Revista del Ministerio de

Fomento

SEGUNDA EDICIÓN



Ingeniería, Cartografía y Navegación en la España del Siglo de Oro

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO



Tiempo de Don Quijote

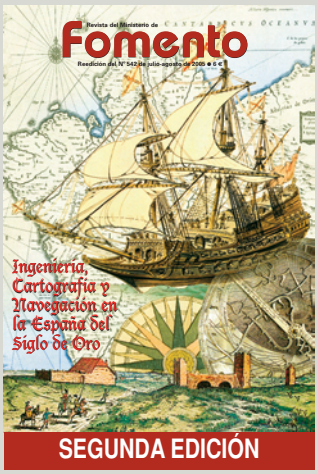
Conmemoramos hace ya siete años el cuarto centenario de la primera publicación de la obra más universal de nuestra literatura. Lejos de agravarla de achaques, el paso de los siglos no parece sino enriquecer vez tras vez el rebosante caudal de su poderosa capacidad sugestiva, su inagotable vigencia, esa cercanía que nos pone en tratos de amena amistad con las grandes cuestiones y dilemas que habitan en la conciencia del hombre moderno.

Aunque de sobra conocido, no está de más traer aquí un apretado esbozo de la obra. Abrumado por la llegada de la vejez y la monótona y mediocre existencia que le depara el cuidado de su hacienda, cautivo del severo orden doméstico impuesto por un ama y sobrina malhumoradas –no menos que del tedio provinciano encarnado en un cura y barbero tan vigilantes del buen orden como entrometidos–, nuestro Ingenioso Hidalgo decide escapar del gris destino que la vida le tiene trazado. Se lanza entonces a los caminos a restaurar los ideales de una gloriosa edad dorada que acaso sólo es el poso soñado de sus lecturas más ávidas e insomnes, en contra de un tiempo que ha relegado a los héroes e incluso hasta su recuerdo, y en el que ya también la épica ha sucumbido a la técnica. El tamaño de su empresa anticipa la desmesura de sus derrotas. Y de su locura. Pero igualmente las de su libertad y rebeldía, y acaso también el triunfo ulterior de sus buenas causas, deudoras en tantos aspectos de las grandes utopías de los pensadores renacentistas (Tomás Moro, Erasmo, Giordano Bruno…): el derecho del individuo a conquistar su propio destino –"la suerte es hija del alma", sentencia Pico della Mirandola, "la diligencia es la madre de la buena ventura", le aconseja Don Quijote a Sancho"–; la erradicación de la pobreza como condición previa de la justicia y paz universales; la libertad de pensamiento; la ruptura de las cadenas que ponen la razón al servicio de interpretaciones teosóficas en lugar de al conocimiento; la lícita aspiración, en definitiva, a alcanzar la felicidad en la tierra, el goce de los dones de la naturaleza y la belleza.



El tiempo de Don Quijote, el de Cervantes, es un tiempo de encarnizadas guerras, alentadas en buena medida por incipientes monopolios mercantiles que incrustan sus intereses en unos estados a la búsqueda de su identidad por la confrontación con otros estados. Es un tiempo en que la debilidad de los viejos dogmas sostiene su defensa con el espanto de la hoguera. Pero es también el tiempo de los grandes descubrimientos; la edad en que el conocimiento, con ayuda de la imprenta, inicia su globalización, ese término tan de hoy. Es, en definitiva, un tiempo de grandes innovaciones técnicas, de creación de ingenios que, aplicados a la industria, la construcción o la navegación, abocan a profundas crisis sociales pero también a nuevos umbrales de bienestar y progreso. A estos últimos aspectos hemos dedicado en esta ocasión nuestro número monográfico. Sólo resta expresar nuestro agradecimiento a las instituciones y personas que nos han ayudado a hacerlo posible, y muy en especial a Isabel Ortega, en la Biblioteca Nacional, y a Carmen García Frías, en Patrimonio Nacional, que guiaron siempre con acierto nuestro rumbo en un legado tan ignoto como ingente. ■

ANTONIO RECUERO



SEGUNDA EDICIÓN

Director de la Revista:
Antonio Recuero

Edición: Javier R. Ventosa.
Maquetación: J. A. Laiz.
Secretaria de redacción: Ana Herráiz.
Fotografía: José Caballero.
Archivo fotográfico: Juan Santiso.
Portada: Antonio Aragüez.
Elaboración página web:
www.fomento.gob.es/publicaciones.
Concepción Tejedor.
Colaboran en este número:
Soledad Búrdalo, Luis Guijarro, Mª del Carmen Heredia Campos, Pepa Martín, Gaspar Martínez Lorente, Mª del Mar Merino, Pedro Navarro Moreno, José I. Rodríguez, Javier Rubiato, Raquel Santos y Beatriz Terribas.

Comité de redacción
Presidencia: Mario Garcés Sanagustín *(Subsecretario de Fomento).*
Vicepresidencia: Eugenio López Álvarez *(Secretario General Técnico).*
Vocales:, María García Capa *(Directora del Gabinete de Prensa)*, Pilar Garrido Sánchez *(Directora del Gabinete de la Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras)*, Eloísa Contín Trillo-Figueroa *(Jefa del Gabinete del Subsecretario)*, Mª José Rallo del Olmo *(Jefa del Gabinete Técnico de la Secretaría General de Transportes)*, Pedro Guillén Marina *(Director del Centro de Publicaciones)* y Antonio Recuero *(Director de la Revista).*

Información de publicaciones del Ministerio de Fomento: 915 976 449 / 78.
Dirección:
Nuevos Ministerios. Paseo de la Castellana, 67.
28071 Madrid. Teléf.: 915 978 084.
Fax: 915 978 470.
Redacción: Teléf.: 915 977 264 / 65.
E-mail: cpublic@fomento.es
ISBN: 978-84-498-0924-8.
ISSN: 1577-4589
NIPO: 161-12-131-9
Dep. Legal: M-37717-2012
Imprime: Seg COLOR

Edita:
Centro de Publicaciones.
Secretaría General Técnica
MINISTERIO DE FOMENTO

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO

Esta publicación no se hace necesariamente solidaria con las opiniones expresadas en las colaboraciones firmadas

Esta revista se imprime en papel con un 60% de fibra reciclada postconsumo y un 40% de fibras vírgenes FSC.

SUMARIO

4 El esplendor y la audacia inventiva de las obras hidráulicas en la España del 'Quijote'
Gigantes del ingenio

22 Viejas calzadas romanas y cañadas ganaderas configuraban la red caminera peninsular
De polvo y barro

40 La carestía de puentes en el Siglo de Oro contrastó con la construcción de algunos de indudable valor
Luces y sombras en el camino

55 Los fundamentos del servicio postal moderno
El correo en tiempos del 'Quijote'



72 España extendió por el Nuevo Mundo un modelo urbanístico basado en la cuadrícula

La ciudad ordenada

88 El monopolio del comercio con América y las guerras de los Austrias moldearon los puertos españoles

Baluartes costeros

106 La Casa de la Contratación de Sevilla centralizó el tráfico con las Indias y sentó las bases del arte de navegar

Emporio colonial, escuela de navegantes intrépidos

122 Los navegantes españoles ampliaron horizontes geográficos y científicos en sus viajes por América y Asia

Los límites del mundo

135 Comercio y guerras fomentaron la construcción abundante de buques

La era del galerón

150 Los descubrimientos geográficos de los siglos XVI y XVII abrieron la era de la cartografía

La nueva cara del orbe

164 Copérnico, Galileo y Newton sentaron las bases de la moderna astronomía

Una nueva idea del Universo

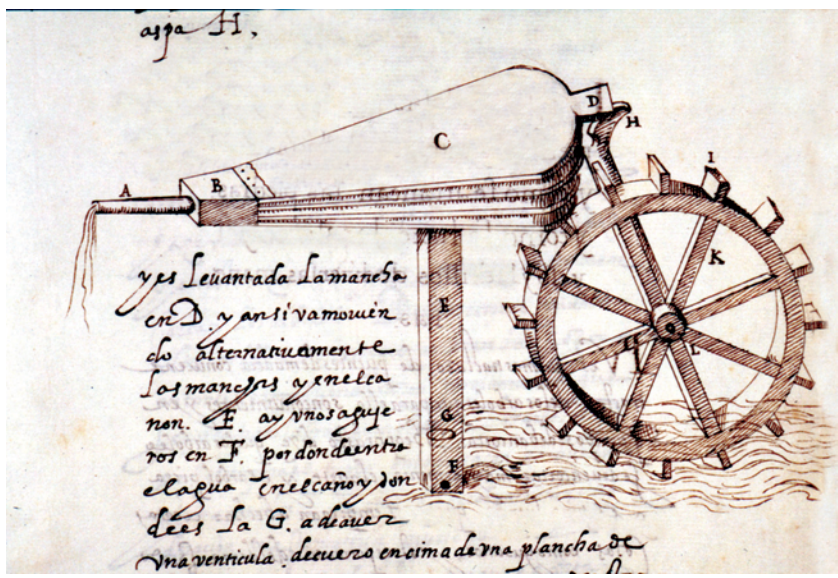


El esplendor y la audacia inventiva de las obras hidráulicas en la España del 'Quijote'

Gigantes del ingenio

SOLEDAD BÚRDALO

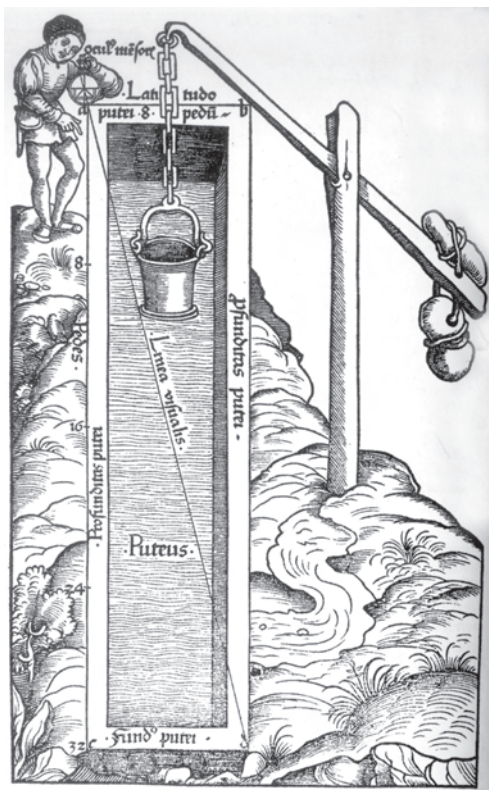
Presas, acueductos, canales, aljibes, molinos... las obras hidráulicas españolas conocieron en la época del 'Quijote' un inusitado desarrollo y esplendor, destacando la audacia inventiva de arquitectos, ingenieros y técnicos. Las presas de Tibi o de Almansa, el acueducto de Los Arcos, el "artificio de Juanelo", los trabajos hidráulicos en el Tajo, la mina de Daroca, el viaje de las Arcas Reales o los molinos de regolfo, son ejemplos de esta gigantesca explosión de ingeniería.



Página izquierda, presa de Almansa (1587), la de mayor capacidad de embalse de la época. Debajo, artilugio hidráulico de 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas', de 1570. Biblioteca Nacional. Página derecha, paisaje con presa y molino. Anónimo flamenco. PN. Debajo, artilugio para elevar agua. Grabado de 'Institutionum geometricarum' (1534), de Alberto Durero. Biblioteca Nacional.



Al igual que en otros campos de la cultura científica y técnica española de la época, la segunda mitad del siglo XVI y comienzos del XVII supuso un notable desarrollo de las artes hidráulicas. Y no sólo por el abultado número de presas, azudes, canales, acequias, acueductos y fuentes que se llevaron a cabo en este periodo, sino, sobre todo, por la importante carga innovadora de sus realizaciones más brillantes. El XVI fue el siglo de la monumental y revolucionaria presa de Tibi (Alicante), que ostentó el récord mundial de altura durante más de doscientos años, y junto con la de Almansa (Albacete), precursoras de las primeras presas de bóveda del mundo. Y del "artificio de Juanelo", máquina para el abastecimiento de Toledo, que permitió elevar el agua del Tajo hasta el Alcázar, a 90 metros de altura, toda una proeza de la técnica hidráulica jamás lograda hasta entonces. Un fecundo periodo, en fin, que alumbró *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*, el tratado de ingeniería hidráulica de mayor importancia de la Europa de la época y compendio de la sabiduría española en la materia.



Los artífices de estas obras fueron un excepcional plantel de arquitectos e ingenieros españoles y extranjeros, principalmente italianos, que pusieron sus conocimientos teóricos y prácticos al servicio de la Corona española. Figuras como Juan Bautista de Toledo, Juan de Herrera, Pedro Juan de Lastanosa, Jerónimo Gili, Benito de Morales, Juanelo Turriano, los Antonelli, o Juan Francisco Sitoni, por citar sólo las más renombradas, situaron la hidráulica española



Derecha, ilustraciones con trabajos de extracción de minerales, en canterías, de fundiciones y labores en el campo, de la obra 'De re metallica' (1561). Biblioteca Nacional. Debajo, restos del Real Ingenio de la Moneda de Segovia, primera ceca mecanizada de España (1583).



entre las más avanzadas del mundo. Sin olvidar la destacada participación de una larga nómina de hábiles constructores y maestros locales, como Pere Izquierdo, Pedro de Aguirre, Juanes del Temple o Sancho Cabrera, que dejaron testimonio de su buen hacer en numerosas obras.

Necesidad de agua

Buena parte de los proyectos hidráulicos abordados en la segunda mitad del XVI y comienzos del XVII nacieron para satisfacer las crecientes necesidades de agua del cultivo en regadío, que en estos años recibe un impulso significativo, principalmente en la cuenca del Ebro y Levante. Precisamente en tierras alicantinas se levanta uno de los hitos de la ingeniería española renacentista, la presa de Tibi, que con sus 42,7 metros de altura se convirtió en la más importante del mundo, no siendo superada hasta la construcción de los grandes reservorios de la Ilustración. Catorce años se tardó en levantar esta audaz y original fábrica, que permitió nuevos regadíos, convirtiéndose desde entonces en una pieza clave en el desarrollo económico de la huerta de Alicante.

La idea de su construcción partió de dos vecinos de Mutxamel, Miguel Alcázar y Pere Izquierdo, que propusieron represar las aguas del río Montnegre, alzando un muro en la garganta formada por los montes Mos del Bou y La Cresta, en el término de Ibi. Las obras comenzaron en 1580, pero pronto se paralizan por la falta de recursos, cuando sólo se llevaban alzados seis metros de pared. Los trabajos se reanudaron nueve años después, y hasta su culminación en 1594 se suceden las modificaciones, planos, infor-



Escenas de mediciones, utilización de cuadrantes, escuadras, etc, de distintos capítulos de la obra 'Quadrante geometrico libellus' (1594), del alemán Sibmacher. Biblioteca Nacional.

mes, consultas e inspecciones, en los que intervienen los más eminentes arquitectos e ingenieros de la Corona: Juan Bautista Antonellí, Cristóbal Antonelli, Jorge Palearo Fratin, Juan de Herrera… Un complicado proceso que da idea de la dificultad y envergadura de la empresa para la época.

La presa, cuya construcción dirigió Cristóbal Antonelli, se levanta en una excepcional "cerrada" –angostura del cauce de un río- entre dos farallones rocosos casi verticales, que proporcionan buen asiento a los estribos. La anchura de la cerrada a la altura del cauce es de tan sólo 9 metros, lo que permite construir muros de menor longitud y mayor altura. Su innovadora planta curva –un arco de 65 metros de longitud en coronación, con radio de 107–, junto al perfil ataluzado del muro situado aguas abajo, supuso una renovación técnica fundamental, marcando el inicio de las modernas presas de arco.

La obra, con núcleo de mampostería y paramentos formados por gruesos sillares labrados, disponía de un modélico sistema hidráulico compuesto de toma de agua a dife-

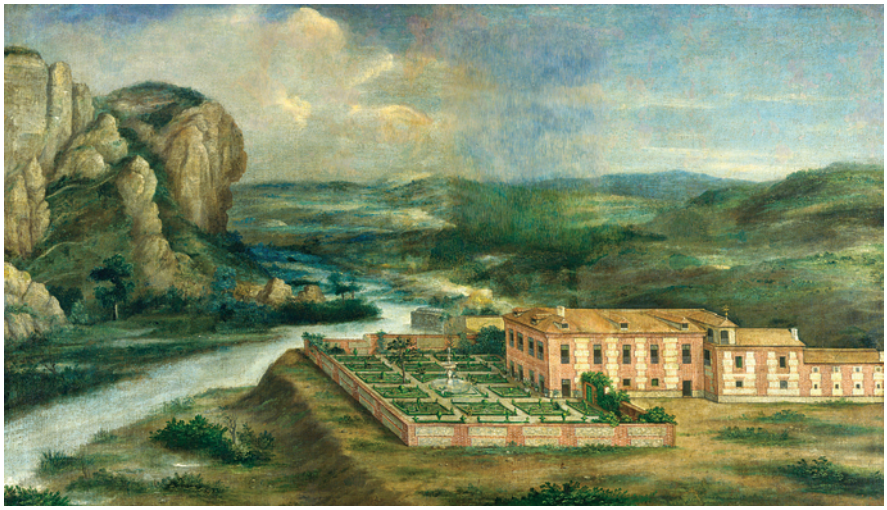




Foto superior, Casa de la Ceca entre Aranjuez y Toledo. Óleo de Giuseppe Leonardo. Patrimonio Nacional. Sobre estas líneas, el mar de Ontígola, que bajo Felipe II se convirtió, tras la construcción de una presa, en un estanque recreativo para disfrute de la Corte de Aranjuez. Foto Caballero.

mulación de sedimentos, esta joya de la ingeniería histórica española aún se mantiene en uso gracias a su esmerada ejecución.

Presa pionera

Coetánea y próxima a la de Tibi, la presa de Almansa (Albacete) es otra muestra pionera del tipo gravedad-arco, aunque de menor altura (22 metros) y con la pared de aguas abajo más escalonada. Situada a 3,5 kilómetros de la ciudad, en el río Belén Grande, se levantó en 1587, y en su traza intervinieron Pedro de Aguirre y Juanes del Temple. Maestro este último que figura también como autor del

rentes alturas –mediante un pozo vertical y una serie de orificios o aspilleras–, aliviadero de superficie, y una original e innovadora galería de desagüe de fondo o "desarenador", para la limpia periódica de los acarreos depositados en el fondo de la presa. Este dispositivo consiste en un túnel de 1,8 por 2,70 metros, que se ensancha hasta llegar a 4 por 5,85 en la boca de salida, para favorecer el arrastre de los lodos acumulados. Su cierre se realizaba mediante dos puertas de madera, portón y contraportón, y puntales de gruesos maderos calafateados.

Con una capacidad de entre 4 y 5,4 millones de metros cúbicos –la máxima entre los embalses de la época–, el gigantesco reservorio sufrió una grave rotura en 1679 que lo dejó inservible hasta su definitiva reparación en 1738. Y aunque notablemente disminuida su capacidad de embalse por la acu-

Real Sitio de Aranjuez

De la mano de los mejores arquitectos e ingenieros, el Real Sitio de Aranjuez se convirtió, durante el reinado de Felipe II, en un sorprendente laboratorio de experiencias hidráulicas. Había que transformar un entorno hídrico pródigo pero hostil –sometido a avenidas y estiajes que convertían el lugar en un insalubre y cenagoso pantanal– en esa porción de "naturaleza urbanizada", tan del gusto del "rey prudente". Acequias, canales navegables, diques, estanques, lagunas, presas y surtidores fueron el soporte hidráulico indispensable para dar vida a un complejo universo ajardinado de estética renacentista, reflejo del nuevo ideal humanista de relación entre el hombre y la naturaleza.

Dentro de la red de sitios reales, el de Aranjuez ocupa un lugar destacado. Esta vega, bañada por los ríos Jarama y Tajo, ya fue elegida como tierra de descanso por los Reyes Católicos. Las sucesivas coronas tomaron el relevo y fueron dejando huella de su interés por el lugar. Durante el reinado de Carlos V se realizaron algunas obras para el riego de jardines y huertas –la presa de El Embocador y los dos canales que arrancan de ella, el de la Azuda y el de las Aves–, preludio de los trabajos hidráulicos que llevaría a cabo Felipe II para



Izquierda, construcción del monasterio de El Escorial, según Luca Giordano. El gran monumento de Felipe II se levantó siguiendo las trazas de Juan de Herrera (debajo), quien también participó en varias obras hidráulicas de la época. Ambos PN.

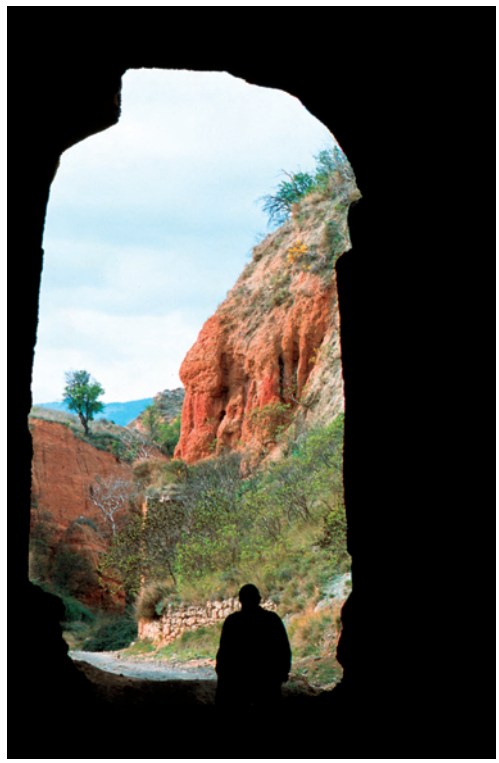


proyecto de la presa de Elche, otra excepcional aportación que supuso un gran avance en la línea iniciada en Tibi y Almansa, y que denota el perfeccionamiento hidráulico en este periodo. Aunque el proyecto se aprobó en 1590, las obras no comenzaron hasta cuarenta años después, finalizando su construcción hacia 1640. Es considerada por algunos autores como la primera presa del mundo del tipo bóveda. Y es que su sorprendente esbeltez– 23 metros de altura, y un espesor de sólo 9 metros en coronación y 12 en cimientos- no hubiera sido posible sin la curvatura de su arco en planta, de 62 metros de radio.

Junto al arco, otro novedoso sistema constructivo empleado en la época es el de contrafuertes. Esta tipología arraigó con especial fortuna en Extremadura, que conserva los mejores ejemplares de presas de contrafuertes. Como dato curioso, la mayoría de estos embalses o "albuheras" extremeñas no se idearon para el riego, sino para proporcionar la fuerza motriz necesaria para la molienda de trigo y otros cereales. Destaca la albuhera de San Jorge, próxima a Trujillo (Cáceres) –de 145 metros de longitud y 11 de altura, con seis contra-

convertir los jardines de Aranjuez entre los mejores de la Corona. Entre las obras que jalonan esta empresa destaca un estanque recreativo, conocido como "la mar de Ontígola". Los arquitectos e ingenieros Juan Bautista de Toledo, Jerónimo Gili y Juan de Herrera fueron sus artífices. Se trata de una antigua charca natural recrecida con una singular presa de contrafuertes. La presa original –levantada en 1573 sobre el arroyo Ontígola, a unos 3 km de su desembocadura en el Tajo– presentaba una peculiar geometría, consistente en dos muros de sillería que contenían entre ellos un relleno de tierras. Un diseño que se modificaría después, tras los problemas de inestabilidad que sufrió la estructura, y que provocaron el derrumbe de los dos muros. De esta forma se añadieron seis gruesos contrafuertes en el muro de aguas abajo y otros diez estribos en el de aguas arriba. El reservorio, con más de 400.000 m³ de capacidad, contenía islas artificiales y cenadores, en los que cisnes y peces hacían las delicias de sus visitantes. Un marco acuático que se empleaba como centro de espectáculos. No menos importantes fue el acondicionamiento para la navegación de un tramo del Tajo a su paso por las inmediaciones del palacio –obra que exigió la construcción de diques, empalizadas, esclusas y compuertas–, que la familia real y sus invitados utilizaban para paseos en barcazas de primorosa decoración.





Dos instantáneas de la mina de Daroca, construida en la segunda mitad del XVI para evitar las avenidas de agua en la calle principal de esta ciudad aragonesa. Fotos Ayuntamiento de Daroca.

