta abertura de compas, ſe haran las 60. medidas, como auemos dicho, y los grados que ocuparen tantos minutos, ſe quitaran de 60. y los que quedaren, ſon los minutos mas que los grados juſtos. Eſto ſe haze, porque mejor ſe toma la parte mayor que la menor.

*C A P. XXX. En que ſe enſeña la fabrica de otro quadrante, para tomar la altura del Sol por grados, y por minutos.*

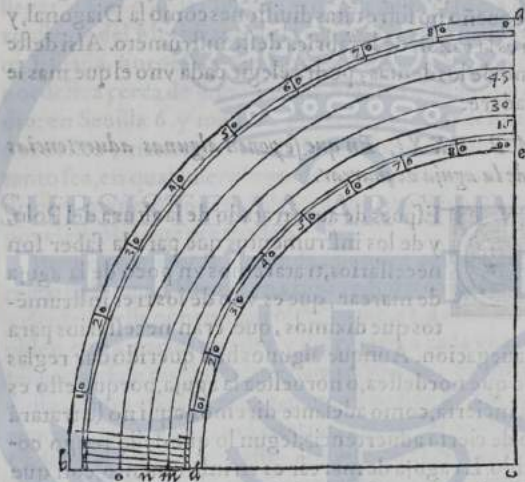
**U**OS Quadrantes paſſados aunque dan la altura por grados y minutos, pero con alguna dilacion, como auemos viſto, en eſte quadrante que aqui enſeñaremos, ſubitamente ſe toma la altura por grados, y por minutos. Hagafe el quadrante, ab c; y la quarta a b, ſe diuida en 90. partes, como ſe acostumbra: deſpues ſe haga otra quarta, d e, que ſe diuida en otros 90. grados, y eſta quarta ha de eſtar apartada de la primera, poco mas de dos dedos. Deſpues del principio del primero grado de la ſegunda quarta, al fin del primero grado de la primera quarta, ſe tiren lineas rectas,

-37164



CÁTEDRA DE HISTORIA Y  
PATRIMONIO NAVAL

rectas, que se pueden llamar Diagonales de los grados de entrambas quartas. Hecho esto, se diuida vn grado en quatro partes y iguales, y del centro, c, por cada vna destas partes, se põga la regla, y donde cortare la Diagonal,



se haga vn punto, poniendo el pie del cópas en el centro c, y el otro por los puntos q se pusieron en la Diagonal, se haran las circunferencias, m, n, o, con las cuales quedã cada vna de las Diagonales partida en quatro espacios, que cada vno vale .15. minut. Cada espacio destos se parta en .5. partes y iguales, y valdra cada parte .3. minutos: y con esto queda acabada la fabrica del quadrante. El espacio que ay entre las circunferencias, b d, puede ser la quarta parte del semidiametro, b c, el qual semidiametro no requiere ser menor para este instrumento, que vna tercia de vara Castellana.

El vfo deste instrumento, es facil, porque tomada la

N

altura



## Regimiento de

altura como se acostumbra, se vea en que parte corta la alidada a la Diagonal, que segun su diuision, veran los minutos que son mas que grados. Hizieronse estas Diagonales, porq̃ para passar la alidada de vn grado para otro, ha de passar por toda la Diagonal, y como el grado es pequeño no sufre tãtas diuisiones como la Diagonal, y esta es la razon de la fabrica deste instrumẽto. Alsi deste como de los demas, podra elegir cada vno el que mas le agradare.

*C A P. XXXI. En que se ponen algunas aduertencias de la aguja de marear.*



Despues de auer tratado de la altura del Polo, y de los instrumentos que para la saber son necessarios, trataremos vn poco de la aguja de marear, que es vno de los tres instrumẽtos que diximos, que eran necessarios para la nauegacion. Aunque algunos han querido dar reglas de lo que nordestea, o noroeste la aguja, porque esto es cosa incierta, como adelante diremos, aqui no se tratarà sino de cierta aduertencia, segun lo que della tengo conocido. La aguja de marear es vn instrumento, con que los Pilotos endereçan su nauio por el camino que tienẽ de nauegar; porque tiene tal propiedad, que estando ceuada con la piedra yman, siẽpre mira a la parte del Norte. En vnas partes del mũdo se aparta mas del q̃ en otras: vna vez para Oriente, y entonces se dize que nordestea; y otras vezes para Occidente, y entonces se dize que noroeste: y en otras partes se fixa derechamẽte para el Polo del mundo. Los lugares donde los Pilotos hallan que mira derechamente al Polo, es en el Meridiano de la isla del Cueruo, vna de las Terceras: y en el Meridiano que passa por Cartagena de las Indias, y por el Cabo de Buena Esperança, donde llaman el Cabo





Cabo de las agujas. Otros Meridianos ay donde se fixa, que son en la mar del Sur, no se tiene buena noticia por que lugar señalado passan. Del Meridiano de la isla del Cueruo viniendo al Oriente, la aguja nordestea hasta llegar al Cabo de las agujas: y de alli hasta la India Noroeste: y del Meridiano de la isla del Cueruo hasta Nueva España, noroeste. En Lisboa tengo obseruado que nordestea cerca de 8. grados: en Madrid 9. grados y medio: en Seuilla 6. y medio. Pues esto que nordestea, o noroeste, tienen necesidad los Pilotos de saber que tanto sea, en qualquiera lugar donde se hallaren, porque de otra manera no es posible que puedan guiar su nao, por el rumbo que pretenden.

Para que mejor se entienda, pondre aqui el instrumento de la aguja. Hazese vna caxa redóda, como, a b c d, y dentro della ponen vna roseta, como, a f, d e, la qual diuiden en 32. partes y guales: y del centro, a cada vna destas partes sale vna linea, que llaman Viento. En el vno dellos como en el punto, a, ponen vna flor de Lis, que representa el Norte, y el contrario el Sur, el punto, f, el Oeste, y el punto, e, el Leste; el punto, h, el Nordeste, el punto, g, el Noroeste, y los demas se nombran como en otra figura tenemos dicho.

A esta roseta le ponen por la parte baxa vnos hierros a manera de lisónja, que las vnas puntas vienen debaxo la flor de Lis, las quales puntas fregã con la piedra ymã, y despues de fregadas tienen propiedad de hazer boluer la flor de Lis a la parte del Norte.

Suelen los que hazen las agujas, poner los hierros deluiados de la flor de lis, a la parte donde se inclina la aguja, pero esto no puede seruir sino para los que nauegan hasta las Canarias, y las terceras, o algo menos. Pero seria mejor poner los hierros debaxo la flor de lis, de tal manera, q se pudiesse mouer a la parte dõde se inclina la aguja,



## Regimiento de



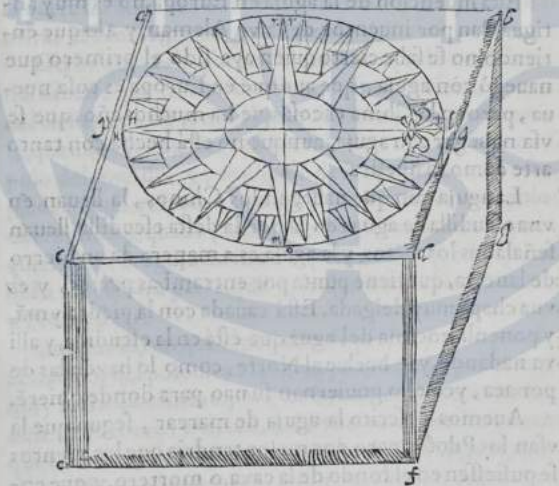
y dalle la variacion que se le hallasse por la parte donde nauegan: y para esto era necesario que se tuuiesse algun instrumento (como adelante enseñaremos) para tomar la variacion de la aguja, porq̃ supiesse quanto auian de apartar los hierros de la flor de Lis: que aunque los Pilotos tienen sus roteros, q̃ les dizen en todas sus derrotas la variacion de la aguja, y segun esto le dan su resguardo. Pero estas reglas de sus roteros, son hechas tan gruesamente, q̃ muchas vezes los engañan; y así ellos quando han de tomar algun puerto, por mas seguridad se ponen en la altura del tal puerto, y despues nauegan de Leste Oeste, q̃ en esto no pueden errar mucho: pero esta nauegacion es algo peligrosa, porq̃ no puedē saber lo que nauegan, sino por fantasia, y suelen dar en algun baxo, o otro peligro: y si los Pilotos tuuiesse certeza de lo que varia la aguja, no tenian necesidad de hazer rodeo, sino nauegar derechamente, por el rumbo que los lleua



lleua al puerto donde van , aunque algunas vezes no lo pueden hazer, por el viento, o corrientes, o baxos.

Para que la roseta ande ligera, y se mueua facilmente al Polo, la ponen sobre vn peon de laton, como estan las agujas de los reloxes de Sol, con su vidrio encima, tapadas las junturas con cera, porque el ayre no la perturbe. Demas desto, esta caxa con su aguja la ponen en dos circulos de laton, a manera de balançilla, para que aunque la nao se incline y haga balance , la aguja ande siempre derecha. Estos circulos con la caxa, poné dentro de otra caxa quadrada, como se parece en la figura figuiente.

La caxa quadrada, es, a b c d, e f g; la aguja, o u r t, está encaxada en vn circulo, en el qual está dos exes, o n, r m,



diametralmente puestos: y estos exes se meten en el circulo, n h l m, en el qual se rebueluen libremente: y el circulo, h m l n, tiene otros dos exes, p h, l q, diametralmente



## Regimiento de

mente opuestos, que cada vno dista de los primeros por vn quadrante. Están fixos en los lados de la caja, en los puntos, p, q, y rebueluen se libremente en el círculo, h l, y con esta disposicion de círculos, la roseta está siempre derecha, sin se inclinar a vna ni a otra parte: por que si la nao se inclinare a las partes, p, q, la caja que tiene la roseta, con su peso juega sobre los exes, n, m: y si la nao se inclinare a las partes, n, m, la caja de la roseta juega sobre los exes, p, q, y desta suerte queda siempre derecha.

Esta caja quadrada va puesta en la popa de la nao, poniendo la vna frente della, de popa a proa, derechamente.

Esta inuencion de la aguja en Europa, no es muy antigua; dan por inuentor della vn Aleman, y alo que entiendo, no se sabe cierto quien aya sido el primero que nauegò con aguja, que aunque en Europa es cosa nueva, pero en la China es cosa que ha muchos años que se vfa nauegar con aguja, aunque no está hecha con tanto arte como la nuestra.

La aguja con que nauegan los Chinos, la lleuan en vna escudilla de agua: en la borda desta escudilla lleuan señalados los viètos, y la aguja es a manera de vn hierro de lanceta, que tiene punta por entrambas partes, y es vna chapa muy delgada. Está cauada con la piedra y mã, y ponenla encima del agua que está en la escudilla, y alli va nadando, y se buelue al Norte, como lo hazen las de por aca, y cò esto gouiernan su nao para donde quierè.

Auemos descrito la aguja de marear, segun que la vfan los Pilotos; pero por mejor tendria que los vientos se pusiesse en el fondo de la caja, o mortero, y que encima anduicse vna aguja, como en los reloxes de Sol, dando a la aguja el resguardo de la variacion que se le hallasse de nordestear, o noroestear.

C A P.



C A P. XXXII. *En que se trata vn discurso sobre la  
piedra yman.*



**H**ARTO Ha dado que dezir la virtud y fuerça de la piedra yman, queriendo dar las causas porq̃ tiene propiedad de mirar al Septentrion. Algunos han dicho, que en la tierra debaxo del Polo, estan vnas grandes montañas de piedra yman, y que estas tienen tal fuerça y virtud, que llaman y atraen a las agujas que estan cebadas con la piedra, y aun a las mismas piedras, porque poniendo la piedra en vn corcho, en vna caldera de agua, se buelue la parte de la piedra donde està la virtud y propiedad de mirar al Norte, para aquella parte.

Otros que les ha parecido que esta opiniõ no es buena, dicen, que esta piedra tiene respeto a cierto punto del cielo que està junto al polo Artico, y que a esta causa, quando la aguja llega al Meridiano, que passa por el polo del mundo, y por el polo de la aguja, donde esta piedra tiene respeto, que mira derechamente al polo del mundo: y quãdo passa deste Meridiano a otro qualquiera, que la aguja no mira al polo, sino que se aparta del a vna, o otra parte, que es lo que dicen Nordestear, o Noroestear.

Los que dicen que el peñasco de piedra yman que està debaxo del polo, lleva la aguja para aquella parte, van muy fuera de camino: porq̃ las cosas elementares no tienen tanta fuerça y virtud, q̃ el Peñasco de piedra yman que està debaxo del polo Artico, llame y atrayga la aguja que està en el polo contrario, como vemos por experiencia: porque las agujas de los que nauegan por cerca del otro polo, siempre miran al Septentrion, como lo hazen en esta parte. Si toda via pareciesse que podia te-

N 4 ner





## Regimiento de

ner tal fuerça, que el tal peñasco llama las agujas, traeremos otro argumento, para que aunque tenga ingenio tan duro como el peñasco, salga de su error.

Dónde quiera que está la aguja está paralela al Horizonte, con tal que los braços della sean yguales, y de vn peso: pues si el peñasco la llamasse, no seria posible estar paralela al Horizonte; porque llamandola el peñasco con su fuerça, la punta de la aguja auia de mirar al peñasco que la llama, por linea recta, porque la naturaleza siempre obra por las lineas mas breues, como lo enseña Vitelion en el libro. 5. en la proposicion. 5. por lo qual se auia de hincar en la superficie donde está puesta, la qual es paralela al Horizonte. Otros muchos inconuenientes tiene dezir, que el peñasco que está debaxo del Polo llama las agujas, pero con esto me parece que queda bien claro que no ay tal peñasco que llame las agujas.

Los que dicen que está en el cielo el punto, a quien tienen respeto las agujas ceuadas con la piedra yman, les ha parecido que han dado en el blanco; solo dicen, que les queda por saber qual sea este punto, y q̃ tan apartado está del polo del mundo, y que averiguada esta distancia, se podrian dar reglas para que los Pilotos supiesen donde quiera que se hallassen, que tanto es lo que nordestea, o noroeste la aguja. Digo que estos andan tan errados como los primeros, por no aduertir de vna cosa bien facil. Si en el cielo huuiesse punto a quien las agujas tienen respeto, se seguiria, que en espacio de 24. horas, la aguja auia de nordestear, y noroesteear, y fixarse dos vezes en el Meridiano: porque dando el primer mobil en veynte y quatro horas vna buelta, todos los puntos de los cielos que estan al rededor del Polo, hazen lo mesmo. Luego el punto a quien tiene respeto la aguja, vnas vezes estaria al Leste, otras al Oeste, y otras en el Meridiano, por lo qual la aguja le yria buscando: y la  
aguja



aguja que aqui en Madrid Nordestea casi diez grados, en vn mismo dia auia de Noroestear otros tantos: de manera, que en vn mismo dia se hallaria, que de vna pos-  
tura a otra, auria. 20. grados de diferencia, lo qual vemos que no es así, sino que donde mira a la mañana, allí mi-  
ra a la tarde: por lo qual no se deue de dezir, que ay pū-  
to determinado en el cielo, a quié la aguja tiene respeto.

Sola vna respuesta les queda, a los que dicen que la aguja tiene punto en el cielo a quien tiene respeto, y es dezir, que este punto está en el cielo Impireo, y que co-  
mo este es fixo, que el tal punto no se muda. Aunque esta Filosofía no es muy bien recebida, dezir, que el cielo Im-  
pireo tiene influencia particular sobre las cosas elemen-  
tares: pero en las cosas Físicas, el que quiere portar, siē-  
pre halla vn desliçadero por donde se huyr; por lo qual nos acogeremos a los argumētos Matematicos, en don-  
de han de cōfessar la verdad, sin tener replica ninguna.

