

CrossRef DOI of original article:

Gabriel Pintos Amengual

*Received: 1 January 1970 Accepted: 1 January 1970 Published: 1 January 1970***Abstract**

In this article we delve into the text of Martín Fernández de Enciso from a global perspective after analyzing the general aspects, the specific contents: methods of astronomical positioning, descriptive geography, the adaptation of the text to teaching and the modernity band; framed in the formation of the pilots of the Carrera de Indias of the time slot in which it edited. As a result, the Suma de Geographia is a manual for the pilots of the Carrera de Indias, made up of the three subjects necessary for the pilot of the time: astronomy, navigation and geography.

Index terms— martin fernández de enciso: piloting; geography; navigation; century xvi.**1 Introduction**

privilegio. En la historiografía sobre la ciencia, la obra ha sido objeto de diversas consideraciones, como un tratado de navegación por (Fernández de Navarrete 1846; Ibáñez 2002; Pérez Mallaina (s/f), González del Piñal 2006; Mena y Díaz 2020) mientras que, (González 1992; Melón y Ruiz de Gordejuela 1977) lo definen como el primer manual de geografía escrito en castellano, a la vez que Cuesta Domingo (2012) no duda en calificar a Martín Fernández de Enciso como "El primer geógrafo, propiamente dicho, del Nuevo Mundo". En cuanto a su contenido Melón y Ruiz de Gordejuela (1977), lo divide en dos partes, la primera la califica de Geografía Astronómica o Náutica y a la segunda de Geografía descriptiva o Regional. Mientras que, a efectos de este trabajo, la clasificamos en tres partes, teniendo en cuenta las limitaciones científicas del momento, Astronomía náutica, Navegación y Geografía descriptiva.

Los portugueses fueron los primeros que recopilaron los conocimientos útiles a los navegantes en la llamada Guía de Munich (ca. 1509), considerada como la obra impresa de navegación más antigua (Sellés 1994), y la Guía de Évora (ca. 1516), que incluían los "Regimientos" o conjunto de reglas que los pilotos tenían que utilizar para determinar la latitud en que se encontraban: el Regimiento de la Polar para calcular la latitud por la altura de la Polar y el Regimiento del Sol para calcular la latitud observada por la altura meridiana del Sol, también incluían la traducción al portugués de la Esfera de Sacrobosco, así como las tablas de declinación del Sol. En España, la Suma de Geographia pudo ser el primer manual de apoyo a la enseñanza con la que contaron los pilotos de la Carrera de Indias, título que en ese momento se expedía para cada Carrera (Pintos 2021), así Navarro (1967) en su relación de pilotos y maestros examinados, entre 1568 y 1600, tiene censadas las siguientes Carreras: Tierra Firme, Nueva España, Santo Domingo, Habana, Puerto Rico y Honduras.

En este trabajo no tratamos de realizar un estudio sobre filosofía y ciencia en la geografía, sino de analizar el texto de Fernández de Enciso teniendo en cuenta las materias que trata, con el objetivo general de determinar la conexión existente entre pilotaje y geografía, enmarcado en la época en que se editó el texto, para lo cual planteamos los siguientes objetivos

2 D

Author: e-mail: mallorca1954@hotmail.com Palabras clave: Martín Fernández de Enciso: pilotaje; geografía; navegación; siglo xvi. os grandes descubrimientos marítimos de los siglos XV y XVI, tuvieron como protagonistas a ilustres pilotos como: Cristóbal Colon (1451-1506), Juan de la Cosa (¿?-1509), Martín Alonso Pinzón (1441-1493), Vicente Yáñez Pinzón (1462-1514), Francisco Martín Pinzón (1445-1502), Américo Vespucio (1454-1512), Juan Díaz Solís (1470-1516), Sebastián Caboto (1484-1557) y Juan Sebastián Elcano (1486-1526), que ocasionaron un gran impulso a las ciencias positivas partiendo del empirismo, con el resultado del agrandamiento, entre 1492 y 1522, de la esfera de la superficie terrestre en unos 220° (Ispizua 1926, 3). Esta nueva realidad afectó a la formación de los pilotos, a los que a partir de 1508 se les exigió estar en posesión del título de piloto de la Carrera de Indias para poder realizar los viajes a Indias. También afectó a la geografía ya que fue necesario dibujar y describir las nuevas tierras descubiertas. En ese marco se editó el libro de Fernández de Enciso, tal como consta

en el específicos: analizar el contenido del texto, determinar los conceptos incluidos y si cubría las materias correspondientes a la formación de los pilotos, elementos que constituyen la importancia de esta investigación, ya que no hemos encontrado trabajos que estudien la obra de Fernández de Enciso desde esta perspectiva.

De acuerdo con el propósito de este trabajo, después de la introducción, nos adentramos en los materiales y método, continuamos con el estado del pilotaje y la geografía en 1519 para poder establecer cómo se encontraban estas dos ciencias en el momentos de la edición de la Suma de Geographia y su interrelación, a continuación nos adentrarnos en el análisis de los aspectos generales, los contenidos concretos que se refieren a los métodos de posicionamiento astronómico, la Geografía descriptiva y la adecuación del texto a la docencia, para finalizar con las conclusiones.