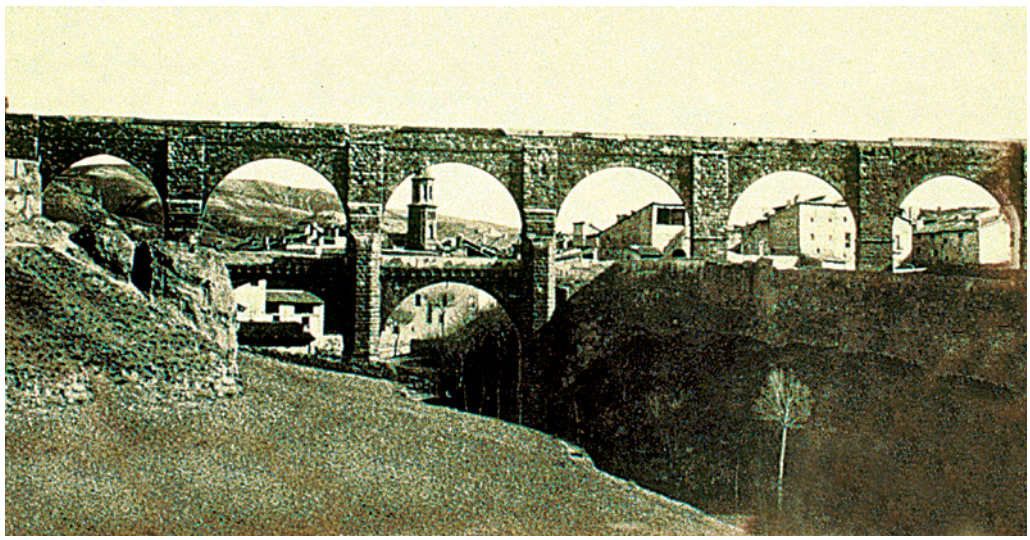
Mina de Daroca

Aunque poco conocida, la mina de Daroca es una de las joyas de la ingeniería española de la segunda mitad del XVI. Se trata de un gran túnel construido para defender a la ciudad aragonesa de las inundaciones que asolaban su calle Mayor. Debido a su localización en el fondo de un barranco, la principal arteria urbana se transformaba en épocas de tormentas en un auténtico río que anegaba todo lo que encontraba a su paso, provocando graves pérdidas a los vecinos y comerciantes. Para evitar estos cíclicos desastres, el concejo darocense se planteó construir una obra de ingeniería consistente en la excavación de una galería bajo uno de los montes que rodean la villa, que recogiera las avenidas y la condujera al río Jiloca, sin atravesar la ciudad. El arquitecto e ingeniero francés Pierres Vedel se encargó de llevar a cabo esta empresa. La perforación del túnel llevó cinco años de trabajos, de 1555 a 1560. La galería alcanzó una longitud de casi 600 metros, con una sección de 6 metros de anchura y entre 7 y 8 de altura. El interior del túnel está en su mayor parte sin revestir, aunque los tramos más sensibles se reforzaron con arcos de sillería para evitar desplomes. Las dos entradas también se remataron con portadas de sillería. Entre las construcciones auxiliares destacaba un largo dique o "barbacana" de cantería, de 300 metros, situado a la entrada de la mina, que contenía las aguas procedentes del barranco y las encauzaba hacia la galería. Este monumento hidráulico, que aún se mantiene en aceptable estado de conservación, fue una de las mayores obras de ingeniería de la época y también de las más admiradas.

fuertes–, con un singular sistema de molinos, uno adosado a la presa y otros dos más abajo, enlazados entre sí por un canal. Su construcción, finalizada en 1577, es obra de los maestros Sancho Cabrera y Francisco Becerra. Este último proyectó igualmente la albuhera de Casillas II, en Valdefuentes (Cáceres), de similares características.

Acequias y canales

Con el mismo propósito de atender las zonas regables se abordaron trabajos de mejora y ampliación de la vieja red de acequias medievales, así como de apertura de nuevas canalizaciones. Entre éstas destaca la Acequia Imperial de Aragón, diseñada para regar una enorme extensión de tierras entre Tudela y el río Jalón, en la margen derecha del Ebro. Después de diversas tentativas, Carlos V autorizó su construcción en 1528, con proyecto de Gil de Morlanes. Las obras avanzan hasta medida la centuria, y se construye la presa de El Bocal, la casa de compuertas –hoy Palacio de Carlos V–, y un tramo de acequia hasta Pinsaque. La presa, de la que apenas quedan restos, era un azud de derivación situado oblicuamente al cauce, de 338 metros de recorrido y 3,5 de altura, situado en Fontelles, aguas abajo de Tudela (Na-



Izda., acueducto-viaducto de Teruel, construido entre 1537 y 1580 para abastecer de aguas a la ciudad. BN. Debajo, dibujos de cubos y medidores de 'Los veintiún libros...'. BN.

varra). Ya en tiempos de Felipe II, quien había ordenado al ingeniero milanés Sitoni el reconocimiento de las obras, se llevó a cabo la ejecución de un triple sifón de sillería bajo el cauce del Jalón, con el fin de salvar el escollo que representaba el río. A partir de entonces la acequia languidece hasta que en el siglo XVIII, de la mano de la nueva dinastía borbónica, se retoma e impulsa el proyecto, incorporando al mismo un nuevo uso: la navegación. Así, la vieja acequia renacentista se transforma en el Canal Imperial de Aragón, una de las obras de ingeniería más emblemáticas de la Ilustración.

También en territorio aragonés se impulsó el canal de Tauste para regar las tierras de la margen derecha del Ebro. Y en Castilla, el canal de Colmenar de Oreja (Madrid), otra notable obra de ingeniería para riego que convocó a un selecto plantel de técnicos. La acequia, que deriva aguas del río Tajo por su margen derecha, surge inicialmente en 1530 como una iniciativa del municipio. Pero al no poder afrontar los gastos de la conducción, se solicita ayuda real para terminar las obras. Fue Sitoni el encargado de la puesta en marcha de las obras, pero sus errores de nivelación motivaron controversias técnicas y la intervención de los más destacados especialistas del momento: Juan de Herrera, Juanelo Turriano, el ingeniero-ermitaño Ambrosio Mariano Azaro, Benito de Morales, Juan de Castro, Francisco Montalbán y Jerónimo Gili, que la acabó en 1581.

Presas, canales y obras de abastecimiento a las ciudades fueron las principales actuaciones hidráulicas en España en el tránsito entre los siglos XVI y XVII



Abastecimiento de poblaciones

No menos brillantes fueron los logros en el terreno del abastecimiento de poblaciones, cuestión a la que los poderes públicos, en particular los concejos, fueron muy sensibles. Hay que tener presente que el aumento demográfico y el desarrollo urbano de la época acrecentaron notablemente la demanda de agua. Fueron muchos los municipios que empezaron a





Attamen uenam dilatatam raro labor hominum aperit, sed plerumq; uis aliqua, interdum uero uenæ profundæ puteus aut cuniculus. Venæ autem inuentæ

Izda., molino de rodezno con todas sus piezas, grabado de 'Los veintiún libros...'. BN. Derecha, zahoríes en busca de agua. BN.

'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas'

El manuscrito anónimo conocido como 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas' es, sin duda, el tratado europeo de ingeniería hidráulica más importante del Renacimiento y un compendio de la sabiduría española sobre la materia. Escrito en la segunda mitad del XVI, su autoría ha sido durante años motivo de controversia entre historiadores. Hasta fecha reciente fue atribuido al ingeniero e inventor Juanelo Turriano, aunque parece claro, a la luz de los últimos estudios, que se trataría de un ingeniero aragonés, debido a que en el texto aparecen constantemente usos lingüísticos de dicho territorio. Muy probablemente sería, según el especialista Nicolás García Tapia, el ingeniero e inventor Pedro Juan de Lastanosa, natural de Monzón (Huesca), que trabajó para Felipe II como maquinario y maestro de fortificaciones. Pero más allá de polémicas, lo cierto es que es un texto fundamental de la historia de la ingeniería civil renacentista. El códice consta de cinco volúmenes con más de 900 páginas, maravillosamente ilustradas con cientos de dibujos de gran calidad técnica y artística. Los dos primeros volúmenes –libros I al X– se ocupan de las técnicas de hallar agua, de los betunes y cementos utilizados en las conducciones, fuentes, presas, azudes, etc.. El tercer volumen –libros XI al XIII- está dedicado a los molinos, esencialmente hidráulicos, con prolijas consideraciones sobre su diseño y construcción, y detalles sobre sus aplicaciones: fabricación de harina, azúcar, aceite, pólvora, batanes, etc. El cuarto –libros XIV al XVIII– se dedica a los puentes, formas de cortar la madera y la piedra, y otras cuestiones referidas a la fabricación de mortero y yeso. El quinto y último volumen del códice nos acerca a las obras de construcción y defensa portuarias.

prestar atención a la calidad del agua potable y a la comodidad de los vecinos, afanándose en la construcción de canalizaciones para situar el preciado líquido en medio de las poblaciones, aplicándose para ello un amplio repertorio de soluciones técnicas. La traída de aguas mediante acueductos a la romana se repitió en varias ciudades, destacando por su excelente factura las obras llevadas a cabo en Plasencia, Oviedo –Los Pilares, del que sólo sobreviven cinco de los 41 arcos originales–, y por encima de todos, el acueducto de Los Arcos, en Teruel. Esta soberbia fábrica levantada por Pierres Vedel, ingeniero francés afincado en Aragón, formaba parte de la nueva traída de aguas a la ciudad, realizada entre 1537 y 1580, con la que se pretendió solucionar el precario suministro hasta entonces existente. El agua se traía desde un manantial, la Peña del Macho, situada a 4 kilómetros del centro ur-



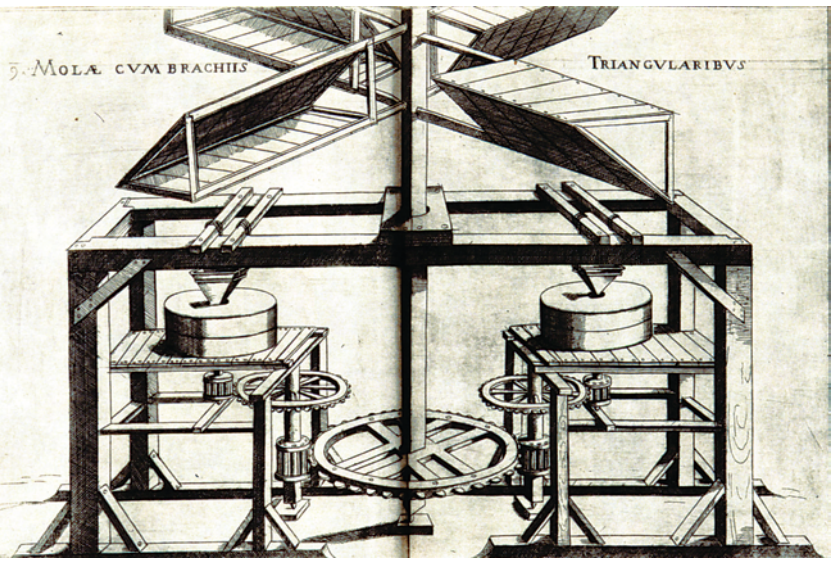
Arriba, la presa de Tibi, construida entre 1580 y 1594, fue la más importante de su época y un hito de la ingeniería renacentista española. Debajo, rueda de un molino de viento. A. R.

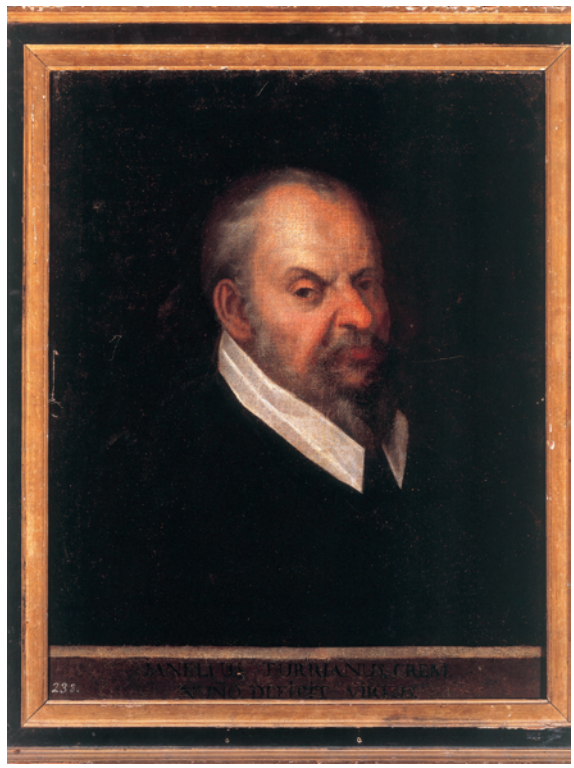
bano, mediante una conducción, en parte subterránea, jalonada por 140 "arcas" o registros. El último tramo del recorrido, un profundo barranco, se franqueó mediante este monumental acueducto con dos pisos de arquerías, que emula las grandes obras romanas. Como rasgo peculiar destaca su doble función como acueducto y viaducto a un tiempo; el segundo piso de arcos conduce el agua, mientras que el primero permite la comunicación entre el Teruel medieval y el moderno. Ya en la ciudad, el agua se distribuía a través de fuentes públicas instaladas en puntos estratégicos, desaparecidas con el paso de los años; sólo perdura la que se encuentra adosada a la Casa del Dean, en la plaza de la Catedral.

Viajes de agua



En otras ocasiones, se acudió a la explotación de acuíferos someros mediante galerías de captación y transporte, técnica ya utilizada por los musulmanes con sus "qanats", los populares "viajes de agua". El procedimiento –consistente en un túnel que conduce por gravedad las aguas desde un acuífero hasta alcanzar la superficie– se utilizó con eficacia en diversos lugares de Baleares, Andalucía, Valencia, y en Madrid. Durante siglos, los "viajes de agua" fueron la base del aprovisionamiento hídrico de los madrileños. El aumento de población de la ciudad –en 1561 contaba unos 50.000 habitantes–, obligó a reforzar esta infraestructura hidráulica de origen medieval, con ampliaciones y nuevas construcciones. Así, en las últimas décadas del XVI y primeras de la centuria siguiente se construyen nuevos "viajes de agua", entre otros, Alto Abroñigal, Bajo Abroñigal y Fuente Castellana, que recogían las aguas de los acuíferos





Izquierda, dibujo de un artilugio mecánico de 'Los veintiún libros...'. BN. Derecha, retrato del ingeniero cremonés Juanelo Turriano. PN.

El polifacético Juanelo Turriano

Maestro relojero, matemático, astrónomo, ingeniero, inventor… Juanelo Turriano (1500-1585) es una de las figuras más fascinantes de la técnica española renacentista. Nacido en Cremona (Italia), este personaje, famoso por su artificio para subir el agua del Tajo al Alcázar de Toledo, llegó a España de la mano de Carlos V. El gobernador de Milán había regalado al emperador el reloj astronómico de Dondi, a la sazón desarmado. Giovanni Torriani –que así es como se llamaba en realidad- fue el único relojero que se ofreció a reparar esa pieza medieval, y aunque no logró rehacerla se comprometió a fabricar uno nuevo. El emperador, apasionado de los mecanismos de precisión, reclamó sus servicios y lo acogió en su Corte, y tal fue su confianza en el genio cremonés que fue una de las pocas personas que lo acompañó en su retiro de Yuste. A la muerte del rey pasó al servicio de Felipe II, quien le nombró matemático mayor, ocupándose asimismo, en su condición de ingeniero, de asesorar sobre obras hidráulicas, De su habilidad con los artilugios para medir el tiempo es una muestra su completo reloj astronómico destinado al emperador, formado por más de 1500 piezas.

Personalidad de múltiples talentos, Turriano se interesó también por la astronomía, colaborando en la observación del eclipse solar de 1577, además de participar en los trabajos de reforma del calendario promovida por el papa Gregorio XIII. Su fama como inventor hizo que se le adjudicarán obras que no realizó, como 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas'. Una popularidad que, tras su muerte, se convirtió en mítica. La imaginación popular hizo correr toda clase de leyendas en torno a su figura, atribuyéndole la fabricación de complejos autómatas, tan fabulosos como imposibles. Como el mítico "hombre de Palo", que da nombre a una calle del viejo Toledo.

del noroeste de la villa y las repartían conduciéndolas hasta las fuentes públicas.

Otras poblaciones solucionaron su aprovisionamiento mediante los tradicionales aljibes, como el conjunto construido en el interior del recinto amurallado de Melilla en 1571. Hasta mediados del siglo pasado permanecieron en uso estos históricos aljibes de las Pañuelas, formados por dos filtros y dos depósitos abovedados de sillería, que recogían el agua de lluvia y después la purificaban.

Desafío técnico

Pero, sin duda, la solución más original fue la aplicada en Toledo, cuyo abastecimiento mediante el "artificio de Juanelo" supuso todo un desafío técnico para la época. Desde la desaparición del monumental acueducto romano sobre el río Tajo, el abastecimiento de la ciudad había sido un problema constante. Toledo se asienta a más de 90 metros sobre el cauce del río, un desnivel muy difícil de vencer con las máquinas disponibles entonces –norias, bombas de émbolo, espirales de Arquímides–, cuya cota máxima no sobrepasaba los 40 metros. Para calmar su sed, los toledanos recurrían a los



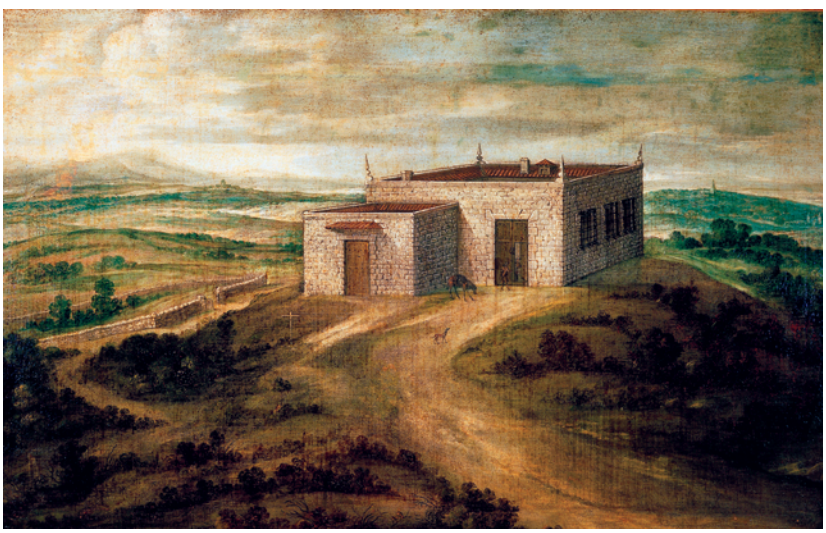
Derecha, maqueta del ingenio de Juanelo Turriano para elevar el agua del Tajo hasta Toledo. Debajo, paisaje castellano con una casa de nieve sobre un cerro, cerca de El Escorial. PN.

"aguadores" que, previo pago, se encargaban de transportar –a lomos de mulas– y repartir el preciado líquido por la ciudad. Además de caro, el sistema era insuficiente para garantizar el suministro de una urbe que a mediados del XVI ya superaba los 40.000 habitantes.

Durante la primera mitad de la centuria se sucedieron las tentativas para intentar resolver el problema a base de máquinas que remontaban el agua del Tajo, pero acabaron en fracaso. La ciudad lo intentó de nuevo, ya durante el reinado de Felipe II, ahora con el ingeniero de origen italiano Juanelo Turriano y con resultados más favorables. El técnico cremonés logró colocar el agua del Tajo en la explanada del Alcázar –la parte más alta de la ciudad, a unos 90 metros–, venciendo así los obstáculos geográficos.

El ingenio de Juanelo Turriano para elevar el agua desde el río Tajo hasta Toledo se convirtió en la principal atracción de la ciudad

Turriano ideó un ingenio cuyo mecanismo motriz consistía en dos grandes ruedas hidráulicas de paletas, a las que daba movimiento la propia corriente del Tajo. Una de las ruedas elevaba el agua hasta una altura de 14 metros, y la conducía mediante un acueducto hasta un depósito. A partir de éste arrancaban una serie de torretas a distinto nivel, provistas de largos caños terminados en cucharones, accionados por la segunda rueda, que alternativamente, llenándose y vaciándose, iban subiendo el agua hasta su

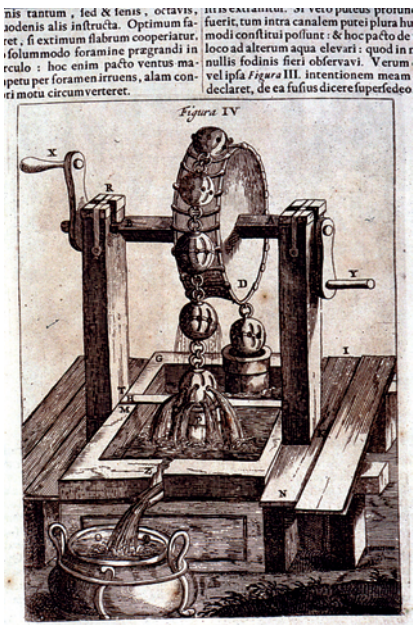




Derecha, restos de la obra de fábrica del ingenio ideado por Turriano en Toledo. Debajo, grabado de una máquina hidráulica. BN.

destino final. En total se debieron levantar del orden de 24 torretas, que trepaban por una ladera de fuerte pendiente, en un recorrido de unos 300 metros.

El espectacular dispositivo se convirtió pronto en la principal atracción de la ciudad, causando la admiración de cuantos la visitaban. Cronistas, pintores, viajeros y escritores como Cervantes, Góngora o Quevedo se hicieron lenguas del artificio. Sin embargo, para su inventor la realidad fue bien distinta. Turriano construyó dos ingenios: uno terminado en 1569 y el otro en 1584. Ambos funcionaron satisfactoriamente, proporcionando un caudal diario que superaba los 12.400 litros contratados. Pero el agua se quedaba toda en el Alcázar, y la ciudad, al no disponer del suministro acordado, no pagó a Juanelo el



Las grúas de El Carpio

Utilizada con éxito en la España musulmana, la "azuda" es un tipo de máquina hidráulica consistente en una enorme rueda vertical que, aprovechando la energía del agua al incidir sobre las paletas, gira lentamente subiendo agua en sus cangilones o arcaduces. Frecuente en el paisaje fluvial andaluz –son famosas las azudas de Écija, a orillas del Genil–, este tipo de ingenio fue una eficaz solución para el riego de cultivos situados en terrenos elevados, que continuó aplicándose también en la segunda mitad del XVI. A esta época pertenecen las grúas de El Carpio (Córdoba), una de las muestras más sobresalientes de este tipo de artificios, construido a orillas del río Guadalquivir con la finalidad de proporcionar agua para el riego de las huertas circundantes. Se trata de un complejo hidráulico que consta de un edificio de cantería de planta cuadrada, de 12,5 metros de lado, sustentado por cuatro grandes pilas paralelas de mampostería, de 2,20 metros de anchura cada una, entre las que discurría el agua que hacía girar las tres grandes ruedas de cangilones –de 16 metros de diámetro– allí ubicadas. Completan el conjunto un azud dispuesto transversalmente al cauce del río, de 120 metros de recorrido; y un sistema de distribución y almacenamiento compuesto por un acueducto de doble arcada de ladrillos, que conducía el agua a una compleja red de acequias y albercas. La obra, atribuida al ingeniero-ermitaño napolitano Ambrosio Mariano Azaro, es una de las pocas de esta tipología que perviven en toda la Península.



Izquierda, molino de marea en la costa gallega. Foto Caballero. Debajo, grabado de un zahorí (persona dedicada al descubrimiento de aguas subterráneas) en 'Los veintiún libros...'. BN.

dinero que éste había adelantado. A pesar del éxito de los ingenios, Juanelo murió en 1585 en Toledo, pobre y endeudado. Su nieto, Juanelo Turriano el Mozo, se encargó del mantenimiento de las máquinas hasta su muerte en 1597. A mitad del siglo XVII, los artilugios dejaron definitivamente de funcionar.

Menos conocido que el de Juanelo, en Valladolid también funcionó un ingenio que permitió elevar el agua del río Pisuerga y conducirla hasta el palacio de verano de la Corte. La máquina era una réplica de las bombas hidráulicas instaladas en el río Támesis para el abastecimiento de Londres, patentada por el holandés Peter Morris, que el marino vasco había copiado. Y es que eso que hoy llamamos espionaje industrial, lejos de ser un fenómeno reciente, es cosa que viene de lejos.



Corrientes fluviales

La navegación interior por ríos y canales fue otro de los grandes empeños de la época, e igualmente campo de interesantes trabajos hidráulicos. Se trataba de mejorar las comunicaciones por tierra, y para ello se consideró oportuno incorporar las corrientes fluviales a esa red, a semejanza de lo que ocurría en el resto de Europa. Y ello a pesar de las condiciones naturales tan poco favorables de los ríos ibéricos para este menester. Su escaso y errático caudal y su topografía atormentada constituían obstáculos muy difíciles de salvar con los medios técnicos de la época. Sin contar con el rosario de azudes, molinos, batanes y demás artefactos hidráulicos que poblaban los cauces, añadiendo aún más dificultad si cabe a la ya de por sí complicada tarea.