Sea en la figura siguiente, la Equinocial, a b c d, el po-  
lo Artico el punto, e: descriuāse paralelos a la Equino-  
cial, segun que enseñamos en la fabrica de nuestro Af-  
trolabio. Tirese, a e c, y pongamos que es el Meridiano  
que passa por la isla del Cueruo, donde es comun opi-  
nion, que se fixa la aguja en el Meridiano, sin que haga  
variación de nordestear, ni noroestear. Tirese, b d, en an-  
gulos rectos con, a c, pues sabemos que en Madrid nor-  
destea casi diez grados, cuya longitud contada de la isla  
del Cueruo, es. 25. grados, y la latitud es. 40. grados. 22.  
minutos. Tomemos en el paralelo de 40. grados, 22. mi-  
nutos, el arco, h l, de 25. grados, y tirese la linea, l e, que se-  
rá el Meridiano de Madrid, respeto de, e c, que es el Me-  
ridiano de la isla del Cueruo. Tomemos el angulo, e l m,  
de 10. grados, que es lo que Nordestea la aguja en Ma-  
drid, y tirese, l m. De fuerte, que segun la opinion de los  
que dicen que el punto a quien tiene respeto la aguja,  
que



## Regimiento de

que està en el cielo, ha de estar en el punto, m, apartado del polo del mundo por el arco, e m: y segun la opinion de los que dizen que està en la tierra, auia de estar el peñasco de piedra yman apartado del polo de la tierra otro tanto. Pues quede esto asì, y vamos adelante, y es de aduertir, que aunq en estas longitudes se errassen tres, o quatro grados, para lo que se va tratando, no importa. Pongamos el Meridiano, e f, apartado del Meridiano, e c, 65. grados, a la parte de Leste, que es la longitud de la isla del Cuervo, al cabo de Buena Esperança. Pues es cosa aueriguada por todos los Pilotos Portugueses, que quando llegan al cabo de buena Esperança, o mas adelante vn poco, al cabo de las Agujas, que las agujas no tienen variacion ninguna, sino que estan fixas en el Meridiano. Luego estando la aguja en el Meridiano e f, no mira al punto, m, por lo qual no se deue de dezir, que el punto, m, ni otro ninguno en la linea, e a, esa quie tiene respeto la aguja.

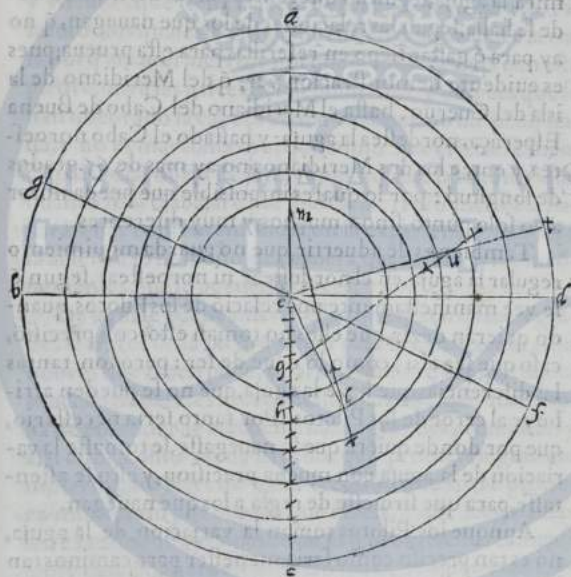
Passemos mas adelante, para que se vea que no ay puto determinado a quien la aguja tiene respeto. Tambie es cosa aueriguada, que passando del Cabo de Buena Esperança para el Leste, que la aguja noroeste, y en esto no ay que poner duda, porque antes de llegar al Cabo les nordeste, y passado el Cabo les noroeste. Podria ser que el Meridiano donde se les fixa, fuesse quatro, o seys grados antes, o despues del Cabo, pero para nuestro intento no nos importa, pues aqui no tratamos el quanto nordeste, o noroeste la aguja, sino prouar que no mira siempre a vn punto, mas antes a muchos, y muy diferentes. Pongamos algun lugar passado el Cabo de Buena Esperança, y lo que en el noroeste la aguja, Vicente Rodriguez, Piloto Portugues, de los que mas se auentajauan en aquella carrera, y que auia hecho a la India de Portugal catorze viajes, me dixo, que desde que passauan





passauan el Cabo de Buena Esperança, hasta que llegauan a Goa, que siempre nordesteava con aumento. Y esto mismo dicen todos los demas Pilotos.

En la isla de Diego Rodriguez, que es 40. grados pasado el Cabo de Buena Esperança, y tiene, 17. grados de



latitud Austral, noroeste la aguja. 20. grados. Y en Ormuz, que está casi en el mismo Meridiano, con latitud Septentrional de 26. grados, noroeste casi otro tanto. Pues pongamos la isla de Ormuz, 40. grados del Meridiano, f, g, que es el que passa por el Cabo de Buena Esperança, y en latitud de 26. grados, q sería en el punto, u; y que la aguja haga angulo de 20. grados de noroeste;

con

## Regimiento de

con el Meridiano, t e , y el punto adonde la aguja mira sería el punto, q, bien diferente del punto, m. Luego por experiencia vemos manifestamente, que la aguja no tiene respeto a ningun punto particular del cielo, ni de la tierra, pues son tantos y tan diferentes los puntos a quí mira la aguja, segun las diferentes partes del mundo donde se halla, segun las relaciones de los que nauegan, q no ay para q gastar tiempo en referillas para esta prueua; pues es euidente demonstracion ver, q del Meridiano de la isla del Cuervo, hasta el Meridiano del Cabo de Buena Esperança, nordestea la aguja: y passado el Cabo noroeste, y entre los dos Meridianos no ay mas de 65. grados de longitud: por lo qual es imposible que pueda mirar a vn solo punto, sino a muchos, y muy diferentes.

Tambien es de aduertir, que no guarda movimiento regular la aguja, en el nordestear, ni noroeste, segun q se vee manifestamente por relación de los Pilotos, quando quieran dezir, que ellos no toman esto con precisión, caso que sea así, como lo deue de ser: pero son tantas las diferencias que haze la aguja, que no se pueden atribuyr al error de los Pilotos. Por tanto sería necesario, que por donde quiera que se nauegasse, se tomasse la variacion de la aguja con mucha precisión, y esto se asentasse, para que siruiesse de regla a los que nauegan.

Aunque los Pilotos toman la variacion de la aguja, no es tan preciso como sería menester para caminos tan largos y peligrosos, que como auemos dicho, caen en muchos peligros por no tener buena noticia de la variacion de la aguja, porque entienden que van por vn camino, y van por otro. Es tan grosero el modo con que los Pilotos toman la variacion de la aguja, que es poco errar media quarta de viento. Adelante se pondran instrumentos, con que se podra remediar vna cosa que tanto importa, como es saber la variacion de la aguja, q  
por



por ignorarla se han perdido muchos nauios: y tambien resulta de no saber esta variacion de la aguja, las varias opiniones de Pilotos en las nauegaciones que se hazen.

Todo lo que ay que aduertir de la aguja, tocãte al arte de nauegar, es lo que se ha dicho. Otras propiedades y virtudes que tiene la piedra yman, las dexo para los Filósofos, los quales se fatigã mucho en querer saber la causa porq̃ atrae el hierro, y porque la aguja ceuada con esta piedra, mira las partes del Septentrion; y despues que se han quebrado la cabeça en dar razones, no hã dicho nada, y no es marauilla, porque como dize el Ecclesiastico, cap. 8. De las obras de Dios ninguno sabe la razon, y que quanto mas trabajare por buscarla, tanto menos la hallarã. Pues contentemonos con la experiencia, aplicãdo la al seruicio humano, de manera que se saluen los incòuenientes que se pueden ofrecer.

De aqui se puede inferir, q̃ los que dizen q̃ saben grãdes secretos de la piedra yman para la nauegacion, son hõbres que saben poco, y pareciendoles q̃ aunque digan muchos disparates acerca desta materia, que nadie los ha de entender, se atreuen a hazer grandes promessas: y assi estos como otros muchos que prometen grandes misterios, no se les deue dar credito, sino fuere primero mostrando por obra lo que dizen, y que luego fuesen examinados, y faltando de lo q̃ prometẽ los castigassen: y desta manera estudiarian mas, y prometerian menos, y no auria tantos que vsurpassen el premio de los que lo merecen.

*CAP. XXXIII. Que trata de las crecientes y menguantes de la mar.*



NIENEN Los Pilotos necesidad de saber las crecientes y menguantes de la mar, assi para entrar las barras, y canales de los puertos, como  
O para





## Regimiento de

para se defuiar de las costas y baxos que ay en la mar: porque ay muchos puertos, que fino fuere en la mar creciēte no se puede entrar en ellos. Aunque es verdad, que el crecer y menguar de la mar, tiene cierto respeto al mouimiento de la Luna, segun q̄ nos enseña la experiencia, porq̄ si la suma creciente de la mar fuere en vn dia a las 12. horas, el dia siguiente serà quatro quintos de hora mas tarde; y otro tanto tarda la Luna en llegar al Meridiano de vn dia para otro: pero no anda tã regular este crecer y menguar de la mar con el mouimiēto de la Luna, q̄ como algunos hã dicho, q̄ quando la luna està en el Orizōte, es la suma menguāte, y quãdo està en el Meridiano, es la suma creciente de la mar, pero en esto ay variaciō en diuerfas partes de la tierra. En esta costa de España, el dia de la conjuncion, o oposicion de la Luna, es la suma creciente tres horas despues de medio dia: y en algunas partes de Flandes, la suma creciente el dia de la conjuncion, o oposicion, es a las quatro de la tarde: y en otras a las cinco, y en otras a las seys, despues de medio dia, como lo escribe Aurigario en su libro de nauegaciō.

Tengo relacion de algunos Pilotos, que ay parte en la India Oriental, donde no crece ni mēgua la mar mas de vna vez en 24. horas. Pues para poner reglas ciertas del crecer y menguar de la mar, era necessario saber, a que hora era la suma creciente el dia de la conjuncion, o oposicion, en qualquiera parte de la tierra, porq̄ de otra manera no se puede dar regla que enseñe cosa precisa.

Pues porque no tenemos noticia que tanto tiempo despues de medio dia es la suma creciente el dia de la conjuncion, o oposicion, en todas las partes de la tierra, pondremos vna regla general, para q̄ supuesto q̄ se sabe la hora de la suma creciēte el dia de la conjunciō, se pueda saber qualquiera otro dia, la hora de la suma creciēte.

Primeramente se sepa quantos son de Luna, y estos se multi-



multipliquen por quatro, y el producto se parta por cinco, y lo que viniere al quociente, se añada a la hora que fuere la suma creciente el dia de la conjuncion, y la hora que saliere desta suma, es la de la suma creciente el tal dia. Exemplo, en Lisboa es la suma creciente el dia de la conjuncion, o oposicion, a las tres despues de medio dia, y quiero saber quando fueren 7. de Luna a que hora sera la suma creciente, multiplico los 7. por 4. y son 28. estos parto por cinco, y viene al quociente, cinco y tres quintos; los quales añado a las tres horas, y seran ocho horas y tres quintos de hora: y a este tiempo contado del medio dia, sera la suma creciēte el tal dia, y seys horas despues la suma menguante, que seria a las dos y tres quintos despues de media noche; y de alli a seys horas seria la otra suma creciente: y segun esta cuenta se puede saber en qualquiera dia, la creciente y menguante en que dia se haze.

Es de aduertir, que las aguas viuas, que son en la conjuncion y oposicion de la Luna, vna vez en el año, exceden a todas las otras, que acontece en Iulio: y las aguas muertas otra vez en el año, es la mayor menguante, que acontece por Enero. La razon desto se dira en otro lugar: mas es de aduertir, que las aguas viuas van siendo mayores cada dia, desde Enero hasta Iulio, quando son las mayores; y de alli van cada dia siendo menores hasta Enero: y por esta orden las aguas muertas.

*C A P. XXXIIII. Que trata de la edad de la Luna.*



**P**ARA Saber las crecientes y menguantes se presupone, que era necesario saber la edad de la Luna; pues pondremos vnas tablas, segun el Calendario Gregoriano, por las quales se fabra el dia de la conjunciō de la Luna, de dōde se seguirá,

O 2

faber



# Regimiento de

haber la edad de la Luna qualquiera dia del mes, aunque esto se sabra mas precisamente por algunas efemerides: pero para lo que aqui se va tratando, basta saberlo como por estas tablas se enseñare.

*CAP. XXXV. Como se sabra quantos son de Epacta en qualquiera año.*



**D**E Las dos tablas figuientes, la primera contiene las Epactas del año de 1582. hasta el año de 1699. La segunda las Epactas del año de 1700. hasta el año de 1899. En la primera coluna de la mano yzquierda, se ponen los años que acaban en centena; y enfrente, los que sucesivamente van discurriendo. Las Epactas se ponen en la coluna de la cabeça de cada tabla.

Pues queriendo saber quantos son de Epacta este año de 1594. tomo los 1500. en la primera coluna, y enfrente por la coluna adelante, hallo los 94. y encima de ellos en la cabeça de la tabla está. 8. y tantos son de Epacta. Otro exemplo, quiero saber el año de 1650. quantos son de Epacta, comenzando por la coluna donde está el año de 1600. se yra discurriendo por todos los numeros, hasta hallar. 50. que está en la tercera coluna, despues de los 1600. y enfrente del. 50. en la cabeça de la tabla, estan 27. pues tantos seran de Epacta el año de 1650.

(2)



*Tabla*





# Nauegacion.

61

*Tabla de las Epactas, que comienza de. 15. de Octubre, del año de. 1582. que fue el año de la correccion del Calendario, hasta el año de. 1700.*

Epactas	16	7	18	29	10	21	1	13	24	5	16	27	8	19	1	12	23	4	15
1500	84	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	00
1600	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
	96	97	98	99															

*Tabla de las Epactas, desde el año de. 1700. hasta el año de. 1900.*

Epactas	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	*	11	22	3	14	25	6	18	18
1700	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
1800	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99									

O 3

CAP.



CÁTEDRA DE HISTORIA Y  
PATRIMONIO NAVAL

## Regimiento de

*CAP. XXXVI. Que trata como se sabra en que dia del mes es la conjuncion de la Luna.*

**P**OR La tabla precedente se sepa la Epacta del año, quando se quiere saber la conjuncion, la qual Epacta se buscarà en la coluna primera de la mano yzquierda de la tabla siguiente: y el mes en que quiero saber la conjuncion, se tome en la cabeça de la tabla, que caminando por la coluna del mes abaxo, y con la coluna de la Epacta para la mano derecha, donde se encontraren estará el numero que muestra el dia del mes, que sera la conjuncion de la Luna.

Exemplo, sepamos este año de 1594. en que dia fue la conjuncion de la Luna en el mes de Enero: por la tabla precedente se sabe, que la Epacta deste año de 1594. es. 8. puestomádo el mes de Enero en la cabeça de la tabla, baxando por la coluna abaxo, enfrente de la Epacta 8. estan 23. y a tantos dias del mes de Enero fue la conjuncion. Y esto no es segun la cuenta y precision Matematica, sino poco mas o menos; que la conjunció verdadera, o fue algo antes, o despues: pero para lo que toca a los Pilotos, no es de cófideració medio dia mas a menos.

Otro exemplo, quiero saber el año de 1620. en q dia del mes de Março sera la conjuncion. Por la tabla precedente, el año de 1620 son 26. de Epacta, pues tomando el mes de Março en la cabeça de la tabla, y baxando por su coluna abaxo, hasta llegar enfrente de 26. de Epacta, en donde se hallaran. 5. y afsi dire, que el año de 1620. será la conjuncion de Março, a cinco dias del dicho mes.

Pues sabido el dia de la conjuncion, facil cosa sera saber qualquiera otro dia del mes quantos son de Luna, porque contando del dia de la conjuncion, si fuere passada, hasta el dia en que se halla los dias que huuiere, que tantos son de Luna.

Es



Es de advertir, que en frente de algunas Epactas, debaxo de los meses ay dos numeros, que en vnas partes son. 1. 30. y en otras. 1. 31. quiere dezir, que aquel mes aura dos conjunciones, que la vna es en. 1. del mes, y la otra en. 30. ó. 31.

Tabla perpetua de las conjunciones de la Luna que acontecieren todo el año, supuesta qualquiera Epacta.

Epacta	Dias Ene.	Dias Feb.	Dias Mar.	Dias Abr.	Dias May.	Dias Jun.	Dias Julio.	Dias Ago.	Dias Sepr.	Dias Otu.	Dias Nov.	Dias Dic.
1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31	1. 31
2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.	4.
5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.	5.
6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.	6.
7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.	7.
8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.	8.
9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.	9.
10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.	10.
11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.	11.
12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.	12.
13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.	13.
14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.	14.
15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.	15.
16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.	16.
17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.	17.
18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.	18.
19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.	19.
20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.	20.
21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.	21.
22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.	22.
23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.	23.
24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.	24.
25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.	25.
26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.	26.
27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.	27.
28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.	28.
29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.	29.
30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.	30.