3 II.

4 Materiales y Método

Para conseguir los objetivos marcados hemos seguido el método histórico que, nos ha permitido reunir evidencias de hechos ocurridos, hacer una aproximación histórica del problema a tratar y fijar su dimensión histórica. A tal efecto hemos seguido el proceso en cada una de sus fases: la heurística, la crítica, la hermenéutica y la exposición. En primer lugar, hemos realizado una búsqueda de las fuentes y la bibliografía más relevante para nuestro estudio. La bibliografía relacionada sobre el tema se ha localizado fundamentalmente a partir de bases de datos, bibliotecas físicas y virtuales. Inicialmente consistió en libros y artículos básicos, relacionados con las Enseñanzas Náuticas, con la Ciencia y la Técnica aplicada a la Navegación y la Geografía. La documentación procedente de los fondos de diferentes archivos también nos ha permitido conocer de primera mano aspectos fundamentales de la formación de los pilotos. Al tratarse de una investigación de tipo histórico matemático sobre un libro de texto antiguo y su adecuación al plan de estudios de 1508 para los pilotos de la Carrera de Indias, en lo que se refiere a las fuentes documentales, hemos trabajado siempre con originales, lo que nos ha evitado realizar comprobaciones y comparaciones para certificarlos, en cuanto al texto de Fernández de Enciso hemos trabajado con la edición que está depositada en la Biblioteca de Can Sales de Palma, en el que la Suma de Geographia y la Historia de Indias constituyen un volumen facticio (CCPH000015477-6), se ha verificado que no estuviese dañado ni le faltasen hojas, las transcripciones se han realizado literalmente respetando su contenido, en cuanto han surgido dudas por la grafía empleada en el documento, se han resuelto mediante la comparación con otras transcripciones localizadas. En cuanto a los textos se ha respetado su literalidad y su sentido. La técnica de análisis para la evaluación del libro se ha realizado de acuerdo con la metodología confeccionada ex profeso para los textos de náutica establecida por Itsaso Ibáñez y José Llombart adaptado al presente estudio, en la que tiene en cuenta tres fases:

Los aspectos generales en los que se evalúan la presentación física y el contenido intelectual.

Los contenidos concretos que se refieren a los métodos de posicionamiento astronómico y la Geografía descriptiva.

Adecuación del texto a la docencia y banda de modernidad. En esta fase se presta especial atención a la comparación de los contenidos desarrollados con la evolución de la disciplina. En donde tendremos en cuenta no sólo las aportaciones originales del autor sino también a la modernidad de sus contenidos (Hormigón 1995) de acuerdo con la disciplina que se estudie (Ibáñez y Llombart 2001). Mientras que, hemos tratado la adecuación del texto analizado de acuerdo con el plan de estudios al que se le puede asociar por fecha de edición, o por el plan de estudios en el cual ha sido recomendado o establecido su obligatoriedad.

5 III.

6 Marco General a) Pilotaje en 1519

La Real Cédula de 1508 creó el cargo de piloto mayor de la Casa de Contratación de Indias para atender a la formación de los pilotos y relacionar todas las tierras descubiertas mediante el padrón real con la información aportada por los pilotos al regreso de sus viajes (Veitia Linaje 1672, 140; Pulido 1950, 67, 255, 257; López Piñero 1979; 2001). La Casa de Contratación de Indias, posiblemente constituyó el primer centro de enseñanza a cargo del Estado, de la Historia Moderna (Pérez Mallaína 2010), y la formación de los pilotos en la primera enseñanza científicotécnica, a la que López Piñero (1979, 52) incluyó, en la España del siglo XVI, entre las profesiones reguladas relacionadas con la ciencia junto con los médicos, cirujanos, boticarios y albéitares. Hasta el momento en que se instituyó el cargo de piloto mayor "la experiencia fue la única fuente de los conocimientos de un marino antes de la creación de la Casa de Contratación" (Pérez Mallaína 2010), a partir de ahí continuaron formándose en la parte práctica a bordo de los buques iniciándose en la profesión como pajes, grumetes, marineros y aquellos que más aptitudes tenían, después de cumplir los requisitos previstos accedían al grado de piloto de la Carrera de Indias (Pulido Rubio 1950; Sánchez Martínez 2010; Pintos 2022). Debido a la forma en que se iniciaban en la profesión y la dureza de la vida a bordo de las naos, a las profesiones del mar acudían gente pobre e inculta, los pilotos solo sabían alguna regla de pilotaje aprendida en las conversaciones de puerto y eran pocos los capaces de entenderlas de forma 1 Los Derroteros son textos configurados para la ayuda a la navegación en zonas concretas de la costa, normalmente contienen los siguientes datos: datos geográficos de la costa descrita; páginas dedicadas a la meteorología de la zona; indicación de los fenómenos meteorológicos que se dan con más

frecuencia en la zona, sobre todo los que conciernen a la entrada súbita de mal tiempo, así como información sobre vientos dominantes, precipitaciones, temperaturas, humedad, etc.; los peligros cercanos a la costa; descripción de los fondos especificando la sonda; las corrientes predominantes, temperatura del agua del mar y las corrientes producidas por las variaciones en el nivel de la marea, si las hubiera; detalle de los peligros, fondeaderos, puertos, etc.; detalle las instrucciones de entrada en los puertos, dependiendo del lugar de procedencia; también Incluyen vistas a mano alzada de la costa.

