

Consideraciones sobre las cartas náuticas y los portulanos. Conexiones interdisciplinarias

Considerations on nautical and portolan charts. Interdisciplinary connections

Giovanni Patriarca*

RESUMEN

Entre los siglos XIII y XIV, la difusión más amplia de los conocimientos matemáticos se expande sectorialmente a la “clase media” de los *artífices* (artesanos, escultores, pintores, arquitectos, carpinteros) según sus exigencias peculiares. En este marco se institucionaliza una formación práctica, que encuentra en los *maestros de ábaco*, en Italia, una expresión muy concreta. En este artículo, sustentado en importantes fuentes primarias, proponemos considerar la formación de los cartógrafos y de los “maestros portulanos” en este vibrante contexto cultural como un camino de unión entre las antiguas tradiciones de la navegación y las nuevas técnicas con sus costumbres normativas y comerciales.

Palabras clave: historia de la cartografía, historia de la geografía, historia medieval, historia de las matemáticas.

ABSTRACT

Between the 13th and 14th centuries, broader mathematical knowledge spread sectorally to the “middle class” of artisans (craftsmen, sculptors, painters, architects, carpenters) according to their particular needs. Within this framework, practical training is standardized, finding concrete expression in the abacus masters in Italy. This article proposes, using critical primary sources, that cartographers and “portolan masters” training in this vibrant cultural context is a uniting path between the ancient na-

Keywords: cartography, history of geography, medieval history, history of mathematics.

* Italiano. Licenciado en Ciencias Políticas, Universidad de Camerino, Italia; Licenciado en Filosofía, Pontificio Ateneo Regina Apostolorum, Italia. Académico e investigador, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España. E-mail: giovanni.patriarca101@alu.ulpgc.es

vigation traditions and the new techniques with their normative and commercial customs.

“del cor de l’una de le luci nove
 si mosse voce, che l’ago a la stella
 parer mi fece in volgermi al suo dove”

(DANTE, *PARADISO*, XII, 28-30)

La historia de los portulanos, de las cartas náuticas y de las *mappae mundi* ha estado cubierta, desde los primeros estudios, por un velo de misterio, alimentado por la rica presencia de referencias mitológicas y religiosas. Sin duda, son un punto de inflexión en la historia. Su contribución no se limita a las ciencias náuticas y a la cartografía¹, sino que marca profundamente la sociedad medieval y su imaginario colectivo con metáforas transcendentales y simbología cosmológica. El desarrollo extraordinario entre los siglos XIII y XIV se configura a través de la asimilación y la aplicación práctica de aquellos cambios metodológicos en el estudio de la naturaleza².

Una renovada atención a las “ciencias de los números” es fruto de la revolución matemática a la que dio un impulso fundamental Leonardo de Pisa (Fibonacci). Él publica la primera edición (perdida) de su célebre *Liber Abaci* en 1202, después de una experiencia comercial en Bugía en la costa del Norte de África, asimilando y enriqueciendo la tradición islámica con la *ars mercatoria* típica de Pisa. La segunda edición del 1229 está dedicada a Miguel Escoto, ya traductor en Toledo y sucesivamente comprometido a la corte siciliana. Esta dedicatoria atestigua que todo este movimiento innovador es apoyado y sostenido

1 En el contexto de la navegación de cabotaje, la costa nunca se perdía de vista, también porque la instrumentación técnica no permitía otra opción. Los portulanos eran manuales que daban la posibilidad de localizar puertos, definir sus distancias mutuas con listados detallados basados en experiencia directa en los que se daba información sobre las costas, bajofondos, peligros, mareas y corrientes, así como también señalaban la presencia de faros, boyas, balizas y otras señalizaciones útiles para la navegación. Posteriormente, hacia el final del siglo XIII, aparecieron las primeras cartas náuticas en las que todas estas indicaciones se reportaban en un mapa.

2 “The debate on the non-Aristotelian idea of the infinite and ‘imaginary space beyond the world’ was provoked by theological reflections on the ‘attributes’ of God as an omnipotent and omnipresent spiritual being; from a philosophical point of view, it did not break away from the Aristotelian tradition of describing nature metaphysically in terms of cause and effect. However, already in the 13th century the Archimedean, mathematical discourse was also revived in a way that was pregnant with consequences. Here the forerunners were scholars like Grosseteste and Bacon who stressed the necessity of mathematics in natural philosophy without for that reason trying to discard the idea of a causal description” (Pedersen, 2007: 207).

por esa incubación cultural, con estilos y criterios totalmente peculiares, tanto de la *Escuela de Toledo*, con sus tablas astronómicas³, como de la corte de Federico II Hohestaufen.

Además, en la redacción de la *Practica geometriae* por parte de Fibonacci se ha demostrado la influencia del *Liber Embadorum* (1145) de Abraham bar Hiyya ha-Nas (Savasorda), obtenida también a través de las obras de su discípulo Abraham ben Meir Ibn Ezra (Abenezra) y de Plato de Tivoli, que había traducido en Barcelona el *De Motu Stellarum* de al-Battānī con algunas referencias técnicas sobre el uso del astrolabio. Esta metodología es de gran impacto para las aplicaciones prácticas de aritmética y geometría, así como para el desarrollo de las proyecciones estereográficas⁴. Esto da testimonio de la gran importancia de la fecunda contaminación de una red transnacional de estudiosos con tradiciones religiosas y culturales distintas.

El florecimiento intelectual de las universidades pertenece a ese *humus cultural*, al cual han contribuido, de manera sustancial, también los mercaderes y los navegantes. Ellos son el punto de contacto entre las ciudades europeas y mediterráneas, amalgamando sus innovaciones técnicas y científicas⁵. La formación de los cartógrafos y de los

3 “Las tablas astronómicas se concebían, desde un punto de vista eminentemente práctico, como instrumentos que facilitaban los cálculos necesarios para determinar las posiciones de los planetas, el Sol y la Luna respecto a un punto geográfico, las distancias entre ellos o el cálculo de los eclipses y posiciones de las constelaciones. Las conocidas *Tablas de Toledo* son uno de los ejemplares más relevantes. Su fecha de realización se establece a partir de 1061, año en el que comienzan las observaciones y el trabajo conjunto de algunos de los astrónomos más notables de la ciudad, entre los que destacó Azarquiel. Los cálculos realizados y sus resultados ofrecían respuestas a disciplinas muy diferentes: por supuesto a la astronomía y la astrología, contribuyendo a la definición de los mapas celestes, así como a los cálculos para la elaboración de horóscopos y cartas astrales; a la geografía, a la navegación y a la historia y cronología. Las Tablas de Alfonso X El Sabio, más conocidas en su momento como Tablas alfonsinas, fueron elaboradas con la intención de sustituir a las llamadas Tablas toledanas, que habían sido calculadas en el siglo XI por Azarquiel (1029-1087)” (Torres López, 2009: 746-747).