Regimiento de  
*C A P. XXXVII. Como se sabra quantos son de Luna  
de memoria.*

**P**VE DE SE Saber quantos son de Luna de memoria, conociendo quãtos son de Epacta el año que corre. Tomense los dias del mes quando quieren saber quantos son de Luna, y los meses desde Março hasta el mismo mes, y la Epacta de aquel año, y todo esto junto es la edad de la Luna: y si esta suma passare de 30. quiten se los 30. y los que quedaren es la edad de la Luna. Pongamos q̃ este año de 1601. son 26. de Epacta, y quiero saber en 21. de Setiembre quantos son de Luna; de Março hasta Setiembre son siete meses, juntados con 21. de Setiembre, son 28. y a estos junta la Epacta, que son 26. hazen 54. quitados 30. quedã 24. y tantos seran de Luna.

Otro exemplo, el año de 1602. en 10. de Mayo quieren saber quantos son de Luna: la Epacta deste año es 7. junto 10. dias de Mayo con tres meses, y seran 13. y a estos junto 7. de Epacta, y seran 20. y tantos seran de Luna.

*C A P. XXXVIII. Que trata de la letra Dominical.*



**P**ARECE Fuera de proposito enseñar a los Marineros la letra Dominical, pues para su nauegacion no tienen necesidad della. Aunque esto es asì, pero porq̃ nauegando puede acontecer, como cada dia lo vemos, que la Quaresma, y otras fiestas mouibles, les toman en la mar, donde no ay Cura q̃ les diga las fiestas, por esto me parecio que lleuen en su regimiẽto vna tabla, por la qual sepã perpetuamente, en q̃ dias del año caen las fiestas mouibles, y para esto es necessario saber la letra Dominical, la qual por las tablas siguiẽtes se sabra facilmete.

Primera



Primera tabla de los años de Christo.												Segunda tabla de las letras Dominicales.								
												cb	A	g	f	e	d	c	b	
5200	5100	5000	4900	4800	4700	4600	4500	4400	4300	4200	4100	b	A	g	f	e	d	c	b	A
4000	3900	3800	3700	3600	3500	3400	3300	3200	3100	3000	2900	AG	f	e	d	c	b	A	g	
2800	2700	2600	2500	2400	2300	2200	2100	2000	1900	1800	1700	Gf	e	d	c	b	A	g	f	
1600	1500	1400	1300	1200	1100	1000	900	800	700	600	500	fe	d	c	b	A	g	f	e	
400	300	200	100									ed	c	b	A	g	f	e	d	
												dc	b	A	g	f	e	d	c	

### Tercera tabla de los años expanfos.

Añ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101		
	7	8	8	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	20	21	22	23	24	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	36	36	37	38	39	40	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	100



## Regimiento de

Tomando los años que fueren por cētenarios en la tabla primera, y los años que fueren de vno hasta ciento en la tabla tercera, y en donde se encontraren los años centenarios, y los de la tabla tercera, alli estara la letra Dominical de aquel año. Exemplo, quiero saber que letra es Dominical el año de mil y seyscientos y dos, tomo los mil y seyscientos en la primera tabla, y los dos años en la tercera tabla, encuentranse en la segunda, donde está la letra, f, la qual será Dominical el año de mil y seyscientos y dos. Y procediendo desta manera, si concurrieren los años de la primera y tercera tabla, donde estan dos años en la tercera tabla, vno tras otro semejantes, es año de viffesito, y le responden dos letras, que la primera sirue hasta la fiesta de santo Matia, y la segunda lo restante del año. Como el año de mil y seyscientos y quatro, tomando los quatro en la tercera tabla, y los mil y seyscientos en la primera, encuentranse en la segunda, donde está la letra, D, y delante del quatro que está en la tercera, se sigue otro quatro, que frontero del qual en la columna de mil y seyscientos esta la letra, C, y así dire que el año de 1604. ay dos letras Dominicales, que seran D, C; y la, D, que es la primera, seruirá hasta el dia de santo Matia, y la, C, lo demas del año.

*C A P. XXXIX. En que se pone vna tabla donde se hallaràn las fiestas monibles.*



OM E SE La Epaēta del año que corre en la mano yzquierda de la tabla, y la letra Dominical de aquel año, la primera q se hallare despues de la Epaēta, y si frontero de la Epaēta estuviere la letra Dominical de aquel año, no se ha de tomar





tomar aquella, fino la otra primera que se siguiere frõtero della, estaràn los dias en que se han de celebrar las fiestas mouibles. Exemplo. El año de 1592. son de Epacta. 16. y letras Dominicales, F. D. Si la letra D. que es la postrera, se hallare debaxo de la Epacta. 16. la primera que ocurriere frontero della, se hallaràn las fiestas mouibles. Esde aduertir, que en los años de viflèsto, siempre se han de buscar las fiestas por la postrera letra, añadiendo al dia de la Septuagesima vna vnidad, y al dia de la Ceniza, si cayere en Hebrero: y asì se hallará la Septuagesima en. 26. de Enero, la Ceniza en 12. de Hebrero, la Pasqua en 29. de Março, la Ascension en 7. de Mayo, y asì las demas fiestas.

Otro exemplo, Año de 1602. son 7. de Epacta, y letra Dominical F. busco los. 7. de Epacta, y debaxo della la primera letra F. que ocurre; y frontero della, a la mano derecha, estan los dias en que se celebran las fiestas mouibles, como la Septuagesima en tres de Enero, y en 20. de Hebrero la Ceniza, y en 7. de Abril la Pascua, y asì como se sigue las demas fiestas.

TABLA

0.0%	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.1%	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
0.2%	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2
0.3%	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3
0.4%	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
0.5%	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
0.6%	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6
0.7%	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
0.8%	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8
0.9%	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
1.0%	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
1.1%	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
1.2%	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
1.3%	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
1.4%	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
1.5%	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
1.6%	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
1.7%	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1.8%	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8
1.9%	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
2.0%	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0
2.1%	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
2.2%	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2
2.3%	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
2.4%	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4
2.5%	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
2.6%	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6
2.7%	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7
2.8%	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8
2.9%	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
3.0%	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0
3.1%	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1
3.2%	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2
3.3%	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3
3.4%	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4
3.5%	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
3.6%	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6
3.7%	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7
3.8%	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8
3.9%	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9
4.0%	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0
4.1%	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1
4.2%	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2
4.3%	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3
4.4%	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4
4.5%	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
4.6%	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6
4.7%	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7
4.8%	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8
4.9%	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9
5.0%	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
5.1%	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1
5.2%	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2
5.3%	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3
5.4%	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4
5.5%	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5
5.6%	5.7	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6
5.7%	5.8	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7
5.8%	5.9	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8
5.9%	6.0	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9
6.0%	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0
6.1%	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1
6.2%	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2
6.3%	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3
6.4%	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4
6.5%	6.6	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5
6.6%	6.7	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6
6.7%	6.8	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7
6.8%	6.9	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8
6.9%	7.0	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9
7.0%	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0
7.1%	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1
7.2%	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2
7.3%	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3
7.4%	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4
7.5%	7.6	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5
7.6%	7.7	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6
7.7%	7.8	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7
7.8%	7.9	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8
7.9%	8.0	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9
8.0%	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0
8.1%	8.2	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1
8.2%	8.3	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2
8.3%	8.4	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3
8.4%	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4
8.5%	8.6	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5
8.6%	8.7	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6
8.7%	8.8	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7
8.8%	8.9	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8
8.9%	9.0	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9
9.0%	9.1	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0
9.1%	9.2	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1
9.2%	9.3	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2
9.3%	9.4	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3
9.4%	9.5	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4
9.5%	9.6	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5
9.6%	9.7	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6
9.7%	9.8	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7
9.8%	9.9	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8
9.9%	10.0	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9
10.0%	10.1	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0
10.1%	10.2	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1
10.2%	10.3	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2
10.3%	10.4	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3
10.4%	10.5	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4
10.5%	10.6	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5
10.6%	10.7	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6
10.7%	10.8	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7
10.8%	10.9	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8
10.9%	11.0	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9
11.0%	11.1	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0
11.1%	11.2	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1
11.2%	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2
11.3%	11.4	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3
11.4%	11.5	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4
11.5%	11.6	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5
11.6%	11.7	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6
11.7%	11.8	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7
11.8%	11.9	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8
11.9%	12.0	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9
12.0%	12.1	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0
12.1%	12.2	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1
12.2%	12.3	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2
12.3%	12.4	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3
12.4%	12.5	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4
12.5%	12.6	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5
12.6%	12.7	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6
12.7%	12.8	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7
12.8%	12.9	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8
12.9%	13.0	13.1	13.2	13.3	13.4	13.5	13.6	13.7	13.8	13.9
13.0%	13.1	13.2	13.3							

# TABLA DE LAS FIESTAS MOVIBLES.

Epifas.	Letra Domi.	Domingo de la Septuagesima.	Miércoles de Ceniza.	Palma de Resurrección.	Día de la Ascension.	Pascua de Espíritu Santo.	Corpus Christi.	Dominical de Pentecostes.	Domingo primer día de Mayo.
xxiiij	d	18 Ene.	4. Febr.	12 Mar.	30. Abr.	10. Mar.	11. May.	28	29. No.
xxij	e	19	5	23	1. May.	11	22	28	30. No.
xx	f	20	6	24	2	12	23	28	1. Diz.
xix	g	21	7	25	3	13	24	28	2. Diz.
xviii	A	22	8	26	4	14	25	28	3. Diz.
xvij	b	23	9	27	5	15	26	27	27. No.
xvi	c	24	10	28	6	16	27	27	28. No.
xv	d	25	11	29	7	17	28	27	29. No.
xiiii	e	26	12	30	8	18	29	27	30. No.
xiii	f	27	13	31	9	19	30	27	1. Diz.
xii	g	28	14	1. Abril.	10	20	31	27	2. Diz.
xj	A	29	15	2	11	21	1. Junio.	27	3. Diz.
x	b	30	16	3	12	22	2	26	27. No.
ix	c	31	17	4	13	23	3	26	28. No.
viii	d	1. Febr.	18	5	14	24	4	26	29. No.
vij	e	2	19	6	15	25	5	26	30. No.
vj	f	3	20	7	16	26	6	26	1. Diz.
v	g	4	21	8	17	27	7	26	2. Diz.
iiii	A	5	22	9	18	28	8	26	3. Diz.
iii	b	6	23	10	19	29	9	25	27. No.
ij	c	7	24	11	20	30	10	25	28. No.
i	d	8	25	12	21	31	11	25	29. No.
a	e	9	26	13	22	1. Junio.	12	25	30. No.
xxix	f	10	27	14	23	2	13	25	1. Diz.
xxviii	g	11	28	15	24	3	14	25	2. Diz.
xxvij	A	12	1. Març.	16	25	4	15	25	3. Diz.
xxvi	b	13	2	17	26	5	16	24	27. No.
xxv	c	14	3	18	27	6	17	24	18. No.
xxiiii	d	15	4	19	28	7	18	24	29. No.
xxiii	e	16	5	20	29	8	19	24	30. No.
xxii	f	17	6	21	30	9	20	24	1. Diz.
xxi	g	18	7	22	31	10	21	24	2. Diz.
xx	A	19	8	23	1. Juni.	11	22	24	3. Diz.
xix	b	20	9	24	2	12	23	23	27. No.
xviii	c	21	10	25	3	13	24	23	28. No.

CAP.



CÁTEDRA DE HISTORIA Y  
PATRIMONIO NAVAL

**C A P. LX.** En que se trata, como las tablas que se hizieron de lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, no son mas de para vn cierto tiempo.



**L**AS Tablas que auemos hecho, para saber lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella polar, para que quede la altura del Polo, no son mas de para vn cierto tiempo: por que se mudan las declinaciones de la estrella Polar, y Guarda delantera, y tambien las ascensiones rectas. La declinacion de la estrella Polar, se va aumentando hasta que llega al primero punto de Cancer, y entonces no distará mas de medio grado del Polo del mundo: pero la Guarda delantera va disminuyendo en la declinacion, por lo qual se va apartando del Polo del mundo. Para que entendamos mejor como vnas estrellas van aumentando la declinacion, y otras la van disminuyendo, sea en la figura siguiente, el Polo del mundo Septentrional, el punto, e, la Equinocial, a b c d, el polo del Zodiaco, m, la Ecliptica, f b h d, sea el Coluro de los Solsticios, a f e m, el principio de Aries, d: principio de Libra b. Segun las obseruaciones de Ptolomeo, la latitud de la estrella polar, es,



66. grad. Septentrional, la qual nunca se muda, segun muestran las obseruaciones. Pues sobre el polo del Zodiaco describamos el circulo, p o, q pongamos q sea el paralelo de latitud de la estrella polar, el qual passará

por



## Regimiento de

por encima del polo del mundo, e, medio grado: porque teniéndola la estrella polar, 66. grad. de latitud, distará del polo del Zodiaco, 24. grad. y tanto sera el arco de Coluro, m o: y el polo del Zodiaco dista del polo del mundo 23. grad. 28. minut. en este tiempo. Luego siendo el arco de Coluro, m c, 23. grad. 28. min. y el arco, m o, 24. gra. sera el arco, e o, 32. min. por lo qual quído la estrella polar llegare en principio de Cancer, estará en su paralelo en el punto, o, lo mas cerca q puede estar del polo del mundo: si la declinacion del Sol no se variase estaria del polo, 32. minut. Pero porque la declinacion del Sol se varia, y puede el polo del Zodiaco apartarse del polo del mundo, puede ser este apartamiento algo mas y menos, segun q menguare, o creciere la declinacion del Sol. Segun el monimiel de las estrellas fixas, llegará la estrella polar al principio de Cancer, el año de 1200. poco mas o menos: y en este tiempo la declinacion del Sol será 23. gra. 36. min. segun las obseruaciones de Copernico. Por lo qual la estrella polar no distará del polo del mundo mas de 24. min. pero apartándose del principio de Cancer, se va apartando del polo del mundo; de manera q quando llegare segun longitud, al principio de Capricorno, estará en su paralelo en el punto, p, y distará del Polo del mundo el arco de Coluro, p e, que por lo menos seran 47. gra. 28. minut. Pues siguese, q las estrellas q tuuieren latitud Septentrional, y estuuieren en la mitad del Zodiaco ascendiente, que es de Capricorno, hasta Cancer, que van aumentando la declinacion. Pero las estrellas que estuuieren en la mitad de Zodiaco descendiente, que es de Cancer a Capricorno, y tuuieren latitud Septentrional, q van disminuyendo en declinacion: como si sobre el polo del Zodiaco descricimos el circulo, q s, que pongamos que es el paralelo de la Guarda delantera, que tiene 72. gra. 40. minut. de latitud: pues quando estuo en principio de Cancer la declinacion era el arco de Coluro, e s, y agora que está en. 9. grados de Leon, su declinacion es vn arco de circulo mayor, que viene del polo del mundo, e, y passa por, x, el lugar de la estrella, y para en la Equinocial en el punto, A. Pues, e x, es mayor q es, sera, A x, mayor que, e s. Lo mismo se prueua de la estrella polar, que quando está en 22. de Gemini (que en su paralelo de latitud estará en el punto, r) tiene menor declinacion que quando está en, o, principio de Cancer. Quando está en, r, su declinacion seria vn arco de circulo mayor, que sale del polo del mundo, y passa por, r, lugar de la estrella, y para en la Equinocial en, B. Quando la estrella está en, o, principio de Cancer, su declinacion es el arco de Coluro, a o: y siendo, e r, mayor que, e o, sera, B r, menor que el arco, a o. Luego las estrellas que tuuieren latitud Septentrional, andando en la mitad de Zodiaco, h d f, siempre se van llegando al polo del mundo, y en la otra mitad, f b h, se van apartando.

Al contrario se tiene de entender, quando la latitud de las estrellas es Meridional, que las que estan en la mitad de Zodiaco descendiente, se van llegando al polo del mundo; y las estrellas que estan en la mitad de Zodiaco ascendiente, se van apartando del polo del mundo, como claramente se puede ver en la figura siguiente. Sea la Equinocial, a b c d: su polo Austral, e; el Zodiaco, f b h d, su polo Austral, m: principio de Aries, d: y la sucecion de los signos como parece. Sobre el polo del Zodiaco, m, descri-



descriuamos los paralelos de latitud, o p, s q. Pues quando alguna estrella que tuuiesse de latitud Austral el paralelo, o t p r, y la tal estrella anduiesse en la mitad de Zodiaco ascendiente, h d f, andaria en su paralelo en la mitad, o t p: y quando estuuesse en, o, estaria lo mas cerca del polo de la Equinocial, y por todo el semicirculo, o t p, se yria apartando del polo, hasta llegar al punto, p, donde estaria lo mas lexos del polo del mundo, e. Pues andando la estrella en la mitad de Zodiaco descendiente, f b h, andara en el semicirculo, p r o, viniendo del punto, p, para el



punto, r, y allegandose al polo del mundo, hasta venir al punto, o, donde estará lo mas cerca, y con mayor declinacion.