Year 2023

7 D

The Suma de Geographia by Fernández de Enciso, 1519: Piloting and Geography razonada ??García Franco 1947, vol. 2, 177). Aún así, cabe destacar que, los pilotos españoles y portugueses fueron los primeros que utilizaron la navegación astronómica en el Atlántico, valiéndose de astrolabio y tablas de declinación del Sol para el cálculo de la latitud al mediodía, para lo que era imprescindible, como mínimo, el conocimiento de los rudimentos de la Astronomía Náutica. La formación de los pilotos quedó encomendada al piloto mayor, mediante la citada Real Cédula de 1508, en la que especificaba la enseñanza que tenían que recibir para poder navegar a Indias, en la que se dio una especificación muy genérica, de cómo tenía que ser: "[?] sean instruidos y sepan lo que es necesario de saber en el cuadrante e astrolabio, para que junta la platica con la teorica, [?]" "[?] y porque a los que no lo supieren, mas fácilmente lo puedan aprender de vos, mandamos que les enseñéis en vuestra casa en Sevilla [?]"(Pulido Rubio 1950, 66-67). En la que no se olvidó de reseñar la importancia que tenía que tener la práctica en la enseñanza de la profesión, ya que para acceder a los exámenes se estableció como requisito indispensable haber navegado como marinero una serie de viajes a Indias. Los contenidos teóricos que debían formar el cuerpo de conocimientos para poder cumplir la exigencia de la Real Cédula, estaban compuestos por: conocimiento y manejo de las tablas de declinación solar, reglas de la sombra producida por luz solar al tomar su altura y su desarrollo, normas para tomar la altura del Sol, determinación de la latitud por altura meridiana, normas para tomar la altura de la Estrella Polar, determinación de la latitud por la Estrella Polar, uso del astrolabio y cuadrante Volviendo al ejercicio de la profesión de piloto, en el espacio temporal al que está circunscrita la obra de Fernández de Enciso, conviene recordar que además de los conocimientos sobre astronomía y navegación que debía 'poseer el piloto, era fundamental el conocimiento de los lugares por donde debía ejercer la profesión, de esta manera, como hemos apuntado anteriormente, los títulos se expedían por derrotas e incluso para navegar entre ciertos puertos. Y en consecuencia, en algunos manuales de navegación, incluían diversos itinerarios de la ecúmene, que en este trabajo hemos agrupado con el nombre de Geografía descriptiva, al no poderla incluir, al menos en este caso, dentro de los denominados Derroteros Los castellanos y leoneses, y los portugueses extendieron sus fronteras hasta el estrecho de Gibraltar, facilitando la navegación cristiana entre el Mediterráneo y el Atlántico, fomentando el comercio entre las ciudades italianas y flamencas, acogiendo las ciudades costeras portuguesas y castellanas a mercaderes que activaron la importación de productos de lujo y la exportación de materias primas.

Mientras, los aragoneses y catalanes ocuparon el reino valenciano y se expandieron hasta las Baleares, interviniendo directamente en el comercio del Mediterráneo occidental en el que competían con las ciudades italianas. También se buscó la expansión mediante nuevas rutas terrestres. Como las que abrieron en sus viajes como embajadores del papa Clemente IV y Luis IX de Francia ante el Gran Mongol, Juan del Plan Carpino (1246-1247) hacia el Asia Central y Guillermo de Růbruck en (1253-1255) al Extremo Oriente ??García Diez et al. 1990). Estos, entre otros, facilitaron la entrada de los mercaderes en el Asia Central, en la que se adentraron en 1250 los venecianos Nicolás y Mateo Polo, llegando a ser embajadores en Occidente del Gran Kan Kubilay. El hijo de de Nicolás, Marco Polo, en 1298 describió su viaje a China desde su punto de vista de mercader en el libro *Le divisament du monde, Livre des merveilles du monde*, conocido en italiano por *Il Milione*. En la segunda mitad del siglo XIV, los viajes a través de las rutas terrestres orientales se hicieron difíciles debido a los enfrentamientos entre los jefes mongoles, la India en 1351 entró en una etapa de anarquía, en la que no se podía garantizar la paz de los viajeros. Lo que trajo consecuencias comerciales, que afectaron a los precios de la seda, especias, etc., por su escasez. En el siglo XV se experimenta un aumento de la demanda de los artículos orientales en Europa, que el transporte terrestre ya no podía satisfacer, por dos motivos: su lentitud y limitación del volumen a transportar, que encarecía el precio del transporte, por una parte, y, por otra, la conquista de la ciudad de Bizancio, antigua capital del Imperio Romano de Oriente, por el imperio turco en 1453, hecho que dificultó el tráfico comercial entre Europa y el Oriente. Las dificultades descritas para llegar a la India, obligaron a buscar una ruta alternativa a través del Atlántico, como ya intentaron en 1291 los hermanos genoveses Ugolino y Vadino Vivaldi (Rogers 1955, p.36). A pesar del fracaso que resultó la expedición, los italianos volvieron a intentarlo, en el siglo XIV Lançarote Malocello llegó a Canarias y una expedición florentina y genovesa en 1341 desembarcó en Madeira y posiblemente en las Azores. El cartógrafo Angelino Dulcert (Mallorca, siglo XIV) por los mismos años (1339) incluyó en su portulano el río Níger y en 1346 el navegante Jaume Ferrer (Mallorca, siglo XIV) salió de Mallorca rumbo al río del oro, viaje del cual no regresó (Arranz 2006). La posible causa del fracaso de las expediciones pudo ser debido al uso de las embarcaciones típicas del Mediterráneo, que no eran las más adecuadas para las navegaciones por el Atlántico. Por fin, en 1434 el piloto portugués Gil Eanes venció el terror supersticioso que significaba rebasar el cabo Bojador, con lo que se inició la época de los grandes descubrimientos, Portugal orientó su expansión explorando África, tierra adentro el Sahara, Senegal, y Gambia,