4 En la *Demonstratio de plana spera*, Jordanus de Nemore (1536) demuestra que la recta debe ser considerada como una circunferencia de radio infinito.

5 “By 1200 the urban map of Europe was essentially complete. Most cities were ‘organic’, having evolved with irregular street plans from resettled Roman towns or around abbeys or princes’ castles, but some developed from new villages that had been given charters by their lords. The ‘new towns’ are a juridical and economic link between the expansion of the agrarian economy and the development of urban life. [...] Merchants were wanderers by definition, for they had to bring goods to the potential buyers. But they had to stop somewhere for the night, and a pattern thus developed of substantial towns at intervals of 20 to 30 km kilometres along the major rivers” (Nicholas, 1992: 297).

“maestros portulanos” se inscribe en este vibrante contexto como un camino de unión entre las antiguas tradiciones de la navegación y las nuevas prácticas con sus costumbres normativas y comerciales.

Ábaco, comercio y geografía

Al tradicional combinado del *Trivium* y del *Quadrivium* se añade una atención especial a las ciencias naturales y a las prácticas económicas con análisis minuciosos y detallados. En ellos la filosofía grecoromana se funde con los textos sagrados y las especulaciones teológicas, de derivación patristica y escolástica, con una serie de disquisiciones jurídicas procedentes de la aplicación del *ius commune*, interpretado por las escuelas de los comentaristas y glosadores⁶ con su refinado conocimiento del derecho romano⁷, del *ius mercatorum*⁸ y de la legislación canónica.

Este cambio se refleja en todos los sectores de la sociedad y modifica de manera radical todo el orden social, así como sus expresiones pedagógicas y lingüísticas⁹. En este marco histórico, las *escuelas de ábaco* juegan un papel paradigmático. Ellas institucionalizan una formación práctica y concreta que se dirige especialmente a la clase de los mercaderes y de los *artifices* (artesanos, escultores, pintores, arquitectos, carpinteros). Su didáctica modular, casi exclusivamente en lengua vernácula, se desarrolla paralelamente a la cultura de las cortes y de las universidades.

6 “Il fervore letterario e grammaticale traeva la sua ragion d'essere dagli studi stessi di diritto, tant'è che i Decretali medesimi, come dissi, nel titolo *De verborum significatione*, devono definire questioni di sinonimia, da un lato, e dall'altro devono frenare il disprezzo che il clero colto dimostra per gli ecclesiastici indotti, in causa delle improprietà linguistiche” (Manacorda, 1913: 255).

7 “La diffusione manoscritta medievale del *Corpus Iuris Civilis* glossato fu copiosa, da Bologna prendendo le strade dell'Europa insieme agli studenti che, maturata la formazione, rientravano nelle terre d'origine portando con sé i libri legali corredati del prezioso patrimonio esegetico raccolto nel corso degli studi” (Sarti, 2018: 63).

8 “A história da *lex mercatoria* é a história de um modo particular de criar direito, a história do “particularismo” que distinguiu a regulação normativa das relações comerciais, tornando-a diversa da regulação normativa de qualquer outra espécie de relações sociais. É, na origem, o *ius mercatorum* ou *lex mercatoria*, e è tal não porque regula a atividade dos *mercatores*, mas também, e sobretudo, porque è direito criado pelos mercadores, que nasce dos estatutos das corporações mercantis, do costume mercantil, da jurisprudência da corte dos mercadores” (Galgano, 2003: 224).

9 En este período de transición, el binomio *laicus/illiteratus* se va superando gradualmente.

Gracias a una pedagogía alternativa y complementaria para la solución de problemas matemáticos, las *escuelas de ábaco* permiten una mayor difusión de la física y la geometría aplicada. Significativa es la didáctica pragmática en el campo de la investigación astronómica propuesta por Andalò de Negro (1260-1334). Sus obras algebraicas, junto con los estudios sobre las proyecciones y las perspectivas de Dominicus de Clavasio, contribuyen a un cambio de rumbo en la estructura misma de la enseñanza, ampliando el acceso a los conocimientos científicos básicos.

Este enfoque está compartido tanto con las ciudades italianas como con las llamadas *repúblicas marítima*¹⁰, que se habían ganado un papel predominante en el comercio en el *mare nostrum*, impulsando hasta el Mar Caspio y el Mar Negro así como abriendo nuevas rutas mercantiles hacia Asia y el extremo Oriente. La reputación de los *maestros de ábaco* se extiende rápidamente por toda Italia y encontramos testimonio tanto en Génova y Venecia como en Bolonia y Perugia. El éxito pedagógico supera los confines de la península italiana, alcanzando, con aspectos locales totalmente peculiares, otras áreas continentales.

La historiografía habla de estos maestros como expresión de una “clase media”. Sus méritos son ciertamente evidentes por el indiscutible papel de alfabetización matemática y su capacidad receptiva de las novedades académicas se extiende hasta las fronteras de la investigación matemática. Un ejemplo es la evolución práctica de la *sucesión de Fibonacci*, en la cual cada término es igual a la suma de los dos que le preceden, integrándose en la *sección áurea*, “que aparece en los informes del pentágono regular y en la espiral logarítmica” (Rossi, 2006: 47).

Aunque se creía que tal idea había sido solamente utilizada en el Renacimiento, recientes estudios han demostrado su uso en la arquitectura ya a finales del siglo XIII, como en un diseño geométrico redescubierto en la fachada de la Iglesia de San Nicolás en Pisa, donde “los radios de los círculos representan los primeros nueve elementos de la secuencia de Fibonacci [...]. Además, las baldosas se pueden utilizar como ábaco para dibujar secuencias de polígonos regulares inscritos en un círculo de radio determinado” (Armienti, 2016: 1).