Pues por el mouimiento que tienen las estrellas fixas, segun la succion de los signos, se varia la declinacion, por lo qual se varia la distancia de las estrellas al polo, y assi no pueden seruir las tablas sino para vn cierto tiempo.

Hizimos vnas tablas para diferentes tiempos, segun la declinacion y ascension recta, que sale por la longitud que en sus tablas les da Copernico, para los que dieren mas credito a su doctrina, que a las obseruaciones que auemos hecho en este tiempo, la qual pendremos adelante. Agora se pondra la longitud, declinacion, y ascension recta, que tiene la estrella polar, y guarda delantera, en los años de 1640. y 1680.

P 2 Signense



## Regimiento de

Siguenfe las longitudes, declinaciones, y ascensiones rectas de la estrella Polar, y Guarda delantera, para los años siguientes, segun lo ponen las tablas por la doctrina de Copernico.

**E**L Año de 1640. tiene de longitud la estrella Polar, 81. grad. 55. minutos, contados de principio de Aries.

Tiene de latitud. 66. grad. Septentrional.

Tiene de declinacion Septentrional. 86. gra. 42. min.

Tiene de Ascension recta, 6. grados.

Este año de 1640. tiene de longitud la Guarda delátera, 98. grad. 55. min. contados del principio de Aries.

Tiene de latitud Septentrional, 72. grad. 40. minut.

Tiene de declinacion Septentrional, 75. grad. 25. minut.

Tiene de ascension recta, 221. grad. 46. minut.

El año de 1680. tiene de longitud la estrella Polar, 22. grad. 21. minut. de Gemini, y de principio de Aries, 82. grad. 22. minutos.

Tiene de declinacion, 86. grados. 52. minutos.

Tiene de ascension recta, 7. grad. 37. minutos.

Este año de 1680. tiene de longitud la guarda delantera, 9. grados, 22. minutos de Leon, que son de principio de Aries, 99. grad. 22. minutos.

Tiene de declinacion, 75. grad. 20. minutos.

Tiene de ascension recta, 221. grad. 36. minutos.

De manera que la distancia de la estrella Polar al Polo del mundo, el año de 1640. es, 3. grados, 18. minutos.

El año de 1680. la distancia de la estrella polar al Polo del mundo, es, 3. grados, 8. minutos.

C A P.



CÁTEDRA DE HISTORIA Y  
PATRIMONIO NAVAL



*C A P. XLl. En que se pone vna obseruacion de la estrella Polar, acerca de la distancia que tiene del Polo.*



S De advertir, que dize Rodrigo Zamorano en su Compendio de nauegacion, que el año de 1582. no hallò mas de 3. grados. 8. minut. de distancia de la estrella Polar al Polo del mundo. Pues nosotros auemos obseruado esta distancia en este año de 1598. y la hallamos como se sigue. Lo primero, tomamos la altura del polo de Madrid, en el dia del Solsticio yemal, quando la declinacion del Sol de vn dia para otro no es sensible, y hallamos, que la altura Meridiana aparente del Sol, era 26. grados, y mas 7. minutos, a la qual añadimos tres minutos de paralaxis que tenia el Sol, y fue su altura verdadera. 26. grados, 10. minutos, a la qual añadimos la maxima declinacion del Sol, que en este tiempo es 23. grados, 28. minutos, que es todo, 49. grados, 38 minutos; y tanto es la eleuacion de la Equinocial, la qual restada de 90. quedan 40. grados, 22. minutos, que es lo que ay del Zenit a la Equinocial, y otro tanto es la altura del polo sobre el Orizonte de Madrid. Pues en muchas noches que auemos obseruado la altura Meridiana de la estrella polar, estando encima del polo, le auemos hallado que tenia de altura sobre el Orizonte, 43. grados, 23. minutos; y estando la misma estrella en el Meridiano, debaxo del polo, tuuo. 37. grados, 24. minutos: pues restando de qualquiera destas alturas, la altura del polo, quedan casi tres grados, y tanto es la distancia de la estrella polar del Polo del mundo.

Esta obseruacion se hizo con mucha diligencia, y con vn quadrante de metal q̄ daua minutos, por lo qual entiendo, q̄ Zamorano se deuio de engañar en alguna cosa, aunque no deuio de ser mucho, porq̄ su obseruacion

P 3 deuio

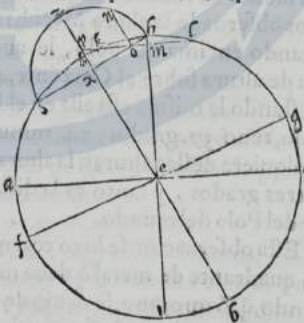


## Regimiento de

denio de ser, 20. años antes que la nuestra, y en este tiempo la estrella polar se llegó al Polo. Cristoforo Rothmanno, en la ciudad de Catelasen Alemania, halló año de 86. que distaua del polo, 2. grados, y 57. minutos.

CAP. XLII. En que se demuestra la longitud, y ascension recta de la estrella Polar, segun la latitud que tiene, y la declinacion que se le ha hallado.

**P**UES Segun la latitud que Ptolomeo pone a la estrella Polar, la qual todos tienen por invariable, y la declinacion que por obseruacion se le ha hallado, sepamos su longitud, y ascension recta. Sea en la figura siguiente el Meridiano, a b c d, la Equinocial, f g, sus Polos, i r, la Eclyptica, a c, sus Polos, d b, la declinacion que se halló por obseruacion, g l. Tirese, i r, que será el exe del mudo, y b d, que sera exe de la Eclyptica: tirese, l k, que sera el Diametro del paralelo de la declinacion, el qual corta al Diametro, i r, en, m, y sera, e m, seno de la declinacion. Tome se, a s, de 66. grados, que es la latitud de la estrella, y sera su seno, e x. Tirese, s h, paralela de, a c, y sera, s h, Diametro del paralelo de la latitud, el qual corta al Diametro, b d, en, x. Sobre el punto, x, se descriua el semicirculo, s z h, del punto, o. Donde se cortan los Diametros de la declinacion, y latitud, se tire, o n, perpendicular sobre, s h, y sera, o n, la comun seccion del paralelo de latitud, y del circulo de longitud de la estrella: y el arco, z n, sera lo que está apartada del principio de Aries. Porque en esta figura se supone, que el punto, e, es principio de Aries; y, e, el principio de Cancer. Estiendase, d, hasta, z, y tambien se estienda, l k, hasta que corte, e z, en, p. En el triangulo, e m p, estan conocidos todos sus angulos, por que el angulo, e m p, es recto, y el angulo, p e m, es la maxima declinacion del Sol: luego por la. 32. del primero de Euclid. quedará conocido el angulo m p x, que sera de 66. grados, 32. minutos, y su seno de 91729. partes de las q̄ el seno todo tiene, 100000. y el lado, e m, seno de la declinacion de la estrella, es, 99862. partes de las mismas. Pues por doctrina de triangulos, como se han



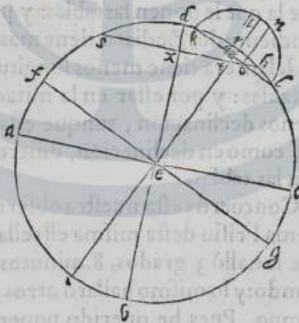
91729.



91729. seno del angulo, e m p, con, 99862. que es el lado, e m, assi se ha el seno todo con el lado, e p, que siguiendo la regla de proporcion, viene a ser, e p, 108866. partes de las mismas: pues restando, 91354. que es, e x, seno de la latitud de, e p, queda. 17512. y tanto sera el lado, x p. En el triangulo, m x p, estan con ocidos los angulos con el lado, x p, pues como se han 39821. seno del angulo, x o p, con. 17512. que es el lado, x p, assi se han 91729. seno del angulo, x p o, con el lado, x o, que viene a ser. 40339. partes de las que, h x, seno de complemento de latitud, tiene. 40673. Pues quando, h x, semidiametro del paralelo, s z h, fuere. 100000. sera, x o, 99178. que por las tablas le responden, 82. grados, 39. minutos, y tanto es el arco, z n. Pues el punto, z, en el paralelo de latitud, responde al principio de Aries, tendra la estrella Polar, 82. grados, 39. minutos de longitud, contada del principio de Aries.

Pues segun la declinacion, y latitud, sepamos la ascension recta, y sea en la figura siguiente el Meridiano, y las demas lineas, como en la figura pasada; y el paralelo de la declinacion, K u l: del punto, o, donde se cortan los Diametros de los paralelos de latitud, y declinacion, se tire, o n, perpendicular sobre, K l, y sera, o n, la comun seccion del paralelo de la declinacion: y el circulo que passa por los Polos de la Equinocial, y el lugar de la estrella que esta en el punto, n; y assi sera su ascension recta, el arco u n, el qual arco se conocera desta manera. En el triangulo rectangulo, e x t, estan conocidos sus angulos, con el lado, e x, que es seno de la latitud: pues como se ha el seno del angulo, e t x, que es. 91729. con el lado e x, que es. 91354. assi se ha el seno todo, que ponemos, 100000. con el lado, e t, que siguiendo la regla de proporcion, viene a ser. 99591. el qual restado de, e m, que es seno de la declinacion, viene a quedar, t m, de 271. partes. En el triangulo rectangulo, t m o, estan conocidos los angulos, co el lado, t m: pues como se ha el seno del angulo, t o m, que es. 39821. con el lado t m, que es, 271. assi se ha el seno del angulo, m t o, que es. 91729. con el lado m o, que siguiendo la regla de proporcion, viene a ser. 624. partes de las que m l, seno de complemento de la declinacion tiene, 5233. Pues quando, l m, es 5233. m o, es. 624. y quando, l m, semidiametro del paralelo, K u l, fuere, 100000. sera, m o, 11924. de las mismas, alas quales les responden. 6. grad. 51. minut. y tanto es el arco, u n, que es la ascension recta de la estrella Polar, porq el punto, u, es principio de Aries en el paralelo de la declinacion.

*Longitud de la  
estrella polar  
del principio  
de Aries.*  
V G 82.39.



P 4

En lo





## Regimiento de

En lo que dize Rodrigo Zamorano, que el año de 1580. hallò que la estrella polar distaua del polo. 3. grad. 8. minutos; esta misma distancia dize Simon de Tovar, que hallò el año de 1560. el vno y el otro lo tomaron de Gema Frisio, que dize lo obseruò algunos años antes, y le hallò esta misma distancia. *de Belo en el uro de su a. folio*

*declinacion  
de la guara de  
delantero.*

Tambien obseruamos la estrella que llaman Guarda delantera, y quando estaua en el Meridiano debaxo del polo, le hallamos que tenia de altura sobre el Orizonte, 26. grados, 4. minutos, que restados de 40. grados, 22. minutos, que es la altura del polo de Madrid, donde se hizo la obseruacion, quedan, 14. grados, 18. minutos, y esta es la distancia de la estrella al polo; y el complemento para 90. que son, 75. grados, 42. minutos, es su declinacion.

Pues segun esta declinacion, y su latitud, que es 72. grados, 40. minutos, procediendo como se ha hecho en la estrella polar, tiene de longitud, 128. grados, 15. minutos; y de ascension recta, 221. grados, 55. minutos. La estrella polar tiene mas longitud por nuestra obseruaciò, que la que le ponen las tablas: y por estar en la mitad ascendiente del Zodiaco, tiene mas declinacion; y la Guarda delantera tiene menos longitud, que la que le ponen las tablas: y por estar en la mitad descendiente, tiene menos declinacion; aunque esta estrella, assi en longitud como en declinacion, difiere poco de lo que le ponen las tablas.

Concuenda esta nuestra obseruacion, con la que hizo Gema Frisio desta misma estrella, el año de 1550. y dize que la hallò 3. grados, 8. minutos, distante del polo del mundo: y lo mismo hallarò otros obseruadores en aquel tiempo. Pues he querido poner las figuras siguientes, para el que quisiere dar credito a nuestras obseruaciones, que vsc dellas, que entiendo se hallarà bien en tomar

mar



mar la altura del Polo, segun que este modo de tomar altura lo pide.

En la primera figura, se pone lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, estando la guarda delantera en qualquiera de los ocho rúbos principales, segun que los Matematicos imaginan los rumbos en el Polo del mundo.

En la segunda figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella polar, estando la Guarda delantera en qualquiera de los ocho rumbos, segun que los consideran los Pilotos, que imaginan los rumbos en la estrella polar.

En la tercera figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella polar, estando **ella misma** en qualquiera de los ocho rumbos, segun que los imaginan los Matematicos en el Polo del mundo.

*Prime-*



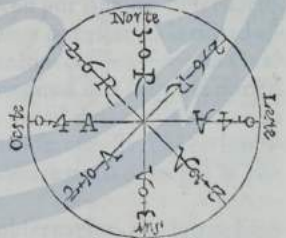
Primera figura, segun los Matematicos, que imaginan los rumbos en el Polo: y nuestra obseruacion està do la Guarda delantera en qualquiera de los ocho rumbos.



Segunda figura, segun la consideracion de los Pilotos, que imaginan los rumbos en la estrella Polar: y nuestra obseruacion estando la Guarda delantera en qualquiera de los ocho rumbos.



Tercera figura, segun los Matematicos, y nuestra obseruacion, estando la estrella Polar en qualquiera de los ocho rumbos.



Por la primera, y tercera figura, no se puede saber en que rumbo està la Guarda delantera, ni la estrella Polar sin instrumento, el qual enseñamos atras.

Auemos





**A** Vemos puesto las tres figuras passadas, donde se pone lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella polar, estando la Guarda delantera en alguno de los ocho rumbos principales, segun nuestra obseruacion: pero para satisfacion de los que quisieren seguir la dotrina de las tablas, pondre las figuras siguientes. Las tres primeras seruiran hasta el año de 1640. Las tres que se figuen, hasta el año de 1680. Las tres postreras, hasta el año de 1720.

Asi en las figuras passadas, como en las que se figuen, (como auemos dicho) se consideran los rumbos en dos maneras: o en el Polo del mundo, o en la estrella Polar. En el polo del mundo, los consideran los Matematicos, y segun esta consideracion, es necessario algun instrumento para conocer en que rumbo está la Guarda delantera, porque el Polo no se ve. Este instrumento enseñamos atras. Tambien se consideran los rumbos en la mesma estrella polar, como lo hazen los Pilotos; y aunque ellos hazen el repartimiento de los ocho rumbos alojo, tendria por mejor vsassen de instrumento, porque el ojo les podria engañar. En la tercera figura se consideran los rumbos en el Polo, y quando la estrella Polar llega en qualquiera dellos, que para saberlo tambien es necessario instrumento; como lo auemos enseñado atras.

*En esta*



## Regimiento de

En esta figura se demuestra lo que se tiene de añadir, o quitar a la altura de la estrella polar, para que dé la altura del Polo, estando la Guarda delantera en qualquiera de los ocho rumbos, segun que los consideran los Matematicos.

1600.



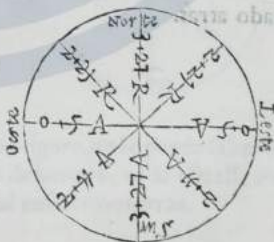
1600.

En esta figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando la Guarda delantera en alguno de los ocho rumbos, segun la consideracion de los Pilotos.



1600.

En esta figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, estando ella misma en qualquiera de estos ocho rumbos, para que quede la altura del Polo.



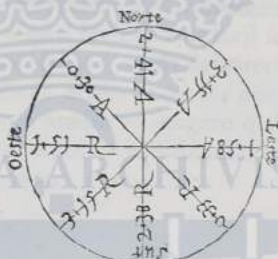
En esta



CÁTEDRA DE HISTORIA Y  
PATRIMONIO NAVAL

En esta figura se pone lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando la Guarda delantera en qualquiera de los ocho rumbos, segun la consideracion de los Matematicos.

1640.



1640.

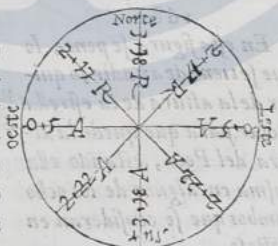
En esta figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando la Guarda delantera en alguno de los ocho rumbos, segun la consideracion de los Pilotos.



estas cantidades seiran para este tiempo de la navegacion del de 1640 qto 45. Segun se podes poner en seguridad

1640.

En esta figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando ella misma en alguno de los ocho rumbos que se consideran en el Polo.