y por mar todo su costa Occidental, terminada esta, pasaron a la Oriental (Rey Pastor 1970). Mientras que los castellanos emprendieron la expansión hacia el Atlántico navegando hacia poniente, con el resultado del descubrimiento del Nuevo Mundo en 1492. Estos periplos se pudieron realizar debido a la conjunción de una serie de elementos: la política expansiva desarrollada principalmente por los pueblos ibéricos, la perseverancia de los navegantes y el desarrollo de la ciencia y de la técnica aplicada a la navegación y la construcción naval. En general, los pueblos ibéricos hicieron una gran contribución a las ciencias positivas en la Edad Moderna y particularmente a la Geografía y a la Navegación, posibilitada por la preparación técnica impartida a los pilotos en la Casa de la Contratación que facilitó los viajes oceánicos y la recopilación de los datos geográficos de las tierras descubiertas para su descripción y representación. Durante ese periodo de la historia predominó Ptolomeo como el principal geógrafo de la antigüedad, la perspectiva matemática con la que imprimió su obra despertó el interés y revolucionó el conocimiento geográfico. En el desarrollo de la ciencia geográfica en los siglos XV y XVI, Lisi (1994) distingue tres vías totalmente diferenciadas: la geografía de Ptolomeo, los descubrimientos de nuevas tierras y la cartografía, a las que nosotros, a efectos de este estudio, añadimos una cuarta vía, los Derroteros, por la importancia que tienen como ayuda a la navegación a la vista de la costa, así como por la variedad de datos que aportan de alto interés geográfico y que no son incluidos en ninguna otra publicación geográfica. La obra de Pomponio Mela *De situ Orbis* constituyó el texto de geografía de referencia y consulta hasta que con el descubrimiento de América se creó la Ciencia Geográfica (Fernández Vallín 1989, 69). Por otra parte Gavira (1931) mantiene que la Península Ibérica fue donde más se estudió la Geografía y la Astronomía, soportando la práctica con la teoría, sin embargo, asegura que "las obras de tratadistas españoles, es mucho más el valor "práctico", en cuanto al arte de navegar se refiere, que el científico o de geografía natural" (Gavira 1931, 4), a continuación para poder determinar el estado de la Geografía en esa época, selecciona cuatro autores de obras catalogadas como manuales del "Arte de navegar": Martín Cortés (1551), Martín Fernández Enciso (1519), Jerónimo de Chaves (1545) y Francisco Faleiro (1535), de las cuales analiza las siguientes materias: Definición de la esfera y cuerpos que la componían; Forma dimensiones y movimientos de la Tierra y Cielos; Eclipses. Explicación de algunos fenómenos físicos; De la Luna. Zonas y descripciones geográficas. Lo que implica, una vez más, la estrecha línea existente, en el siglo XVI, entre pilotaje y geografía.

Un año antes que se editase el libro de Fernández de Enciso, el 22 de marzo de 1518, se firmaron en Valladolid las capitulaciones por las que Magallanes quedaba autorizado, al mando de cinco naves, para buscar un estrecho por la parte del sur de las Indias para poderse dirigir a las islas del Maluco (Comellas 2019, 33), lo que daría como resultado final la primera vuelta al Mundo capitaneada por Juan Sebastián Elcano (1522), lo que junto a los viajes de Cristóbal Colón, y Vasco de Gama constituirían los viajes más memorables que se han realizado en la historia (Ispizua 1926, 3-4). Y, en el mismo año de edición de la *Suma de Geographia* se imprimió en Portugal el llamado *Atlas Miller*, en el que se representa el Viejo Mundo y las tierras descubiertas hasta 1500, confeccionado de acuerdo con el sistema ptolemaico por los cartógrafos Lopo Homen, Pedro Reinel y su hijo Jorge.

Sería muy interesante, tanto para completar la obra de Fernández de Enciso como para poder centrar el estado de la geografía en 1519, contar con el *Year 2023*

8 D

The *Suma de Geographia* by Fernández de Enciso, 1519: Piloting and Geography mapamundi no localizado, así como resolver los interrogantes que se plantean sobre ¿cómo el abogado dibujó el mundo, el motivo por el que no se incluyó en el libro, de dónde extrajo la información para poderlo construir, si se valió de los datos del padrón real que en 1518 coordinó en la Casa de la Contratación Hernando Colón, o por el contrario el mapamundi consistió en una adaptación del de Juan de la Cosa (1500)? Estos interrogantes constituyen un gran misterio que han tratado de resolver, exponiendo diversas teorías, desde Melón Ruiz de Gordejuela a Mena y Díaz.

IV. El libro de Martín Fernández de Enciso escrito con una clara vocación pedagógica representó en general una importante contribución a la ciencia y en particular a la formación de los pilotos de la Carrera de Indias. A pesar de ser una obra impresa, la tipografía empleada es del tipo de las labores manuscritas, editada a 42 líneas por página, en formato de 28 cm y una extensión de 73 folios, en los que incluye en los márgenes anotaciones referidas al tema tratado a modo de guía temática, además incorporó al texto dos ilustraciones de tamaño grande y buena calidad. A pesar de haberse inspirado en muchos autores, como: los dos Ptolomeos, Estrabón, Plinio y Eratóstenes, no los cita en el texto, sólo hace referencia al final a modo de bibliografía en el apartado encabezado "Fenece la suma de geografía con.". Martín Fernández de Enciso, con esta obra inicia el amplio rol de autores españoles que vieron impresos sus libros sobre Pilotaje. La obra conoció dos reediciones, ambas en Sevilla, la 1ª por Juan Crombergen Alemán, 1530 y la 2ª por Andrés de Burgos, 1546. González (1992) añade una edición más en inglés traducida por John Frampton. No hemos localizado ninguna otra reedición, ni ninguna otra obra de este autor.