Estos condicionantes no impidieron la puesta en marcha de ambiciosos proyectos, aunque con resultados prácticos más bien escasos. Después de las primeras tentativas en la cuenca del río Pisuerga –promovidas durante la regencia de Maximiliano de Austria (1548-1550), que plantean por primera vez la construcción de canales para riego y na-



Izquierda, azud del Real Ingenio de la Moneda segoviana. Foto Caballero.

Real Ingenio de la Moneda de Segovia

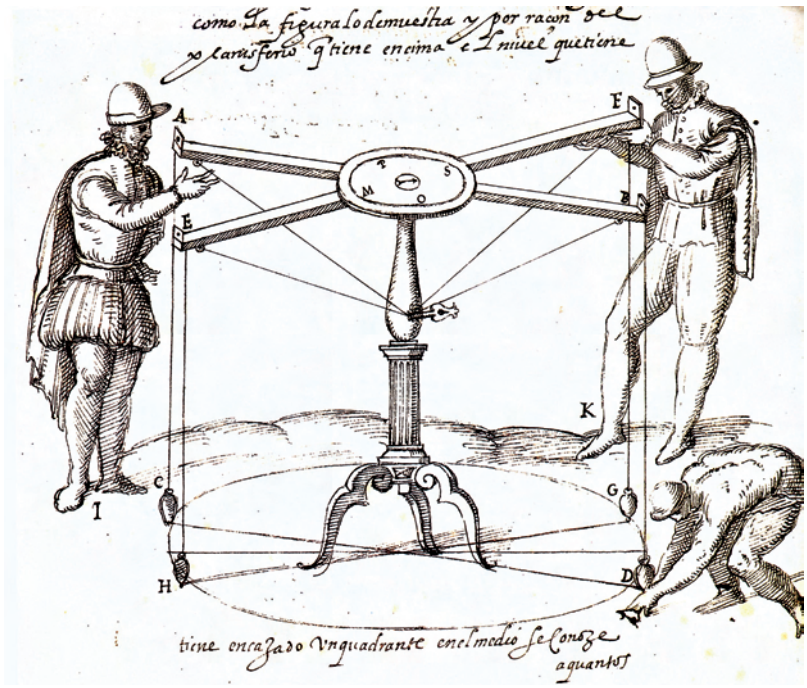
Por su arquitectura y tecnología, el Real Ingenio de la Moneda de Segovia es un ejemplar único. Se trata de la primera ceca mecanizada que hubo en España, fundada como fábrica particular de Felipe II en 1583, y diseñada y construida por Juan de Herrera, con la ayuda de un equipo de técnicos alemanes. Desde que en 1586 salieran los primeros valores hasta su cierre definitivo en 1868, en esta vanguardista factoría –pionera en España en la aplicación de la energía hidráulica al proceso de laminación de la moneda– se fabricaron millones de piezas idénticas en serie. Entre otras, los famosos cincuentines de plata, las monedas más grandes de la historia de España. La maquinaria, regalo del archiduque Fernando de Austria a su primo Felipe II, fue fabricada en la Casa de la Moneda de Hall, cerca de Innsbruck (Austria). Casi un año tardó el convoy industrial que transportaba las piezas de los mecanismos en realizar el recorrido desde Innsbruck hasta que llegó a Segovia el 5 de junio de 1585. Fue una operación sin precedentes que se ha calificado como el trasvase de tecnología industrial más importante realizado hasta entonces. Para alojar los ingenios de laminación y otros mecanismos, Juan de Herrera proyectó y construyó un edificio a orillas del río Eresma, incorporando un molino harinero y otro de papel existentes en el emplazamiento. La fábrica contaba con 14 ruedas hidráulicas, alimentadas con la energía procedente del agua que entraba por un canal desde el Eresma. Frente al tradicional procedimiento manual a golpe de martillo, los poderosos ingenios hidráulicos acuñaban monedas casi perfectas, más regulares, y con unos bordes muy logrados.

vegación en el entorno fluvial vallisoletano, y que serían el antecedente del futuro Canal de Castilla–, las iniciativas más ambiciosas se llevaron a cabo en las últimas décadas de la centuria y en el Tajo como escenario protagonista. En 1581, el prestigioso ingeniero italiano Juan Bautista Antonelli presentó a Felipe II su famosa *Relación verdadera de la navegación de los ríos de España*, en la que proponía cruzar el país de vías navegables que permitirían el enriquecimiento del reino al facilitar el transporte de mercancías. Así, con buenas dosis de utopía y una ilimitada confianza en el caudal de los ríos hispanos, nuestro ingeniero aportaba ideas para establecer una comunicación fluvial entre Lisboa, Toledo, Madrid y Sevilla a través del Tajo y el Guadiana; el Duero serviría de soporte para enlazar Oporto con Zamora, Toro, Valladolid, León, Salamanca y Burgos; y por el Ebro se unirían Cataluña, Aragón, Navarra y Castilla. Sin olvidar las conexiones que se podrían establecer entre distintas comarcas a través de los ríos Júcar, Segura y Miño.

Se consideró oportuno comenzar por el Tajo para hacerlo navegable desde Toledo a Lisboa (con anterioridad ya se había abierto el tramo portugués del río, desde Abrantes hasta su desembocadura). El momento elegido no podía ser más oportuno, ya que Portugal acababa de incorporarse a la Corona española. Los trabajos comenzaron con celeridad. Entre 1581 y 1586 se acometieron numerosas obras de acondicionamiento en el río, incluidas labores de limpieza de chorreras, profundización y rectificación del cauce en determinados tramos, así como la construcción de canales laterales para sortear la gran cantidad de rápidos y azudes que jalonaban el recorrido. Finalmente, el 10 de no-

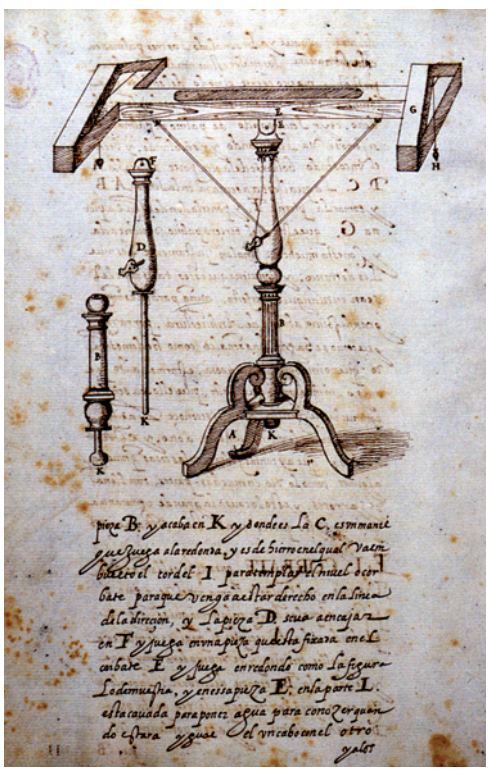
Derecha, hombres nivelando. Debajo, dibujo de un corobate, instrumento de nivelación ya usado en la época romana. Ambos son grabados de 'Los veintiún libros...'. BN.

viembre de 1586, Antonelli comunicó a Felipe II que ya estaba abierta la navegación desde Toledo a Lisboa. Pero, aunque la navegación se mantuvo durante un tiempo, las dificultades no se hicieron esperar. Diversos acontecimientos –muerte de Antonelli, los problemas de la Corona, que acababa de sufrir el desastre de la Gran Armada– hicieron perder el interés por un proyecto que, no obstante, permanecerá durante los siglos venideros como referente de las posibilidades de esta ilusión de navegar.



Fuente motriz

Pero no acaba aquí el despliegue de intervenciones ingenieriles en el medio hídrico. Las artes hidráulicas se aplicaron también al aprovechamiento energético de los cauces fluviales como fuente motriz de los más variados procesos industriales: desde la molienda de cereales, la actividad más importante, al abatanado o enfurtido de paños, sierra de maderos, forja de hierro, fabricación de papel de trapos, de pólvora o acuñación de moneda. Ya hemos visto más arriba cómo ruidosos batanes –que atemorizan en la noche a don Quijote y a su fiel escudero con el estruendoso golpear de sus potentes mazos– y molinos de todo tipo y condición se implantan masivamente en ríos y arroyos, dibujando el paisaje fluvial de la época. El uso de estos artefactos movidos por la corriente de agua estaba tan extendido



Las Arcas Reales

El "viaje de aguas" de los Argales, principal sistema de abastecimiento de Valladolid durante cuatro siglos, es una de las obras de ingeniería hidráulica más admirables de la España de finales del XVI. Más conocido como Arcas Reales, se trata de una infraestructura para conducir el agua desde el manantial de Argales, a 5 km. de la ciudad, hasta el núcleo urbano, mediante tuberías subterráneas y aprovechando el desnivel del terreno. Hasta su realización, el suministro de la ciudad era precario. Los vallisoletanos a duras penas calmaban su sed mediante captaciones en los ríos Pisuerga y Esgueva, con condiciones de salubridad precarias. Tras las epidemias de 1580 y 1582, la ciudad recurrió a Felipe II para solicitar una traída que dotara de agua sana a la población. El proyecto se encargó a Juan de Herrera. Sus cálculos de nivelación fueron decisivos para resolver con éxito la pendiente del abastecimiento. Y es que con un desnivel medio de tan sólo 0,12% entre la toma y la ciudad, había que hilar muy fino; el más mínimo error habría interrumpido el servicio por falta de presión. Las obras se prolongaron entre 1587 y 1622. El largo viaje, con 6.535 metros de recorrido, se acompañaba de "arcas" de registro. De las 65 arcas originales sólo se conservan 14. Se trata de edificaciones de piedra, sencillas y funcionales, por lo general de planta cuadrangular. Destaca por su belleza y monumentalidad el arca principal o Arca Real, pieza de elegante corte clasicista con el escudo real y una leyenda grabada en piedra en la que figura el año de su construcción, 1589.



Gigantes contra el viento

En su locura, el ingenioso hidalgo Don Quijote los confundió con pérfidos gigantes y arremetió contra ellos lanza en ristre al galope de su fiel Rocinante. No logró derribarlos, pero, en cambio, popularizó a escala mundial la existencia de estos ingenios en un lugar de La Mancha. Fueron los cruzados venidos de Tierra Santa los que introdujeron en España esta nueva construcción, capaz de poner en funcionamiento una maquinaria destinada a moler el grano no con la fuerza motriz del agua, como se hacía hasta entonces, sino aprovechando la fuerza del viento.

La devastadora sequía que sufrió España en el siglo XVI multiplicó la construcción de molinos de viento en las zonas más secas del centro peninsular. Estas construcciones cilíndricas y encaladas poseen una cubierta cónica de color negro que hace de techo y es giratoria., lo que permitía orientar las aspas en la dirección del viento. Las aspas, de madera, estaban recubiertas por una gran tela y el viento las movía al igual que mueve las velas de un barco velero. La fuerza del movimiento de estas aspas es lo que permitía a la maquinaria la acción de moler con grandes piedras los granos de trigo para convertirlos en harina, lo que se realizaba en el denominado moledero.

Por regla general, los molinos de viento se levantaban en las zonas altas de los pueblos manchegos –aunque también de otras regiones–, otorgando al paisaje una identidad que no ha variado desde los tiempos del Quijote. En la actualidad quedan ejemplos de molinos de viento en localidades como Campo de Criptana y Alcázar de San Juan (Ciudad Real), Mota del Cuervo (Cuenca), Madridejos y Consuegra (Toledo).

Arriba, molinos de viento en Consuegra. Debajo, noria en Murcia. Fotos Caballero.

y era tal su importancia para la vida económica, social y cultural de entonces, que fueron muchos los inventores que fijaron su atención en el universo de la molinería. Tal es así que de los privilegios de invención –verdaderos antecedentes de las actuales patentes– concedidos entre 1470 y 1650, los dedicados a las técnicas de molinería fueron los más numerosos.



La mejor descripción que ha llegado hasta nosotros sobre los molinos de este periodo la proporciona el manuscrito anónimo de *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*, escrito hacia 1570. En los libros XI y XIII de este tratado de ingeniería hidráulica se consideran distintos tipos de molinos, con precisos dibujos de su geometría. El tema ocupó asimismo la atención del inventor Francisco Lobato, autor de un tratado sobre molinos, escrito entre 1577 y 1585, en el que se recogen apuntes y dibujos sobre estos artilugios, además de curiosas observaciones sobre su rentabilidad.

Los molinos que gozaron de más amplia difusión en la España de entonces fueron los de rodezno o rueda horizontal, debido a su adaptación a las características de los ríos peninsulares, de escaso caudal y con grandes variaciones. Junto a estas modestas instalaciones convivían, en los cursos más caudalosos, las "aceñas" o molinos de rueda vertical, que precisaban más agua para el accionamiento de sus ruedas motrices, y eran más costosos de construir debido al mecanismo de engranaje que incorporan. Sin ser muy





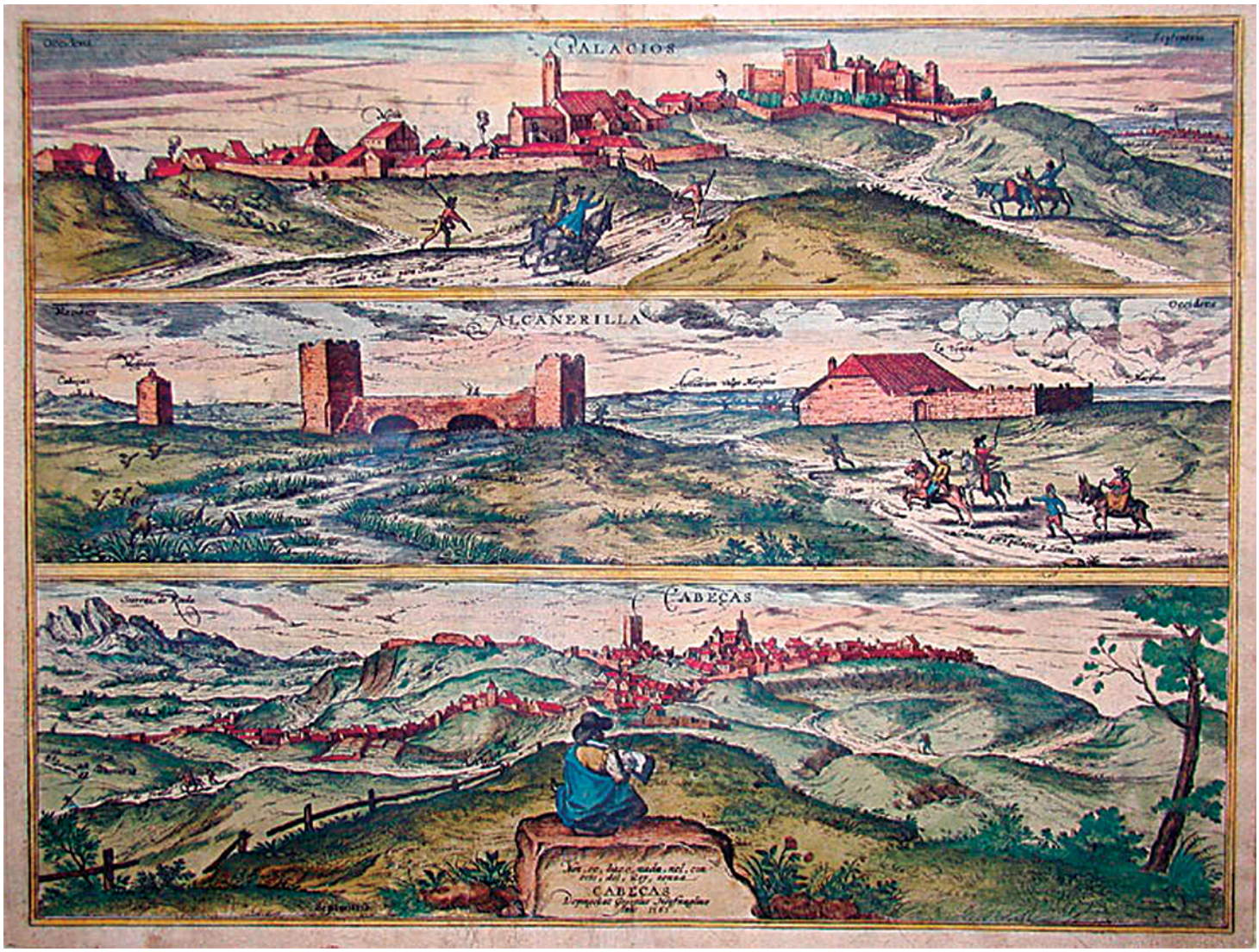
Grabados de 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas' mostrando una máquina de dragado de acequias emplazada sobre una barca (izquierda) y un batán (derecha). BN.

abundantes, eran fácilmente reconocibles, ya que se trataba de grandes edificaciones de cantería, de sólida y señorial presencia. Aunque la imaginativa mente del ingenioso hidalgo Don Quijote confunda una de estas instalaciones en el cauce del río Ebro con castillos o fortalezas encantados, que encierran entre sus muros a algún caballero oprimido o alguna princesa malparada a los que debe liberar: "¿Qué diablos de ciudad, fortaleza o castillo dice vuesa merced, señor? –dijo Sancho– ¿No echa de ver que aquellas son aceñas, que están en el río, donde se muele el trigo?" (Segunda Parte, Cap. XXIX).

Todos estos ingenios movidos por ruedas hidráulicas –incluido el molino de cubo, variante del de rodezno, provisto de un depósito o "cubo", realizado con formas, tamaños y materiales diversos, que sirve para aumentar la presión del agua–, eran ciertamente semejantes a los desarrollados durante la Edad Media, por lo que puede hablarse de una línea de continuidad tecnológica respecto a épocas anteriores. La gran aportación de la época fue el molino de regolfo, invento español de la segunda mitad del siglo XVI, de extraordinaria importancia en la historia de la técnica, ya que se considera un antecedente de las actuales turbinas.

Los proyectos acometidos a finales del XVI para conectar varios ríos y hacerlos navegables no alcanzaron los resultados esperados

Este innovador molino, que aparece descrito con todo lujo de detalles en *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*, se caracteriza fundamentalmente por trabajar con un rodezno a presión en el interior de una cámara cilíndrica o "cubete" aprovechando la energía del agua en parte como energía cinética y en parte como energía a presión. Además de los molinos de regolfo, que se difundieron sobre todo por Aragón –Zaragoza, Daroca, Pina, Tudela o Calatayud–, en este periodo histórico se generalizaron igualmente los molinos de marea, que aprovechan el flujo y reflujo del mar como fuerza motriz. Y los de viento, cuyo ámbito geográfico no se circunscribe exclusivamente a La Mancha, donde Cervantes sitúa el conocido episodio del *Quijote*. ■



Accesos terrestres a tres pueblos españoles del Siglo de Oro. Braun y Hogenberg, de 'Civitates orbis terrarum'. BN.

Viejas calzadas romanas y cañadas ganaderas configuraban la red caminera peninsular

De polvo y barro

Mª DEL CARMEN HEREDIA CAMPOS

"Andando se hace el camino" sería lo más adecuado para definir la caminería del Siglo de Oro español. Algunos, en carretas o mulos; pocos, privilegiados, en los primeros coches, y muchos andando, recorrían caminos de tierra y cruzaban ríos por pocos puentes, algunas barcas y muchos vados. Sin embargo, estos caminos acogían un trasiego de reyes, ejércitos, comerciantes, feriantes, correos de postas, embajadores, peregrinos, escritores curiosos, estudiantes extranjeros y rebaños. Polvo, barro, incomodidad, inseguridad y malos mesones les acogían.



A pie, a caballo o en coche, el medio de transporte definía el estatus del viajero. Braun y Hogenberg. BN.

El Siglo de Oro español, ese periodo enmarcado en los reinados de Carlos I a Felipe IV, según Bennassar y otros especialistas de la época histórica, y que reúne a artistas de la talla de Velázquez o el Greco, literatos como Cervantes, Lope de Vega o Calderón, músicos como Vitoria o Cabezón y místicos como Santa Teresa o San Juan de la Cruz, no tuvo el mismo brillo en las infraestructuras viarias. Los caminos no eran la primera inquietud de las autoridades. Tampoco lo eran de los viajeros, más preocupados por los impuestos y los bandidos que les acechaban –ambos, a lo largo de su andar– que de su desplazamiento y el de sus mercancías de un lugar a otro y que realizaban con resignación y cierto conformismo. Sin embargo, la difusión de los ideales humanistas, las nuevas técnicas y los nuevos comportamientos sociales del Renacimiento comenzaron a promover toda una red de intercambios que conduciría a los planes de mejora de las comunicaciones, cuya cristalización se haría ya patente con la Ilustración.



Grabado de un peregrino a pie, el principal usuario de los caminos. Anónimo alemán. Biblioteca Nacional.

Los caminos españoles de los siglos XVI y XVII, trazados por los arrieros en su andar, eran malos en su mayoría, aunque no eran mejores los europeos. Eran caminos sin más firme que la propia tierra, perfilados por el paso de animales de herradura o de carretas y, salvo algunos tramos próximos a ciudades importantes en los que se podían encontrar un par de hileras de piedra, no tenían firme pétreo. Allá donde el terreno era montañoso se tornaban tortuosos, llenos de curvas y subidas y bajadas siguiendo la morfología del terreno dada la ausencia de túneles o trincheras, tanto por su alto coste como por su dificultad técnica. Sin embargo, si el terreno era llano, se podía disfrutar de largas rectas trazadas de campanario a campanario de los pueblos, como aún puede verse en las rectas de La Mancha. Cuando llovía, todo se embarraba y las ruedas de los carros se atascaban, no respetando ni a poderosos ni a menesterosos.



Las historias de caballerías por los caminos europeos fueron una nota dominante de la literatura de la época. 'El caballero, la muerte y el diablo', grabado de Alberto Durero de 1513. BN.

El cuidado caminero estuvo muy repartido y, tras el interés de los Reyes Católicos en su "apertura y entretenimiento", resultó en realidad bastante abandonado hasta el siglo XVIII. Al no declararse servicio estatal su construcción y mantenimiento, los concejos se ocupaban de sus caminos vecinales y ninguna institución tenía competencia en los de largo recorrido ni en las calzadas romanas que, junto con los caminos de la Mesta, la ruta de los Foramontanos, el Camino de Santiago y las rutas del correo, componían el complejo caminero del Siglo de Oro español.

Repertorios camineros

En el siglo XVI, las rutas terrestres españolas recorrían unos 18.000 kilómetros, según los más conocidos repertorios de caminos del siglo (los de Villuga y Meneses), aunque no todos eran válidos para carruajes. Esta red se asentaba, en general, sobre el trazado de las antiguas calzadas romanas y no era un sistema de comunicaciones radial, como hoy día, sino de grandes rutas de base norte-sureste, que presentaba un entramado de caminos más denso en torno a ciudades importantes como Toledo o Valladolid. La red se había ido dibujando sobre el mapa en función del comercio, las ferias, la recaudación de impuestos, la exportación de lana, las necesidades de traslado de los ejércitos y los viajes reales. Fue el traslado de la corte de Valladolid a Madrid decretada por Felipe II, con un importante seguimiento de los nobles, lo que dio lugar a la paulatina centralización de actividades y conexiones entre esta villa y sus principales puntos de abastecimiento. Con su elección y los servicios que requería la corte –entre ellos el decisivo servicio de correos de postas–, se inició el sistema radial que domina en nuestros días, y ni el retorno temporal de la corte a Valladolid, con Felipe III, ni los esfuerzos de las clases dominantes por devolver el poder a las antiguas capitales pudieron desbancar el diseño viario que se perfilaba con fuerza, ni desplazar tampoco a Madrid como eje del nuevo sistema de comunicaciones.

En el siglo XVI la rutas terrestres españolas se componían de unos 18.000 kilómetros, aunque no todas ellas eran válidas para el paso de carruajes

Así como en infraestructuras de caminos no hubo avances en esta época histórica, sí que se intentó organizar la comunicación fluvial debido a que este sistema daba buen resultado en Europa y era más barato para el trasporte. Pero la navegabilidad de los ríos españoles nunca fue buena y los empeños no tuvieron éxito. Mucho tesón puso Felipe II en hacer navegable el Tajo hasta Portugal sin conseguirlo, y si se





Izquierda, 'Paisaje con camino', de Jerónimo A. Esquerra. Patrimonio Nacional. Arriba, traslado de tropas del duque de Alba cerca de Bruselas. La movilidad del caballo por caminos y campos fue básica en las campañas españolas en Flandes. Biblioteca Nacional.

trata del Guadalquivir, por donde subían los galeones de la Carrera de Indias, también constituyó una fuente de dificultades. El Ebro, por su parte, tan sólo permitía conducir el trigo de Zaragoza a Cataluña, pero siempre con pequeñas barcas.