Q

En





## Regimiento de

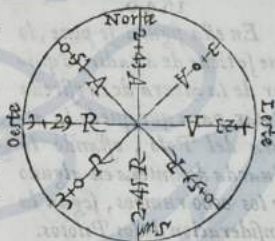
En esta figura se pone lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando la Guarda delantera en alguno de los ocho rumbos, segun la consideracion de los Matematicos.

1680.



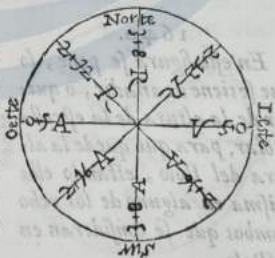
1680.

En esta figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando la Guarda delantera en alguno de los ocho rumbos, segun que los consideran los Pilotos.



1680.

En esta figura se pone, lo que se tiene de añadir, o quitar de la altura de la estrella Polar, para que quede la altura del Polo, estando ella misma en alguno de los ocho rumbos que se consideran en el Polo.



C.A.P.



CÁTEDRA DE HISTORIA Y  
PATRIMONIO NAVAL

CAP. XLIII. En que se pone vn instrumento con  
que se puede saber facilmente en que rumbo està la  
Guarda delantera, segun que los Pilotos consideran  
los rumbos.



**P**ODRIAN Los Pilotos llevar el instrumen-  
to figuiente, con el qual les seria cosa facil sa-  
ber en que rumbo està la Guarda delantera.  
Hagan vna estrella de madera con los ocho  
rumbos, como parece, y en medio vn agujero qua-  
drado, que entre por el la vara de la ballestilla justamē-  
te, y no es menester mas fabrica.



El vso desta estrella es, que metida en la vara de la  
ballestilla, pongan la parte del Norte en la parte alta,  
de fuerte que no se incline a vna ni a otra parte: y ef-  
tando asì, vean si la guarda delantera y estrella Polar  
caen en algun rumbo: como si la guarda estuviere

Q 2 en el



## Regimiento de

en el Norte, la Polar se vea por el Sur, y así en los demás vientos: trayendo atrás, o adelante la estrella en la vara, no pueden dexar de ver las estrellas.

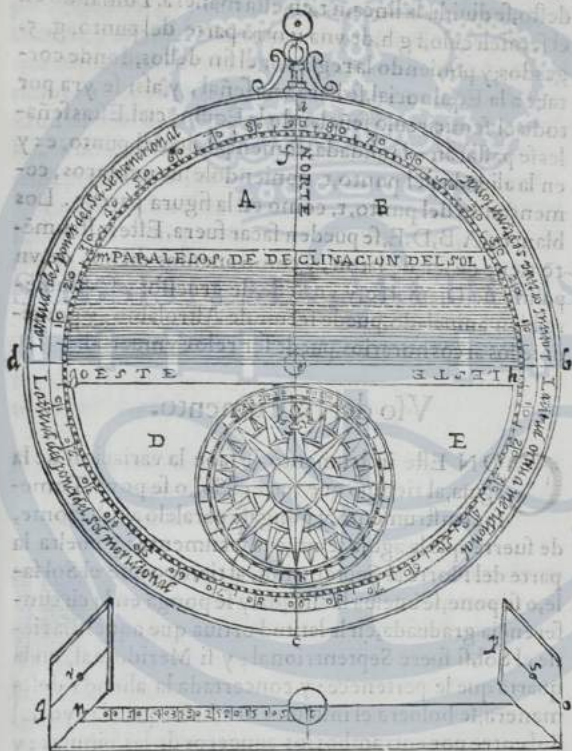
*C A P. XLIIII. En que se pone la fabrica de vn instrumento, con q̄ se toma la variacion de la aguja de marear.*



S Tan necesario saber la variacion de la aguja de marear, q̄ por ignorarla se han perdido, y pierden muchos nauios: y porque el modo con q̄ los Pilotos toman esta variacion es tan grossero, y en q̄ puede auer mucho engaño, me parecio que seria de mucha importacia hazer algunos instrumentos, con los quales se tomasse la variacion de la aguja con mucha precision. Hagase el circulo, a b c d, q̄ tenga por Diametro vna quarta de vara. Dentro deste circulo se hagan las circunferencias, como en la figura parece: y diuidiendo este circulo en quatro quadrantes, con los Diametros, a c, b d, el circulo mas interior se diuidirà en 360. partes, que cada quarta tendra 90. Hecho esto, auemos de entender, q̄ la linea, g K, es la Equinocial: pues tomen se los arcos, K l, g m, cada vno de 23. gra. 28. minut. y tirese, m l, que será vn Tropico. Despues, de los grados del arco, K l, a los grados correspondiētes del arco, g m, se tiren lineas paralelas a la Equinocial, q̄ estas seran los paralelos de la declinacion del Sol. En la mitad inferior deste instrumēto, se haga vn hueco en q̄ se ponga vn acaxa cō vna aguja, y en el fondo se haga vna circunferēcia, diuidida en 360. partes, y sino huuiere lugar, se diuida en 180. y del centro desta circunferencia salgan los 32. vientos. Pongase la aguja en el centro, con su vidrio encima, como se haze en los relojes de Sol. Ha se de poner el Norte de los vientos, a la parte del centro, e, en la linea, a c: la parte, a, es el Septentrion: y la opuesta







opuesta el Sur. Despues desto se haga vn<sup>a</sup> alidada, n o, que sea yqual de, d b, con las pinulas, o p, n q, y la linea de la con fiança sera, n o: el cêtro desta sera, t, donde se hara vn agugero yqual de otro q se hara en el cêtro, e; por los quales entrará vn perno, que se entornillará por la parte trafera, como se haze en los Astrolabios. Demas

Q 3 desto

## Regimiento de

desto, se diuida la linea, n t, en esta manera. Tomando en el semicirculo, t g h, de vna y otra parte del punto, g, 5. grados; y poniendo la regla por el fin dellos, donde cortare a la Equinocial, se hara vna señal, y así se yra por todo el semicirculo señalando la Equinocial. Estas señales se passaran a la alidada, comenzando del punto, e: y en la alidada del punto, t, poniendole sus numeros, comenzando del punto, t, como en la figura parece. Los blancos, A, B, D, E, se pueden sacar fuera. Este instrumento tiene de ser de laton, y como auemos dicho, de vn palmo de Diametro, y vn dedo de grueso: y si estuviere bien anivelado, puede servir de Astrolabio; y poniendole los arcos horarios, puede ser relox vniuersal.

## Vso del Instrumento.

**C**ON Este instrumento se sabe la variacion de la aguja, al tiempo que nace el Sol, o se pone. Tome-se el instrumento, y pongase paralelo al Orizonte, de suerte que la aguja se mueua facilmente: y buelta la parte del Norte al Septentrion, al tiempo que el Sol sale, o se pone, se buelua la alidada, y se ponga en la circunferencia graduada, en la latitud ortiua que aquel dia tiene el Sol, si fuere Septentrional; y si Meridional, en la quarta que le pertenece: y concertada la alidada desta manera, se boluera el instrumento, hasta que el rayo del Sol entre por entrambos los agujeros de las pinulas: y estando así quedo el instrumento, se vea la aguja quanto se aparta del Norte, que tanto sera la variacion de la aguja: esta variacion sera segun a la parte que se desuiare del Norte.

Resta de dezir, como se sabe la latitud ortiua. Sepase la altura del Polo donde se tomare la variaciõ, y vn grado mas o menos, no importa; y esta se cuente del punto, f, para



para el punto, g, y en fin de la numeracion se ponga la alidada, y estando así, se vea el paralelo de la declinación que aquel día corre el Sol, donde corta la alidada, que el numero que estuviere donde la cortare, mostrará la latitud ortiua. Si la declinacion del Sol fuere Meridional, la latitud sera Meridional; y si la declinacion del Sol fuere Septentrional, sera la latitud ortiua Septentrional.

Los paralelos de la declinacion no se ponen mas de a la vna parte, porque con esto basta; porque puesta la alidada en la eleuacion del Polo (como está dicho) aunque la declinacion del Sol sea Meridional, se puede contar por los paralelos que estan en la parte del Norte; que el paralelo de la declinacion cortará en la alidada, la misma latitud ortiua, que si estuieran los paralelos a la parte del Mediodia.

*C A P. XLV. En que se enseña la fabrica de otro instrumento, con que se toma la variacion de la aguja a qualquiera hora del dia, como se vea el Sol.*



**H**AGASE El circulo, a b c d, del tamaño de vn palmo de Diametro, y tiene de tener casi medio dedo de quadrado: ha se de poner muy en redondo, y sea de buen laton, que es la mejor materia para instrumentos Matematicos. Diuidase la quarta, a d, en .90. partes yguales, comenzando del punto, d; y esta diuision se hara por la borda interior. En el punto, a, se ponga vn suspensorio: debaxo deste circulo, a b c d, se ponga el circulo, e f, bien ajustado con el, y que se pueda mouer al rededor con suauidad, de fuerte que no se pueda salir fuera del circulo, a b c d. Ha de auer otro circulo, g h K l, que se meta debaxo del circulo, e f: ha de ser del mismo ancho que los otros, pero no muy gruesso. Este circulo, g h K l, se diuira por la par-

Q. 4

te con-





## Regimiento de

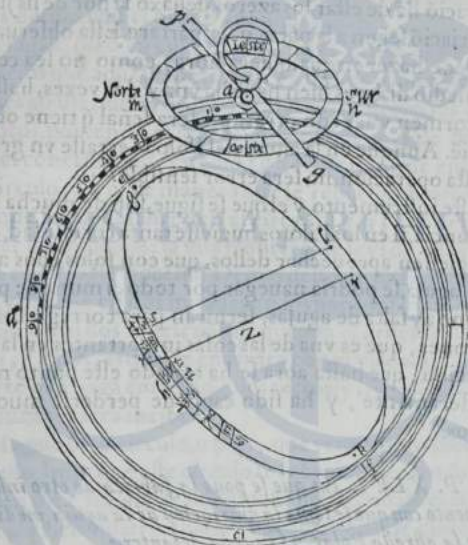
te concaua en quatro quartas; y en las dos opuestas, g, K, se clauara con dos exezillos en el circulo, e f, de manera que sobre estos exes se pueda mouer al rededor. La quarta, g h, se diuida en quarenta y cinco partes yguales, y lo mismo la quarta, h K. Esta diuision se hara por vna linea que vaya por medio del ancho del circulo.

Hecho esto de la tabla de la declinacion del Sol, se tomen los grados que tiene de declinacion el principio de cada signo, y se cuenten del punto, h, a la vna y otra parte, señalando con lineas donde es el principio de cada signo, poniendo los signos Septentrionales en la quarta, h K; y los Meridionales en la quarta, h g. En el punto, l, se hara vn agujero, como se haze el de las pinulas del Astrolabio, ancho por la parte conuexa, y estrecho por la parte concaua. Demas desto, se ponga el circulo, m n, de manera que el centro del venga en el punto del Suspensorio. Este circulo se clauara en el circulo, a b c d. Tienese de diuidir este circulo, m n, en 32. partes yguales: el punto, m, sera el Norte, y el punto, n, el Sur, que han de estar en el medio del circulo, a b c d. Sobre este circulo se podrá el Indice, p q; y en la linea de la cofiança se hara el agujero, o, por donde entrará el perno del suspensorio. Todo estará dispuesto de manera, que pueda jugar en el perno sin mucha premia.

Diuidase la quarta, g h, en 45. partes, porque se pone el agujero por donde entra el Sol fixo. La demostracion es clara: pongamos que estaua el Sol en principio de Sagitario, siendo el punto, l, la Equinocial: y el agujero mouible auiamos de passar al punto, r, que es la declinacion de Sagitario: y en la parte opuesta auiamos de tomar el arco, u t, yguual del arco, l r, y fuera el punto, t, principio de Sagitario: pero estando el agujero fixo en l, entrando el rayo del Sol por, l, tiene de yr paralelo al rayo del Sol, que entra por, r; por lo qual el arco, r l, tiene de



de ser yqual del arco, ts, y el arco, r l, era yqual del arco  
u t: luego el arco, u s, es duplo del arco, u t, por lo qual la  
quarta, g h, se partio en .45. partes.



## Vso del Instrumento.

**P**ongase el punto, e, del circulo, e f, en la altura de  
Polo, donde se hiziere la obseruacion: y colgado li-  
bremente el instrumento del suspensorio, se buelua  
la parte, b, para el Sol, y traygase el agugero, l, a la parte  
del Oriente, si fuere antes de medio dia: y leuantese el  
agugero, o se baxe hasta que el rayo del Sol dè en su de-  
clinaciõ en la parte opuesta: y estando esto asì, el circu-  
lo, a b c d, estara en el Meridiano. Pues si se pusiere el In-  
dice, p q, de popa para proa, en el circulo, m n, se verà en  
este



## Regimiento de

este círculo el rumbo por dōde nauega la nao: y todo lo q̄ se apartare el tal rumbo en la aguja del Piloto del rúbo q̄ va de popa a proa, es la variación de la aguja (para esta operaciō hā de estar los azeros debaxo la flor de lis) sera la variaciō segun a la parte q̄ se apartare. Esta obseruaciō se puede hazer en qualquiera hora, como no sea cerca del medio dia; y es bien hazerla vna y dos vezes, hasta q̄ conformen vnas con otras, que sera señal q̄ tiene obrado biē. Aunque en la altura del Polo se errasse vn grado en esta operacion, no sera error sensible.

Este instrumento, y el que se sigue, son de mucha importancia, si en los Pilotos huuiessē tanta curiosidad, que se supiesse aprouechar dellos, que con solos ellos a falta de aguja, se podria nauegar por todo el mundo: pero pues no ay falta de agujas, seruiran para corregir sus variaciones, que es vna de las cosas importantes en la nauegacion; que hasta agora se ha tratado este punto muy grosseramente, y ha sido causa de perderse muchos nauios.

*C A P. XLVI. En que se pone la fabrica de otro instrumento con que se toma la variacion de la aguja, mediante la estrella Polar, y Guarda delantera.*

**A**VNQUE Por los instrumentos passados se podia saber la variacion de la aguja, me parecio poner el instrumento siguiente, porque se trate en esta parte lo que se puede dezir de tomar la variacion de la aguja en la mar; que prouando por vno y otro modo, si todos conforman, o alomenos discreparen poco, es señal que han obrado bien: y el Piloto no deuria tener en esto pereza, ni ser escaso en comprar los instrumentos, pues le importa mas de lo que el piensa. Hagafe el círculo, a b c, del tamaño que aqui parece,

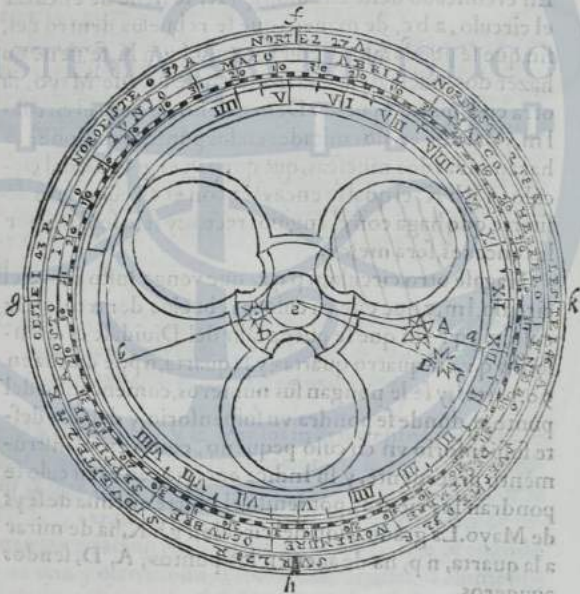






Regimiento de  
Vfo del Instrumento.