9 Resultados a) El texto. Aspectos generales

El cuerpo de la obra está constituido por privilegio real, prólogo, la materia que trata desarrollada sin solución de continuidad, de acuerdo con la distribución de la figura 2. El texto no aporta índice, tampoco cuenta con el mapamundi al que hace referencia Fernández de Enciso a lo largo de la obra.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2: Composición porcentual de la Suma de Geographia de Fernández de Enciso (1519) por materias 2 (% del total de páginas).

2 Las materias se han agrupado de la siguiente forma: Astronomía náutica incluye la composición del mundo y de los principios universales que se requieren para la navegación, los movimientos del Sol y de la Luna y de los efectos que sus movimientos causan; la Navegación incluye la composición y usos de los instrumentos, así como de las reglas de la navegación para poder guiar el buque de un punto otro y las tablas correspondientes a la declinación del Sol; Geografía descriptiva toda la parte correspondiente a la geografía.

Volume XXIII Issue I Version I

10 D

The Suma de Geographia by Fernández de Enciso, 1519: Piloting and Geography

En el privilegio real que emite Castañeda en nombre del Rey Carlos I, queda constancia del objetivo que llevó a escribir este texto etiquetado de "cosmografía" al bachiller Martín Fernández de Enciso alguacil mayor de Castilla del oro, que era el de que "los pilotos y mareantes se rigiesen y gobernasen en el marear" (Fernández de Enciso 1519, s.n).

Con este objetivo bien definido, se le concedió licencia y facultad de imprimir en Zaragoza a cinco días del mes de septiembre de mil quinientos dieciocho al bachiller Martín Fernández de Enciso o a quien diera poder, para imprimir el libro y venderlo a ciento treinta y seis maravedís cada uno, por un periodo de diez años. También estableció la prohibición de imprimirlo a cualquier otra persona y la pena de perder los libros en que incurriría quien lo hiciese, repartiendo los importes obtenidos a partes iguales entre el autor y la cámara real.

En el prólogo de la obra, Fernández de Enciso se presenta como alguacil mayor de la tierra firme de las Indias occidentales. En donde ofrece esta obra, escrita en castellano, a un joven Carlos I (1500-1558) poco ilustrado en geografía, para que pudiese conocer las provincias, su ubicación, los accidentes geográficos y las cosas del universo. También se la destina a los pilotos que tenían que descubrir nuevas tierras, o para los que tenían que navegar en demanda de otras.

La primera parte corresponde a la Astronomía náutica, materia fundamental para poderse iniciar en la segunda, en la que inspirado en las ideas ptolemaicas describe la forma del mundo, de los círculos que componen la esfera terrestre y celestial, de los ortos y ocasos, la división de los climas, los planetas y los eclipses, este bloque constituye el 9,6% del contenido total de la obra.

La segunda parte correspondiente a Navegación, se inicia con las tablas de la declinación del Sol desde el año primero después del bisiesto al cuarto, continua con los regimientos del Sol y del Norte, el regimiento del astrolabio y el cuadrante, fija el meridiano en la isla del Hierro, la forma en que llevaban la estima los pilotos, a la vez que daba instrucciones sobre la construcción de la cartas, este bloque constituye el 20,5% de la obra, de los cuales 15% corresponden a la tablas de declinación y el 5,5% a la Navegación propiamente dicha.

La tercera parte corresponde a la Geografía descriptiva, es la más amplia de la obra, abarca un 69,9%, lo inicia en Tarifa y va recorriendo por derrotas y alturas las costas conocidas hasta ese momento, a la vez que describe el interior del territorio a través de las cuencas hidrográficas.

11 b) Contenidos concretos

En lo que se refiere a los métodos de posicionamiento astronómico, la parte dedicada al cálculo de la latitud está ubicada a continuación del apartado correspondiente al número de leguas que se cuentan por grado en cada rumbo navegado, como materia a saber para "tomar la altura del norte". En el apartado destinado a reconocer la Polar introduce el cálculo de la latitud por esa estrella, pasando al cálculo de la latitud por altura meridiana del Sol en el

12 D

The Suma de Geographia by Fernández de Enciso, 1519: Piloting and Geography Regimiento del astrolabio y cuadrante para la declinación del Sol y el lugar en que está cada día. La parte correspondiente a la Geografía descriptiva es la de mayor contenido, describe las nuevas tierras descubiertas y facilita la navegación por altura y distancia entre los puntos descritos a pesar de no incluir el mapamundi al que hace referencia a lo largo del texto.

13 i. Latitud por altura meridiana

Antes de empezar a explicar el cálculo de la latitud por meridiana de Sol, se adentra en el manejo de las tablas de declinación y resalta las siguientes particularidades: en las fechas del 11 de marzo y el 14 de septiembre el Sol no tiene declinación, en los años bisiestos hay que contar un día más, los meses de marzo a agosto tiene signo positivo y negativo de septiembre a febrero. A partir de ahí y con los datos de la altura observada del Sol (a), su declinación (d) y las sombras, da dos sencillas reglas para el cálculo de la latitud observada en el caso del observador situado en el Sur:

Observador situado en el Sur, declinación del Sol de la misma especie y las sombras a la parte del Sur, entonces $???? = (?? \ ? \ ?) \ ? \ 90^\circ$.

Observador situado en el Sur, declinación del Sol de la misma especie y las sombras a la parte del Norte, si $(?? + ??) > 90^\circ$, entonces el exceso es el valor de ????. Si $(?? + ??) = 90^\circ$, nos encontramos debajo de la equinoccial.