El vado de los ríos sí era una necesidad de primer orden para viajeros y ganado y, sin embargo, los puentes eran muy escasos y muchos de ellos estaban en mal estado. Eran de madera o de piedra y en numerosos lugares inexistentes, con lo que había que cruzar los ríos en barca o vadeándolos, algo muy común. El lugar de los puentes coincidía habitualmente con un paso anterior por barca o un vado y, por supuesto, se intentaban ubicar siempre en los lugares más transitados y rentables. A pesar de su importancia, el repertorio de Villuga tan sólo recoge 21 puentes y 6 pasos en barca en toda España.

Planificación y financiación

La planificación y financiación de las obras públicas en los siglos XVI y XVII era un tanto compleja. Cada reino tenía sus leyes, fueros, instituciones e impuestos particulares; establecía sus métodos de financiación e incluso acuñaba su propia moneda. No había banco estatal ni capítulo presupuestario para todas las obras de la monarquía, y el rey recaudaba importantes sumas para gastos públicos, pero esos fondos se dedicaban en su mayor parte a sostener a la Corona y a sufragar las numerosas guerras en que estaba inmersa en Europa. Sólo en casos muy excepcionales la Corona intervenía, bien como ejecutora directa o promoviendo la iniciativa de los municipios u otros inversores privados, que construían con cargo a sus rentas y bienes adquiriendo derechos de explotación. Los puentes, generalmente, se costeaban por los municipios, mediante "repartimientos" de los gastos entre sus habitantes. La iglesia, con inmensos recursos económicos, y los nobles, con sus rentas, contribuían a edificar puentes pero no se interesaban por los caminos. La poderosa Mesta, por contra, mantenía en buen estado sus cañadas.







Estampas de viajeros del XVI cerca de las ciudades andaluzas de Veger, Vélez-Málaga y Conil, de Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. BN.

Esta financiación y ejecución de las obras públicas, supeditada a quién detentase el poder de los territorios afectados y su conveniencia, daba lugar a caminos muy desiguales que, incluso, podían no llegar a construirse por rivalidades entre los municipios, como ocurrió con el camino de Álava a Castilla. A estos problemas de competencias en la financiación se unieron otros circunstanciales, como la crisis del siglo XVII, siglo de grandes guerras europeas, pestes, malas cosechas, hambrunas y despoblación, ante lo cual las obras públicas no podían exigir un lugar preferente. Los caminos reales eran antiguos caminos, algo mejor cuidados porque estaban orientados a permitir el acceso a las ferias y no se podían ocupar ni roturar, es decir, algo equivalente al dominio público de hoy día.

El mal estado de caminos y puentes no impedía, sin embargo, que los impuestos acecharan sin piedad al viajero a lo largo de su trayecto. Portazgos (por entrar en las ciudades), pontazgos (por cruzar los puentes), barcajes (por pasar el río en barca) y otros muchos impuestos esperaban al caminante, al que, si ya habían despojado los bandoleros, le hacían falta grandes dosis de optimismo para continuar su viaje y poder resarcirse de sus gastos mediante la venta de sus mercancías, que, por supuesto, se encarecían con los largos recorridos llenos de incidentes.



Vista de El Campillo, cerca de la sierra de Guadarrama. Patrimonio Nacional. Foto inferior, puente medieval empleado por Carlos V en su ruta hacia Yuste. Foto A. R.

Es en el siglo XVI cuando merced al desarrollo de la imprenta tiene lugar una eclosión en la difusión de los saberes constructivos, gracias sobre todo a la proliferación de tratados de todo tipo. Si anteriormente el conocimiento se transmitía de forma oral entre los miembros de los gremios, estando éstos obligados a guardar el secreto, el libro rompe de manera radical con esa tradición. Pero en el caso de la caminería hispana estos conocimientos son aplicables sólo a la construcción de puentes, pues los caminos no precisaban obras de infraestructura al estar hechos sobre terreno sin afirmar.

Grandes itinerarios

El centro neurálgico y más nutrido de caminos estaba en el eje León-Burgos-Toledo, tronco del que partía el resto de caminos de larga distancia. Hacia el norte, hasta Bilbao y Santander; en el este, hasta Zaragoza y Barcelona y a Cuenca y Valencia; y en el oeste, desde Toledo hasta Lisboa. La ruta a Galicia partía de distintos puntos de Castilla la Vieja que convergían con el importante Camino de Santiago, y la de Andalucía seguía dos rutas bastante separadas entre sí, ambas con origen en Toledo. Al incorporarse Madrid como sede real, ésta tan sólo tenía que enlazar con esas grandes rutas, por el norte a través de los puertos de Guadarrama y Somosierra, que eran los pasos más dificultosos. Por el contrario, los caminos de mayor actividad eran los que se dirigían a Toledo y La Mancha, posible razón por la que están tan presentes en las aventuras del Lazarillo de Tormes o en las de Don Quijote y su fiel escudero Sancho.



En Extremadura pervivía de modo singular el viejo camino romano conocido como Vía de la Plata, entre Sevilla, Mérida y Astorga, debido sobre todo a su uso trashumante desde los tiempos más remotos. Convertida por los romanos en una calzada bien pavimentada y bien socorrida de alojamientos, descansaderos y señalización, fue merced a ello por lo que lo largo del XVI continuó siendo una importante vía comercial. Desde



Viajeros a pie y a caballo cerca de Loja, en el trayecto entre Granada y Málaga, de Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. BN. Debajo, carretera alpina, de Alberto Durero. Patrimonio Nacional.

Sevilla, el mayor emporio mercantil durante todo el siglo XVI hasta que le arrebató el puesto Cádiz al trasladarse allí la Casa de Contratación en 1717, viajaba el cuarto real de la plata de Indias para el rey, pero también por esta ruta llegaban la lana merina y otros productos como la sal, los cereales, el vino o el pescado, aunque este último en general en salazón por las dificultades de conservación tras largos recorridos. Los productos llegaban a los importantes núcleos de contratación como las ferias de Burgos, Medina del Campo, Medina de Rioseco y Segovia. Las célebres ferias de Medina del Campo se celebraban en mayo y octubre y eran el centro de contratación de Castilla y León, Vascongadas, Galicia, Portugal, Aragón y Andalucía. En ellas se vendía todo tipo de mercancías y se realizaban importantes pagos

Los repertorios de caminos

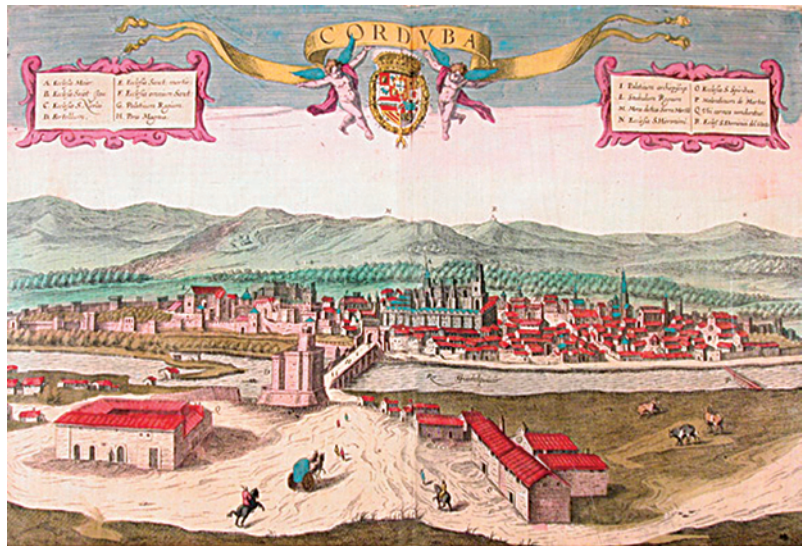
Aparecen en España en el siglo XVI como consecuencia de la intensificación de los viajes y la demanda de estas publicaciones por los viajeros. Constituyen hoy día una fuente imprescindible para el estudio de vías y puentes antiguos, ya que recogen el trazado de los caminos, distancias, estado y lugares aptos para cruzar los ríos, además de una relación de posadas y ventas y descripción de las villas con sus principales monumentos. Entre las obras más ilustrativas se encuentran los itinerarios del correo de postas y entre ellos son famosos el Repertorio de todos los caminos de España, del valenciano Pero Juan de Villuga, publicado en 1546, seguido del de Pedro de Medina, de 1548, y del de Alonso de Meneses, de 1576. Del siglo XVII es de destacar el itinerario de Ottavio Cotogno, lugarteniente del correo mayor de Milán al servicio de la Corona española, que nos legó su Nuovo itinerario delle poste (1616), que añade las rutas de Nueva España, Indias Orientales y Portugal.



Derecha, camino principal de entrada a Córdoba, importante nudo de comunicaciones andaluz. Debajo, grupos de caminantes junto a la ciudad de Alhama. Grabados de Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. BN.

mercantiles, giros y seguros particulares e, incluso, operaciones del Tesoro real. A comienzos del siglo XVII este centro comercial se desplazó a Burgos y luego a Madrid con el nacimiento de su casa de contratación.

El camino de Extremadura, por su parte, utilizaba la Vía de la Plata tanto para los viajes a Andalucía desde Toledo como para enlazar Sevilla con Valladolid pasando por Mérida, donde se cruzaba el Guadiana por su puente romano, Trujillo, Cáceres, la barca de Alconétar para cruzar el Tajo, Plasencia, Béjar, Salamanca y Zamora para alcanzar Medina del Campo y Valladolid. Otro trayecto era el que se dirigía a Portugal pasando por Talavera, Almaraz o Plasencia, cruzando el Tajo en la barca de Alconétar y entrando por Alburquerque en Portugal, donde se podía ir hacia Lisboa o hacia Évora. El camino de Extremadura tenía un importante desvío en Talavera para ir al monasterio de Guadalupe, con numerosas ventas, como la venta Estinel, el Albergue, la Radera y Venta Varagena. Los puentes de esta ruta eran el puente de origen romano de Talavera sobre el Tajo, que se volvía a cruzar por la "barca de Arballa" en Almaraz.





Los caminos de Andalucía

Dos rutas enlazaban Castilla con Andalucía y ambas partían de Toledo. La más utilizada en el XVI es la que iba por Extremadura. La segunda discurría por el camino real de Andalucía, atravesando La Mancha, hasta Córdoba y Sevilla, con una conexión con Granada y Málaga. Partía de Toledo hacia Orgaz y Yébenes, cruzaba el Guadiana por la "puente seca" y llegando a Malagón se bifurcaba. Un camino seguía por Almagro, El Viso, Venta de los Palacios, Úbeda, Baeza, Linares y, cruzando el Guadalquivir por el puente de Alcolea, llegaba a Córdoba y Sevilla. Desde Úbeda se podía ir hasta Granada y de allí a Málaga por Santa Fe, Loja y Antequera, zona algo despoblada pero bien provista de ventas. Para el paso del Guadalquivir se construyó muy próximo a la importante ciudad renacentista de Baeza el puente del Obispo, un magnífico puente de cuatro ojos con una hermosa torre, costeado por el obispo de Jaén, Alonso Suárez, y construido por Pedro de Mazuecos, autor asimismo del puente de Mazuecos, también en Jaén.

El otro camino tomaba en Malagón dirección hacia Ciudad Real, donde se cruzaba el Guadiana por puente, seguía por Almodóvar del Campo y Adamuz, tras la cual se cruzaba el puente de Alcolea antes de entrar en Córdoba, desde donde se podía continuar



Los asaltos de bandoleros en los caminos eran frecuentes en el siglo XVI en España y en otros países europeos, como ilustra este grabado alemán, titulado 'Los ladrones despojan a un hombre'. Biblioteca Nacional.

a Málaga por Lucena. Esta última era la ruta que mayor número de ventas reunía, sobre todo en el tramo Almodóvar-Adamuz, algunas de ellas hoy en pie, como la antigua venta de Guadalerza, en el kilómetro 127,5 de la N-401, recogida en el repertorio de Villuga. Para cruzar el Genil, en el trayecto de Córdoba a Málaga, construyó Hernán Ruiz "el Mozo" el puente de Benamejí (1556), financiado por Diego de Bernuy, señor de Benamejí. Para ir a Sevilla desde Córdoba había que cruzar los afluentes del Guadalquivir en barca o por vado, y finalmente el Guadalquivir por la barca de Tocina.

El mayor problema en esta ruta caminera era el cruce de la imponente sierra Morena, en la que ninguno de sus tres pasos era practicable por carros –no existía el paso de Despeñaperros que no se abriría al tráfico rodado hasta 1772–, por lo cual ninguno de los dos caminos seguía el itinerario que luego tuvo la N-IV que, en realidad, se abrió siguiendo los viajes de postas, siempre más directos que los de los caminantes.

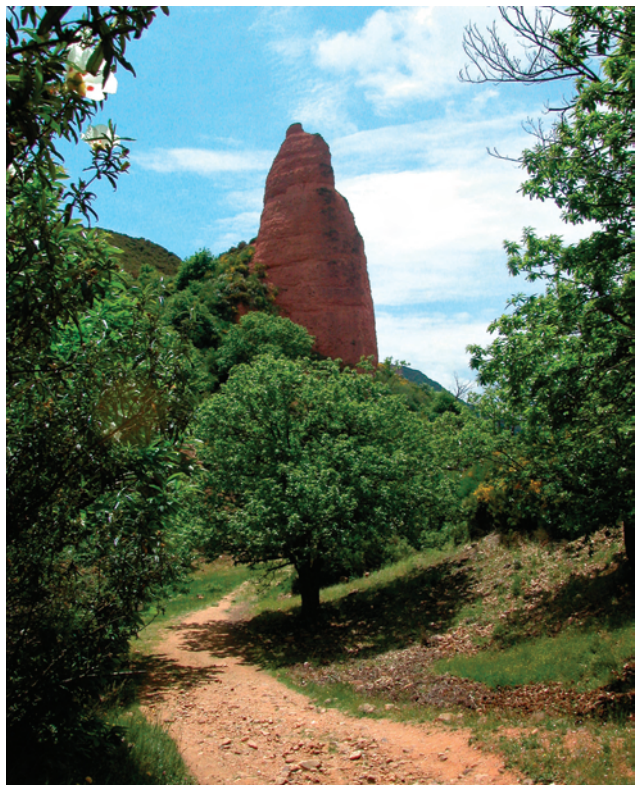
Los bandoleros y sus dominios

La vigilancia y protección de los caminos correspondía a la Santa Hermandad. No obstante, la inseguridad de los caminos del Siglo de Oro es bien conocida y aunque la literatura romántica difundió una visión idílica del bandido, lo cierto es que viajeros y peregrinos podían sufrir el robo o la muerte a sus manos, sobre todo en Aragón, Valencia y Barcelona. El embajador veneciano Tiépolo cuenta en su Relación que en estos caminos "los viajeros no gozan de ningún tipo de seguridad porque estas regiones están infectadas de bandidos en todas partes". El mismo don Quijote, en su andadura, detecta su proximidad a Barcelona al ver bandoleros ahorcados en los árboles del camino, aunque luego nos habla de sus buenas relaciones con Roque Guinart, bandido catalán cuya banda asalta al hidalgo y a su escudero en este viaje. En Andalucía, el bandolerismo en los primeros tiempos, salvo casos como el de la banda de la Sauceda en Ronda, no era muy inquietante pero según avanzó el siglo XVII y empeoró la economía se convirtió también en una amenaza, sobre todo en sierra Morena. En algunas guías para viajeros se recomendaba a éstos que se desplazasen en grupo y llevasen un arma al alcance de la mano.

Las rutas del Duero

Valladolid, Burgos, León, Zamora, Salamanca, Palencia, Soria y Logroño estaban muy bien comunicadas entre sí y formaban la importante red de comunicaciones de Castilla. A su vez se unían con Toledo,





Arriba, puente en la calzada romana de las Alpujarras (Granada), zona adonde conducía una de las rutas camineras andaluzas. A su derecha, camino de tierra en la Vía de la Plata. Fotos A. R.

siendo la vía más importante el "camino de los carros" entre esta capital y Valladolid, por Móstoles, que terminaba en Burgos. Para Navarra los caminos partían por la ruta que iba a Zaragoza, desviándose hacia Tudela y Olite para alcanzar Pamplona tras Logroño. A Bilbao, según el repertorio de Villuga, llegaba la calzada romana de Astorga a Braga por el Bierzo, que fue el camino principal hasta que se construyó la calzada del siglo XVIII, la posterior N-I. Estos territorios del Duero acogían también la importante ruta de los Foramontanos, vía histórica muy utilizada que habían abierto los cántabros y astures a comienzos de la Reconquista, cuando su rey Alfonso II les instó a cruzar el valle de Cabuérniga para ir a repoblar los territorios de la Meseta. Y ellos "*exierunt foras montani de Malacoria et venerunt ad Castella*". La etimología de su nombre parece proceder de *foras montes*, es decir, los que vienen de fuera de las montañas. Estos pobladores emigraron en dirección sur hacia el río Duero utilizando tramos de calzadas romanas, donde los había, y construyendo una buena red de caminos, pueblos de carácter montañés y castillos para proteger las tierras que iban colonizando.

La financiación de la construcción de caminos quedó en manos de municipios e inversores privados, y la Corona sólo intervino en casos muy excepcionales

Por los caminos castellanos se encontraba el viajero con bastantes buenos puentes antiguos, como es el magnífico puente de Briñas sobre el Ebro, en Haro, pero también se construyeron otros de nueva planta a lo largo de este siglo. Por ejemplo, en Piélagos, importante punto de enlace de Castilla con Cantabria, se construyó el puente de Arce sobre el Pas, según traza de Francisco de la Haza; en Soria se levantó el puente Ullán sobre el Duero; en La Rioja, los puentes de San Andrés y Santiago, en Arnedillo, y el puente de Congosto, con sus trece arcos de medio punto, sobre el río Tormes, en Salamanca.



Izquierda, vista de la Casa Eraso, en el puerto de la Fuenfría, entre Madrid y Segovia. Patrimonio Nacional. Debajo, estampa del peregrinaje de San Cristóbal, de Alberto Durero (1560-1580). BN.



La Puerta de Arena

Los puertos de montaña siempre fueron un escollo muy importante en el camino, como relata Bertaut en su Relation d'un voyage d'Espagne (1659-1660):

"El reino de Granada está separado de La Mancha y de Jaén por rocas terribles, entremezcladas con gran cantidad de torrentes que son tal que no se podría entrar más que por un sitio, donde han tallado una abertura a través de la montaña de una altura prodigiosa. Este paso parece el paso de Hircania o de las Termópilas, del que los historiadores griegos hacen mención; se llama la Puerta de Arena a causa, quizá, de la cantidad de arena que las aguas de las montañas arrastran allí. [...] Este paso dura cinco leguas largas, que van desde la Manchuela hasta Campillo, y se estrecha particularmente desde Pegalajera, donde se va siempre por entre dos línea de rocas y en donde hay mucho (sic) sitios donde las mulas no podrían pasar más que de una en una".

Castilla comunicaba con el reino de Aragón y los condados catalanes mediante el camino que partía de Toledo hacia Guadalajara, Medinaceli, Ariza, Calatayud, Zaragoza, Monzón, Lérida y Barcelona. Por este mismo camino podía comunicarse Barcelona directamente con Lisboa, cruzando por Toledo, según el repertorio de Meneses. Con el reino de Valencia se unía Castilla desde Toledo por Ocaña y El Campillo, y más tarde desde Madrid por Almenara,Villar de Cañas, El Campillo y Requena para llegar a Valencia. Desde esta ciudad también se podía recorrer la vía Tarraconense hasta Barcelona por Monviedro (la antigua Sagunto), San Pascual, San Mateo, Tortosa, Cambrils, Tarragona, Vilanova y Barcelona, o también ir al puerto de Alicante por Xátiva. Eran rutas prácticamente desprovistas de ventas y con bastantes bandoleros, algo que el embajador veneciano Tiépolo achacaba a que en esos terrenos "su Majestad no dispone del poder absoluto". No se construyeron puentes en la ruta, quizá porque los esfuerzos inversores se concentraron en los puentes sobre el Turia, en la ciudad de Valencia.

El Camino de Santiago

Constituía una red caminera especial, cuidada y con puentes, albergues, monasterios, iglesias, hospitales y numerosos viajeros. La más importante de sus vías fue el llamado "Camino Francés", considerado hoy por el Consejo de Europa como el primer itinerario cultural europeo. A él arribaban tanto peregrinos españoles como extranjeros, que a través de Francia llegaban a Somport o Roncesvalles por los Pirineos, cruzaban Huesca o Navarra y el río Ebro, seguían por tierras riojanas, Burgos y León hasta alcanzar Santiago. Otra vía a Santiago era el Camino del Norte, que también partía de los Pirineos desde Irún, y seguía por la cornisa cantábrica hasta Asturias, desde





Arriba, castillo de La Almenara, en una de las rutas camineras que atravesaban La Mancha. Foto A. R. Debajo, los caminos españoles del Siglo de Oro tenían escasos puentes. Óleo 'El puente', del taller de Jan Pieters (s. XVII). Museo de Bellas Artes de Valencia.

donde descendía a León para unirse al camino principal. Los peregrinos andaluces, extremeños, levantinos e, incluso, africanos subían por la Vía de la Plata desde Sevilla y se unían en Astorga a las otras rutas del norte de España para llegar al *finis terrae*, no sin pasar, muchos de ellos, por los monasterios de Guadalupe y de Nuestra Señora de la Peña de Francia (cerca de Béjar), ya que, una vez en ruta, gustaban de visitar el mayor número de santuarios y reliquias posible.

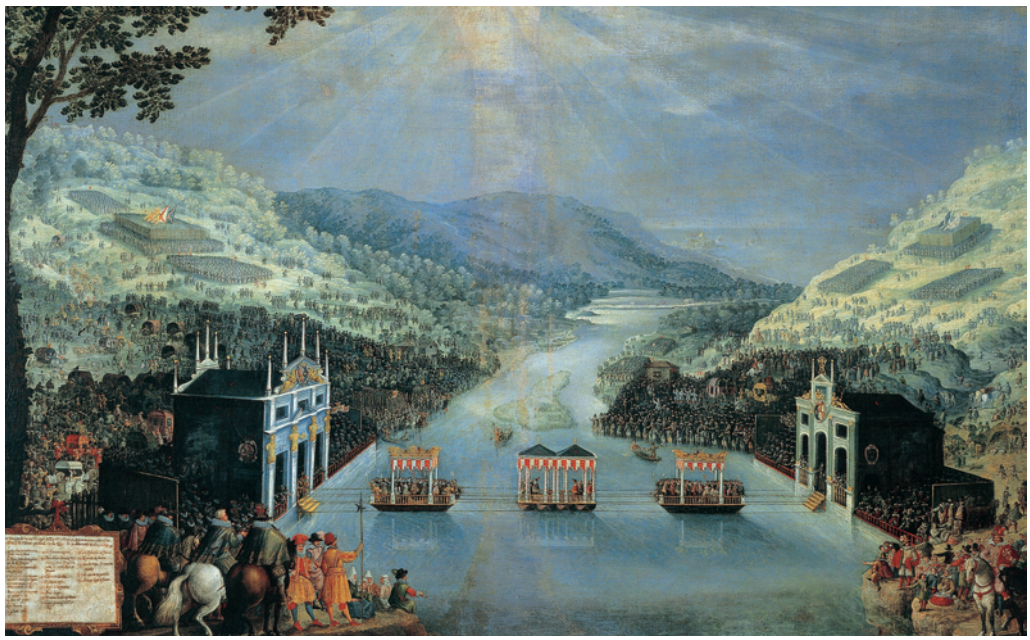
Otra importante red caminera, utilizada también por los viajeros por su extensión y buen estado, estaba constituida por las rutas de la Mesta. Esta red acogía el trasiego de rebaños de las agrupaciones gremiales de pastores y ganaderos, desde tiempos remotos favorecidas con importantes privilegios y estricta protección de sus caminos contra ocupaciones o roturaciones. Por sus cañadas, de unos 75 metros de ancho, que cruzaban varias provincias y tenían abrevaderos y descansaderos propios; por sus cordeles, que enlazaban con las cañadas o ponían dos provincias en comunicación, y por sus veredas, que contactaban varias comarcas entre sí, circulaban ganados y campesinos en sus movimientos estacionales en busca de pastos.