10 Las cuatro ciudades más importantes son: Amalfi, Génova, Pisa y Venecia. Merecen ser recordadas también las ciudades marítimas de Ancona, Gaeta, Noli y Ragusa.

La atribución de esta Iglesia a Nicola Pisano o a su hijo Giovanni¹¹ atestigua un estilo arquitectónico en el cual se muestra un avance importante del cálculo y de la perspectiva. Estos aspectos no son subestimables a la hora de comprender ese intenso intercambio entre personalidades procedentes de experiencias humanas, profesionales e intelectuales muy diferentes. Sin embargo, el campo de acción de las escuelas de ábaco y su ambiente no es comparable a la revolución científica en curso en aquellos años entre Oxford y París —gracias a los *Calculatores* del Merton College y a personalidades tales como Buridán, Oresme y Themon— con la aportación significativa en la física experimental, la astronomía, la cinemática, la cosmología y la óptica, así como en el estudio de la velocidad y el movimiento.

En cualquier caso, el extenso debate en torno a la *latitudo formae*¹² demuestra el énfasis sobre el cálculo longitudinal y latitudinal entre los marineros, los geógrafos, los cartógrafos y los encargados de las ciencias náuticas, sobre todo en aquellas ciudades portuarias —pequeñas, medias y grandes¹³— que, gracias a los viajes marítimos y fluviales, obtenían su supervivencia y riqueza. Además, un vehículo de hibridación positiva con la “ciencia alta” es la movilidad de los miembros de las órdenes mendicantes, los cuales, por motivos pastorales, van también a investigar las preguntas morales procedentes de la revolución comercial. Ellos no se limitan a las respuestas éticas fundadas en la interpretación de las sagradas escrituras y de la teología, sino dan

11 “Ma la più bella, la più ingegnosa e più capricciosa architettura che facesse mai Nicola, fu il campanile di S. Nicola di Pisa, dove stanno frati di S. Agostino: perciò che egli è di fuori a otto facce e dentro tondo, con scale che girando a chiocciola vanno insino in cima, e lasciano dentro il vano del mezzo libero et a guisa di pozzo, e sopra ogni quattro scaglioni sono colonne che hanno gli archi zoppi, e che girano intorno; onde posando la salita della volta sopra i detti archi, si va in modo salendo insino in cima, che chi è in terra vede sempre tutti quelli che sagliono, coloro che sagliono veggion coloro che sono in terra, e quei che sono a mezzo veggono gli uni e gli altri, cioè quei che sono di sopra e quei che sono a basso” (Vasari, 1997: Parte II-Titolo III-IV).

12 “From various other Twelfth and Thirteenth century sources we find indications of the latitude and longitude of several European stations which may be used to corroborate, correct, and add to the data” (Kirtland Wright, 1923: 92).

13 “Nel lungo intervallo di tempo che va sotto il nome di Medioevo, dal V al XV secolo, lo sviluppo economico, sociale e tecnologico consentì la nascita e l'evoluzione di diverse strutture portuali. L'elemento principale era rappresentato dal sistema portuale pisano, incentrato su Porto Pisano e sul porto fluviale cittadino, affiancato e integrato da una serie di scali e approdi minori, marittimi e fluviali e/o lacuali tra loro collegati e interdipendenti” (Ceccarelli Lemut, 2004: 49).

vida a un género narrativo y normativo totalmente nuevo, que se dirige a las fronteras de la economía moderna. A la afirmación de estos tratados contribuyen de modo esencial los dominicos y franciscanos, cuya presencia en los distintos territorios los convierte en un punto de referencia transnacional.

Astrolabios y brújulas

La formación de los cartógrafos y de los “maestros portulanos” se realiza en este ambiente donde las antiguas tradiciones de la navegación se encuentran y dialogan con las nuevas metodologías matemáticas, cuya difusión se iba ampliando. La historia económica de la cartografía confirma la emancipación profesional hacia formas de actividad comercial independiente. Todavía no hay una teoría comúnmente aceptada en considerarlas instituciones individuales o más propiamente de carácter familiar. Es necesario comprenderlas en el marco del desarrollo de las corporaciones artesanales, de sus poderosas cofradías, así como del florecimiento de las *botteghe d'arte* con su aprendizaje técnico-manual. Es un hecho indiscutible que esos talleres, más estructurados e institucionalizados, tendrán en los siglos posteriores su centralidad.

No cabe duda de que los maestros portulanos y los cartógrafos necesitaban más tiempo para las exigencias de precisión, así como para la verificación de las informaciones recibidas de una serie de fuentes tanto histórico-literarias como experienciales. Su arte, en todo caso, va a captar y resumir un entramado de conocimientos multifocales, caracterizándose por una propensión epistemológica a la veracidad que no solo maravilla por puntualidad y precisión, sino que marca la entrada en una nueva época. A través de los paradigmas de la filosofía de la ciencia, se define este momento, al mismo tiempo cronológico y antropológico, teniendo esta transición un valor tanto para la historia universal de la cartografía como para la civilización humana y su percepción del mundo.

Una difusión más amplia de las *mappae mundi* —basada en la tradición ptolemaica— se sitúa poco antes del año 1300 (Cfr. Campbell, 1987: 371). Se observa un interés creciente en reunir una ingente cantidad de informaciones científicas, técnicas, estéticas e incluso históricas, según los criterios interdisciplinarios y filosóficos en uso, que se perpetuaban a través de las representaciones simbólicas y geométri-

cas. Si no se puede negar la importancia de la *Tabula Rogeriana* (1154), construida por el geógrafo árabe al-Idrīsī, y del *Liber Rivierarum* (1200), aún más relevancia tiene el auge de la utilización de la brújula, proveniente de la tradición oriental.