Las mismas reglas sirven cuando el observador está situado en el Norte, teniendo en cuenta que si la declinación es Sur entonces se suma la altura y la declinación.

ii. Latitud por la Polar Fernández de Enciso tiene en cuenta que la Polar no está exactamente en el Polo Norte, por lo que para poderla localizar y saber a qué distancia se encuentra y poder calcular la hora, adjunta la figura 3, en la que en función de la posición del observador con respecto a las guardas se puede calcular la hora. El cálculo de la latitud del observador (???) que vendrá determinada por la altura de la Polar (a) y la corrección (C) según la expresión: $??? = ?? \pm ??$, en donde la corrección (C) viene dada por la distancia entre la Polar y el polo en función de la posición del observador con respecto a las guardas.

iii. Geografía descriptiva Antes de iniciar el apartado destinado a la Geografía se adentra en la división del Mundo en dos zonas (Oriental y Occidental) centra la separación en el meridiano que pasa por la isla de Hierro, a partir de ahí divide la parte Oriental en: Asia, la India Oriental, África y Europa, mientras que a Europa la divide en seis: España, Francia, Alemania, Italia, Grecia y Escitia. Aunque que, los antiguos dividían a España en tres partes, Fernández de Enciso lo hace en seis, teniendo en cuenta las vertientes de los cinco ríos que la cruzan: Ebro, Marín (Miño), Tajo, Guadalquivir y Guadiana. Finalizada la enumeración de las áreas geográficas de la ecúmene, se adentra en el relato de la historia de

14 D

The Suma de Geographia by Fernández de Enciso, 1519: Piloting and Geography cómo se pobló España remontándola a los descendientes de Noé, en clara referencia a la Biblia, de ahí pasa a describir la constitución de los primeros pobladores y los hechos acaecidos hasta la conquista musulmana y la posterior reconquista de España por el Infante don Pelayo, finaliza relacionando los 44 reyes, que reconquistaron, conservaron y aumentaron los dominios de España. A partir de ahí, empieza la descripción de la fachada marítima de la ecúmene desde Tarifa, adentrándose tierra adentro desde los puntos de la costa al interior del territorio a través de las cuencas hidrográficas de los ríos. Describe de forma pormenorizada, sin llegar al detalle: los puntos de la costa, de los que consigna su latitud y distancia en leguas al siguiente punto; el sentido en el que corre la costa; así como la forma de recalar en los puertos, y en algunos casos los vientos reinantes más importantes, los bajos que los rodean sin especificar posición, sonda, ni las características del fondo del mar. De las zonas descritas aporta sus principales productos, la calidad de la tierra y sus gentes, llegando en determinados casos a enumerar la producción y comercialización de los mismos, así como una breve reseña histórica. En cuanto a la descripción de las tierras menos conocidas, por lo fantástico, parece que se inspira en la concepción medieval del mundo procedente de la Polyhistoria de Solino.

15 c) Adecuación del texto a la docencia y banda de modernidad

En este epígrafe, atendemos a la adecuación del texto analizado de acuerdo con el plan de estudios al que lo hemos asociado (1508), por su fecha de edición. En cuanto a la modernidad de los conocimientos impartidos se han tenido en cuenta los avances producidos en la ciencia y la técnica correspondiente a los métodos de posicionamiento astronómico y los instrumentos de navegación.

El texto de Fernández de Enciso explica los contenidos formativos incluidos en el plan de 1508, en los que a través del cuadrante y astrolabio enseña a calcular la altura del Polo, además de añadir una completa Geografía de la ecúmene, por lo que, se puede afirmar que cumple plenamente dicho plan de estudios. Teniendo en cuenta lo expuesto en el epígrafe materiales y método en el que se delimita la banda de modernidad de acuerdo con Hormigón (1995) e Ibáñez (2001), podemos considerar que el texto de Fernández de Enciso se encuentra dentro de la banda de modernidad.

V.

16 Conclusiones

Los grandes descubrimientos geográficos realizados en el siglo XV por intrépidos pilotos, repercutió en el destino de su profesión y en el de la ciencia y la técnica del momento. Debido a las necesidades que la navegación oceánica requería se reguló su formación, pasando gradualmente de lo intuitivo, al empirismo y finalmente a lo especulativo, lo que posibilitó a los pilotos situar el punto en la carta, dibujar cartas de navegación, escribir e ilustrar Derroteros, recabar toda la información necesaria recogida de los viajes realizados plasmada en los diarios de navegación, para posteriormente ser procesada por el piloto mayor de la Casa de la Contratación y poder construir el padrón real. De esta forma, dos ciencias que estaban en mantillas (el pilotaje y la geografía) iniciaron de la mano, el desarrollo de la Ciencia Geográfica a través del suyo propio, aprovechando las sinergias existentes entre ambas ciencias. La obra de Martín Fernández de Enciso se editó en 1519 cuando hacía 11 años que se había institucionalizado la formación de los pilotos de la Carrera de Indias, a la que le es atribuible las siguientes características: ser el primer manual de navegación que salió a luz en España, la de responder a las materias necesarias para alcanzar dicho grado, así como ser el primer manual español que describió las Nuevas tierras descubiertas. Después de analizar el texto de Fernández de Enciso, aunque responde a las materias