Las cañadas reales más importantes eran la Leonesa, que enlazaba Riaño con Sevilla; la Soriana, que partía de la sierra de Cameros igualmente hacia Sevilla, y la Segoviana que salía de Pradales rumbo a Ciudad Real. Más al este estaba la de Cuenca, que dejaba esta ciudad rumbo a Linares. Seguían la dirección norte a sur bajando por la Meseta hacia tierras extremeñas o andaluzas. Su uso contribuyó en gran parte a la mejora de los puentes, no en balde la venta de la lana merina constituía uno de los mercados básicos de la economía española y no era fácil ni barato hacer cruzar un rebaño entero al otro lado de ríos y arroyos mediante barcas o vadeando las aguas no siempre pacíficas.

El tortuoso viaje

Para el largo viaje contaba el caminante básicamente con sus pies, unas alforjas, algún dinero, un parasol a veces y poco más. Sus preocupaciones eran el itinerario, el alimento y la seguridad. Unos caminantes seguían los miliarios, las estrellas, el sol o las rutas recorridas por sus abuelos, y otros procuraban hacerse con guías de viaje u otro tipo de documentación. Sabían de los caminos ocupados por bandidos, sabían que en las ventas no encontrarían alimento y tenían desaconsejados los pasos montañosos y los lugares boscosos donde no llegaba la Santa Hermandad.

Las distancias viarias se medían en leguas (unos 6 kilómetros y medio por legua) y en jornadas, a razón de unas 4 ó 5 leguas por jornada a pie o unas ocho leguas a caballo, y



A falta de puentes, numerosos caminos requerían el cruce de ríos por medio de barcas, como refleja este óleo del Bidasoa entre España y Portugal, 'La entrega de las princesas', de Peter Van der Meulen. Patrimonio Nacional.

se conocían perfectamente las jornadas que separaban un lugar de otro, aunque en los viajes reales éstas se prolongaban indefinidamente, ya que las comitivas de desplazaban lentamente y se paraban para visitar a sus súbditos y recibir sus agasajos. Los correos por su parte podían hacer 100 km. en 24 horas cambiando de carruajes y caballos en las postas y el tener sus caminos cuidados les permitía a ellos y al resto de la población viajar con más comodidad alcanzando mayor velocidad de traslado a finales del siglo XVII, tanto a pie como a caballo. De todas maneras, los viajes eran todos incómodos y sus inclemencias no respetaban ni a paisanos ni a reyes, como pone de manifiesto el viaje de Felipe IV, en 1624, a Andalucía inmerso en tormentas, barro y accidentes.

Medios de transporte

Los viajeros renacentistas se desplazaban en caballerías, carros, carretas, literas, carrozas; en "coches" los reyes, nobles, clérigos y comerciantes ricos, y a pie o en asnos los humildes. Don Quijote, como caballero, iba a caballo y Sancho, como labriego, en un asno. Para el transporte colectivo y el de las mercancías se usaban carros tirados por mulas o, cuando los caminos eran peores, carretas de bueyes. Un sistema de transporte colectivo utilizado, ya avanzado el siglo XVII, fue "la galera", carro muy alargado cuyo nombre se debía a su forma curvada imitando una galera naval, en el que podían viajar hasta 40 personas preferentemente por las rutas de La Mancha y Galicia.

El transporte caminero estaba en ma-

Posadas, mesones y ventas

El viaje estaba trufado de posadas, mesones y ventas donde los caminantes podían cambiar de caballerías y refugiarse durante la noche. Las posadas, bien acondicionadas, y los mesones, algo peor, en los que se ofrecía "cama, ropa y fuego", estaban en poblado mientras las ventas daban servicio en despoblado y solían ser lugares desagradables, incómodos e insalubres. Hasta 1560 no ofrecían comida porque lo tenían prohibido en beneficio de los pueblos próximos, obligando así al viajero a que comprase en ellos sus viandas, que en la venta, con suerte, les guisarían por un alto precio. A partir de esa fecha se autoriza a las ventas a vender alimentos y bebidas y se legisla en pro del bienestar de los viajeros –ya don Quijote encontró en la venta de Andalucía cama y hasta pellejos de vino que tomó por gigantes enemigos de la princesa Micomicona–. Las ventas daban acogida a ricos, pobres, corregidores, militares, damas, religiosos –aunque éstos pernoctaban también en conventos–, correos, arrieros y bandoleros y eran lugares elegidos por los literatos de la época para situar sus relatos picarescos, en los que intervenían la mesonera, el arriero, el pícaro y el bandolero, como en la venta de la Zarzuela, enclavada entre el límite de La Mancha y sierra Morena, donde sitúa Lope de Vega su

nos muy variadas. Los carruajes iban tirados por los campesinos que se dedicaban al transporte de viajeros y mercancías cuando sus cuidados no eran requeridos en el campo, mostrando así un activo ir y venir por los caminos españoles durante primavera y otoño frente a la escasez de servicios en otras estaciones. Otros transportistas eran los arrieros, que sí mantenían un servicio regular con largas caravanas de mulas de carga que se desplazaban por Extremadura, Andalucía y La Mancha sobre todo. A ellos se les unían otros viajeros que no querían correr el riesgo de viajar solos y les alquilaban las mulas vacías. Un grupo destacable, que alcanzó nombre propio por sus costumbres y la protección de sus cargamentos, fue el de los arrieros maragatos que viajaban por Castilla la Vieja y la orla cantábrica. Carreteros y arrieros asociados formaban la Real Cabaña de Carreteros, que construían sus propios carros y criaban sus animales, y, junto con la Mesta, disfrutaron de privilegios en su deambular por los caminos españoles.





Arriba, vista del Palacio Real de El Pardo, de Giuseppe Leonardo. Debajo, Casa de la Aceca, en Aranjuez. Ambas de Patrimonio Nacional.

Los coches de viaje, o vehículos de cuatro ruedas tirados por animales, cuyo uso afianza Carlos I a mediados del siglo XVI para la familia real, más cómodos que las carrozas, tenían la caja cerrada y solían tapizarse por fuera con cuero o terciopelo. Estaban suspendidos por correas pero aún no contaban con muelles y agotaban al viajero con sus movimientos bruscos durante la marcha. La proliferación de coches y el lujo excesivo en ellos llegó a ser preocupante por su despilfarro porque usaban metales preciosos para su adorno, numeroso servicio y mulos para el tiro, restando este animal a las labores del campo, porque atropellaban a los viandantes y espantaban a otras caballerías e, incluso, porque no se paraban cuando pasaba el Santo Sacramento o se veía como un medio de transporte poco viril. Tan importante llegó a ser la crítica a su uso abusivo que, para controlarlo, Felipe III emite, en 1611, una pragmática

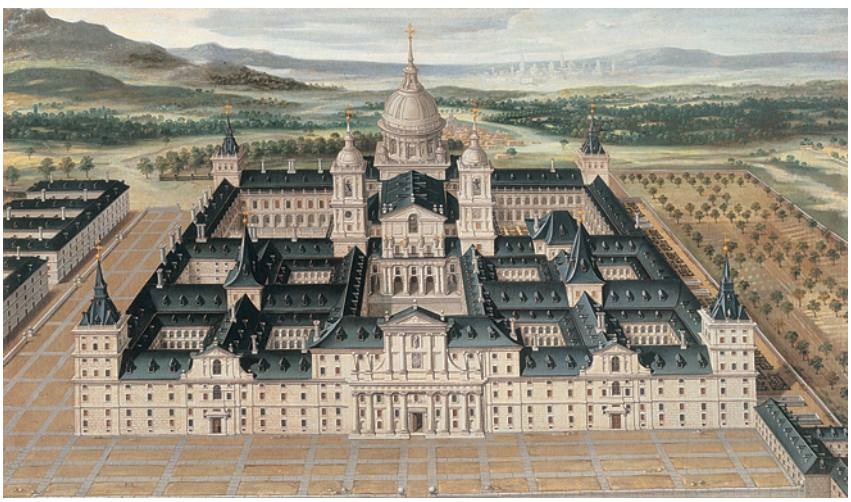
historia de La serrana de la Vera; por cierto: una bandolera. También eran un buen punto de información para el rey sobre viajeros extranjeros, embajadores o negociantes mediante un sistema de rondas organizado por Felipe III.

La autorización para instalar una venta se concedía con exención de impuestos y donación de terrenos para su construcción, en particular para las que se ubicasen a más de una legua del poblado. La distribución era muy parecida en todas: se entraba por un portalón con bancos de mampostería a los lados para los viajeros que llegasen de noche cuando el portal estuviese cerrado, y de allí se pasaba a un amplio patio con pozo y pilas y a la casa, al fondo, donde se entraba a la pieza principal que contenía la cocina y a continuación la cuadra. En la planta de arriba había dormitorios múltiples para cuatro o seis personas, a veces con catre de paja en el mejor de los casos y en otras el suelo desnudo o tablón de madera.

Rodeando la venta estaban los corrales y cercas para ganado y caballerías. En el repertorio de Villuga se recogen 214 ventas, siendo el camino de Toledo a Córdoba el que mayor densidad de ventas o posadas recoge a lo largo de su trazado. Muchas de ellas han dado nombre a los pueblos de la ruta.



Derecha, paisaje con puente (s. XVII). Óleo atribuido a la escuela de Jan Pieters. Museo Bellas Artes de Valencia. Debajo, monasterio de El Escorial, la gran obra del Siglo de Oro español. PN.



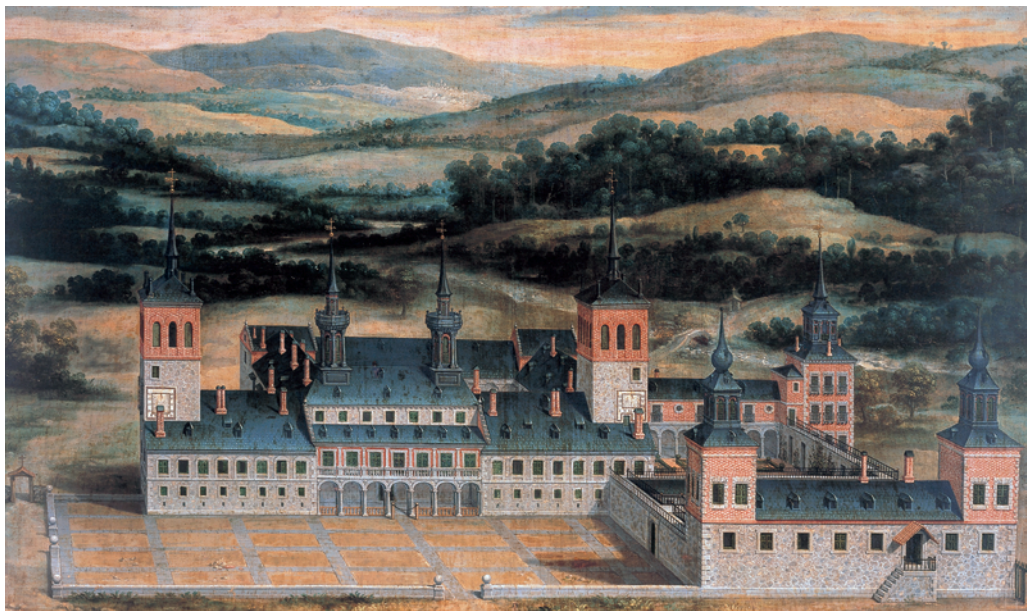
sanción en la que prohíbe que nadie pueda "hacer coche nuevo o usar silla de manos sin licencia del Presidente del Consejo". Y es que en esas fechas había en Castilla 3.000 coches –1.000 de ellos en Madrid (con alrededor de 120.000 habitantes)– y a mediados del siglo XVII, con 8 millones de españoles, ya había en España, país que figuraba a la cabeza de Europa en número de coches, unos 10.000 vehículos de tracción animal entre coches "de rúa" y coches "de camino".

Felipe II es el primer monarca que utiliza un coche para viajar fuera de la ciudad, trasladándose de El Escorial a Guadalupe, pero sus sucesores Felipe III y Felipe IV ya los utilizaban de forma regular. Los coches de rua llevaban seis viajeros y los de camino ocho. Un coche de gran belleza conservado en el Museo de Carruajes de Madrid es la "carroza negra", que, impropiamente, se adjudicó a Juana la Loca, pero finalmente resultó ser de mediados del siglo XVII.

Viajeros renacentistas

A pesar de sus dificultades, los caminos españoles acogían gran número de viajeros tanto españoles como extranjeros y anónimos como ilustres, entre los que se contó con reyes, embajadores o altos funcionarios que legaron a la historia sus relatos e informes que, junto con los repertorios de postas, aportan datos sobre itinerarios, pueblos, ferias, historias locales y obras públicas que son inapreciables para la historia de la caminería del Siglo de Oro por su contenido y, muchos de ellos, por la aportación de planos y hermosos dibujos. También se desplazaban arquitectos, artesanos o artistas para conocer las nuevas formas constructivas, así como ingenieros militares que ampliaban su formación en obras públicas, cuya utilidad se manifestaría en la conversión de las antiguas "carreteras" en las "calzadas" del siglo XVIII. A ello hay que unir los relatos de viajes recogidos en obras literarias de la época, así como los de los peregrinos en su visita a los santuarios españoles.

Los reyes no sólo tenían que viajar para visitar sus dominios, también hacían largos



Vista del Palacio Real de Valsaín. Patrimonio Nacional

viajes para casarse, por enfermedades familiares o para despedir a sus hijos e hijas con motivo de sus bodas. Sus viajes informan detalladamente sobre el itinerario, los medios utilizados, los incidentes, la acogida en los distintos reinos, los festejos y la situación económica y social de los pueblos visitados. Carlos I viaja a Sevilla en 1526 para recoger a su esposa Isabel de Portugal, dejando un informe completísimo de su viaje de ida por Extremadura y vuelta por La Mancha; Felipe II, al que no le gustaba viajar, también hizo un largo viaje en 1585 por Zaragoza, Barcelona y Valencia, y Felipe III viajó a Valencia en 1599 para recibir a la reina Margarita de Austria, con la que se casó en la iglesia mayor de la ciudad, dejando también su informe. Muy documentado es el viaje de Felipe IV a Valencia y Barcelona en 1632 para despedir al príncipe Fernando, su hermano, que partía para Flandes, saliendo de Madrid por Aranjuez hasta Valencia, donde fue muy bien acogido, y siguiendo por la costa por la vía de Tortosa hasta Barcelona. También es interesante para conocer el estado de los caminos su viaje a Andalucía de 1624, en un mal invierno que resultó especialmente accidentado.

Los viajeros de los siglos XVI y XVII debían pagar numerosos impuestos por utilizar los caminos y los puentes, como portazgos, pontazgos, barcajes y otros de diversa índole

Embajadores y eclesiásticos

Hay muchas relaciones de viajes de diplomáticos y su lectura es muy entretenida. Destacan entre ellas el viaje de Toledo a Andalucía del embajador veneciano Andrea Navagero, en 1526, con mucho detalle de su ida por Extremadura y vuelta por lLa Mancha; el *Diario de viaje* de Bartolomé Bourdelot, diplomático que se desplaza en 1581 a Portugal a felicitar a Felipe II por la anexión de aquel reino; Bartolomé Joly, limosnero del rey de Francia, vino en 1603 acompañando al abad del Císter para visitar los monasterios españoles de Valencia, y Francisco Bertaut, que tras su viaje a Madrid con el mariscal Gramont para gestionar el matrimonio de Luis XIV con María Teresa de Austria, legó a la historiografía de los caminos españoles su interesante y amena *Relation d'un voyage d'Espagne*.

Un repertorio muy detallado sobre caminos, costumbres y sociedad de la época es el



Izquierda, jinetes, caminantes y pastores transitan por caminos cercanos a Jerez de la Frontera. Debajo, camino en las afueras de Granada. Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. BN.

de los viajes de Santa Teresa, viajera inagotable que, en carreta, mulo o a pie, aunque prefería el carro cubierto con toldos porque ofrecía mayor intimidad a sus hermanas, realizó 28 "andaduras" para sus fundaciones conventuales por Castilla y la ruta de Andalucía.

Peregrinos y escritores

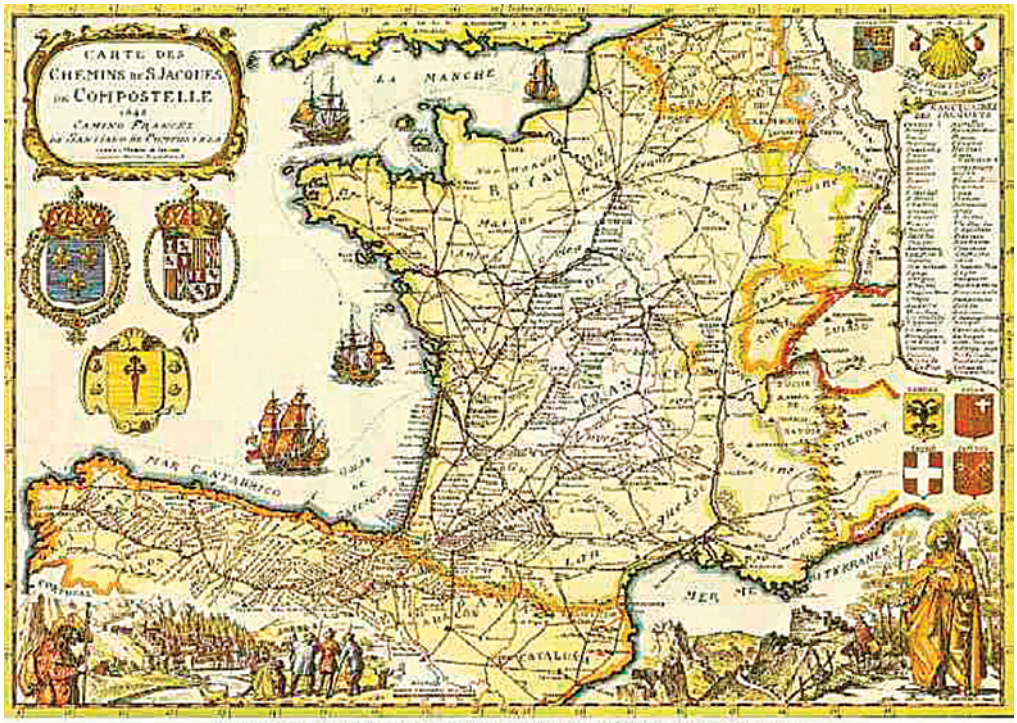
Anónimos peregrinos, reyes y nobles europeos se ponían en marcha hacia el "Camino de Santiago para visitar la tumba del apóstol. No era la mejor época el siglo XVI, debido a la Reforma y la consiguiente fragmentación de la unidad religiosa que había en Europa, a lo que se añadía la creación de santuarios más próximos al lugar de residencia de los posibles peregrinos, pero en el siglo XVII la afluencia se repone e intensifica.

Peregrino famoso que recorrió la ruta de la Plata a finales del XVI, pasando por el monasterio de Guadalupe y el de Nuestra Señora de la Peña, fue Bartolomé de Villalba y Estaña, y dejó escritas sus vivencias e itinerario en *El peregrino curioso y grandezas de España*. Otros relatos como *El peregrino en su patria*, de Lope de Vega, *Los trabajos de Persiles y Segismunda*, de Cervantes, o incluso el *Viaje de Turquía*, atribuido a Pascual de Villalón, ofrecen una visión comparativa a la vez que placentera de las vicisitudes de estos viajeros por los caminos españoles. Un diario que describe aspectos geográficos y costumbres populares es el que el canónigo de Córdoba, Bernardo de Aldrete, escribió durante su peregrinación a Santiago de Compostela hacia 1607.

Un viajero que no revela el motivo de su viaje pero aporta interesantes observaciones y dibujos para el estudio de la caminería hispánica de esta época es Diego Cuelvis, que dejó un diario de su paseo por España y Portugal, entre 1599 y 1600, por el itinerario de Medina, titulado *Chorographia de las Espanhas*. Otro viajero culto fue Gaspar Barreiros, hombre erudito que viajó de Badajoz a Milán en el año 1542 y legó a la posteridad una descripción geográfico-histórica muy detallada de los lugares recorridos desde Extremadura hasta su salida por Barcelona.



Recaudadores de impuestos, co-



Plano de las rutas del Camino de Santiago en Europa occidental y el norte de España.

rreos de postas, geógrafos y otros funcionarios también viajaban por orden del rey e informaban de sus actividades. Una fuente documental muy interesante la constituye la serie de *Relaciones histórico-geográficas de los pueblos de España*, mandada realizar por Felipe II entre 1575 y 1580 para recopilar datos y componer un catastro sobre sus reinos, consistente en una serie de cuestionarios cumplimentados por los pueblos de Castilla la Nueva, sobre orígenes de su población, número de vecinos, características geográficas, caminos, puentes, ventas, economía, etc.

Las rutas de Don Quijote



Finalmente, las aventuras del caballero de la Triste Figura y su escudero constituyen otra aportación inapreciable para conocer las rutas más transitadas de La Mancha. Aunque Cervantes puso buen cuidado en no fijar el "lugar de La Mancha" donde comienza su inmortal novela de caballerías, dejándolo a gusto del lector, lo cierto es que ha dado y sigue dando mucho que hablar a los estudiosos sobre su punto de partida, que sitúan en ciudades como Argamasilla de Alba, Argamasilla de Calatrava, Quintanar de la Orden o Miguel Esteban. Respecto a sus viajes, tal es el interés que han despertado siempre que el mismo Carlos III encargó a Tomás López un mapa con la señalización de los "pasages por donde anduvo Don Quixote", y en él están esos cuatro pueblos más otros tan emblemáticos como El Toboso, Tomelloso o Manzanares. No cabe duda de que Cervantes era buen conocedor de ellos porque uno de sus trabajos fue el de recaudador de las alcabalas para la Corona, con lo cual conocía muy bien caminos, campos, ventas y costumbres, aunque este trabajo fuese, según la creencia, el causante de su prisión en la cueva de Medrano, en Argamasilla de Alba, y como resultado de la escritura de su obra magna. ■



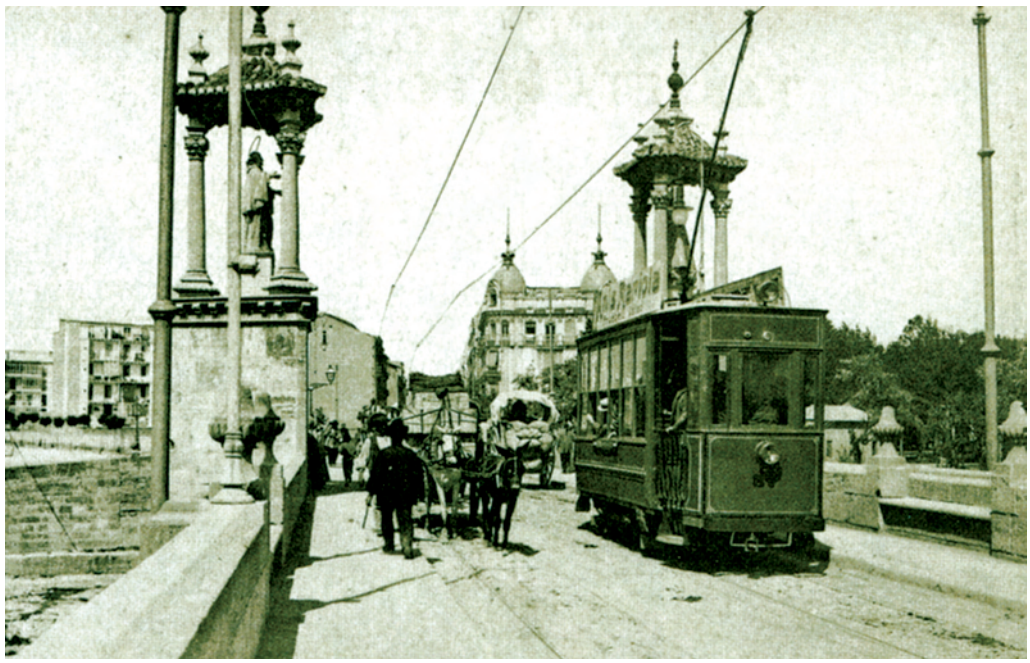
La carestía de puentes en el Siglo de Oro contrastó con la construcción de algunos de indudable valor

Luces y sombras en el camino

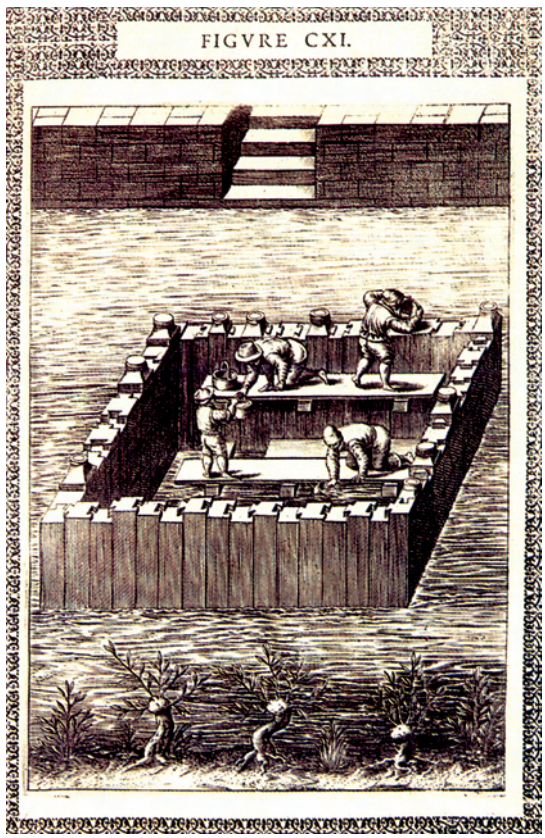
F. JAVIER RUBIATO LACAMBRA

Los puentes, elemento básico aunque escaso en la red caminera española del Siglo de Oro, evolucionaron durante este periodo al compás de la realidad histórica de la época y de la precariedad generalizada de la obra pública. Si en el XVI hubo una cierta actividad en la construcción y mantenimiento de puentes, todavía herederos de las tipologías renacentistas, en el XVII el panorama fue desalentador, ya que sólo se construyeron cuatro de nueva planta de una cierta entidad.