Su centralidad en la náutica europea se sitúa precisamente en el siglo XIII. La primera descripción se encuentra en el *De Naturis Rerum* de Alexander Neckham (1157-1217), a la que se añade una exposición adicional de Jacques de Vitry (1170-1240) y del dominico Vincent de Beauvais (1190-1264). En aquellos años ya es de uso común, hasta el punto de ser citada en obras poéticas y literarias. En 1264, Petrus Peregrinus de Maricourt, en la *Epistula de magnetē*, describe los distintos modelos con la alidada azimutal y las tapas del casquillo transparente y graduadas. En este breve tratado se identifican los polos magnéticos inseparables (Polo Norte y Polo Sur). La obra del Maricourt asume un lugar central en la epistemología, por la necesidad improrrogable del experimento en el estudio de la naturaleza.

La brújula, en definitiva, es de gran utilidad para la topografía del litoral y las proyecciones cartográficas, llevando a transfiguraciones empíricas concretas de puntos geográficos expresados en coordenadas terrestres. Se puede trazar una historia paralela entre brújula y portulanos, ya que —perfeccionándose al mismo tiempo— contribuyen, junto con el astrolabio, a un periodo rico en descubrimientos náuticos. El astrolabio, ya muy utilizado en el mundo musulmán para el cálculo del tiempo en función de los rituales religiosos, asume un papel central también para la cartografía de los espacios terrestres y marítimos a través de su anclaje a las estrellas fijas.

El tipo más común era constituido por un círculo graduado de metal, llamado en latín *mater*, que sostenido en mano permitía medir aproximadamente la altura o distancia cenital mirando a través de la alidada (o dióptrica), un brazo giratorio alrededor de un eje centrado en el disco (llamado *lámina*) y provisto de la proyección de puntos de la esfera celeste a una latitud dada. Además, se había extendido —ante todo en entornos náuticos— una versión más pequeña y manejable llamada “azafea” (*al-safīha*), realizada impecablemente por la maestría artesanal andalusí según las indicaciones de precisión presentes en las obras de Azarquiel sobre la construcción y la utilización de los instrumentos astronómicos. Especialmente en el monumental *tratado*

de la *azafea*¹⁴, dividido en cien capítulos, estudia y profundiza las proyecciones estereográficas y ortográficas meridianas de la esfera celeste. Los elementos que caracterizan la azafea son un cuadrante trigonométrico y un pequeño círculo utilizado para calcular aproximadamente la distancia geocéntrica de la Luna.

De este modo, maduran las condiciones para las primeras divisiones rudimentarias en curvas y espirales loxodrómicas. Ellas permiten identificar los polos y unir dos puntos cualesquiera en la superficie terrestre. La *Carta Pisana*, realizada alrededor de 1275, es considerada la primera carta náutica en la cual se representan dos *rosas de los vientos* de donde salen dieciseis rombos, correspondientes a las direcciones de los vientos. La primera está ubicada en la costa oeste de Cerdeña y la segunda en la costa egea de Grecia.

A partir de este momento, los portulanos pasarán a tener una función de guía o manual que comprende los aspectos esenciales de la navegación costera, así como de la región portuaria y completan las cartas náuticas. Basándose en la experiencia directa y en la observación empíricamente comprobada, ofrecen una información técnica detallada. Este método analítico se aplica también a la computación del tiempo con las innovaciones de la relojería mecánica¹⁵. Tal enfoque experimental en la construcción de dispositivos y equipos de precisión se extiende a las ciencias náuticas y a la meteorología.

Más allá de Génova y Venecia

El avance de la maestría naval con su enfoque praxeológico es evidente en el *Compasso de Navegare*. Esta obra italiana, compuesta a finales del siglo XIII y dividida en dos partes conectadas, la conforman un portulano y un mapa náutico del Mar Mediterráneo. En el portulano figura la profundidad de los mares y se enumeran las corrientes. Además, se señala la presencia de acantilados, con comentarios relacionados con la seguridad de la ruta y las posibles maniobras. Interesante es la utili-

14 Ibrahim b. Yahya al-Naqqash Ibn al-Zarqalla (1986). Véase también Puig Aguilar (1987).

15 "In this context, the manufacture of astrolabes and mechanical watchmaking by Richard of Wallingford (1292-1336) and Giovanni de' Dondi (1318-1389) is vital for the flourishing of a proto-modern instrumentation that is also based on the experiments applied to optical lenses, prisms and raw crystals" (Patriarca, 2021b: 17).

zación de un lenguaje *sui generis* con términos de marinería altamente especializados. Tal terminología técnica se volverá común en las escuelas cartográficas de Génova, Venecia y Mallorca a través del intercambio de nociones y de la movilidad de los maestros.

Precisamente en Génova encontramos a Giovanni de Mauro de Carignano (c1250-c1330), rector de la Iglesia de *San Marco al Molo* cerca del puerto. La rectoría albergaba locales destinados a las visitas de los capitanes de las naves genovesas y, según documentos oficiales, algunos espacios (interiores y exteriores) eran alquilados a los mercaderes en tránsito por la ciudad o utilizados como depósito de equipos y utensilios para la navegación. En 1314 la actividad lucrativa de alquiler fue causa de una iniciativa disciplinaria —por obra del arzobispo Porchetto Spinola— por haber empleado incorrectamente los bienes eclesiásticos. Esta desconfianza se convierte en un caso diplomático y se resuelve solo a través de la intervención de la Curia Pontificia en favor de Carignano, muy probablemente a causa de su renombrada fama en el ámbito cartográfico.

Su talento trasciende gracias a la realización de una carta náutica membranacea de 86,5 cm. x 62,5 cm. Desgraciadamente, se ha perdido durante el bombardeo de Nápoles de la Segunda Guerra Mundial (1944), donde se encontraba momentáneamente después de haber sido conservada por siglos en el *Archivo de Estado de Florencia*, donde se encuentra una copia fotoestática en blanco y negro (figura N° 1). En ella se representaban Europa hasta el Golfo de Finlandia, el Mediterráneo y parte del continente africano hasta el Sahara, así como los países bañados por el Mar Báltico, el Mar Negro y el Mar de Azov.



Figura 1. Carta náutica, s. XVI, por Giovanni de Mauro de Carignano.