346 necesarias para obtener el grado de piloto, recogidas en la Real Cédula de 1508, las desarrolla teniendo en cuenta
347 el grupo de profesionales al que iba dirigido, generalmente carente de formación previa, se trata de un manual
348 práctico redactado mediante el uso de reglas de rápida comprensión y memorización. La parte incluida en lo que
349 hemos denominado Geografía descriptiva, la consideramos como una ayuda a la navegación a la vista de la costa,
350 aunque insuficientemente instrumentada. Este texto, de contenido novedoso, al unir la Esfera, los Regimientos y
351 la Geografía, no sólo fue útil a los pilotos, sirvió de ayuda a los profesionales del mar, los geógrafos, los aspirantes
352 a piloto y los que estaban interesados en la ciencia, en la navegación y en la nueva configuración del mundo, ya
353 que cubría las necesidades de ese amplio espectro de profesionales relacionados con la ciencia. Desconocemos el
354 uso que tuvo el libro, pero es de fácil deducción que debió ser de texto para aquellos aspirantes a piloto, que
355 asistían a las clases del piloto mayor, así como de consulta para los ya graduados, a la vez que útil a través de
356 la descripción de la ecúmene, por proporcionar el conocimiento de las zonas descritas para aquellos que querían
357 obtener una nueva Carrera. Por lo que finalmente podemos concluir que el texto de Fernández de Enciso se trata
358 de un manual de navegación de la época, que contenía los elementos necesarios para poder superar el examen de
359 piloto de la Carrera de Indias durante su etapa inicial, además de incluir una amplia descripción de la ecúmene,
360 en la que ponía el foco en la franja del litoral de la que da la latitud de los puntos más importantes y la distancia
361 entre ellos, lo que facilitaba al piloto la navegación entre dichos puntos y el conocimiento de su hinterland.



Figure 1: Figura 1 :

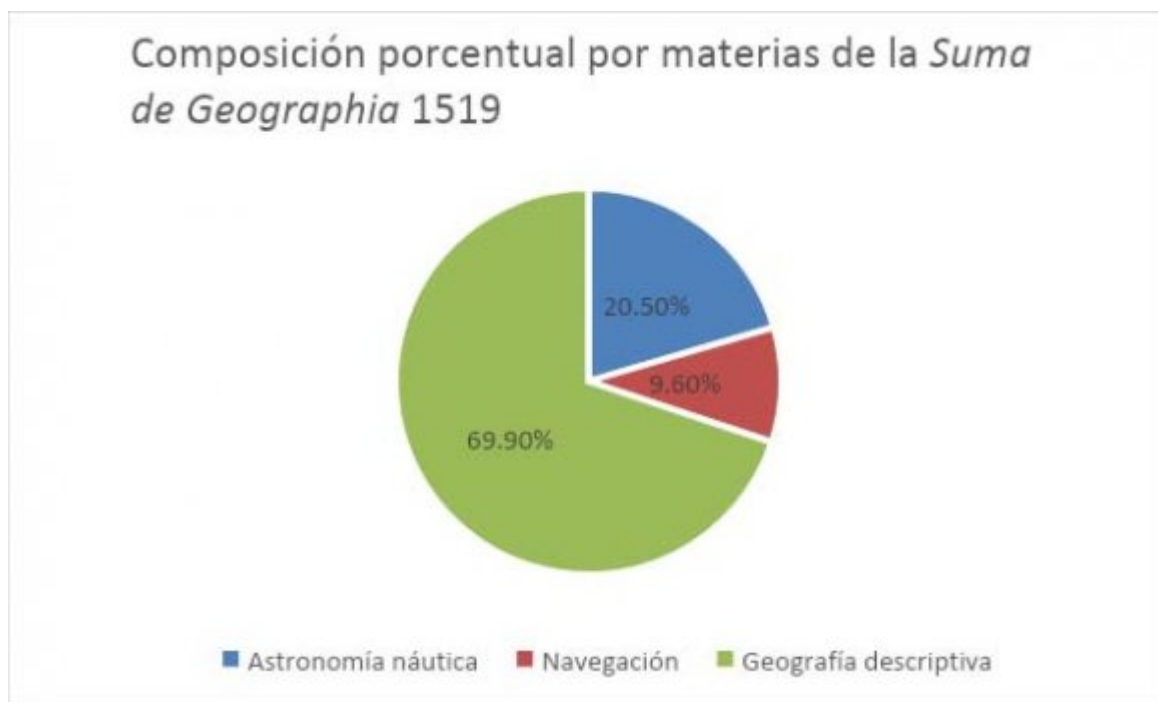


Figure 2: Fuente:

Jaime I de Aragón (1213-1276), Luis IX de Francia (1226-1270) y Eduardo I en Inglaterra (1272-1307) son duraderos (Valdeón et al. 2018). En la península ibérica del siglo XIII existían cinco reinos cristianos: Portugal, Castilla y León, Navarra, Aragón, y una España islámica o Al-

Figure 3:

[Diez et al.] , García Diez , Eulogio; Labajo , José Zalazar , Luis .

[Palau Claveras, Agustín ()] , *Palau Claveras, Agustín* 1943. 2010.

[Pulido Rubio ()] , José Pulido Rubio . 1950. El Piloto Mayor de la casa de Contratación de Sevilla. Pilotos mayores, catedráticos de cosmografía y cosmógrafos. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano Americanos

[Pérez Mallína and Bueno ()] *Andalucía y el dominio de los espacios oceánicos. La organización de la Carrera de Indias en el siglo XVI*, Pérez Mallína , Pablo Emilio Bueno . 2010. Fundación Corporación Tecnológica de Andalucía.

[González and José ()] *Astronomía y navegación en España siglos XVI-XVIII*, González Francisco González , José . 1992. Madrid: Mapfre.

[Cuesta ()] *Boletín de la Real Sociedad Geográfica, Tomo CXLVIII enerodiciembre*, Domingo Cuesta . 2012. 2012. Madrid. (Primeros exploradores sobre una geografía. Orellana)

[Piñero and María (ed.) ()] *Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII*, López Piñero , José María . Labor, S. A. (ed.) 1979. Barcelona.