Página opuesta, puente de Almaraz sobre el Tajo, en Cáceres, de 1537. Foto Caballero. Derecha, tranvía sobre el puente del Real, en Valencia, a principios del siglo XX. Fundación de Ferrocarriles Españoles. Debajo, ataguía para cimentar la pila de un puente, grabado de 'Le diverse et artificiose machine', de Ramelli (1580), BN.



Como es bien sabido, la publicación del *Quijote*, tanto la primera parte en 1605, de la que ahora celebramos su cuarto centenario, como la segunda en 1615, coincide con el reinado de Felipe III (1598–1621). Esta etapa supone un punto de inflexión en la evolución política y económica de España. Con este reinado se da por terminado el ciclo de crecimiento y expansión iniciado con los Reyes Católicos un siglo antes.



Las viejas directrices de estructuración del Estado moderno y sus objetivos políticos y sociales quedaban ya muy lejos. No resulta difícil entender este fin de etapa. Son numerosas las causas del mismo: por una parte, la mala administración de las riquezas llegadas de América, así como las propias de la metrópoli. Por otra, la crisis demográfica, consecuencia de las constantes intervenciones de España en los conflictos europeos, que exigieron el envío a tierras extrañas de hombres jóvenes para nutrir los tercios, sin olvidar la expulsión de los moriscos y la constante corriente migratoria a las tierras del Nuevo Mundo, y, en fin, la crisis política como consecuencia de una mala gestión en política exterior y la falta de visión de monarcas y validos.

Todo ello fue llevando al descuido de la obra pública, al abandono de caminos y a la no renovación e incluso escaso, por no decir malo, mantenimiento de los puentes existentes. Lo común fue, en todo caso, concluir algunas de las obras de la centuria anterior. Frente a este camino abocado a la decadencia material se estaba gestando el siglo en que España aportó multitud de obras inmortales a la cultura, al arte y en especial a la literatura. Cervantes (1547-1616) fue testigo y parte de esta transición, además de coincidir su vida con la mitad del reinado de Felipe III. Contaba con ocho años cuando el emperador Carlos I abdicó, y vivió todo el reinado de Felipe II. Esta vida, que



Puente Nuevo o de la Isla en Plasencia (Cáceres), sobre el río Jerte. Foto Rubiato. Debajo, una de las nueve bóvedas del puente de Serranos, en Valencia, de 1518. Foto Rubiato.

es fruto del Renacimiento, llena sin embargo el inicio del Siglo de Oro. Se sitúa, pues, inmediatamente después de Santa Teresa y San Juan de la Cruz, que pertenecen al siglo XVI. Fue contemporáneo del Greco, Lope de Vega, algo anterior a Quevedo, Gracián, Calderón, Velázquez o Murillo, que representan, en su plenitud, la decadencia y el realismo.

Las dificultades del camino

La abundancia de medios con los que contamos en la actualidad nos hace olvidarnos de las condiciones de vida de tan ilustres figuras. Nada tiene en común la situación de nuestros caminos y puentes con la de aquellos tiempos. Nos han llegado gran número de testimonios sobre el mal estado de caminos y puentes. En la mayoría de las ocasiones son los propios viajeros quienes narran las calamidades y penurias sufridas en sus viajes por cualquier región del reino. El paso de los ríos en sí mismo constituía un capítulo aparte debido a las dificultades para ser atravesados y a los numerosos accidentes que con ello se producían.



La mayor parte de los caminos eran de herradura, siendo muy escasos los que permitían el uso de carruajes. Además, el uso de los mismos fue restringido en tiempos de Felipe II. En materia de puentes la situación no cambiaba. A finales del siglo XVI, las Cortes del reino se lamentaban de que de los 300 puentes de los que se tenía noticia que estaban en obras, de construcción o reparación, desde hacia años, sólo se había terminado uno.

Ante la precariedad de los caminos, las formas más habituales de viajar seguían siendo en caballo, mula o en asno, y caminando los más humildes. Don Quijote, con Rocinante, y Sancho, con su rucio, son buenos ejemplos de las formas de viajar en la sociedad de su tiempo. Sin embargo, los reyes y la clase alta, en torno al 1600, viajaban ya en coche. Son numerosas las anécdotas recogidas como consecuencia de esta cos-



Puente de Ariza sobre el río Guadalimar, en Jaén, construido entre 1550 y 1560. Posee cinco bóvedas de cañón y tiene una longitud de 99 metros. Foto Rubiato.

tumbre por autores como Alzola y Minondo, Uriol Salcedo o Santos Madrazo. La más frecuente era el atasco de los carruajes en terrenos fangosos, que en ocasiones suponía la muerte de las cabalgaduras de tiro. Otras son menos dramáticas, como la que narra Santos Madrazo a propósito de un viaje del cardenal Borguese por Aragón en 1591, que hubo de ser transportado a hombros al patinar las ruedas de su carruaje en el hielo. Por tantos sinsabores se convertían posadas y ventas en elemento imprescindible de los caminos.

Otra cuestión, no menos importante, era la escasa señalización de las rutas, lo que hizo habitual el uso de los "repertorios de caminos" para evitar los extravíos de los viajeros. Eran auténticas guías de viaje. Se publicaron a partir de mediados del siglo XVI: el de Juan de Villuega en primera edición, en 1546, y el de Alonso Meneses, en 1576. Con ello se pone de manifiesto la intensificación de viajes y desplazamientos. Además de indicar las direcciones y dar referencias para las distintas rutas, dan noticias de las ventas, lugares de reposo y zonas donde se corría riego de asaltos y pillajes.

El origen de los males

Las causas de tales males obedecían a distintos motivos que, sumados, daban como resultado un panorama desolador. La financiación, o mejor dicho la falta de la misma, solía ser el principal motivo. La legislación vigente en los siglos XVI y XVII para la construcción de obras públicas se basaba todavía en las *Partidas*, cuyos principios no habían sido puestos en tela de juicio. La polémica se centraba en la financiación de las obras. Las localidades donde se realizaban las obras públicas, y sobre todo los puentes, eran las que tenían que costear su construcción, pues se entendía que eran beneficiadas por las mismas.

La escasa financiación, la falta de pericia en la construcción y la corrupción son causas que explican la escasa producción de puentes durante el Siglo de Oro



Puente de Pedrosa del Rey, en León. Foto Rubiato.

Entre 1575 y 1650 esta polémica ya estaba resuelta por medio del sistema de repartimientos, que consistía en la distribución de los gastos en función de la proximidad, medida en leguas, del puente a las poblaciones cercanas a la obra. Para ello se establecía un perímetro imaginario en torno a la infraestructura y se tenía en cuenta el número de hogares y de los habitantes de cada núcleo urbano. Todos los vecinos debían contribuir con igual cantidad, en relación con lo asignado a su localidad. El problema venía a consecuencia del descenso demográfico, pues la asignación de los costosos impuestos a cada población debía ser repartida entre menor número de vecinos, lo que hizo considerar muy onerosos los repartimientos y condujo a numerosas quejas.

Para tener una visión completa, es necesario señalar también otro modo de financiación de las obras, no sustitutivo, sino más bien complementario. Se trata de la "sisa", impuesto sobre la venta de productos que menguaban en forma considerable su rendimiento a causa de esta presión fiscal. Esta práctica fue objeto de picaresca.

Otra causa de la falta de construcción se debía a la ausencia de pericia de quienes construían y, sobre todo, dirigían las obras. Y ello a pesar de una regularización que establecía una ordenanza desde 1500, por la que los proyectos debían ser formulados por personas competentes, previo informe del corregidor, junto a un informe de financiación, y todo ello debía de ser enviado al Consejo de Castilla. Las distintas construcciones no avanzaron en su realización. Más bien

Cuatro ejemplos del XVI

● El puente de Ariza, sobre el río Guadalimar, construido entre 1550 y 1560, fue costeado por el eclesiástico Diego de los Cobos y Molina, obispo de Jaén, para facilitar el camino entre Úbeda y Arquillos. Presenta cinco bóvedas de cañón, la central la más desarrollada. La rasante del tablero es alomada, rasgo que lo diferencia del resto de los puentes construidos por aquellos tiempos en España.

● El puente de Segovia, sobre el río Manzanares, en la salida de Madrid, fue construido en tiempos de Felipe II, entre 1574 y 1584. Las trazas se deben a Juan de Herrera y el maestro constructor fue Gaspar de la Vega. Se construyó con el fin de dar una entrada digna a la que desde entonces iba a ser la capital del reino.

● El puente de San Marcos, sobre el río Bernesga, en León, tiene su origen en la Edad Media, según se recoge en las órdenes del recorrido dadas por Fernando II en 1168. El puente actual data del siglo XVI. Los maestros que hicieron las trazas fueron Felipe y Leonardo de la Cagiga. Está compuesto por ocho bóvedas de cañón.

● El puente de Galisteo sobre el río Jerte se construyó en las proximidades de la villa del mismo nombre, provincia de Cáceres. Mandado construir por el duque de Galisteo, García Fernández Manrique, en 1546. Estos datos aparecen en una placa conmemorativa sobre el tablero. Cuenta con nueve bóvedas y perfil alomado. El tablero presenta una doble alineación.

al contrario, y es que cada obra pública, entre ellas los puentes, suponía un largo proceso burocrático previo a la autorización de la misma y el inicio de los trabajos. El proceso continuaba incluso largo tiempo después de haberse concluido la obra.

Por otra parte, también influía la combinación de las súbitas avenidas –los ríos no estaban lo domeñados que están hoy– con la lentitud de los procesos constructivos. Las bóvedas se construían generalmente una a una, colocaban a las pilas en equilibrio inestable hasta la construcción de la siguiente, y ésta a su vez no estaba fuera de peligro hasta no acabarse por completo la estructura. Esto supuso en numerosas ocasiones la ruina prematura de gran número de puentes.





Arriba, puente de Montejo de la Vega sobre el río Riaza, en Segovia. Foto Caballero. Debajo, puente de Benamejí sobre el Genil, construido entre 1550 y 1556 a instancias de un potentado de la región. Foto Caballero.

A estos problemas había que añadir el de la corrupción, normalmente derivada de la complicidad entre maestros de obras y corregidores, que, empeñados en conseguir pingües beneficios, no dudaban los primeros en ahorrar materiales –escatimando tanto las cantidades como las calidades– y eligiendo los segundos a determinados maestros, con los que tenían mayor grado de connivencia y procurando además el "remate" más alto posible. Esta cuestión no era un fenómeno nuevo en tiempos de Cervantes. Ya los Reyes Católicos trataron de atajar el problema en 1500 desde Burgos nombrando "veedores de obras" (inspectores). La medida no debió ser muy útil, pues cuando las Cortes de Castilla abundaron en 1588, 1589 y 1590 en los graves inconvenientes que plantean los repartimientos, tanto para las nuevas fábricas como para las reparaciones de puentes, insistieron, además, en el beneficio que esta práctica suponía para unos pocos en perjuicio de una mayoría que nunca veía culminadas las construcciones. Pese a todo, dichos problemas se prolongaran durante el siglo XVII. De este modo, no son escasos los pleitos interpuestos a gran número de canteros, que por su incompetencia unas veces y/o corrupción las otras, fueron dirimidos en las Reales Chancillerías, dando como resultado con los huesos de más de un maestro cantero en la cárcel.

Habrá que esperar a la segunda mitad del XVIII para que el Estado se responsabilice de la obra pública y responda de todos los aspectos que conlleva, como planificación, fi-





Izquierda, puente de Briñas, reparado en el siglo XVII. Foto Rubiato. Debajo, puente de Puente Genil (Córdoba), construido entre 1561 y 1581, con tres bóvedas desiguales y una longitud de 47 metros. Foto Rubiato.

nanciación, ejecución, ordenación, etc. Y es que el puente durante toda la Edad Moderna, y por tanto en el tránsito entre el Renacimiento y el Barroco, se concibe, al menos en España, como elemento autónomo, no planificado en función del conjunto de la red de caminos. Situación muy similar a la del marco internacional del momento, pero de enorme contraste con Francia, que ya por esta época, 1600, estableció con el Gobierno de Sully una estructurada red de caminos.

En general, durante esta etapa histórica fue más frecuente la consolidación y mantenimiento de lo existente que la construcción de nuevos puentes. Aun así, y a pesar de las dificultades y problemas antes expuestos, se construyeron obras de gran interés, que ocupan hoy un lugar destacado en la historia de la ingeniería. No puede pasar desapercibido que el puente es concebido por primera vez como objeto bello, como monumento en sí mismo.

Con la creación del Estado moderno quedó implantado el principio de autoridad real, y con él la monarquía se convirtió en el eje vertebrador del Estado. Los reyes se convierten de este modo en los grandes promotores de la obra pública. Pero la complejidad política llevará, con la multiplicación de los conflictos exteriores y la falta de medios, a un paulatino abandono de dicha tarea. Ante esta situación, no sólo la Corona será la promotora de las nuevas obras. Grandes señores también se ocuparán de la promoción de puentes. Siempre y cuando su uso se realice en beneficio público y no para provecho exclusivo del señor, como ocurrió durante la Edad Media. Ejemplos de estos benefactores privados fueron los casos de Diego de Bernuy y Orense, regidor de Burgos y señor de Benamejí, que costeó el puente de dicha localidad, o el del puente de Montalbán (Burgos), costeado por Íñigo López de Mendoza en 1542. También la Iglesia promovió la construcción de puentes a expensas de las arcas de grandes obispos pertenecientes a la clase nobiliaria en origen. Como sucede en el caso del puente de Ariza sobre el río Gua-



Puente de Castro del Río sobre el Guadajoz (Córdoba), del siglo XVII y demolido a finales del siglo XX. Foto Caballero.

dalimar. Costeado entre 1550 y 1560 por Diego de los Cobos y Molina, obispo de Jaén, o el de El Obispo, debido al empeño de Alonso Suárez de la Fuente el Sauce, que fue obispo primero de Mondoñedo, después de Lugo y más tarde de Jaén, donde encargó este puente. Y en ocasiones los mismos pueblos se convirtieron en autopromotores de sus puentes.

El punto de partida. Las fuentes de inspiración

El puente en los inicios del siglo XVII sigue siendo heredero de los principios e ideas renacentistas. A diferencia de lo que ocurría con la arquitectura palaciega o religiosa, el constructor de puentes no sólo partía con una experiencia acumulada de oficio durante la Edad Media, sino que también disponía de modelos. Los puentes romanos se constituían como excelentes ejemplos y representaban uno de los capítulos más destacados de la ingeniería romana. Sin duda se trataba de una ventaja, pues eran una fuente de información directa que mostraba el modo de buen hacer.

Pero además de estos modelos como fuente de estudio son abundantes los ensayos de eruditos, que muestran al maestro constructor la manera del buen construir. La práctica totalidad de los tratados aluden a la construcción de los puentes. Entre ellos destacan Alberti (con *Re aedificatoria*); Palladio (trata la cuestión en su tercer libro de Arquitectura); Filarete (lo aborda en el libro décimo tercero de su tratado); Tibaldi o Scamozzi. Todos buenos conocedores de las técnicas y usos constructivos y analistas de la obra clásica.

En general, Alberti, marca los puntos esenciales en la construcción de los puentes en aquella época. Éstos eran básicamente cuatro. En primer lugar, era de gran importancia la creación de un muro sólido que contuviera las ri-

Una obra desaparecida

El puente de Castro del Río sobre el río Guadajoz (Córdoba) era del tipo bóveda de cañón, de ladrillo, con pequeñas luces, lo que hacía multiplicar sus bóvedas al número de nueve. Esto le daba una imagen de masa compacta. Para disminuir la resistencia del agua se crearon sobre las pilas arquillos de aligeramiento, consistentes en pequeñas bóvedas de 1,50 metros de luz. La longitud total era de sesenta metros. Las pilas resultaban macizas y bajas, como todo el conjunto. A ellas se adosaban potentes tajamares, aguas arriba de planta triangular y aguas abajo semicilíndricos. A ambos lados se remataban con sombreretes semicónicos.

En torno a 1912-13 cambió totalmente la fisonomía del puente, de fábrica de ladrillo visto, que fue recrecido y recubierto de hormigón, hecho que estropeó su aspecto, dando siempre la sensación de descuidado y sucio. En uso hasta 1993, fue demolido, según los informes, por insuficiente capacidad de desagüe en caso de avenida. Fue ésta una solución muy drástica para un puente singular y casi único en su época. El puente que lo sustituye, de aspecto vanguardista, es de dudoso valor estético.



Puente de Galisteo sobre el Jerte, en Cáceres. Construido en 1546, con nueve bóvedas de cañón y un perfil alomado. Foto Rubiato. Debajo, torre-capilla del puente del Obispo, en Jaén, construido entre 1505 y 1518. Foto Rubiato.

beras, construyendo un fuerte estribo que soporte las cargas laterales. En segundo término, aconsejaba que las pilas fueran sólidas y se construyeran en número par para facilitar la evacuación del agua; de este modo, el número de vanos de la estructura siempre es impar, pareciendo más adecuada esta disposición al cauce del río. Se muestra preocupado en cuanto a las proporciones. Recomienda que el espesor de las pilas equivalga a un cuarto de la altura del puente. Olvidándose de los modelos romanos, pero con un gran sentido ingenieril, propone el uso de tajamares como defensas, tanto aguas arriba como abajo, siempre paralelos al eje del río, a ser posible apuntados. Los cimientos han de construirse por medio de un cercado de estacas, impermeabilizando las juntas y excavando en su interior. En tercer lugar, las bóvedas deben ser de medio punto. Para que las proporciones fueran correctas, su luz debía oscilar entre cuatro y seis veces el espesor de la pila. Y por último, la calzada debía ser muy dura para resistir el desgaste y tener un uso prolongado.

Los constructores españoles de puentes del siglo XVI se inspiraron en tratadistas italianos clásicos como Alberti, Palladio, Filarete, Tibaldi o Scamozzi



Este tratado supuso un modelo para los estudios posteriores. Toma como principios la técnica constructiva y la proporción en las obras. Su repercusión fue muy importante en nuestro país. Pero también en España se redactaron estudios sobre la construcción que trataban como otra cuestión más los puentes. Así, Pedro Juan de Lastanosa, ingeniero al servicio de Felipe II, además de contar con un amplio currículo, publicó *Los 21 libros de los ingenios y de las máquinas*. Lastanosa, partiendo de Alberti, poco a poco profundi-



Puente de Jaraicejo sobre el río Almonte, en la carretera de Madrid a Badajoz. Construido entre 1630 y 1640. Foto Rubiato.

zó en la cuestión, llegando a un mayor nivel de detalle que el italiano. Otro estudioso fue fray Lorenzo de San Nicolás, que publicó en 1633 *Arte y uso de arquitectura*. Más despegado de Alberti, fray Lorenzo transmite un espíritu práctico, quizás fruto de la situación critica de la España del siglo XVII, o fruto de la observación de gran cantidad de puentes arruinados. Aunque en su tratado da normas sobre técnicas y proporciones a la hora de construir obra nueva, se inclina más por el mantenimiento de lo ya construido, instando a la acción. Sin duda, ambas aportaciones mantienen unos postulados muy diferentes. Mientras el primero aboga por la innovación, el segundo tiende al conservadurismo.



De la teoría a la práctica. Los rasgos esenciales

Tal proliferación de tratados y estudios no resultó baldía. De hecho, tanto los textos como las láminas eran utilizados por los maestros como si se tratara de manuales de referencia a la hora de enfrentarse a la proyección de una nueva obra o la reparación de alguna arruinada. Como consecuencia, a pesar del teórico seguimiento de la antigüedad, se produjeron mejoras y cambios tanto en la práctica como en la concepción del puente. Surge así un sistema que perfecciona el zampeado, denominado "emparrillado", documentado por primera vez en Francia en 1601. Consistía en la creación de una cuadrícula sobre el lecho del río por medio de madera carbonizada e hincada y otra colocada y clavada sobre ella, definiendo la cuadrícula. En los espacios resultantes se colocaban sucesivas capas de piedra. Este entramado no se limitaba a las bases de las pilas, sino que en gran número de ocasiones abarcaba una buena parte del cauce del río, tanto aguas arriba como abajo. Este procedimiento fue utilizado hasta principios del siglo pasado. En cuanto a la pila, pierde en espesor, ganando por tanto esbeltez. Su espesor suele representar, tanto en los puentes renacentistas como barrocos, entre un quinto y un sexto de la luz de la bóveda, a pesar de lo cual el aspecto suele resultar pesado por la costumbre típica en España de prolongar los tajamares, hacia arriba, hasta la rasante del tablero; se convierten así en tambores que además aportan estabilidad, amplitud y monumentalidad al conjunto. Se generalizan los tajamares apuntados, aunque no resulta extraño encontrar también semicirculares, incluso aguas abajo.



Puente de la Estrella. Foto Rubiato.

Durante el Renacimiento, el deseo de semejanza con los modelos clásicos llevó a preferir las rasantes rectilíneas. Esta tendencia se mantuvo hasta el siglo XVII. Aporta mayor sensación de equilibrio y comodidad a los transeúntes, lo que conlleva en la mayoría de los casos a un desarrollo grande de los estribos. El puente de Almaraz es un buen ejemplo de este hecho, como los de Montoro o Mazuecos.

En lo referente a las bóvedas se observan dos líneas de actuación: una funcional, que busca la mayor comodidad en el tránsito, y otra que vuelve la mirada hacia los modelos romanos. La primera es ajena a España. Utilizará bóvedas segmentales o rebajadas que contienen varios ángulos, frente a los dos rectos empleados por los romanos, lo que permitía el rebajamiento de hasta un quinto de la flecha respecto la luz. El mejor ejemplo es el puente de la Trinidad, de1567. Encargo de Cosimo de Médicis a Bartolomeo Ammanati, estaba compuesto por tres bóvedas rebajadas de singular belleza. Sin embargo, en España se sigue la segunda línea, buscando la aproximación al ideal romano, debido, sin duda, a la abundante presencia de restos de puentes todavía en servi-

Puente de la Estrella

Con una longitud de 40 metros y una anchura del tablero de 3,30 metros, este puente, que salva el río Guadiato entre Espiel y Villaviciosa de Córdoba, consta en la actualidad de tres bóvedas aunque originariamente debieron ser cuatro. Son bóvedas de medio punto de fábrica de ladrillo con doble rosca. La mayor alcanza los 11,50 metros de luz y se centra en el curso del río. Las otras dos son de 7,30 y 4,00 metros, respectivamente. El espesor las pilas centrales es 6,10 metros y la lateral de apenas 3,30. A diferencia de las roscas del arco, el tímpano es de fábrica de mampostería, al igual que las pilas. Integrados en las mismas presenta aguas arriba tres tajamares muy apuntados, a modo casi de espolones, con la peculiaridad de que sus vértices están rematados con hiladas de ladrillos dispuestos a soga y tizón. Debieron presentar remates superiores hoy perdidos. Aguas abajo en la actualidad quedan dos, flanqueando la bóveda principal. Son de forma cilíndrica, a modo de cubos, aunque la base de uno de ellos es recta.

La silueta, algo alomada, recuerda los puentes medievales, lo que repercute en la rasante del tablero, hoy descarnado. Este perfil se subraya por medio de la imposta con la que se remata el tímpano en su extremo superior. Es de ladrillo de la misma calidad que el de las bóvedas. El pretil, a juzgar por los restos que aún quedan, debió ser de mampostería. En el punto más alto la rasante del tablero alcanza los 17 metros de altura.