Fuente: <http://www.archiviodistato.firenze.it/archividigitali/unita-archivistica/?id=35>

El entrelazado geocartográfico tan preciso testimonia un nivel de pericia técnica que no solamente puede ser fruto de un talento individual, atribuible a Carignano, sino a toda una escuela cartográfica. Mediante una evolución gradual, se iban formando algunas actividades informativas y didácticas dirigidas a los navegantes, con todo el bagaje necesario de conocimientos y especialización de una formación profesional. También el lenguaje geográfico y cartográfico —ya tradicionalmente escaso y conciso— se enriquece de una costumbre científica, purificándose de algunos excesos simbólicos. Esta innovación se nota tanto en la parte central de la carta —que se remite evidentemente al estilo de la *Carta Pisana*— como en la parte externa, donde está presente una inscripción para la escala en millas, aproximadamente 1:5.500.000.

En su carta, Carignano parte de un sistema integrado en el que las rosas de los vientos se basan en dos coronas divididas en dieciseis direcciones. Sorprende la adhesión casi perfecta a la realidad por lo que se refiere a la orilla mediterránea septentrional con la Península Ibérica, Francia e Italia, las Baleares, Sicilia, Córcega y Cerdeña, así como las costas adriáticas, dálmatas y griegas. Menos precisa es la definición de las tierras bálticas, que son extremadamente largas, restringiendo así

la superficie europea central y oriental. Además, el Mar Negro parece más amplio y cercano al Mar del Norte.

Aparte de estos errores en los márgenes de la carta, una novedad es la atención especial a la información geográfica terrestre con detalles minuciosos. En efecto, están presentes el curso de los ríos, los lagos y la localización de las ciudades más importantes con su escudo de armas. Dos puntos merecen destacarse: en primer lugar, el escudo aragonés sobre Cerdeña hace que la datación tenga lugar alrededor de la mitad de los años veinte del siglo XIV; en segundo, la inscripción “*desertum arenosum*” que aparece tres veces en la parte inferior entre Mauritania y Tripolitania. Se puede ver, además, los montes de *Carena*. Este topónimo es considerado de origen bereber y se refiere a la cordillera del Atlas¹⁶.

La carta ofrece una valiosa información no solo de carácter geográfico sobre las ciudades, la naturaleza de los comercios y la presencia de los tuaregs. Es visible la exhuberante ciudad de Siyilmasa —alabada unas décadas más tarde también por el geógrafo árabe Ibn Baṭṭūta—, considerada un centro neurálgico para el comercio de la plata y las conexiones hacia Ualata (Eulezem) y el sur, con una serie de fortalezas de defensa en las colinas¹⁷. No menos importantes eran, además, la ciudad de Safí y la región de Tuat con sus pequeños oasis.

En la carta aparece el indiscutible interés estratégico y geopolítico de Génova hacia la expansión comercial en la frontera atlántica y subsahariana frente a las dificultades emergentes en la parte oriental del Mediterráneo, causadas por la inestabilidad constante después de la caída de San Juan de Acri (1291). Frente a las costas del océano se muestra, por último, con toda su relevancia, la inscripción Gozola

16 En una crónica posterior atribuida, a Antoniotto Usodimare (1416-1461), leemos que aquella montaña “*appelatur saracenis carena, a christianis mons claris, a latinis altissimus mons* et sunt in eo multe ville et castella que plura ad invicem bellancia saraceni quot alcaps et est habundas omnibus victualibus vite necesaris similiter est plenus bestijs diversarum naturarum” (Frabetti, 1978: 44).

17 Según recientes excavaciones, entre ellas destaca *Dâr al Sultân* tanto que su dimensión y “su posición dominante respecto al conjunto del oasis la hacen propia de un puesto de control, no de un refugio para la población del valle. Desde su posición privilegiada, podía controlar un amplio territorio y bloquear el principal eje de comunicación oeste-este hacia las ciudades y puertos caravaneros de Tâmdult y Siyilmâssa” (Bokbot et al., 2013: 283).

y *Regnum Gozolae*, el cual —según los *Anales* de Iacopo Doria (n. c. 1233) redactados en 1293— fue el lugar donde se perdieron las huellas de los hermanos Vadino y Ugolino Vivaldi, que habían partido de Génova en 1291 en busca de la vía de las Indias¹⁸.

Los dos hermanos genoveses —junto con unos 300 marineros y dos frailes franciscanos— habían zarpado con dos galeras: la *Alegranza*¹⁹ y la *Sant'Antonio*. Después de pasar el estrecho de Gibraltar, la expedición se dirigió a lo largo de las orillas africanas bordeando la costa muy probablemente con frecuentes atracaderos, debidos a la construcción inadecuada de galeras con casco demasiado bajo para las profundidades y las corrientes atlánticas. Se perdieron las huellas de la expedición precisamente en la zona de Gozola, en la frontera meridional del actual Marruecos. Este intento de circunnavegación de África permanece en las crónicas genovesas y estimula la curiosidad del mundo académico, tanto que lo menciona Pedro de Abano (1250-1316), profesor en París y luego en Padua, en su *Conciliator* en la *differentia LXVII*²⁰.

El trágico fracaso de los hermanos Vivaldi asume los tonos de un trauma colectivo en la Génova entre los siglos XIII y XIV, tanto que Lanzarotto Malocello (1270-1336) será enviado, con todos los auspicios de la ciudad de Liguria, a la búsqueda de la flota desaparecida²¹. En ese

18 “Eodem anno (1291) Thedisius Auriae, Ugollinus de Vivaldo et eius frater cum quibusdam aliis civibus Ianuae, coeperunt facere quoddam viaggium, quod aliquis usque nunc tacere minime attemptavit. Nana armaverunt optime duas galeas et victualibus acqua et aliis necessariis infra eis impositis, miserunt eas de mense maddii de versus strictum Septae, ut per mare Oceanum irent ad partes Indiae, mercimonia utilia inde deferentes. In quibus iverunt dicti duo fratres de Vivaldo personaliter, et duo fratres minores: quod quidem mirabile fuit non solum videntibus, sed audientibus. Et postquam locum qui dicitur Gozora transierunt, aliqua certa nova non habuerunt de eis” (Doria (1295) 1859: 335).

19 Alegranza es también el nombre de un islote del archipiélago Chinijo, al norte de Lanzarote, actualmente de propiedad privada.