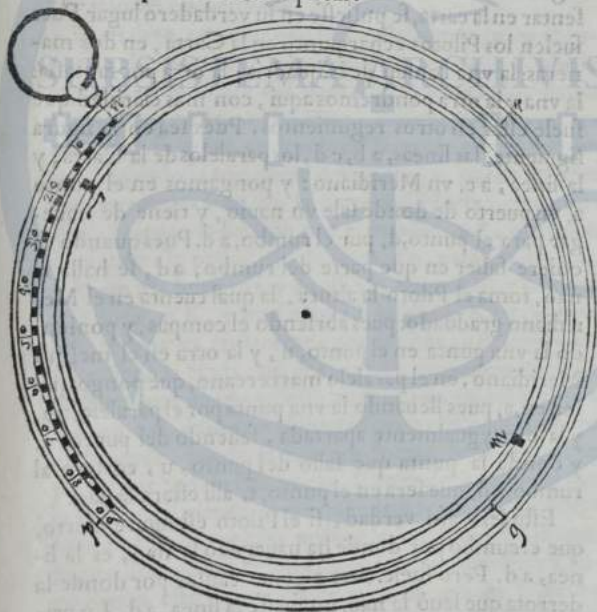
**C**olgado el instrumento del suspenforio, y la quarta, n p, al rostro, y la parte, f, que conuiene con la parte, l, puesta en la eleuacion del Polo, se rebuelua el circulo, a b c, hasta que por el agujero, D, se vea la estrella Polar, y por el agujero, A, la Guarda delantera, todo a vn mismo tiempo: y estando en esta postura el



instrumento, se ponga el Indice de popa a proa; y en el círculo pequeño señalará el viento por donde nauega la nao: y si en la aguja que lleva, el Piloto hallare que el



el mismo viento va de popa a proa, es señal que la aguja no tiene variacion: y todo lo que el tal viento discrepare de popa a proa, es la variacion de la aguja de Nordestear, o Noroestear. Demas desto se vera la hora que corre, la qual señala el dia del mes; y la linea, e a, muestra el rumbo en que está la Guarda delantera: y la linea, e b, el rumbo en que está la estrella Polar. La industria del Artifice podra suplir la fabrica que con muchas palabras no se pudiera bien explicar.



R

CAP.





## Regimiento de

*C A P. XLVII. Que trata del modo que se deue tener  
en echar punto en la Carta.*



E Mucha importancia es al Piloto, saber echar punto en la Carta, para conocer el lugar donde está su nao, porque esto le sirve de saberse guardar de baxos, y bancos, y otros peligros que la Carta le enseña: y tambien si alguna cosa de nuevo se hallasse que se huuiesse de asentar en la carta, se pudiesse en su verdadero lugar. Pues suelen los Pilotos echar punto en la Carta, en dos maneras; la vna llaman de Esquadria; la otra por fantasia: la vna y la otra pondremos aqui, con mas claridad que fuele estar en otros regimientos. Pues sea en la figura siguiente, las lineas, a b, c d, los paralelos de la Carta; y la linea, a c, vn Meridiano: y pongamos en el punto a, vn puerto de donde sale vn nauio, y tiene de nauegar para el punto, d, por el rumbo, a d. Pues quando se quiere saber en que parte del rumbo, a d, se halla la nao, toma el Piloto la altura, la qual cuenta en el Meridiano graduado: pues abriendo el compas, y poniendo la vna punta en el punto, u, y la otra en el mesmo Meridiano, en el paralelo mas cercano, que pongo que sea en, a, pues lleuando la vna punta por el paralelo, a b, y la otra ygualmente apartada, saliendo del punto, u, y donde la punta que salio del punto, u, cortare al rumbo, a d, que sera en el punto, t, alli estara la nao.

Esto sera assi verdad, si el Piloto estuviere cierto, que el rumbo por donde ha nauegado la nao, es la linea, a d. Pero fuele auer algunas causas por donde la derrota que leuò la nao, no fuesse la linea, a d. Lo primero, puede ser incierta la derrota, por no saber cierta la variacion de la aguja. Tambien puede ser incierta la derrota, porque alguna fuerza de viento pudo hazer decaer



decaer la nao de la derrota que lleuaua. Puede auer otro impedimento, que son las corrientes de las aguas. Qualquiera destas causas es bastante para hazer decaer la nao de la derrota que lleuaua, y aunque el que gouierña el timon tenga cuydado de que la proa vaya endereçada por el rumbo, a d, pero con todo esso, auiendo alguna de las causas que auemos dicho, puede la nao decaer del rumbo, a d, y entonces vñan los Pilotos del punto de fantasia, que llaman enmendarse.

Pues digo, que saliendo la nao del punto, a, y nauegando al parecer del Piloto, por el rumbo, a d, puede hallarse en la altura del punto, d, y estar apartada del tal punto al Leste, o al Oeste, aunque el que gouierña lleue siempre endereçada la proa por el rumbo a d. Quando la nao parte del punto, a, puede ser que las corrientes sean de la parte del Norte, que aunque el viento la lleuasse por el rumbo, a d, que estas corrientes la passassen a la linea, g o, paralela de, a d, y luego a la linea, o l, y de alli a la linea, l h, y despues a la linea, h K, y finalmente a la linea, K e: y aunque la proa va endereçada por la linea, a d, segun que les enseña la aguja, no dexa la nao de caminar por estas lineas que auemos dicho, porque van equidistantes a la linea, a d, y sin que el Piloto sienta este decaymiento en su aguja, puede la nao por fuerça de la corriente passar por todas estas lineas. Esto mismo puede hazer la fuerça del viento, como quando nauega a orça. Tambien puede hazer esto mismo la variacion de la aguja, no lleuando el resguardo que tiene menester. Luego segun esto, bien puede estar la nao en la altura del punto, d, y auer nauegado al parecer del Piloto, por el rumbo, a d, pero no estar en el punto, d, sino en el punto, e.

Pues quando el Piloto viere, que por alguna de las

R 2

causas

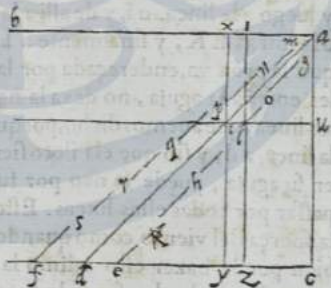


## Regimiento de

causas la nao ha decaydo de la derrota, a d, tiene necesidad de echar punto por fantasia, para saber donde está su nao. Es de ver aora, como conocera el Piloto q̄ la nao ha decaydo del rumbo, a d. Dos caminos ay por donde el Piloto puede saber si ha decaydo su nao del rumbo a d, pero el vno ni el otro, no son tã ciertos que por ellos se pueda saber el decaymiento cō certeza: y destos dos caminos, aunque entrambos son inciertos, pero el vno tiene menos error que el otro.

Pues el vn camino seria, que sabiendo la hora que es quando se sale del punto, a, y quando llegasse al paralelo u t, tomasse tambien la hora, y viesse el tiempo que ay entre la vna y la otra; y que con algun instrumento supiesse el tiempo que passò, desde que partio del punto, a, hasta que llegó al paralelo, u t, la diferencia destos dos tiempos, sera la longitud que ay entre el Meridiano donde partio la nao, y el Meridiano donde se halla en el paralelo, u t.

Pues esta diferencia de tiempo, reduzida a grados de Equinocial, que seria, dando por cada quatro minutos de tiempo vn grado, y contados estos grados por el paralelo, ab, si llegaré al punto, x, y por alli se tirare vn Meridiano x y, y este passare por el punto, t, es señal q̄ la nao está en el pũto, t. Pues por la altura está sabido q̄ está en el paralelo, u t, y q̄ nauegò por el rùbo, a d: pero si los grados no llegaré fin o al punto, t, la nao está en el Meridiano, t z: y sabido por la altura, q̄ está





està en el paralelo, u t, de necesidad estará en otro punto fuera del punto, t, que sería en el punto, l, y sera señal que la nao ha decaydo del rumbo, a d. Si como está dicho, huuiera algun instrumento que midiera justamente el tiempo, desde que la nao sale de vn punto, hasta que llega a otro, fuera certissimo modo para saber en qualquiera tiempo, donde está la nao. Pero es imposible que se halle en la naturaleza arte con que medir el tiempo justamente, y auiendo de error en vno o dos dias, media hora de tiempo, que es cosa muy posible, por muy regular que sea el instrumento, se errarán mas de 120. leguas: y esto sería a bien librar, que alguna vez se errará en el tiempo mas de vna hora, que serian mas de 240. leguas. Por lo qual, nadie se canse en buscar por esta via las longitudes, porque se cansará en vano, como algunos en este tiempo lo han hecho. *nota* Los antiguos lo intentaron, usando para esto de ampolletas de arena, y clypsedras, que es por decurso de agua, pero la experiencia los defengañò, que no corrian ygualmente, como es así necesario; porque no se hallará en naturaleza materia que no la altere el tiempo, y en este particular estoy bien defengañado.

El otro modo de echar punto en la carta, es por fantasia, que es lo que hazen los Pilotos, porque auiendo tomado su altura, que pongó que se hallen en el paralelo, u t, y que por el punto de esquadria se hallen en el punto, t, y para ver si esto es así, o si la nao ha decaydo, toman la distancia, a t, en el tronco de leguas, y si estas leguas les responden a las que ellos tienen en su fantasia que puede auer caminado la nao, dicen, que está en el punto, t, y que la nao ha nauegado por el rumbo, a d, sin que aya hecho decaymiento: pero si las leguas de su fantasia son menos que las q con-

R 3 tiene;



## Regimiento de

tiene, a t, notablemente dicen, que la nao ha decaydo del rumbo, a d: y aqui entra el echar su punto por fantasia.

Ponen los regimientos que hasta aora traen los Pilotos, ciertas maneras que llaman de enmendarse, las quales allende que son embaraçosas, no tienen ninguna demostracion, ni la razon porque se haze de aquella manera. Pues quando el Piloto hallare por su fantasia, que las leguas que tiene nauegado son menos que las que se contienen en la linea, a t, es señal que la nao ha decaydo del rumbo, a d, para la parte del punto, e. Y sabido por su altura, que la nao está en el paralelo, u t, tome las leguas de su fantasia en el tronco de leguas, hecho para aquella altura: (segun que se dira adelante) y puesto el compas en el punto, a, y donde el otro pie alcançare, en el paralelo, u t, que pongo que sea en el punto, l, alli estara su nao, y de alli comenzará otra vez a endereçar su nauegacion para el punto, d. Pero si hallare que las leguas de su fantasia son mas que las que contiene la linea, a t, es señal que la nao ha decaydo del rumbo, a d, para la parte del punto, b: y sabido por su altura, que está en el paralelo, u t, tomará las leguas de su fantasia, y puesto el vn pie del compas en el punto, a, y donde el otro pie alcançare en el paralelo, u t, que pongo que sea en, q, alli estará su nao; y deste punto podra endereçar su viaje para el punto, d.

Es de aduertir, que los Pilotos toman las leguas por el otronco que lleuan en su carta, el qual no puede seruir para todas alturas, como consta, y está demostrado en nuestra Hydrografia. Si las leguas de la fantasia del Piloto fueran ciertas, y tomadas de los troncos convenientes, no auia que dudar, sino que el punto que se hallò era en el que estaua la nao: pero porque los Pilotos  
suelen



fuelen dar mas y menos leguas, en cada singladura, de las que anda la nao, no hallan el punto verdadero donde está su nao; mas con todo esso se acercan mas a la verdad, que por el otro camino que se ha dicho, y no es tan embaraçoso, ni de tanto cuydado.

Quando acontece auer corriêtes, o otras causas (como auemos dicho) que pueden hazer decaer la nao, luego los Pilotos las echan de ver, y el remedio que vsan, es, nauegar por otro rumbo que esté mas llegado a la parte donde vienen las corrientes, que no el que los ha de llevar a la parte donde van: como si el rumbo por donde se ha de nauegar fuesse, a d, Nordeste Sudueste, y las corrientes fuesen de la parte del Norte, entonces procurarian nauegar por Sudueste quarta al Oeste, algo mas o menos, segun que les pareciessse era necessario para rehazer lo que las corrientes les hazen decaer a la parte del Sur. Pues los Pilotos que son diestros en la nauegacion, quando se ofrece alguna de las causas por donde la nao puede decaer de la derrota que han de llevar, se preuienen con los remedios que se han dicho, para hazer su nauegacion mas cierta: y si el Piloto se descuyda en hazer estas diligencias, se suele hallar en parte que no sabe donde está, como a muchos acontece, lo qual suele ser causa de perderse.

Quando el Piloto nauegare por paralelo, que es de Leste Oeste, es incierta la nauegacion, porque no sabe lo que tiene nauegado, y queda al juyzio del Marinero, y este se suele enganar en el numero de las leguas que le parece auer nauegado, por lo qual no podra estar cierto del punto en que se halla su nao.

Pues para que con alguna mas certeza se sepa en que punto está el que nauega de Leste Oeste, hize vna tabla, donde se ponen las leguas que responden a cada grado de





## Regimiento de

de paralelo. Auiendo sabido las leguas que el Piloto tiene nauegado por su fantasia, parta estas leguas por las que vale cada grado de paralelo por donde nauega, que en el numero quociente vendran los grados de longitud que ha nauegado, los quales si los contare del punto de donde partio, segun hizo la nauegacion, donde feneciere el numero alli estara su nao: y sino quiere tomar tanto trabajo de hazer esta particion, vsc del tronco de leguas conueniente altal paralelo.

### Declaracion, y vso de la tabla siguiente.

**E**N La coluna del titulo que dize, Grados de latitud, se busca la latitud del pueblo, cuyo grado queremos saber quantos minutos de Equinocial vale. Frontero del tal grado para la mano derecha, en la coluna del titulo q̄ dize, Minutos de Equinocial, se hallaràn los minutos, segundos, y terceros de Equinocial que vale aquel grado. Y mas adelante, en la coluna del titulo que dize, Leguas, se hallaràn las leguas Españolas, y minutos de legua que vale el mismo grado. Dánse por cada legua. 60. minutos. Pues esta tabla enseña de vn grado de latitud, hasta. 90. y va de medio grado. En medio grado, cosa es bien vtil para los que nauegan, y para los que hazen Geografias particulares.

CAP.



[illegible]

Grados



## 101



*CAP. XLVIII. Que ensēa como se tienen de hazer los troncos de leguas en las Cartas de nauegar.*



EN Todas las Cartas de nauegar que hasta ahora se han visto, solo tienen vn trôco de leguas, y con este miden las leguas, así de la Equinocial y Meridiano, como de qualquiera paralelo; lo qual es error manifesto, como se demostrò en el segundo, y tercero capitulo de nuestra Hidrografia: por que estando hecho el tronco, segun los grados de circulo mayor, no se pueden medir con el los grados de circulo menor. En la Carta de nauegar, los grados de circulo menor, son yguales a los grados del circulo mayor. Por lo qual los lugares que estan en los paralelos, estan mas distantes vnos de otros en la Carta, que no estan en la tierra: y porque los vnos y los otros grados, los Pilotos los miden con vna misma medida, vienen a caer en muchos errores. Pueden dezir, que quando los Pilotos nauegan por paralelo, que puede ser el error por no echar bien el punto de fantasia. Es así verdad, que por no echar bien su punto se erraràn, en no saber donde està su nao: y si a este error se le junta el que toman del tronco de leguas, sera mucho mayor el error que cometen. Sin ninguna duda se pierden muchas naos por semejantes ignorancias, porque es muy ordinario, quando los Pilotos van a demandar algũ puerto, nauegar vna buena parte del camino por paralelo; y aunque segun este modo de nauegar, van mas ciertos de no errar el puerto, pero tambien van con algun riesgo de algun peligro, por no saber que tan lexos, o cerca estan del puerto, por las razones que auemos dicho.

Pues para que con mas certidumbre haga su viaje el Piloto, quando nauegare por paralelo, es necessario que en la Carta de nauegar se pongan diferentes troncos de leguas,



## Regimiento de

leguas, vnos para grados de círculo mayor, y otros para algunas alturas, que usando el Piloto del tronco conueniente a la altura por donde nauega, si fuere diestro en echar su punto de fantasia, estará muy cierto del lugar donde está su nauio: lo quales de mucha importancia para saberse guardar de los peligros que puedé ocurrir.

Porque esto se vea mas claramente, pongamos vn exemplo del que nauega por paralelo de 60. grados de altura, y sean dos pueblos, el vno del otro. 6. grados de longitud; claro está que del vno al otro ay. 52. leguas y media, porque cada grado deste paralelo vale ocho leguas y tres quartos de legua, y en la Carta de nauegar dista el vno del otro. 105 leguas. Pues si el Piloto nauegando por este paralelo, tuuiesse por fantasia que auia nauegado. 48. leguas, y tomando estas leguas del tronco que ordinariamente lleuan en su carta, y poniendolas como acostumbra en el paralelo de 60. grados, allegarian cerca de la media distancia que ay entre los dos pueblos en la Carta, y el Piloto pensaria, que su nao estaua en aquel punto, lo qual seria engaño muy grande: porque auiendo nauegado. 48. leguas estaria muy cerca del puerto; y pensando el Piloto que estaua tan lexos como hallaua por su cuenta, se descuidarian de dar el resguardo que conuenia, para librase del peligro en que podia caer.

Aunque quedò dicho atras, como se podia saber caminando de Leste Oeste, en que parte del paralelo estaua la nao, y esto mediante el punto de fantasia, y la tabla donde se ponen las leguas que responden a cada grado de paralelo, pero para que los Pilotos no se embaracen con numeros, enseñaremos como los Cosmografos que hazen Cartas, sepan hazer los troncos de leguas, respeto del grado que tuuiera la carta.