Lamentablemente, la construcción del embalse de Puente Nuevo ha afectado de manera decisiva a su conservación, al permanecer cíclicamente inundado en invierno y primavera. Esta circunstancia, sin duda, ha empeorado su ya de por sí mal estado, con una bóveda perdida, el pretil roto y los tajamares semidestruidos.

Derecha, puente del Marmolejo (Jaén), de 1518, parcialmente derruido por avenidas en el siglo XIX. Debajo, Puente Nuevo de Galapagar, (Madrid), del último cuarto del XVI. Su arquitecto fue Juan de Herrera. Fotos Rubiato.





cio por toda nuestra geografía. Así, la mayor parte de los puentes se construyeron con bóveda de cañón: Benamejí (Córdoba), Ariza, Marmolejo (Jaén), de Segovia (Madrid) o San Marcos (León). Tampoco fueron extrañas las bóvedas ligeramente apuntadas: puente del Mar (1597) o del Real (1598), ambos en Valencia, sobre el Turia.

El tablero beneficiado por los tambores, que como ya se ha dicho son el resultado de la prolongación de los tajamares en altura, aumenta la anchura de la plataforma en las zonas de unión de ambas superficies. El tablero suele configurarse con única alineación siempre recta y abandona el alomamiento, salvo casos excepcionales u obras de exclusivo ámbito rural. En lo referente a su anchura, aunque el ideal está puesto en las obras romanas, son pocos los puentes de la época que superan los siete metros de ancho en su tablero. Puentes como el de Jaraicejo solo cuentan con 4,20 metros, el de Galisteo 5,40 m, los de Benamejí y Puente Genil alcanzan 6,50m, el de Almaraz 6,80m. Coincidiendo con las medidas romanas del puente de Salamanca (7,30 m) o el de Mérida (7,80 m) estaría el de Marmolejo (7,20 m), y algo más ancho es el de Montoro (8,40 m). Sólo el puente de Segovia, en Madrid, supera decididamente la anchura de las obras clásicas con sus 12 metros, al tratarse de una construcción realizada en la salida de la capital del reino.

Uno de los rasgos característicos de los puentes españoles de este periodo es el gran desarrollo de sus tímpanos. La causa fundamental se debe al uso de la bóveda de cañón. Dicha progresión no resulta negativa al ser siempre proporcional al conjunto. Muy lejos está aquí la estilización del tímpano del puente de la Trinidad, de Florencia, ya mencionado. Por otra parte, se generaliza en el pretil, normalmente conformado por ortostratos, el empleo de albardilla, con efecto almohadillado muy pronunciado y perfectamente labrada. También la imposta, siempre presente en aquella época, dispuesta entre el pretil y el tímpano, que proporciona un bello efecto de luces y sombras.

Las obras

Es difícil saber con exactitud lo que se construyó en aquellos tiempos. Desde el reinado de Carlos I el ritmo se fue ralentizando. Así pues, la sensación es que más bien se hizo poco. Pero la realidad es que, a pesar de todos los males que aquejaban a la cons-



Puente de Segovia sobre el río Manzanares, en Madrid. Fue construido a finales del rerinado de Felipe II para dar lustre a la entrada a la capital. Foto Caballero.

trucción y reparación de puentes, se construyeron obras de indudable valor. En tiempos del Emperador se terminaron en Andalucía los puentes de Mazuecos, del Obispo y Marmolejo sobre el Guadalquivir. El de Benamejí y Puente Genil sobre el Genil. En Cáceres, el de Trujillo sobre el Jerte. El de los Serranos sobre el Turia en Valencia, entre otros. Del reinado de Felipe II, en Andalucía se construyen el de Ariza sobre el Guadalimar, en Jaén, y el de Zuazo en la Isla de León, en Cádiz. En Extremadura, los de Almaraz, Las Palmas y Badajoz sobre el Guadiana. En Valencia, el Real y el del Mar, sobre el Turia. En La Rioja, los de Santiago, San Andrés, el de Arenzana y otros en el Najerilla. En Castilla, el puente de Saldaña y otro en Carrión, en Palencia, y se repara el de Cabezón. En Madrid, el de Galapagar, sobre el Guadarrama, y el de Segovia en la capital, en la vega del Manzanares.

Para conocer los puentes construidos en el reinado de Felipe III y el resto del siglo XVII se puede tomar como fuente de información a Celestino Espinosa y Ceán Bermúdez. El resultado es desalentador. Sólo se construyeron cuatro puentes: uno sobre el Turia en Valencia; otro en Sansiola sobre el Deva, construido por Juan de Olaeta; el de Jaraincejo, en el camino de Madrid a Badajoz, construido entre 1630 y 1640, y el de Briñas sobre el Ebro por el maestro Urquiola. Ante resultado tan desalentador no cabe más remedio que

Mucho por hacer

La conservación de los puentes históricos es una tarea en la que aún quedan muchas cuestiones por resolver. Al ser sustituidos por puentes nuevos, los antiguos quedan sin función y, en general, se abandonan, deteriorándose a merced de los agentes atmosféricos y ambientales hasta su total hundimiento. Sin embargo, se trata de un patrimonio de gran interés histórico y técnico, e incluso en muchos casos artístico. En los últimos años numerosos investigadores y estudiosos, tanto desde la ingeniería como desde la historia, dedican su esfuerzo al estudio y conservación de estos bienes. También desde la Administración se dedica el 0,7 % de lo invertido en nueva obra pública para la conservación de esta herencia.

A pesar de todo, aún queda mucho por hacer. Especialmente en un nivel básico: local, municipal. Entre las medidas a tomar sería interesante señalizar la situación de los puentes históricos. Además, difundir su valor patrimonial junto a los demás bienes culturales en las distintas regiones y comarcas. Respetar la integridad de la obra antigua en los proyectos de intervención, así como velar por la limpieza de la estructura y su entorno, creando zonas de esparcimiento, y si se encuentran apartados de las carreteras actuales, facilitar caminos de acceso. Se trata, sin duda, de un legado al que no se puede renunciar. Si no se hace todo lo posible para que se conserven, hoy no , pero quizás mañana haya que lamentar este descuido.



Puente de San Marcos, de bella factura y gran longitud (146 metros), se construyó en el XVI en la salida de León hacia la ruta del Camino de Santiago. Foto Rubiato.

consultar otras fuentes. Alzola, que sigue en su estudio a los anteriores investigadores, comenta que es muy posible que se construyeran más y cita que no se tuvieron en cuenta por complicaciones administrativas las obras realizadas en las comarcas aforadas, nombrando los puentes de Amute, Mendo e Ireta. No sólo en dichas regiones, hoy gracias a gran número de estudios, sabemos que se construyeron gran cantidad de puentes, aunque se trataba de obras más pequeñas y de menor entidad.

De los nombrados hay que aclarar que el de Briñas sólo fue reparado, como también lo fue el próximo, sobre el Ebro, de San Vicente de la Sonsierra, reconstruido allá por 1602 por el cantero Diego de Sisniega. De entre todos, el más significativo del siglo XVII fue sin duda, el de Jaraincejo. Construido sobre el río Almonte, en la provincia de Cáceres, entre 1630 y 1640, se trata de un puente bien documentado. Se construyó por iniciativa de Juan de Carvajal, cardenal de Sant'Angelo. Su conformación es peculiar. Compuesto por nueve bóvedas de cañón, se articula en dos zonas diferenciadas: una formada por bóvedas de unos 12 metros de luz y otro tramo compuesto por seis de luces próximas a los ocho metros. Las pilas también varían sus dimensiones según los tramos. Mientras en el primero rondan los cinco metros y medio de espesor, en el segundo apenas alcanzan los dos y medio. Los tajamares son regulares aguas arriba, rematados por sombreretes gallonados, mientras que aguas abajo son rectangulares. La alineación del tablero es única. La singularidad reside en que entre ambas zonas se dispone una gran rampa cuyo fin debió estar en facilitar el acercamiento al cauce. Además sobre el tablero, a modo de espadaña, se sitúa un monumento en el que aparecen labrados los escudos del reino, la localidad y el promotor de la obra.

Los escasos puentes nuevos del siglo XVII eran básicamente rurales y producto del esfuerzo de cientos de agricultores, que no contaron con ayuda económica estatal

Otro buen ejemplo de puente de esta época es el Puente Viejo de Castro del Río, desaparecido no hace mucho tiempo. Tuvo como antecedente un puente del siglo XIV, y curiosamente la imagen de dicho puente aparece en el escudo local, aunque el que ha llegado hasta nosotros es el del XVII según comentaba Celestino Espinosa en su *Reseña*



Puente de Cabezón del Pisuerga. Foto Caballero. Debajo, Puente Real de Valencia, de 1598. Foto Rubiato.



de varios puentes construidos en España desde la antigüedad a principios del siglo XIX, uno de los primeros trabajos que trataron de salvaguardar nuestro patrimonio de ingeniería histórica, que fue publicado por entregas en la *Revista de Obras Públicas* allá por al año 1879.

Pero, en general, los puentes que se construyeron en aquella época eran de carácter rural. Fruto del esfuerzo de cientos de campesinos, al margen de cualquier ayuda estatal. Se trataba, por tanto, de obras de menores dimensiones que las nombradas anteriormente, y solían carecían de cualquier tipo de pretensión más allá de la puramente funcional de permitir el paso.

La falta de documentación y su ubicación en caminos en la actualidad poco transitados o abandonados ha contribuido al desconocimiento de su existencia. A pesar de ello, por toda la geografía nacional se pueden encontrar magníficos ejemplos. Por citar algunos, los puentes de Alcañíz sobre el Guadalupe, Puenseco, en Rábielos de Mora, en el río Mijares, en Teruel; los de Serraduy y Puebla de La Roda sobre el Isabena, en Huesca, probablemente de origen medieval, reconstruidos en este periodo. El de Peroblasco sobre el Cidacos, en La Rioja. Al sur, en plena Sierra Morena, se encuentra semiderruido el puente de Venta de la Estrella, sobre el río Guadiato, en el antiguo camino de Córdoba a Extremadura. En Huelva, el de los Cabriles, sobre el río Odiel, uno de los pocos que presentan la licencia decorativa de transformar la forma de los tajamares en cabezas de carneros. También sobre el mismo río y provincia son de destacar los de Pelambres y San Rafael.

Las obras citadas pueden servir de muestra para observar que no fueron tan escasos los puentes construidos en torno al 1600 como a primera impresión puede parecer. Más bien, la falta de mantenimiento, el desinterés, la utilización de nuevas rutas y los avances en materia de comunicaciones e infraestructuras han tenido como consecuencia su abandono. Sea bienvenida, pues, la conmemoración que este año celebramos, si además de encomiar una novela universal sirve para recuperar la conciencia sobre este patrimonio tantas veces olvidado. ■



"En aquel instante sonó una corneta de posta en la calle, y asomándose el maestresala a la ventana, volvió diciendo: *Correo viene del Duque, mi señor; algún despacho debe traer de importancia.*"
(Don Quijote de la Mancha; segunda parte; capítulo XLVII.)

Dibujo original de Teodoro Delgado, de la Agenda Postal de 1958

Los fundamentos del servicio postal moderno

El correo en tiempos del 'Quijote'

GASPAR MARTÍNEZ LORENTE, PEDRO NAVARRO MORENO

En los primeros albores del siglo XVI, bajo el reinado de Juana la Loca y Felipe el Hermoso, ve la luz el correo como servicio regular y exclusivo de la Corona. Adjudicado en régimen de monopolio a la familia Tassis, con una tradición de siglos en el establecimiento de comunicaciones postales para otras cortes europeas, alcanzará pronto un sólido desarrollo hasta extenderse su uso en capas más amplias de población.

Entró el correo sudando y asustado y sacando un pliego del seno le puso en las manos del Gobernador, y Sancho le puso en las del mayordomo, a quien mandó leyese el sobrescrito que decía así: "A don Sancho Panza, gobernador de la ínsula Barataria, en su propia mano o en las de su secretario". (II, capítulo XLVII)



"Cuando la diste mi carta, ¿besóla?. ¿púsosela sobre la cabeza?, ¿hizo alguna ceremonia digna de tal carta o qué hizo?"
(Don Quijote de la Mancha; primera parte; capítulo XXXI.)
Dibujo original de T. D., de la A. P. de 1958

A lo largo y ancho de la obra cumbre de la literatura española se pueden leer fragmentos como éste, donde se suceden escenas relativas al mundo del correo. Cartas enviadas y cruzadas entre sí por los principales personajes de la novela, portadores de mensajes de todo tipo y una rica variedad de términos que recogen diversos aspectos del quehacer postal de la época, salpican toda la obra.

Cervantes ha demostrado ser un gran conocedor de la vida cotidiana de su tiempo, a caballo entre dos siglos. Continuas referencias al ámbito legal salpican la obra, así como sus detalladas descripciones de los personajes que transitan por ella, que no son más que el fiel reflejo de la sociedad española. Del mismo modo, y es lo que más nos interesa ahora, conoce el preciso funcionamiento del correo, y lo conoce por ser un gran observador de la realidad vital y, además, porque algunos de los diversos oficios que desempeñó durante parte de su vida –camarero de monseñor Giulio Acquaviva en Roma, comisario de abastos o recaudador de impuestos en Sevilla– estaban íntimamente ligados al mundo de la posta y las estafetas. Oficios públicos que necesariamente obligaban a mantener una correspondencia oficial con los organismos de los que dependían.



Retrato de Cervantes. Biblioteca Nacional.

Orígenes del correo moderno

El nacimiento del correo moderno en España surge tras la entronización de Juana I la Loca y Felipe I el Hermoso en los primeros años del siglo XVI. Felipe, como archiduque de Borgoña, ya había establecido un acuerdo con la familia Tassis para que desempeñaran las labores de correo en los territorios de sus dominios, nombrando en 1500 a Francisco de Tassis como maestre de posta. Al ser coronado rey de Castilla, ordenó al mismo en 1505 que se hiciera cargo de establecer las comunicaciones postales entre España, Francia, Alemania y Güeldres, determinando el tiempo que debían tardar los correos en llevar la correspondencia entre las principales ciudades de



Los caminos de España en 1546, según el Reportorio de Villuga. Mapa del Atlas de España.

estos reinos y condados, teniendo siempre dispuestas postas con buenos caballos para la realización del servicio.

La peculiaridad de este compromiso con la familia Tassis consistía en que el cargo de correo mayor lo ostentarían en calidad de monopolio y además sería un servicio destinado al transporte de personas y correspondencia, pero circunscrito al ámbito áulico. Los Tassis, originarios de Bérgamo (Italia), tenían una gran tradición desde el siglo XIII como organizadores del correo en las diferentes cortes europeas, con sobradas muestras de buen funcionamiento y efectividad. Téngase en cuenta que el área de su circunscripción se limitaba a los dominios europeos; para los territorios americanos, Fernando el Católico había nombrado en 1514 a Lorenzo Galíndez de Carvajal, como correo mayor de Indias con las mismas obligaciones y prerrogativas que tuvieron los Tassis, es decir, el monopolio familiar del tráfico postal allende el océano. Este nombramiento fue ratificado por el emperador Carlos en 1525.

Por concesión real, la familia Tassis ostentó desde comienzos del siglo XVI el monopolio de las comunicaciones postales en España y en los dominios europeos de la Corona

La vastedad de territorios que había que controlar, tras su nominación como emperador, exigía un sistema postal rápido y efectivo, que solamente podían asegurar los miembros de la familia Tassis. Anteriormente, el 12 de noviembre de 1516, se firmó un convenio, que ratificaba el nombramiento hecho por Felipe el Hermoso, entre Carlos I y Francisco y Bautista de Tassis, que regulaba el establecimiento de postas para su propio servicio en España, Roma, Nápoles, Alemania y Francia. Además, el correo mayor debía tener su residencia en la ciudad donde estuviera el soberano y formar parte del séquito regio con correos y caballerías en tiempos de guerra. Este monopolio se circunscribía al servicio real, como lo prueba el artículo noveno del convenio, que establecía que sólo para el servicio del rey podrían ordenarse y disponerse las postas. Además de los privilegios otorgados a los Tassis, el monarca pagaría anualmente la cantidad de once mil ducados de oro por el servicio.

Un segundo convenio fue firmado entre ambas partes al año siguiente, en los mismos términos



"Vuesa merced, respondió el paje, es mujer dignísima de un gobernador archidignísimo y para prueba desta verdad, reciba vuesa merced esta carta y este presente".

Dibujo de Antonio Carnicero y grabado de Fco. Muntaner, 1777

y con las mismas prerrogativas, insistiéndose mucho en que no se harán correr las postas sino por cartas o negocios del rey.

La importancia que el correo adquirió a partir de este momento fue inusitada. Los territorios propiedad de la Corona fueron ampliándose paulatinamente a lo largo del siglo XVI, tanto en Europa como en América. Esto obligaba a desarrollar dos ámbitos específicos para el control de dichos territorios: la distribución de un ejército que impusiera la presencia española y el desarrollo de una administración que fuera capaz de resolver los problemas generados más allá de la Península. Así, el correo fue fundamental para el mantenimiento de las relaciones burocráticas entre la Corte y sus posesiones, convirtiéndose en el vehículo adecuado, basado en la modernización de las infraestructuras y dotado del personal capacitado, para imprimir la máxima rapidez en las comunicaciones postales.

El hecho de que el correo mayor estuviera dedicado al transporte de la correspondencia oficial, no significaba que no existiera la posibilidad de la relación epistolar entre particulares. Ésta, se producía a través de dos medios diferentes, por una parte, aquellos con capacidad económica para establecerla, como nobles o comerciantes, contaban entre su personal con individuos encargados del transporte postal llamados, entre otras denominaciones, propios. En el *Quijote* hay numerosas referencias a esta tipología de mensajeros, como en el capítulo en que Sancho Panza recuerda a la duquesa: "... y que le suplico no se le olvide de enviar con un propio mi carta y mi lío a mi mujer Teresa Panza..." (II, cap. XLVII).

El otro modo de llevar correspondencia entre particulares era a través de la propia red postal de los Tassis. Las cartas se entregaban en los oficios del correo mayor o de sus tenientes del correo, donde eran guardadas en *caxones*, tascas o empanadas, hasta que era posible enviarlas conjuntamente con los despachos oficiales. A partir de 1580, se puso en marcha el sistema de estafetas que estaba abierto a la correspondencia privada.

La infraestructura viaria

El ámbito fundamental donde se desarrolla la mayor parte de la novela cervantina son los caminos. "¡Oh tú, sabio encantador, quienquiera que seas, a quien ha de tocar el ser coronista desta peregrina historia! Ruégote que no te olvides de mi buen *Rocinante*, compañero eterno mío en todos mis caminos y carreras" (I, cap. II). Nuestro ilustre caballero andante recorre buena parte de nuestra geografía, al libre albedrío de su rocín, transitando por caminos reales o veredas, los mismos que hollaban los correos del rey o los propios del mercader.

La intrincada orografía hispana estaba atravesada por una multitud de caminos de tipología diferente. Los restos de la red viaria romana se entremezclaban con los escasos caminos carreteros de ámbito comarcal. Los caminos reales enlazaban las principales poblaciones de la Península, utilizados principalmente para las jornadas regias y por los más importantes personajes y

funcionarios de la Corte, así como para el transporte militar: "...y así, digo que sustentaré dos días naturales en metad de ese camino real que va a Zaragoza..." (II, cap. LVIII). Pero los más usuales eran los caminos de herradura, es decir, aquellas sendas y veredas que recorrían los viajeros a pie o a lomos de caballería.

Es evidente que los coprotagonistas del *Quijote* son los viajeros, ese muestrario variopinto de personajes que recorren los caminos con diferentes finalidades e intereses. Es un tópico creer que durante la Edad Moderna la inamovilidad era la tónica general, como lo demuestran las constantes migraciones que se producían desde los pueblos a las ciudades, del noroeste al sur de la Península, sin olvidarnos de los inmigrantes extranjeros, sobre todo franceses, en busca de mejor fortuna. Era usual, y así lo describe Cervantes, el continuo transitar por los caminos en dirección a Sevilla, puerta de América, adonde acudían para embarcarse campesinos, soldados, frailes, funcionarios o mercaderes, como el personaje cervantino, el licenciado Juan Pérez de Viedma, hermano del cautivo, que se dirige hacia la ciudad hispalense para unirse a la flota, pues: "...iba proveído por oidor a las Indias, en la Audiencia de México" (I, cap. XLII).



"Y sacando dos cartas las puso en manos de la Duquesa: la una decía en el sobrescrito: *Carta para mi señora la Duquesa tal, de no sé dónde.* Y la otra: *A mi marido Sancho Panza, gobernador de la Insula Barataria, que Dios prospere más años que a mí.*"

(Don Quijote de la Mancha; segunda parte; capítulo LII.)

Dibujo original de T. D., de la A. P. de 1958

Pero los caminos no eran únicamente los espacios transitables entre un lugar y otro, sino también un ámbito de sociabilidad que cobraba vida en las ferias y mercados de pueblos y ciudades, donde se encontraban arrieros, carreteros, ganaderos y comerciantes. Todos estos personajes se volvían a encontrar junto con peregrinos, estudiantes, funcionarios, soldados y correos en las ventas, mesones y posadas que jalonaban la red itineraria española de la época: "...Ora la contraria fortuna os traiga y vuelva a pie, hecho romero, de mesón en mesón y de venta en venta..." (II, cap. XLI). Estos centros, predecesores de la moderna hostelería española, estaban situados tanto en las poblaciones como en descampado, para que al final de la jornada pudieran pernoctar los viajeros. Al caer la noche, se juntaban en las veladas, donde era común el trato intersocial y el intercambio de noticias.

Caminos, ventas y... casas de postas. Van salpicando el paisaje y su origen se pierde en las más antiguas organizaciones postales de la historia. Los Tassis establecieron estas casas de postas a lo largo de los itinerarios principales que recorrían los correos, tanto en España como en el extranjero. A veces se ubicaban en las propias ventas o posadas y su responsable, el maestro de postas, debía garantizar el tener siempre a punto un número determinado de caballerías para los correos o los viajeros que portaran la cédula oficial, lo que les permitía hacer uso de este servicio. Sólo el correo mayor, los tenientes del correo y, donde no hubiera estos, los alcaldes o regidores podían expedir dicho documento en nombre del rey.



Sancho Panza dicta su carta para Don Quijote de la Mancha:

"..... .....

Si me escribiese mi mujer, Teresa Panza, pague vuesa merced el porte y envíeme la carta; que tengo grandísimo deseo de saber del estado de mi casa, de mi mujer y de mis hijos."

(Don Quijote de la Mancha; segunda parte; capítulo LI.)

Dibujo original de T. D., de la A. P. de 1958

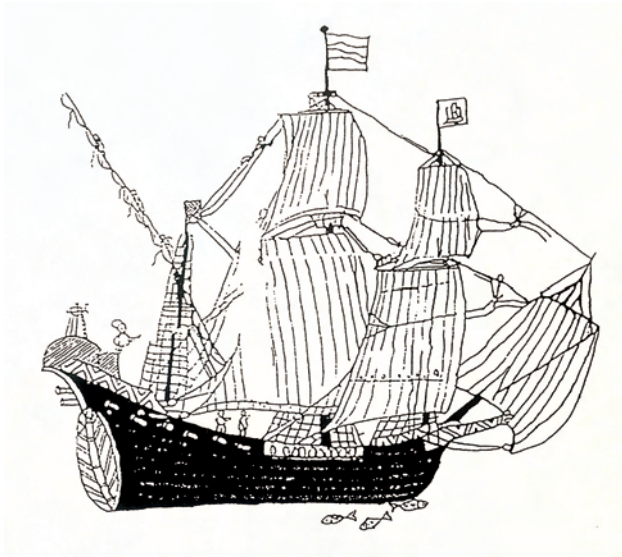
El funcionamiento del sistema de postas consistía en el cambio o relevo de los caballos en cada casa de postas, lo que permitía viajar con suma rapidez. A cada correo o viajero le acompañaba un postillón, que abría la marcha hasta la siguiente casa de postas, donde recuperaba las monturas y las devolvía al punto de partida, es decir, a la casa de postas a las que éstas pertenecían y para la que éste trabajaba. Los usuarios de este servicio eran fundamentalmente los correos oficiales, pero también podían utilizarlo los altos dignatarios y funcionarios de la Corte y los escasos particulares, que, debido al alto precio del servicio, pudieran permitírselo. La velocidad que se conseguía con este sistema propició que en el uso común del lenguaje se usara la expresión "correr la posta" como sinónimo de rapidez: "¿Quién dijera que tras de aquellas tan grandes cuchilladas como vuestra merced dio a aquel desdichado caballero andante había de venir por la posta y en seguimiento suyo esta tan grande tempestad de palos que ha descargado sobre vuestras espaldas?" (I, cap. XV).