20 “Parum ante ista tempora Januenses duas paravere omnibus necessariis munitas galeas, qui per Gades Herculis in fine Hispaniae situatas transiere. Quid autem illis contigerit, jam spatio fere trigesimo ignoratur anno. Transitus tamen nunc patens est per magnos Tartaros eundo versus aquilonem, deinde se in orientem et meridiem congrirando” (Abano, 1496: 125)

21 En el *Libro del conocimiento de todos los reynos et tierras e señoríos que son por el mundo et de las señales et armas que han*, un fraile anónimo castellano (c.1350-1385) se refiere a prisioneros genoveses en el reino de Abdeselib, que se habrían salvado del hundimiento de una de las dos galeras y habrían llegado a la ciudad de Graciona, capital de ese reino.

viaje desembarcará primero en el archipiélago canario en, 1312²², y la isla de *Lanzarote* tomará el nombre del navegante genovés y será representada por primera vez en la carta portulana de 1339 de Angelino Dulcert, fundador de la escuela cartográfica de Mallorca, con el nombre de *Insula de Lanzarotus Marocelus*. En el mismo pergamino están representados el norte de Europa y partes significativas de África, el Océano Atlántico, así como una isla llamada Antilia y otra llamada Brasil.

Además de Giovanni de Mauro de Carignano, Pietro Vesconte, activo entre 1310 y 1330, es considerado como el pionero de la tradición náutica y portulana italiana. Su carta de 1311, que representa al Mediterráneo oriental, se considera el documento náutico firmado más antiguo. Gracias a su producción sucesiva de atlas y mapamundis, Vesconte es definido un precursor en este campo, hasta el punto de ser innegable su influencia sobre la cartografía italiana y catalana. Debido a las fuertes tensiones políticas entre güelfos y gibelinos, las crónicas informan que dejó Génova y se mudó a Venecia, ofreciendo su talento al servicio de la expansión de la ciudad véneta. Ahí llevó a cabo una serie de mapas náuticos y portulanos que dejaron una huella indeleble en la pedagogía cartográfica veneciana, especialmente visible en el estadista y geógrafo Marino Sanudo el Viejo (1260-1338) y, sobre todo, en Domenico y Francesco Pizigano.

La famosa carta de los Pizigano, de 1367, es uno de los mapas más grandes de la época, en la que se dibujan partes del Océano Atlántico, la península escandinava y la parte septentrional del Mar Negro y del Mar Caspio. Se encuentran algunas deformaciones como Arabia “con su figura gruesa, acortada un poco” y la parte del Océano Indiano “en ese tramo que baña las costas de Persia y de Arabia hasta la *civitas Adem* y el estrecho de Bab-el-Mandeb” (Longhena, 1953: 50). Es interesante, precisamente en esa esquina de la carta y como ocurría a menudo, la presencia de leyendas informativas en una lengua “que ya

22 En la literatura se habla de “Redescubrimiento” (¿1312?-1402). Como afirman Tejera Gaspar y Aznar Vallejo (1987: 171), “su denominación obedece al hecho de que el Archipiélago fue conocido en la Antigüedad Clásica, cayendo en el olvido durante la Edad Media, al compás de la fragmentación del espacio geohistórico en torno al Mediterráneo en tres civilizaciones: Occidente Cristiano, Islam y Bizancio”. Véase también Aznar Vallejo, E. (1986).

no es latín y aún no es vernáculo”, sobre las mercancías orientales, su intercambio y las reglas consuetudinarias vinculadas a ellas.

La construcción de la carta no parte de una rosa central, como acaecía normalmente, sino se basa sobre dos rosas tangentes en el punto común del Golfo de Tarento. Este aspecto la hace, sin duda, peculiar. La primera rosa irradia sus dieciséis rombos en Cataluña mientras que la otra en Cilicia, en Asia Menor. Esta inclinación oriental es un *leitmotiv* de la mentalidad veneciana, cuya zona de influencia se extendía a Istria, a Dalmacia, al Adriático y a los Balcanes, así como a las islas griegas y al Oriente. Junto a los ocho símbolos de los vientos se encuentran algunas leyendas (desgraciadamente incomprensibles) corroídas por el tiempo: tres están en el margen del norte²³, tres en el sur y dos en los márgenes laterales. En el Monte Ararat se dibuja el arca de Noé y en el límite extremo de Noreste se vislumbra un árbol de formas maravillosas (que debería haber tenido colores llamativos).

En la parte africana algunas leyendas ofrecen información de carácter climático y antropológico. Se lee, en efecto, que el Atlas “*dividit terram fertilem barbarie a desierto arenoso*”. Hay también una referencia a la ciudad desaparecida de *Çenania*, causada por su “inmoralidad” (Longhena, 1953: 80), así como se señala a Garama, centro histórico del reino bereber de los garamantes en la vía caravanera transahariana, cerca de la actual ciudad de Germa en Fazén (Libia), con presencia de estaciones de servicio fortificadas.

Analizando, además, de modo comparativo y profundizado las partes descriptivas de los Pizigano, Longhena constata en las transcripciones latinas algunas “*sgrammaticature*” (“errores gramaticales”) típicamente italianas. Las leyendas derivan directamente de fuentes clásicas, como en el caso de las *Islas Afortunadas*, donde se transmiten las descripciones míticas procedentes de autores griegos y latinos. No menos importantes son las fuentes medievales, especialmente Isidoro de Sevilla y la *Navegatio Sancti Brendani* con su misteriosa isla. Encontramos también la influencia del *De mirabilibus Mundi*, del autor romano Gaius Iulius Solinus (210-258), debido a la gran circulación de sus versiones medievales. Esto iría a demos-

23 “Il Mare del Nord, nella carta di Pizigano, è ridotto a forma quasi rettangolare” (Longhena, 1908a: 7).

trar, frente a un conocimiento técnico ciertamente muy apreciable, una formación no muy elevada desde el punto de vista de las letras, con un paso entre los cartógrafos tanto de detalles geográficos como de leyendas, según un estilo escolástico en el cual el plagio no estaba mal visto sino considerado una modalidad aceptada de transmisión del saber.