Para hazer el tronco de leguas de círculo mayor, se toman



toman quatro grados de los de la Carta, y se diuiden en 70. partes y iguales, y segun estas partes hazen todo el tróco: y quando los grados son tan pequeños que no se pueden diuidir en 70. partes, los 4. grados se diuidirá en 35. partes, y cada parte valdra dos leguas: y si las 35. partes se diuidieren en 7. partes, cada vna valdra diez leguas: y cõ este modo de diuidir se podran hazer los demas trócos, como mas claramente se puede entender de la fabrica de los troncos siguientes.

En los paralelos que son cercanos a la Equinocial, es muy poca la diferencia q̃ ay de los grados de los tales paralelos a los grados de la Equinocial, y así se puede comẽçar a hazer los trócos de leguas, desde los 20. gra. de latitud para arriba: y para que en qualquiera graduacion se pueda hazer con mas facilidad, se haran desta manera.

Tomen vna linea q̃ sea ygal de 6. gra. de los de la Carta, y siendo el tróco para 20. gra. de latitud, se diuidirá en 98. partes y iguales, y cada parte valdra vna legua: y si la linea de los 6. grados no sufriere tantas diuisiones, se diuidirá en 49. partes, y valdra cada vna parte dos leguas: y desta manera haran el tronco de 20. grad. de latitud.

El tronco para 25. gra. de latitud, se hara, tomãdo seys grados de la Carta; y poniendolos en vna linea, se diuidirá 95. partes y iguales, y cada vna valdra vna legua: y si esta linea se diuidiere en 47. partes, cada vna valdra 2. leguas; y cõ esta medida se hara el tróco del tamaño q̃ quisiere.

Para el tronco de leguas de 30. grados de latitud, se tomarã seys grados, y poniendolos en vna linea, se diuidirá en 91. partes y iguales, y si la diuidieren en 45. partes, valdra cada vna dos leguas: y segũ estas partes se hara el tronco.

El tronco para 35. grad. de latitud, se hara, tomãdo vna linea del tamaño de 6. grados de los de la Carta, la qual se partirã en 86. partes y iguales, y valdra cada parte vna le-

S gua;





## Regimiento de

gua; y si se diuidiere en 43. partes, cada vna valdra dos leguas; y segun estas diuisiones se podra estender el tróco.

En el tronco del paralelo de 40. grad. se tomara vna linea q sea yqual de 6. grados de los de la Carta, la qual se diuidira en 80. partes yguales, y cada parte valdra vna legua; y si se diuidiere en 40. partes, cada vna valdra dos leguas; y con estas diuisiones se hara el tronco.

En el paralelo de 45. grados, se tomará vna linea del tamaño de seys grados, y se diuidirá en 74. partes yguales, y cada vna valdra vna legua; y si se diuidiere en 37. valdra cada vna dos leguas, y segun estas diuisiones se hara el tronco.

El tronco para el paralelo de 50. grados de latitud, se hara tomádo vna linea yqual de seys grados, la qual se partira en 68. partes yguales, y cada vna valdra vna legua; y si se partiere en 34. partes, cada parte valdra dos leguas, y segun estas diuisiones se hara el tronco.

Para el tronco de leguas de 55. grados de latitud, se tomará vna linea yqual de seys grados, la qual se diuidirá en 58. partes yguales, y valdra cada parte vna legua; y si se diuidiere en 29. partes, valdra cada vna dos leguas; y con esta diuision se hara el tronco.

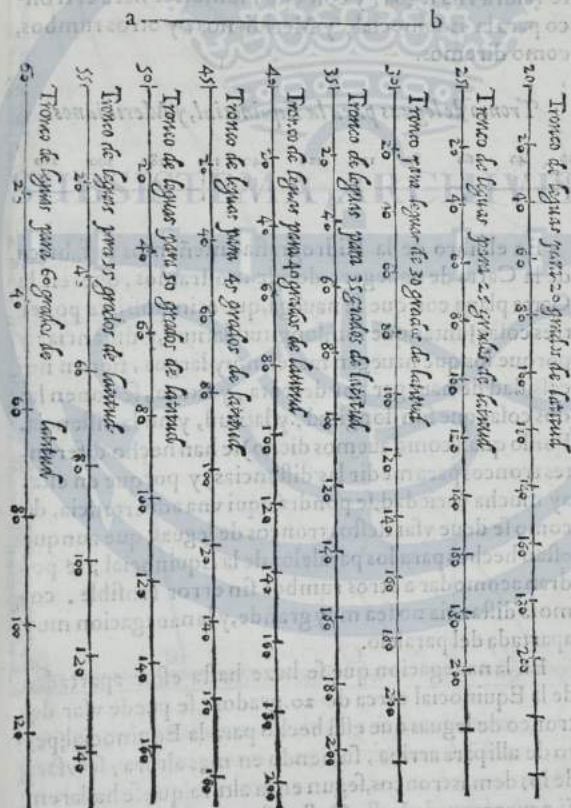
En el paralelo de 60. grados de altura, se tomará la linea yqual de seys grados, y se diuidirá en 52. partes yguales, y valdra cada vna vna legua; y si se diuidiere en 26. partes, cada vna valdra dos leguas, y segun esta diuision se hara el tronco del tamaño que quisiere.

Pues con estas diferencias de trócos de leguas, podrá medir el camino que huuiere nauegado por qualquiera paralelo, supuesto que el Piloto no se erró en el puto de fantasia; y quando el Piloto se errasse alguna cosa en el punto, midiendo las leguas con estos troncos, se llegará a la verdad, y no se cometerian tan grandes errores entre Pilotos, como cada dia acontece.

Los



Los troncos de leguas que se siguen, estan hechos segun el grado del padron ordinario de la carrera de las Indias, del qual grado, la linea, a b, tiene seys grados.



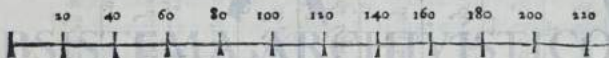
S 2 El



## Regimiento de

El tronco de leguas con que se mide el camino, quando se navega por la Equinocial, o Meridiano, se haze, tomando vna linea que sea ygual de seys grados de los de la Carta, y diuidiendola en 105. partes yguales, cada parte valdra vna legua: y con esta diuision se hara el tronco para la Equinocial, y Meridianos, y otros rumbos, como diremos.

### *Tronco de leguas para la Equinocial, y Meridianos.*

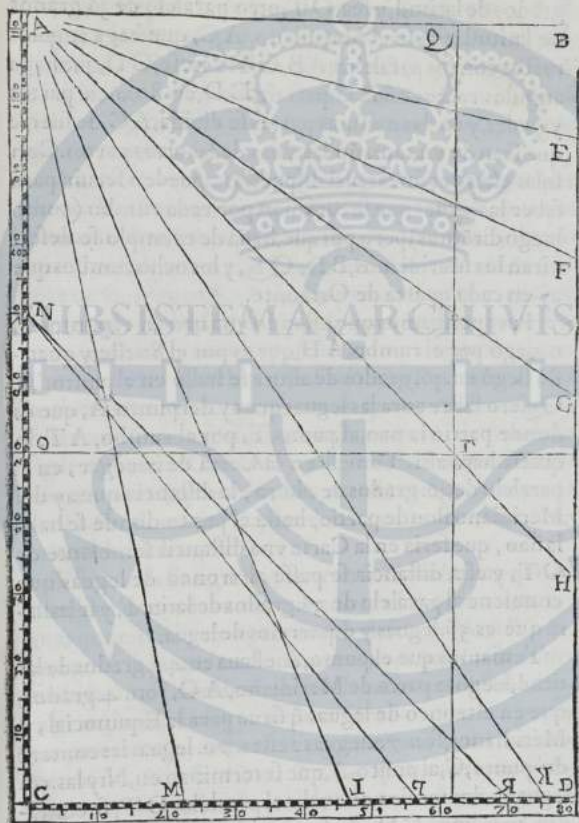


En el libro de la Hidrografia enseñamos la fabrica de la Carta de navegar, donde moltramos, que en la Carta plana con que se navega, que es imposible poner tres cosas juntas, que son, longitud, latitud, y distancia: y porque los que navegan mares muy largos, tienen necesidad de navegar por derrota, y altura, se ponen las dos cosas que son longitud, y latitud, y no la distancia. Por lo qual (como auemos dicho) se han hecho diferentes troncos para medir las distancias; y porque en estas ay mucha variedad, se pondra aqui vna aduertencia, de como se deue vsar destos troncos de leguas, que aunque estan hechos para los paralelos de la Equinocial, se podran acomodar a otros rumbos sin error sensible, como la distancia no sea muy grande, y la navegacion muy apartada del paralelo.

En la navegacion que se haze hasta estar apartados de la Equinocial cerca de 20. grados, se puede vsar del tronco de leguas que està hecho para la Equinocial; pero de alli para arriba, subiendo en mas altura, se vsará de los demas troncos, segun en la altura que se hallaren. Si navegaren de Leste Oeste, se tomarán las leguas del tronco







tronco que conuiniere a la altura por donde nauegarẽ,  
 pero si nauegaren por algun rumbo, fuera del Meridia-  
 no, o Equinocial, se mediran las leguas desta manera.  
 Sea en la figura siguiente, la linea, a b, vn paralelo de 40.  
 S 3                      grados

## Regimiento de

grados de latitud, y sea, O T, otro paralelo de 36. grados de latitud: tirese el Meridiano, A C, que haga angulos rectos con los paralelos, A B, O T. Tirese, C D, que haga angulos rectos cō, A C, partase, C D, en 80. o ciē partes yguales, y en las mesmas partes se diuida, A C, de suerte que sean de vn tamaño las vnas de las otras partes. Con solas estas dos lineas, asì dispuestas, pueden seruir para saber las leguas que se caminan por cada rumbo (como luego diremos) pero porque sirua de exemplo se descriuiran los Meridianos, B D, Q K, y los ocho rumbos que ay en cada quarta de Horizonte.

Pues pongamos que estando vna nao en el punto, A, nauegò por el rumbo, A H, que es por el Sueste, y quando llegò en. 36. grados de altura se hallò en el punto, T. Quiero saber aora las leguas que ay del punto, A, que es donde partio la nao, al punto, T, por el rumbo, A T, lo qual se hara asì. Tomese en la Carta de nauegar, en el paralelo de 36. grados de altura, la distancia que ay del Meridiano donde partio, hasta el punto donde se halla la nao, que seria en la Carta vna distancia semejante de O T, y esta distancia se paffe al tronco de leguas que conuiene al paralelo de 36. grados de latitud, y se hallarà que es. 56. leguas y dostercios de legua.

Teniamos que el punto, A, estaua en. 40. grados de latitud, luego la parte de Meridiano, A O, son. 4. grados, que en el tronco de leguas q̄ sirue para la Equinocial, y Meridianos, son. 70. leguas: estas. 70. leguas las contarè del punto, C, al punto, A, que se terminan en, N, y las. 56. leguas y dostercios que valia el paralelo, O T, se contaràn en la linea, C D, que se terminan en, P. Pues si se tomare la distancia, P N, y se pusiere en la graduacion de leguas, C A, se veràn las leguas que ay del punto, A, al pñto, T, que en este exemplo serian. 90. leguas. Pero si esta distancia se midiera segun que los Pilotos lo miden, con



vn mismo tronco de leguas, fuera la distancia, A T, mas de cien leguas; porque segun su medida, tomarán la distancia, N R, que es semejante de, A T, y esta pusieran en el tronco de leguas que lleuan en su Carta, y les diera las cien leguas. Este instrumento sirue para el grado de qualquiera carta.

Ay mas que aduertir en esto, que los que nauegan por el mar Mediterraneo, no usan destos troncos, porque las cartas estan hechas por derrota, y distancia, y segun las distancias hazen el tronco, y assi no ay necesidad de mas de vn tronco. En todas las partes Septentrionales, comenzando del Cabo de Finis terra, en la costa de España, tambien se nauega por derrota y distancia, y con vn tronco de leguas les basta. En la vna y otra parte, está las tierras tan cerca vnas de otras, que con solo conocer la derrota se nauega sin otro instrumento: de donde se figue, que en las Cartas de nauegar del mar Mediterraneo, y partes Septentrionales, no estan los lugares puestos en sus alturas ni longitudes, como lo demostramos en la Hidrografia.

Vamos desta figura, para conocer las leguas que se nauegan por cada rumbo, mediante los troncos de leguas que estan hechos para los paralelos, y Meridianos, porque si se huieran de hazer troncos para cada rumbo de los que salen de diuersas eleuaciones de Pólo, fuera gran prolixidad, y confusion para los Pilotos; y assi me parecio usar deste medio, que es facil y cierto, alomenos sin error sensible. Para los que tuuieren principios de Geometria, se pondran aqui delante algunos preceptos, con que se sabran estas distancias con mas precision.

Nauegando de Leste Oeste, es imposible que se pueda saber por ningun instrumento lo que se nauega, y assi esto ha de quedar a la estimatiua del Piloto, q por mucho

S 4      que





## Regimiento de

que yerre, no sera tanto como si errara en los instrumentos que algunos con poca doctrina, y menos experiencia han propuesto. Y para que conste desta verdad, hare aqui vn discurso, aunque parezca salir fuera de proposito, en el qual qualquiera hombre de sano juyzio entendera ser así esta proposicion.

Ha me mouido a hazer esto, vn memorial que vn Matematico dio en el Real Consejo de las Indias, diziendo, que el sabia vn secreto para saber lo que se nauega de Leste Oeste, pero que no lo diria, si primero no le daua el Rey quatro mil ducados de renta perpetuos, y seys mil ducados luego. Quando fuera verdad q el supiera el tal secreto, el exceso de la peticion ponía sospecha.

Discurso en que se demuestra, que nauegando de Leste Oeste, no se puede saber lo que se ha nauegado, y por el consiguiente tampoco las longitudes.

**P**ARA Que mejor se entienda lo que se tiene de demostrar, dire el fundamento que es necesario para que el que nauega de Leste Oeste, sepa lo que ha nauegado, y por consiguiente, la longitud: y para esto pongo vn exemplo, y sea: Que estando vno en la isla Tercera, y quiere saber la longitud entre Lisboa, y la Tercera, que es nauegacion de Leste Oeste, para lo qual tiene necesidad, que tomando la hora que es en la Tercera, en aquel mesmo instante sepa que hora es en Lisboa: como si fuesen las onze en la Tercera, saber que entonces era las doze en Lisboa; y siendo así, diria, que entre la Tercera y Lisboa auia. 15. grados de longitud, que corresponden a vna hora de diferencia de tiempo que huuo entre la vna y otra parte.

Pues digo, que el que pretende saber la longitud entre dos lugares, nauegando de Leste Oeste, o por otro qualquiera rumbo, tiene necesidad de saber esta diferencia de tiempo; la qual, o la tiene de saber por el movimiento del Sol, o Luna, o estrellas: o la tiene de saber por el movimiento de cosas elementares. Vamos examinando cada vna destas cosas, y lo primero veamos, si por los movimientos que se hazen en el cielo, es  
possi.



posible hallar precisamente esta diferencia de tiempo, y hallaremos, que solamente por los Eclipses de la Luna se podria hallar, y esto auiedo dos diligentes obseruadores, vno en vn lugar, otro en otro lugar: y por diligentes que sean, pueden errar en el començar, o acabar del Eclipsse quatro minutos de hora, que seria vn grado de longitud; y esto en breues distancias seria de consideraciõ, porq̃ nauegando de Leste Oeste, si fuesse por cerca de la Equinocial, serian mas de diez y siete leguas de error de camino, que en vn dia ni dos de nauegacion no errara tanto la fantasia del Piloto: en grandes distancias no es de consideracion vn grado de longitud. Estos eclipses de la Luna, no sirven para saber la longitud de Leste Oeste, ni de otra qualquiera nauegacion, porque no acontecen sino de año en año, y algunas vezes mas tarde: y aunque acontecieran cada dia, no serian para lo que se ha propuesto, por ser necessario dos obseruadores, vno donde parte la nao, y otro donde se halla; y aun cõ todo esto, no serian para saber lo que tiene nauegado, por no poder comunicar se los dos obseruadores, para saber la diferencia de tiempo que huuo en el començar, o acabar del Eclipsse entre los dos obseruadores. Por lo qual podemos concluir, que para saber lo que se nauega de Leste Oeste, que los Eclipses de la Luna son inutiles, solo pueden servir para en grandes distancias, como auemos dicho.