[Marquez ()] *Cristóbal Colón misterio y grandeza. Madrid: Marcial Pons*, Arranz Marquez , Luis . 2006. Ediciones de Historia, S. A.

[Fernández Vallín ()] *Cultura Científica en España en el siglo XVI*, Acisclo Fernández Vallín . 1989. Padilla Libros. Sevilla.

[Del Piñal Y Jurado and José] ‘Del arte de marear a la navegación astronómica. Los navegantes españoles y sus instrumentos en la Edad Moderna’. González Del Piñal Y Jurado , Francisco José . *Cuadernos de Historia Moderna*

[Fernández De Navarrete] *Disertación sobre la historia de la náutica y de las ciencias matemáticas. Que han contribuido á sus progresos entre los españoles. Madrid. Imprenta de la viuda de Calero*, Fernández De Navarrete . Martín. 1846.

[Amengual] *Disquisición sobre el piloto en la Edad Moderna. Cielo y mar*, Pintos Amengual , Gabriel .

[Anejos ()] *Ejemplar dedicado a: Armar y marear en los siglos modernos (XV-XVIII)*, Anejos . 2006. p. .

[García et al. ()] *El abogado que dibujó el mundo. Martín Fernández de Enciso (1469-1533)*, Mena García , CarmenY , Díaz Reina , José Antonio . 2020. Una biografía apasionante. Editorial Universidad de Sevilla

[Ruiz De Gordejuela ()] ‘El primer manual español de geografía’. Melón Ruiz De Gordejuela , Armando . *Estudios geográficos* 1977. p. .

[Amengual] ‘El proceso de formación de los pilotos de la Carrera de Indias en la Edad Moderna. Diseñando una nueva profesión’. Pintos Amengual , Gabriel . *Revista Tiempos Modernos* 44. (junio de 2022)

[Ensayo de bibliografía marítima española. Valladolid: Maxtor] *Ensayo de bibliografía marítima española. Valladolid: Maxtor*,

[Ispizua ()] *Historia de la Geografía y de la Cosmografía en las Edades Antigua y Media, con relación a los grandes descubrimientos marinos realizados en los siglos XV y XVI por españoles y portugueses*, Segundo Ispizua . 1926. (Mateu. Artes e Industrias Gráficas. Madrid)

[Franco ()] *Historia del arte y ciencia de navegar. Desenvolvimiento histórico de los cuatro términos de la navegación. 2 volúmenes. Madrid. Instituto histórico de Marina*, García Franco , Salvador . 1947.

[Gavira Martín ()] *La ciencia geográfica española del siglo XVI*, José Gavira Martín . 1931. Publicaciones de la Sociedad Geográfica Nacional. Madrid.

[Pastor ()] *La ciencia y técnica en el descubrimiento de América*, Rey Pastor , Julio . 1970. Buenos Aires: Espasa Calpe.

[Ibáñez and José ()] ‘La comparación de textos en historia de la ciencia: Una propuesta metodológica’. Itsaso Ibáñez , Llombart José . *Llull* 2001. 24 (49) p. . (Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas)

[Lisi and Leonardo ()] *La cosmografía de Nebrija en la historia de la geografía”. [actas del Coloquio Humanista Antonio de Nebrija*, Francisco Lisi , Leonardo . 1994. 1992. 1994. Juan Antonio González Iglesias, Carmen Codoñer Merino. p. .

[Pérez Mallína and Bueno ()] *Nafragios en la Carrera de Indias durante los siglos XVI y XVII: El hombre frente al mar*, Pérez Mallína , Pablo Emilio Bueno . 2015. Sevilla: Universidad de Sevilla

[Hormigón ()] ‘Paradigmas y matemáticas: Un modelo teórico para la investigación en historia de las matemáticas’. Mariano Hormigón . *Zaragoza* 1995.

[Navarro García ()] *Pilotos, maestros y señores de naos en la carrera de las Indias. Revista histórica, literaria y artística*, Luis Navarro García . 1967. 46 p. .

- 416 [Rubio and Ángel Y Martín ()] *Primera travesía Colombina: Aspectos meteorológicos*, Martínez Rubio , Miguel
417 Ángel Y Martín , JL . 1990. Salamanca. Universidad de Salamanca
- 418 [Naveg and Mérica] *Revista electrónica editada por la Asociación Española de Americanistas*, @ Naveg , Mérica
419 . 10.6018/nav.480701. <https://doi.org/10.6018/nav.480701>
- 420 [Fernández De] *Suma de geographia q trata de todas las partidas y provincias del mundo: en especial de las indias.*
421 *y trata largamete del arte del marear: juntamete con la efpera en romace: con el regimieto del fol y del norte:*
422 *nuevamente hecha*, Enciso Fernández De . Martín. 1519. Sevilla. (Jacobo Cromberger)
- 423 [Ibáñez Fernández and Itsaso ()] ‘Tratados españoles de Náutica (siglos XVI-XVIII). Historia Naval’. Ibáñez
424 Fernández , Itsaso . *Historia Naval* 2002. 20 (76) p. . (Instituto de)
- 425 [Pérez Mallína and Bueno] *Viejos y nuevos libros para Pilotos: la evolución de los tratados de náutica Españoles*
426 *del siglo XVI al XVIII*, Pérez Mallína , Pablo Emilio Bueno . [http://expobus.us.es/ulloa/pdf/](http://expobus.us.es/ulloa/pdf/ULLOA_ESTUDIO_2.pdf)
427 [ULLOA_ESTUDIO_2.pdf](http://expobus.us.es/ulloa/pdf/ULLOA_ESTUDIO_2.pdf) Universidad de Sevilla (Recuperado de)