Conclusiones

Este intenso intercambio testimonia una difusión y una influencia recíproca de textos fundamentales para la evolución de las prácticas náuticas, del comercio marítimo y de las normas jurídicas²⁴. Estudios de historia económica medieval han confirmado, además, que en las compañías mercantiles (especialmente las de mayores dimensiones) no era una excepción la presencia de los mapas y de los portulanos²⁵. Este aspecto ilustra y confirma una conexión íntima, así como una creciente demanda de textos geográficos e instrumentos para la navegación²⁶, en un mundo que iba ampliando no solo sus conocimientos territoriales²⁷, sino también la concepción de los espacios. A las producciones tradicionales de la cartografía se añaden los mapas locales,

24 “Por tanto, es ineludible relacionar frontera con territorialidad, y por esa razón las fuentes judiciales disponibles para su conocimiento tienen un carácter variado, que ofrece un panorama informativo muy rico a la hora de comprender la multidimensionalidad de la frontera marítima bajomedieval” (González Zalacain, 2018: 96).

25 “En la cabina de dirección de las compañías más grandes, además, nunca faltaba un texto con las prácticas contables, un tratado de ábaco, un manual específico sobre los bienes producidos o negociados y al menos un portulano o un mapa” (Patriarca, 2021a: 64).

26 “Scholars working on the Fourteenth and fifteenth centuries in particular are suggesting that, in the later Middle Ages, the production and consumption of maps responded to a rapidly changing sense of what a map could and should portray, a change that still remains to be fully explored and explained. At the same time, our appreciation of the cartography of the high Middle Ages is becoming more nuanced and subtle with the discovery of new maps and new texts relevant to their study. The reassessment of the probable numbers of medieval maps is just one example of the substantially new understandings introduced by recent scholarship” (Morse, 2007: 26).

27 “En cualquier caso, las evidencias alumbradas por las investigaciones más recientes animan a no minusvalorar estas fuentes, al evidenciar la importancia de estas cartas portulanas en los diseños de operaciones navales de naturaleza diplomática, militar y comercial a lo largo de la Baja Edad Media y —más importante si cabe— la tendencia a la incorporación y corrección de datos con valor eminentemente práctico para el ejercicio de la navegación, sobre todo a lo largo del siglo XV y con unas correlaciones de apenas unas pocas décadas entre la incorporación de datos veraces y su difusión generalizada en estas cartas náuticas” (Muñoz Gómez, 2015: 189).

regionales y de las distintas ciudades, en la variedad de las formas y dimensiones, tanto es así que ellos “deberían entenderse como herramientas para pensar y como medios flexibles para comunicar ideas” (Morse, 2007: 26).

Se trata, pues, de una época de transformación y de contaminación positiva en la que, como ocurre a menudo, los encuentros “en territorios compartidos con otras formaciones sociales (...) se transforman en límites para transgredir o sendas para transitar” (González Marre-ro y Rodríguez Rodríguez, 2015: 12). Una frontera desde el punto de vista de los descubrimientos geográficos, de la tecnología naval, de la instrumentación náutica y de la cartografía, así como en la voluntad común de ir más allá del mundo, físico y metafísico, hasta entonces conocido, a través de la elaboración de nuevos modelos y la construcción de paradigmas científicos modernos sobre los cuales el Renacimiento, de ahí en adelante, basará su civilización figurativa con sus cánones empíricos y estéticos, declinados de manera sublime a través de las artes de la escultura, la pintura y la arquitectura.

Referencias bibliográficas

Fuentes primarias

a) Colecciones documentales y fuentes latinas

Abano, P. de (1496). *Conciliator*. Venezia: Boneto Locatello-Ottaviano Scoto.

Bigolli Pisani, L. vulgo Fibonacci (2020). *Liber abbaci*. Edidit Enrico Giusti adiuvante Paolo D'Alessandro, Biblioteca di Nuncios, Vol. 79. Firenze: Olschki.

Campanus Novariensis. *Commentarius in Euclidis Elementa*. Città del Vaticano, Biblioteca Apostolica Vaticana, Ottob. lat. 1551, ff. 1r-130v.

De Nemore, J. (1565). *De ratione ponderis*. London: British Library, Harley 13, ff. 133va-140rb.

De Nemore, J. *Demonstratio de algorismo*. Berlin: Staatsbibliothek zu Berlin, Preußischer Kulturbesitz, Man. lat. 4° 510, ff. 72v-77r.

De Nemore, J. (1981). *De numeris datis*, (ed. Barnabas B. Hughes), Berkeley: University of California Press.

- De Nemore, J. *Elementa super demonstrationem ponderum*. Oxford: Saint John's College, Man. 188 V, ff. 54r-55r.
- De Nemore, J. *Libri phylotegni de triangulis*. Oxford: Corpus Christi College, Man. 251, f. 84v - IV 16.
- Doria, Iacopo (1295). *Annales*, en Pertz, G. (1859), "Caffari et continuatorum Annales Januenses", *Monumenta Germanica Historica Scriptores*, Tomus 18.
- Fibonacci, L. (1202). *Liber Abaci*. Firenze, Biblioteca Nazionale: Conv. Soppr. C.I. 2616.
- Neckham, A. (2012). *De naturis rerum, libri duo. With the Poem of the Same Author, De laudibus divinae sapientiae* (Edited by Thomas Wright). Cambridge: Cambridge University Press.
- Peregrinus, P. (1914). *The Letter of Petrus Peregrinus on the Magnet A.D. 1269* (Edited by Br. Arnold and Br. Potamian). New York: MacGraw.
- Pisano, L. detto il Fibonacci (2019). *Liber abaci. Il libro del calcolo* (a cura di Giuseppe Germano e Nicoletta Rozza). Napoli: Paolo Loffredo Editore.

Fuentes secundarias

a) Artículos y capítulos de libros

- Armienti, P. (2016), "The medieval roots of modern scientific thought. A Fibonacci abacus on the facade of the church of San Nicola in Pisa", en *Journal of Cultural Heritage*, Volume 17, January-February 2016, pp. 1-6.
- Aznar Vallejo, E. (1986), "La colonización de las Islas Canarias en el siglo XV", en *En la España Medieval*, N°8, pp. 195-217.
- Bokbot, Y. et al. (2013). "Viviendas medievales al sur del Anti-Atlas (Marruecos). Problemas de estudio y especificidades", en S. Gutiérrez y I. Grau (eds.), *De la estructura doméstica al espacio social. Lecturas arqueológicas del uso social del espacio*. Alicante: Publicaciones Universidad de Alicante, pp. 279-298.
- Campbell, T. (1987), "Portolan Charts from the Late Thirteenth Century to 1500", en Harley, J. B. y D. Woodward, *The History of Cartography. Volume One: Cartography in Prehistoric, Ancient, and Medieval Europe and the Mediterranean*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 371-463.