Por el mouimiento del Sol tiene mas dificultad, por el qual es imposible que se pueda saber lo que se nauega de Leste Oeste, ni tampoco las longitudes, nauegando por otro qualquiera rumbo. Pongamos que estan hechas tablas para el Meridiano de Lisboa, por las quales se sabe alli cada dia el verdadero lugar del Sol: pues si vno quisiese saber la longitud entre la isla Tercera y Lisboa, tiene necesidad de saber con mucha precision, la altura de Polo de la isla Tercera, para saber la declinacion que tiene el Sol quando llega al Meridiano, y en aquel dia, por el lugar que tiene el Sol en el Meridiano de Lisboa, fabra su declinacion, supuesto que esta sabida su altura de Polo, y por la diferencia de declinacion que hallare, fabra lo que el Sol ha caminado en el Zodiaco: y por esto, el tiempo que tuuo necesidad para hazer aquel mouimiento. Si esta obseruacion la hiziera vn angel, bien creo que hallará esta diferencia de tiempo en que se hizo este mouimiento, pero como la tienen de hazer hombres, es imposible saberse. Pongamos que entre la Tercera y Lisboa ay vna hora de diferencia de tiempo: y pongamos que quando llegó el Sol al Meridiano de Lisboa, estava en el primer minuto de Aries, pues quando llegare al Meridiano de la Tercera, estará en tres minutos y medio del mismo signo, que son dos minutos y medio mas; los quales anduuo el Sol en vna hora: y a estos dos minutos y medio, le respondien en esta parte, vn minuto de declinacion. Pues que obseruador aura, y cõ que instrumento, que no se puede errar en vn minuto de altura en el Sol, y quando no se errasse sino medio minuto, serian siete grados y medio de error en la longitud, que son cerca de 130 leguas. Pues si haciendo la obseruacion en tierra, y conocida la altura del Polo del lugar donde se obserua, ay tanto error, que seria en menor distancia, y en la mar, donde no ay seguridad para el asiento del instrumento, ni se sabe con precision la



## Regimiento de

la altura del Polo donde se haze la obseruacion: por lo qual es absurdo muy grande, pensar que por el mouimiento del Sol se pueden saber las longitudes en la mar, ni lo que se nauega de Leste Oeste.

Passemos adelante, y veamos si por el mouimiento de la Luna podemos saber estas longitudes. Pongamos que tenemos vnas tablas que me dan el verdadero lugar de la Luna, para vn cierto Meridiano, y que voy nauegando de Leste Oeste, o por otro qualquiera rumbo, y quiero saber el lugar de la Luna, el qual para saberse mas cierto, ha de ser estando la Luna en el nonagesimo grado del Orizonte, el qual se sabe, tomando vn hilo, y colgando del vn peso, y teniendo el hilo con la mano leuata, y que cuelgue la pesa del hilo, y quando se viere que el hilo passa puntualmente por los estremos de los cuernos de la Luna, es señal que la Luna llegó al nonagesimo grado. Pues en el mismo instante se tome la altura que tiene sobre el Orizonte, que entonces no tiene paralaxis en longitud, que la que tuuiere sera en latitud. Si tuuiéramos en este lugar conocida la altura del Polo, y la latitud de la Luna, supiéramos su declinacion; y luego por las tablas de Monterrey, su verdadero lugar, que comparado con el que tuuo para donde estaua hechas las tablas, que dauan el verdadero lugar de la Luna, supiéramos la diferencia de mouimiento, y por ella la diferencia de tiempo entre los dos Meridianos, de donde se siguiera, que se supiera la longitud y distancia: pero ignoramos las dos cosas, que es la latitud de la Luna, y la altura del Polo precisa, que en esta operacion es de mucha importancia, porque en la mar no se puede tomar muy precisa la altura de ninguna estrella, por auerse de obseruar con la vista. La latitud de la Luna tambien la ignoramos, porque esta no se puede saber sin saber el verdadero lugar de la Luna, y es este el que vamos a buscar: luego estamos impossibilitados de saber el verdadero lugar de la Luna, por lo qual tampoco sabremos la diferencia de mouimiento entre el Meridiano para donde estaua hechas las tablas, y el Meridiano de la obseruacion: de donde se sigue, que no sabremos la diferencia de tiempo entre los dos Meridianos, por lo qual tampoco la longitud ni distancia. De suerte, que por el mouimiento de la Luna no podemos saber la longitud, ni distancia entre dos Meridianos: y aunque la obseruacion se hiziera en tierra, no fuera tan precisa, que para lo que se pretende huiera error muy sensible, como lo podran juzgar los que tuviere[n] vso de aver tratado instrumentos, y hecho continuas obseruaciones.

Resta examinar, si por el lugar de algunas estrellas se podría saber el lugar de la Luna. Esto tiene mas dificultad que ningun modo de los passados: la razon es, porque no ay tablas que nos den los verdaderos lugares de las estrellas (como luego veremos): y assi por ellas no podremos saber el verdadero lugar de la Luna: y quando se tuuiera tablas que dieran los verdaderos lugares de las estrellas, la Luna tiene paralaxis en longitud, sino es quando está en el nonagesimo grado, y esta paralaxis no la podemos conocer que tanta sea. De suerte, que por la distancia de la Luna a las estrellas fixas, no se sabra su verdadero lugar, por las razones dichas: pues ignorando el verdadero lugar de la Luna, no vendremos a conocimiento de lo que pretendemos, como queda dicho. Demas desto,





# Nauegacion:

108

*Longitud, y latitud, de algunas Estrellas fixas, para el principio del año de. 1587. segun las obseruaciones de Ticho Brahe, junto con los lugares, segun el calculo del Rey don Alonso y de Copernico.*

Nóbres de las Estrellas.	Obseruaciones de Ticho Brahe.				Segun el Rey don Alonso.				Segun Copernico.			
	Longitud.		Latitud.		Longitud.		Latitud.		Longitud.		Latitud.	
	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
Oculus Tauri.	4	1 II	5	30 M	3	5 II	5	10 M	3	17	5	10 M
Cor Leonis.	24	6 Q	0	37 B	22	55 Q	0	10 B	23	47 Q	0	10 B
Spica Virgin.	18	4 A	1	59 M	17	5 Q	2	0 M	17	57 A	2	0 M
Cor Scorpij.	4	1 X	4	27 M	3	5 P	4	0 M	3	57 X	4	0 M
Canis maior.	8	22 S	39	31 M	8	5 S	39	10 M	8	57 S	39	10 M
Canis minor.	20	7 S	15	57 M	19	35 S	16	10 M	20	27 S	16	10 M
Sinist. pes Or.	11	5 II	31	11 M	9	35 II	31	30 M	10	27 II	31	30 M
Lucida Hydr.	21	34 Q	22	24 M	20	25 Q	20	30 M	21	17 Q	20	30 M
Arcturus.	18	27 A	31	2 B	17	25 V	31	30 B	18	17 A	31	30 B
Sinist. hu. Or.	15	11 II	16	53 M	14	45 II	17	30 M	15	37 II	17	30 M

*Signese el lugar del Sol y de la Luna, para los dias siguientes, y horas despues de medio dia, segun las obseruaciones de Ticho Brahe, y el Calculo del Rey don Alonso y de Copernico.*

Enero.	Tiempo.		Planetas.	Obseruaciones de Ticho Brahe.				Segun el Rey don Alonso.				Segun Copernico.			
				Longitud.		Latitud.		Longitud.		Latitud.		Longitud.		Latitud.	
				G	M	G	M	G	M	G	M	G	M	G	M
19	0	0	O	29	0 S	0	0	29	19 Q	0	0	28	31 Q	0	0
19	6	58	C	1	30 II	4	18 A	2	00 II	3	49	1	45 II	3	50
25	0	0	O	5	6 S	0	0	5	26 S	0	0	4	36 S	0	0
25	15	5	C	25	38 Q	4	19 A	24	34 Q	3	39 A	24	42 Q	3	38 A



el verdadero lugar de la Luna se tiene de saber, estando en el Meridiano para saber la diferencia de movimiento entre aquel y el Meridiano con quien se compara, y entonces tiene la Luna paralaxis: y por no saber su verdadero lugar, tampoco sabemos su latitud; y así por lo vno, como por lo otro, no sabremos su verdadero lugar.

Demás dello, no ay tablas que nos den los verdaderos lugares del Sol, ni Luna, ni de las demás estrellas, como se puede considerar en la tabla precedente, donde se ponen los verdaderos lugares del Sol, y Luna, y algunas estrellas, según diferentes tablas, como son las del Rey don Alonso, las de Copernico, las observaciones de Ticho Brahe, calculadas para el año de 1587.

Por las tablas antecedentes se vera la discrepancia que ay en los lugares del Sol, y Luna, y estrellas fijas, entre los autores por cuyas doctrinas estan hechas las tablas de los movimientos de las estrellas fijas, y planetas. Pues porque auemos de creer, que dize mas verdad el vno que el otro, pues entrambos discrepan de la observacion de Ticho Brahe, que casi conuiene con la que auemos hecho? Copernico, y Vernerio, el año de 1514, observaron la estrella que llaman Espica virginis. Vernerio la halló en 16. grados, 53. minutos de libra: y Copernico en 17. grados, 14. minutos del mismo signo, que entre la vna observación y la otra ay 21. minutos de diferencia. Estos dos artifices son tenidos entrambos por muy doctos y diligentes, y así no sabremos determinar qual dixo verdad: luego por ningunas tablas podremos determinar el verdadero lugar de la Luna, ni de las estrellas fijas; por lo qual, ni tampoco nos podemos fiar de la observacion que por ellas se hiziere, porque para el intento de lo que se va tratando, muy poco tiempo que se hierre causa gran error, así en la longitud, como en la distancia. Pues de lo dicho queda bastantemente prouado, que por los movimientos celestes no se puede saber lo que se nauaga de Leste Oeste, ni las longitudes, como qualquiera diligente Matematico lo puede entender.

Pues auemos prouado bastantemente, como por los movimientos celestes no se puede saber lo que se nauaga de Leste Oeste, ni las longitudes, resta que prouemos, que tampoco se puede saber por movimientos de cosas elementares. Del pues que se descubrieron las Indias, principalmente desde el año de 1524. que es quando comenzó la competencia entre Castilla, y Portugal, sobre las islas de la Especeria, anda este quebradero de cabeza, de querer saber lo que se nauaga de Leste Oeste, y las longitudes, y como cosa que no es posible, ninguno ha acertado, ni acertará con el arte que para semejante cosa es menester. Aunq muchos lo han intentado por diuersos modos, ignorando la razon porque no es posible, dire algunos de los que han venido a mi noticia, que destruydos estos, quedarán sin fuerza ni virtud para este efeto, todos los instrumentos que de materia elementada se fabricaren para semejante observacion.

Han querido algunos, que por la variacion de la aguja de marear, se supiesen las longitudes, diciendo, que aya vn punto en el cielo a quien tenia respeto, y este llamauan el Polo de la aguja, y que como fuesse mirando



rando a este Polo, que se podrian hazer tablas que enseñassen la variacion de la aguja, para qualquier grado de qualquiera paralelo. Sabido lo que el tal Polo estaua apartado del Polo del mundo, y tambien conocido el Meridiano que passaua por el Polo del mundo, y el Polo de la aguja, y lleuando estas tablas en los regimientos, y hallando el Piloto en donde quiera que estuuiesse, lo que variava la aguja, por las tablas sabria lo que estaua apartado del Meridiano donde la aguja miraua derechamente al Polo. Cierito que si la aguja de marear mirara solamente a vn punto en el cielo, que fuera cosa facil hazer las tablas, y por ellas saber las longitudes, tomando muy precisamente la variacion de la aguja. Pero los que pensaron que auia en el cielo vn solo punto a quien la aguja tenia respeto, se han engañado, como lo muestra la experiencia, y asi no ay que hazer caso de semejante imaginacion, porque la aguja mira a muchos puntos en el cielo, y no tiene mouimiento regular; como largamente queda demostrado en el capitulo. 31.

Ha auido otros que han querido averiguar lo que se navega de Leste Oeste, y tambien las longitudes, por vna ampollera de arena, en esta manera: Toman vna ampollera, o relox de arena, que corriese vna hora justa, y quando partiesen de algun puerto, tomassen por el Sol la hora justa, y entonces començasse a correr la ampollera, o relox de arena, y en acabando de correr la boluiessen de la otra parte, y asi sin cessar, la fuesen boluiendo, contando las vezes que la boluian, que a cabo de vn dia natural auia buuelto veynte y quatro vezes. Pues queriendo saber entonces lo que auian nauegado, tomauan la hora que era en aquel paraje, y mirauan la diferencia de aquella hora, de la que muestran las horas que han corrido por la ampollera, y reduziendo la diferencia de tiempo en grados, se sabra la longitud y distancia, reduziendo los grados a leguas del paralelo por donde nauegar. Como si partiendo de Lisboa para las Terceras, que es nauegacion de Leste Oeste, vn dia a las tres de la tarde, y començo a correr la ampollera, y a cabo de veynte y quatro vezes que auia corrido, se tomó por el Sol la hora que era, y se halló que eran las dos y cincuenta y dos minutos, y por la ampollera eran las tres en Lisboa; porque començando a correr a las tres, y auiendo corrido veynte y quatro vezes, y cada vez es vna hora, claro está que serian las tres en Lisboa del dia siguiente, y por el Sol en aquel paraje donde llegó la nao quando acabó de correr las veynte y quatro vezes, no eran mas de las dos y cincuenta y dos minutos: luego la diferencia de tiempo son ocho minutos, que valen dos grados; y tanto se halla la nao apartada del Meridiano de Lisboa, que reducidos a leguas de aquel paralelo, son veynte y siete leguas, y veynte y quatro minutos de legua.

Si la ampollera tuuiera tan ajustada la arena, que no fuera mas que la hora justa, y que la arena corriera y gualmente, y las horas que se

T

tomaron





## Regimiento de

tómara al tiempo que comenzó a correr la ampollera, y la que se tomó navegando fueran tan justas, que ni sobrra, ni faltara nada, en tal caso fuera cierta esta operacion: pero en todas estas cosas ha de auer falta de mas, o de menos, porque ajustar que vna ampollera corra vna hora justa, sin que sea mas ni menos, solamente lo podria hazer vn Angel, que hombre no es posible. Y esto entendera bien, el que fuere Matematico, porque para auer de tomar la hora muy justa, es necessario tener sabida con mucha precision la altura del Polo, y tomar muy justa la altura del Sol, en la qual tambien ha de auer error de mas, o de menos, por muy grande que sea el instrumento. Si despues con esta altura, queremos saber la hora por algun planisferio, tambien ha de auer algun minimo error: y si con esta altura del Sol queremos saber la hora por via de numeros, tambien se tiene de errar algo, por las muchas multiplicaciones y particiones que interuienen.

Pongo que con todos estos rodeos no se yerre mas de medio minuto de hora, que antes sera mas que menos, en la hora con que se ajusta la arena de la ampollera: pues boluiendola veynte y quatro vezes, aura doze minutos de tiempo de error, que serian tres grados, los quales el Piloto solo con su estimatiua, en veynte y quatro horas no los puede errar, ni medio grado tampoco, si del todo no fuesse ignorante el Piloto. Pues si en vn dia natural yerra dos grados, en seys, o siete dias que tanto le podria errar?

Tambien la ampollera no puede correr ygualmente, a causa que el tiempo altera la arena, haziendose humeda, o mas seca vna vez que otra, o apretandose mas o menos, que todo es causa de no correr ygualmente, y asi no podra dar el tiempo justo: por lo qual, ni tampoco la longitud, ni distancia.

Podria dezir alguno de los que tratan destas inuenciones, que ellos saben de vna materia que no la altera el tiempo. Digo, que quando esto fuesse asi (que no lo puede ser aunque se hiziese poluo de diamantes) que se cometeria el error que diximos, por causa de no poder hazer ampollera que haga hora justa: y si la ampollera se hiziere que dure muchas horas, es peor, y corre mas desygalmente, porque la arena se comprime mucho, y vnas vezes mas que otras, por los golpes del nauio, y de las bueltas que se le dan, y otras muchas causas que impiden que no corra con ygualdad: lo qual tengo experimentado muchas vezes, que con vna ampollera que duraua seys horas, algunas vezes diferenciava media hora de vna vez para otra.

Otros han dicho, que en lugar de las ampolleras se lleuasse vn reloj de ruedas, y que con este se mediria el tiempo. Bien les consta a los que tienen semejantes relojes, que nunca les mide bien el tiempo, sino que siempre andan delanteros, o traseros, y vn dia mas que otro: porque como el muelle de azero, que es el que haze mouer las ruedas, el tiempo le templea mas vn dia que otro, y haze mas y menos fuerça, que