- Ceccarelli Lemut, M. L. (2004), "I porti minori della Toscana nel Medioevo", en Bandini, F. y M. Darchi (a cura di). *La repubblica di Noli e l'importanza dei porti minori del Mediterraneo nel Medioevo*, Giornata di studio (Noli, 29 maggio 2004). Firenze: All'Insegna del Giglio, pp. 49-67.
- Galgano, F. (2003). "Lex Mercatoria", en *Revista de Dereito Mercantil, Industrial, Económico e financeiro*, N° 129, Anno XLII (janeiro-março), pp. 224-228.
- González Marrero, M. d. C. y A. C. Rodríguez Rodríguez (2015). "Sociedades de frontera. Colonización, aculturación e impacto económico", en *Vegueta. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, N° 15, pp. 11-20.
- González Zalacain, R. J. (2018). "La frontera marítima en las fuentes judiciales de la Castilla bajomedieval", en *Vegueta. Anuario de la Facultad de Geografía e Historia*, N° 18, pp. 95-118.
- Kirtland Wright, J. (1923), "Notes on knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages", en *Isis. A Journal of the History of Science Society*, Vol. 1, pp. 75-98.
- Longhena, M. (1953). "La carta di Pizigano del 1367 (posseduta dalla Biblioteca Palatina di Parma)", en *Archivio Storico per le Province Parmensi*, pp. 25-130.
- Morse, V. (2007), "The Role of Maps in Later Medieval Society: Twelfth to Fourteenth Century", en Woodward D. (ed.), *The History of Cartography*, Vol. Three, Part 1, *Cartography in the European Renaissance*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 25-52.
- Patriarca, G. (2015). "Die spätscholastische Methodik und die Dialektik der Naturbeherrschung", en Martorana, M., R. Pascual y V. Regoli (eds.), *Raccolta di Saggi in Onore di Marco Arosio, Vol. II*. Roma: Ateneo Pontificio Regina Apostolorum, pp. 339-381.
- Patriarca, G. (2021). "Escuelas de ábaco. La invención de un lenguaje", en *Mirabilia Journal*, Vol. 32, N° 1, pp. 48-80.
- Patriarca G. (2021a). "Introductory Reflections on Scholastic Economic Thought. From the Thomistic Approach to the Franciscans", en *Iberian Journal of the History of Economic Thought*, Vol. 8, N° 1, pp. 81-92.
- Patriarca G. (2021b). "Questioning Nature in Late Middle Ages. A History of Method, Praxis and Innovation", en *Medievalia*, Vol. 53, N° 2, pp. 5-30.

Tejera Gaspar, A. y E. Aznar Vallejo (1987). “El primer contacto entre europeos y canarios: 1312-1402”, en *El Museo Canario*, N° 47, 1985-1987, pp. 169-186.

Torres López, C. (2009), “La obra astronómica de Alfonso X el Sabio en el fondo bibliográfico del Museo Naval”, en *Revista General de Marina*, diciembre 2009, pp. 746-747.

b) Libros

Debanne, A. (Ed.) (2011). *Lo compasso de navigare: edizione del codice Hamilton 396 con commento linguistico e glossario*. Bern: Peter Lang.

Frabetti, P. (1978). *Carte nautiche italiane dal XIV al XVII secolo conservate in Emilia-Romagna: archivi e biblioteche pubbliche*. Firenze: Olschki.

Longhena, M. (1908). *Appunti di storia della cartografia*. Firenze: M. Ricci.

Longhena, M. (1908). *Il Mare del Nord ed il Mar Baltico nelle carte dei Pizigano (1367) e del Bechario (1435)*. Venezia: Ferrari.

Manacorda, G. (1913). *Storia della Scuola in Italia. Il Medioevo*. Milano: Remo Sandron Editore.

Motzo, A. R. (1947). *Il compasso da navigare, opera italiana della metà del secolo XIII*. Cagliari: Edizioni dell'Università.

Muñoz Gómez, V. (2015), “Puertos, abras, cabos e islas: la topografía medieval de la costa atlántica de Andalucía a través de las cartas portulanas (SS. XIV-XVI)”, en Aznar Vallejo, E. y R. J. González Zalacain (coords), *De mar a mar. Los puertos castellanos en la Baja Edad Media*. San Cristóbal de La Laguna: Universidad de la Laguna, pp. 179-211.

Nicholas, D. (1992), *Evolution of the Medieval World. Society, Government and Thought in Europe (312-1500)*. London: Longman.

Rossi, M. (2006). *Il segno e la forma. Grammatica grafica per l'architettura*. Quaderni per la Didattica e la Ricerca della Facoltà di Architettura. Parma: Università degli Studi di Parma.

Sarti, N. (2018), “Il medioevo dei diritti”, en Alvazzi del Frate, P., M. Cavina, R. Ferrante, N. Sarti, S. Solimano, G. Speciale y C. Tavilla (eds.). *Tempi del Diritto. Età Medievale, Moderna, Contemporanea*. Torino: Giappicchelli Editore.

Pedersen, O. (2007). *The Two Books. Historical Notes on Some Interactions Between Natural Science and Theology*. (Edited by G. V.

Coyne and T. Sierotowocz). Notre Dame: University of Notre Dame Press.

Puig Aguilar, R. (1987). *Los Tratados de Construcción y Uso de la Azalea de Azarquiel*. Madrid: Cuadernos de Ciencias del Instituto Hispano-Árabe de Cultura Madrid.

Toubert, P. y Paravicini Bagliani, A. (a cura di) (1994). *Federico II e le Scienze*, vol. II, Palermo: Selerio.

Vasari, G. (1997). *Le vite de' più eccellenti architetti, pittori, et scultori italiani, da Cimabue insino a'tempi nostri*. Edizione per i tipi di Giunti, Firenze 1568. Roma: Newton Compton Editori.