El servicio postal

Hemos insistido a lo largo de este artículo en que el carácter fundamental del servicio postal era oficial. Como tal, la mayor parte de los envíos eran cartas o pliegos de cartas relativas a acontecimientos de índole gubernativa: la guerra, la diplomacia, la Administración o la Real Hacienda, entre otros muchos temas que hoy conocemos y que se conservan en los archivos. Pero no hay que olvidarse de la correspondencia particular y de determinadas mercancías que eran transportadas por los correos.

En el marco internacional, existían unos itinerarios prefijados entre España y sus dominios y las principales cortes europeas. Dentro de la Península también estaban unidos los diferentes reinos con la ciudad donde residiera el monarca. Téngase en cuenta que hasta la definitiva ubicación de la capitalidad del reino de Castilla en Madrid, durante el reinado de Felipe II, la Corte tenía un carácter itinerante y se desplazaba, según la conveniencia histórica, de un lugar a otro. Estos itinerarios se recogen, por primera vez, en el *Repertorio de todos los caminos de España*, obra del correo Juan Villuga, publicado en Medina del Campo en 1546, donde aparecen las paradas de postas existentes en ese momento. Veintidós años más tarde, en 1568, otro correo español, Alonso de Meneses, publicó en la misma localidad un *Memorial o Itinerario de los principales y mejores caminos de España: con el camino de Madrid a Roma*. Esta obra actualizaba la anterior y situaba las postas en intervalos de una y media a cuatro leguas.

Hay que hacer ahora una pequeña aclaración sobre la distancia contabilizada en leguas. En el uso común castellano, y así lo emplea Cervantes, la legua tenía una dimensión de 5.572 metros y



Los galeones desempeñaron un importante servicio en las comunicaciones postales con América. Galeón de 1580. AGI. Debajo, asalto a un correo. Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'.

7 decímetros, como se comprueba por la definición que el *Diccionario de la Real Academia Española* hace de ella. De ahí, la sorpresa de Don Quijote cuando, habiendo enviado a Sancho al Toboso con carta suya para Dulcinea, le dice a su vuelta: "De que me parece que fuiste y veniste por los aires, pues poco más de tres días has tardado en ir y venir desde aquí al Toboso, habiendo de aquí allá más de treinta leguas" (I, cap. XXXI). Ya sabemos, claro está, del engaño de Sancho, que encuentra al cura y al barbero en el camino, cambiando de planes.

Pero la legua de posta tenía unas dimensiones algo menores a la castellana, equivaliendo a cuatro kilómetros y siendo uniforme dicha medida en varios países europeos. Esta diferencia aclara los tiempos que se establecían para los viajes de los correos tanto fuera como dentro de España, lo que veremos posteriormente. Para conocer los itinerarios europeos hay que consultar la obra de Ottavio Codogno, lugarteniente del correo mayor de Milán, que publicó en dicha ciudad, en 1608, su *Nuovo Itinerario delle Poste per tutto il mondo. Aggiuntovi il modo di scrivere a tutte le parti. Utilissimo non solo ai Segretari dei Prencipi, ma a Religiosi e a mercanti*. Este itinerario se convirtió en el vademécum de los correos europeos durante el siglo XVII, a través de las diferentes ediciones que de la obra se hicieron.

En la década de 1570, se produjo un cambio cualitativo que variaría el servicio postal sustancialmente. La puesta en funcionamiento de las estafetas implicó el acceso a un servicio por parte de los particulares, basado en un itinerario regular y con una periodicidad preestablecida. Esto implicaba que el transporte del correo se hacia en días señalados, con hora fija de salida, y con un recorrido y punto de destino concreto. Esta nueva estructura, que estaba al servicio de los particulares, no excluía en absoluto el transporte de la correspondencia oficial y, además, mediante un sistema de relevos, que evitaba los tiempos muertos del obligado descanso del mensajero, imprimía mayor rapidez al transporte de los pliegos.

La puesta en marcha de las estafetas, en la década de 1570, significó el acceso de los particulares a un servicio postal regular

El primer servicio de estafetas del que existe constancia documental está fechado el 27 de junio de 1576, referido al itinerario entre Toledo y Medina del Campo pasando por Madrid. (Alonso, 2004, p. 547). Tras esta primera experiencia, continuaron estableciéndose sucesivamente otros itinerarios por estafetas, como la creada en 1579, por el teniente del correo mayor de Burgos, Francisco de Cuevas, que implantó el servicio para particulares, por el que se comunicaba la ciudad de Burgos con Lyón y Roma. A partir de 1580, y a instancias del Consejo de Castilla, fueron estableciéndose estafetas como la del ordinario de Italia (Madrid-Medina del Campo-Valladolid-Burgos-Vitoria-Roma), de servicio quincenal, y del que se podían servir los particulares pagando una tarifa de dos reales por onza de peso. La puesta en funcionamiento de las estafetas derivó en 1630 en el famoso pleito por su propiedad entre la Corona y el conde de Oñate, heredero de los Tassis en el cargo de correo mayor, pues el servicio se descubrió como altamente rentable, multiplicando por quince los ingresos que se producían por el tradicional correo extraordinario, que ostentaban los Tassis desde el siglo anterior.





"Al levantar los manteles entró un correo con una carta de don Quijote para el gobernador. Mandó Sancho al secretario que la leyese para sí; y que si no viniese en ella alguna cosa digna de secreto, la leyese en voz alta...".

Ilustración de J. L. Pellicer, edición del Quijote de Montaner y Simón, 1930

Los diferentes envíos existentes en la época nos obligan a detenernos, aunque sea levemente, en la descripción de los mismos, no sólo por su interés postal, sino también por la propia curiosidad que algunos de ellos representan. Como es lógico, el más usual era la carta: "... y escriba la carta y despácheme luego, porque tengo gran deseo de volver a sacar a vuestra merced deste purgatorio donde le dejo" (I, cap. XXV), escrita con papel y tinta de calidad, común para memoriales y cartas. Se utilizaban como instrumentos escriptorios, plumas de ave con cañones gruesos, redondos y duros, hendidas en el lomo y cortadas en pico. Para los caracteres más gruesos se usaban plumas metálicas (Bouza, 2004, p. 315). La extensión de las cartas podía abarcar una o varias hojas, y las señas o dirección se escribían, una vez que se hubieran plegado las hojas, sobre el dorso de la última de ellas, o sobre otra hoja en blanco, que hiciera de cubierta. Se cerraban con un poco de cera coloreada derretida, y más tarde con lacre; en ambos casos, aquellos que tenían improntas heráldicas o con las iniciales de su nombre dejaban constancia de éstas, aplicando los sellos a la cera derretida. En cualquiera de sus formas recibía el nombre de sobrescrito, pues los sobres no empezaron a utilizarse hasta el primer tercio del siglo XIX: "Pero, a los cuatro días que allí llegué, llegó un hombre en mi busca con una carta que me dio, que en el sobrescrito conocí ser de Luscinda, porque la letra dél era suya" (I, cap. XXVII)

Por las mismas fechas en que Cervantes andaba en tránsito entre Sevilla y la Corte, allá por el 1600, se utilizaban ya diferentes maneras de enviar las cartas, según la importancia dada a la misiva, variando su coste según la modalidad elegida, poco más o menos como podemos hacer hoy en día. Podían tener carácter de urgencia, certificadas o portando valores declarados o dinero, servicios por los cuales se pagaba un sobreprecio. El coste por el transporte venía indicado de forma manuscrita en el sobrescrito, tarifa que en aquel momento se denominaba porte o porteo, como indica Sancho al decir: "Si me escribiere mi mujer Teresa Panza, pague vuesa merced el porte y envíeme la carta..." (II. Cap. LI). En esta cita queda claro que el porteo era pagado por el destinatario de la carta y excepcionalmente por la persona que la enviara, quedando reflejado en el sobrescrito, en este caso, la expresión "porte pagado" u otras similares. El sistema se mantuvo hasta la aparición del sello, a mediados del siglo XIX, aunque en este momento ya no era manuscrito el porteo, sino estampado.

Diferentes sinónimos de carta aparecen a través de las páginas del *Quijote*, todos ellos de uso común en el lenguaje de la época: "Entró el correo sudando y asustado y sacando un pliego del seno..." (II. Cap. XLVII). Los pliegos se referían a una o varias cartas envueltas por la misma cubierta. Fue usual durante la Edad Moderna que las cartas oficiales con órdenes expresas de importancia del monarca o de sus consejeros fueran enviadas por duplicado a las autoridades en

América, aunque también se dieron casos en Europa y la Península, e incluso en alguna ocasión, por triplicado, con la finalidad de asegurar el recibo de los mensajes, enviándose para ello por diferentes vías. Así puede leerse en los versos de Tirso de Molina:

Jesú, ¡Mil veces Jesú!
Como cartas del Perú
Matrimonios duplicados...
Para que saberlo pueda
Dos pliegos van duplicados
Sin otro que en casa queda

Otra acepción era la de epístola, cultismo utilizado para referirse a la carta. También se usaban términos con valor polisémico como embajada o mandadería, como podemos leer: "... si quieren quitarme la vida maltratando la Dulcinea, por quien yo vivo; y así, creo que cuando mi escudero le llevó mi embajada se la convirtieron en villana" (II. Cap. XXXII).

Una modalidad de envío, por lo general no transportable por los cauces habituales del correo, y en la que solía emplearse un propio, era el billete, papel o mensaje. Se trataba de una breve comunicación escrita, generalmente con noticias amorosas, como en la historia de Cardenio y Luscinda: "¡Ay, cielos, y cuántos billetes le escribí!" (II. Cap. XXIV).



"Venía un hombre de a pie, con unas alforjas al cuello y una azcona o chuzo en la mano, propio talle de correo de a pie."
(Don Quijote de la Mancha; segunda parte; capítulo LXVI.)

Dibujo original de T. D., de la A. P. de 1958

Los personajes del correo

Entre las personas dedicadas al transporte de la correspondencia encontramos una diferenciación clara entre aquellos que se dedican a ello como oficio, pertenecientes al sistema oficial de postas, y los que, enviados por particulares, realizaban su labor al margen de la infraestructura del correo. La organización oficial, monopolizada por los Tassis era de carácter jerárquico y piramidal. El cargo de correo mayor, perteneciente a la familia, era el encargado de rendir cuentas con el rey y organizar la red postal para satisfacer las necesidades áulicas. Los dos correos mayores, que coincidieron durante la vida del ilustre alcalaíno, fueron Juan de Tassis y Acuña, nombrado en 1566, que fue el primer conde de Villamediana, título concedido en 1603 por Felipe III como premio por su dedicación al correo en España; y su hijo, Juan de Tassis y Peralta, segundo conde de Villamediana, nombrado en el año 1598, famoso por su azarosa vida y por su satírica poesía, azote de nobles y realeza, conoció el destierro en varias ocasiones y murió asesinado el 21 de agosto de 1622, delante de su domicilio en la calle Mayor de Madrid, sin conocerse ni quién ni por qué se le mataba, aunque era odiado por una parte importante de la nobleza cortesana. Entre los numerosos literatos de la época que mantuvieron con él una relación amistosa encontramos a Lope de Vega, Quevedo, Góngora y el propio Cervantes, que le dedicó los siguientes versos:



EL CORREO Y LA CARTA EN DON QUIJOTE DE LA MANCHA

En *El ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha*, Cervantes se refiere en distintas ocasiones al Correo y cita cartas que con frecuencia reproduce: "... *Y el que más ha mostrado desearle* (el Quijote) *ha sido el grande Emperador de la China, pues en lengua chinesca habrá un mes que me escribió una carta con un propio.*"

(De la dedicatoria de la segunda parte del Quijote.)

Dibujo original de T. D., de la A. P. de 1958

Este varón es liberal notable
Que una mediana villa le hace conde...
Éste que sus haberes nunca esconde,
Pues siempre los reparte o los derrama,
Ya sepa dónde, ya no sepa dónde...

Los delegados naturales de los Tassis en la organización y funcionamiento del correo en el reino fueron los tenientes del correo, que en algunos casos eran también denominados como correos mayores de su circunscripción. Eran los encargados de enviar a los correos por la posta, portando las misivas de la corte, y de firmar las cédulas o vayas, que habilitaban a viajar por dicha red, además de controlar los propios establecimientos de postas.

El personaje fundamental de la organización era el correo, que podía transportar las cartas tanto a pie como a caballo: "...sino que en aquel instante sonó una corneta de posta en la calle, y asomándose el maestro a la sala a la ventana, volvió diciendo: correo viene del duque mi señor: algún despacho debe de traer de importancia..." (II. Cap. XLVII). Dependiendo de la enjundia de las misivas se despachaba a los correos, bien a caballo o bien a pie; si la modalidad era esta última, también existían diferencias en la rapidez que se imprimiera al paso.

Los viajes por la posta de los correos a caballo recibían, entre otras denominaciones, viajes en diligencia o a la ligera. Esto significaba que estaban obligados a recorrer 30 leguas cada veinticuatro horas. Esta larga distancia, transitada diariamente, era posible gracias al intercambio de caballerías en las casas de postas, montando siempre caballos de refresco. Los correos de a pie, tanto para el interior como para el extranjero, eran enviados a las diez, a las doce, a las quince o a las veinte, que eran las leguas que deberían recorrer en cada jornada. El propio Cervantes se hace eco de esta particularidad de los correos, como podemos leer en la dedicatoria, que en la segunda parte del *Quijote*, hace al conde de Lemos, refiriéndose a un imaginario correo enviado por el emperador de China: "Pues, hermano –le respondí yo–, vos os podéis volver a vuestra China a las diez, o a las veinte, o a las que venís despachado".

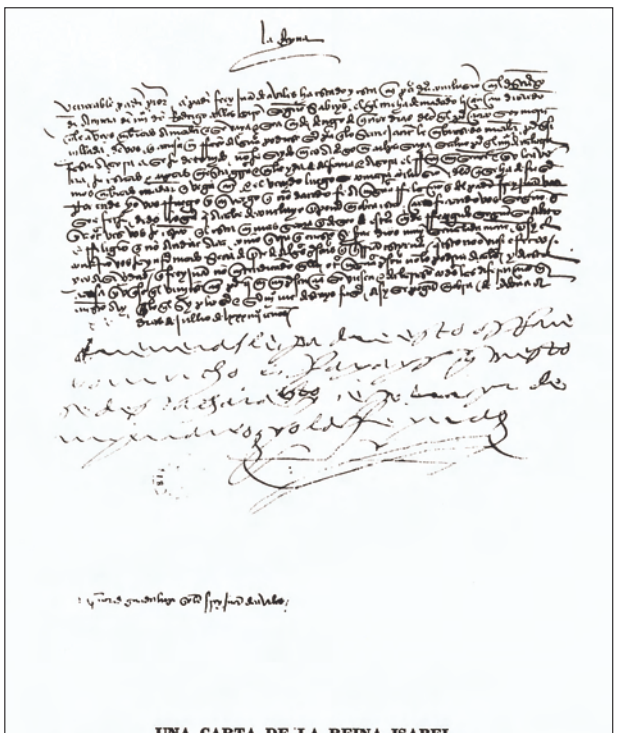
Tanto los correos a pie como a caballo se dividían en dos clases: aquellos que estaban al real servicio de Su Majestad, que portaban en el pecho el distintivo con las armas reales, y el segundo grupo formado por correos particulares, que podían desempeñar una tarea oficial y para ello estaban registrados en una lista. A veces, de forma excepcional, la Corte encargaba a alguna persona de confianza el envío de correspondencia importante y urgente. Cervantes en persona ejerció este ministerio en 1581. En dicho año, el escritor había vuelto del cautiverio, trasladándose a Lisboa, siguiendo los pasos de Felipe II y su Corte. Allí se le encargó el transporte de ciertos documentos del Rey hasta Orán y Mostagán. Por este trabajo recibió cien escudos, como consta en el legajo 2.653 de la Contaduría Mayor de Cuentas del Archivo de Simancas.

Todos los correos debían portar un documento llamado parte o vaya, en el que venía reflejado su nombre, el origen y destino que llevaba y la modalidad del viaje, teniendo que entregar la correspondencia en las manos del destinatario, el cual firmaba en el mismo parte, la fecha y hora de la entrega. A veces, esto implicaba que el destinatario no se encontrara en la dirección reseñada en el sobrescrito, por lo cual debían de enterarse de su destino, aun siendo en otra ciudad, y encaminarse a él para realizar su cometido. El nombre de parte o vaya se refería a que el documento siempre comenzaba con las palabras "Parte o Vaya el correo Don...". El "Vaya" ha pervivido hasta hace unos pocos años para las expediciones postales ambulantes por ferrocarril o carretera.



Teresa Panza dictando una carta a un religioso. Grabado de Doré. Biblioteca Nacional. Debajo, carta de Isabel la Católica al prior de Guadalupe, de 1484. Las últimas cuatro líneas son de puño y letra de la soberana. Archivo del Monasterio de Guadalupe.

Todos los correos percibían un dinero para el coste del viaje que se denominaba ayuda de costa; además recibían su sueldo en función de las leguas recorridas por día, y en el caso de que llevaran buenas noticias de excepcional importancia, cobraban las albricias, una propina o regalo que se le hacía por traer buenas nuevas: "Vamos, Sancho hijo –respondió don Quijote–, y en albricias destas no esperadas como buenas nuevas te mando el mejor despojo que ganare en la primera aventura que tuviere" (II, cap. X). Para llevar la correspondencia iban provistos de unas cajas o maletas de madera de boj, que recibían el nombre de buxetas, y en otras ocasiones llevaban alforjas o valijas de cuero. Además tenían el derecho a portar armas para su propia defensa, espadas los correos a caballo, y azconas, los correos de a pie: "...vieron que hacia ellos venía un hombre de a pie, con unas alforjas al cuello y una azcona o chuzo en la mano, propio talle de correo de a pie..." (II, cap. LXVI).



UNA CARTA DE LA REINA ISABEL

¡Y qué alto interés histórico llegan a alcanzar muchas cartas!

Esta que se reproduce es de Isabel la Católica al Prior del famoso Monasterio de Guadalupe, donde la carta se conserva, y está fechada el 16 de Julio de 1484.

Su interés se acrecienta porque además de la firma autógrafa lleva cuatro líneas de puño y letra de la gran Reina.

Hay que hacer constar el enorme esfuerzo que debían hacer los correos de a pie en sus viajes, pues, a veces, recorrían diariamente distancias que llegaban hasta los ochenta y cien kilómetros. La aguda percepción de los literatos del Siglo de Oro así nos lo demuestra, como los versos de Góngora dedicados a las mujeres gallegas: "Mozas rollizas de anchos culiseos,/ tetas de vacas, piernas de correos...". Para hacer más cómodo el viaje iban provistos de un calzado especial, que ya en esa época tomó el nombre de bota de camino o bota fuerte, con suelas resistentes, empeines holgados y caña flexible.

Como ya vimos anteriormente, el último eslabón eran los maestros de postas y los postillones. Estos últimos portaban, colgada al cuello, una trompetilla o corneta de posta, que hacían sonar para avisar de su llegada a las casas de postas, a fin de que estuvieran preparadas las caballerías y el postillón del siguiente relevo. Los emolumentos que cobraba el postillón recibían el nombre de abujetas. Tanto los maestros como sus postillones, así como los correos, gozaban de privilegios reales y exenciones tributarias. Todos los empleados del correo tenían la obligación de respetar por ley la inviolabilidad de las cartas, no pudiendo leerlas, ni darlas a leer a otros que no fueran sus originales destinatarios.



"Sacó el libro de memoria Don Quijote, y apartándose a una parte, con mucho sosiego comenzó a escribir la carta y en acabándola llamó a Sancho.

Carta de Don Quijote a Dulcinea del Toboso, Soberana y Alta Señora."
(Don Quijote de la Mancha; primera parte; capítulo XXV.)

Dibujo original de T. D., de la A. P. de 1958

Aparte de la Corona y la Administración, existían otras instituciones de carácter privado que tenían sus propios correos. Los Consulados de mercaderes, los correos de Universidades, entendiéndose por estos últimos bien como asociaciones de comerciantes o bien como centros de enseñanza, los grandes banqueros europeos, y por supuesto, la aristocracia del reino. Las denominaciones que recibían estos correos eran muy variadas: propio, portador o mensajero. Este último solía llevar dinero además de mensajes escritos, y cartero, que no tenía el significado que adquirió a mediados del siglo XVIII, cuando se instituyó el reparto domiciliario de las cartas en las grandes ciudades: "Calle, señor bueno –replicó el cartero–; que no hubo encanto alguno..." (II, cap. LXVI).

La práctica epistolar

Así como el correo oficial se desarrolló ampliamente a partir del siglo XVI, cuando se sentaron las bases de su estructura organizativa, el uso de la carta privada como sistema de comunicación corrió la misma suerte un siglo más tarde: la España del Siglo de Oro asistió al triunfo del género epistolar (Bouza, 2001, p. 138). Entiéndase la cita del historiador no como género literario, sino como desarrollo de su uso entre las gentes, en muchos casos, aunque no supieran escribir ni leer. Este tipo de práctica epistolar es la que refleja la novela de Cervantes.

El ejercicio epistolar dentro de la Corte había tenido una gran importancia desde la Edad Media, existiendo incluso un encargado de controlar este quehacer, como era el canciller, que contaba con un nutrido grupo de amanuenses con una doble función, la de redactar las cartas regias, la mayor parte de éstas de carácter jurídico, y la de manuscribir al dictado del propio rey o de los altos dignatarios de la Corte, todo tipo de escritos.

En los albores de la Edad Moderna, surgieron altos cargos circunscritos a esta doble función. Por una parte, el notario del rey o notario mayor, que daba fe de los documentos públicos regios, y el escribano real adscrito al anterior, que era el verdadero encargado de la redacción de los documentos. Este modelo se reproducirá en las instancias inferiores a la propia Corte, dotándose de escribanos de cámara, tanto los Consejos, como las Audiencias y las Chancillerías. En el ámbito local existían los escribanos del Concejo. La figura del escribano es la que hoy han heredado los secretarios en las diferentes instancias institucionales, tanto las políticas como las judiciales y municipales.

A partir del siglo XIII se hizo común entre los monarcas de los diferentes reinos hispanos el envío de cartas misivas dirigidas a iguales suyos o a sus familiares, con características muy similares a las que tienen éstas en la actualidad, exentas de todo protocolo cancilleresco. Era propio de los reyes dar al dictado estas cartas, pero en función de la cercanía entre él y el destinatario, podían incluir algunas líneas ológrafas.

Fuera del mundo cortesano, pero como un oficio de nombramiento real y de dedicación pública, existían en las ciudades y villas los escribanos públicos o notarios, con una función similar a la actual, es decir, dar fe de un hecho jurídico entre particulares y garantizar la guarda y custodia de los documentos. Los que practicaban la comunicación particular, fundamentalmente miembros de la aristocracia, la iglesia, el comercio o las universidades, escribían sus propias cartas, bien por su mano o la de algún secretario a su servicio; para la redacción de las mismas había obras publicadas que incluían modelos diversos para las diferentes relaciones epistolares, como cartas de amor, cartas de favor o de recomendación. Cinco años antes de la aparición del *Quijote* se publicó la obra *Estilo y formulario de cartas familiares*, de Jerónimo Paulo de Manzanares, impresa en Madrid por Luis Sánchez.



Hoja bloque dedicada al IV Centenario de la publicación de El Quijote. Diseño de Pedro Sánchez.

A este proces, se fueron sumando, muy lentamente, las clases populares, que, aunque no sabían leer ni escribir, se servían de escribanos o amanuenses de las ciudades o villas. Estos escribientes no tenían ningún carácter legal y su mera función era la de notar o trasladar las cartas, bien al dictado del remitente o bien delegando en el escribano la forma y el contenido, ajustándose a las normas escritorias del momento. Estos amanuenses solían instalar sus escritorios en importantes focos de atracción de público en las ciudades, como mercados, rastrillos o mentideros. Este oficio ha pervivido en el tiempo, en Barcelona hasta la década de 1990, cuando los escribanos tuvieron que desalojar su lugar de trabajo debido a las obras de acondicionamiento de la ciudad para las Olimpiadas del año 1992. Aún hoy, en otros lugares del mundo, en donde los índices de analfabetismo todavía son elevados, podemos comprobar la existencia de estos escribanos, como nos muestra el excelente filme brasileño *Estación Central de Brasil*, donde la protagonista es una maestra jubilada que completa sus emolumentos escribiendo cartas en la principal estación ferroviaria de Río de Janeiro.

En el mundo rural, la función del escribiente la suplían los párrocos, maestros de escuela o sacristanes; así le dice don Quijote a Sancho, que se ha aprendido la carta para Dulcinea de memoria: "...y tu tendrás cuidado de hacerla trasladar en papel, de buena letra, en el primer lugar que hallares donde haya maestro de escuela de muchachos, o si no, cualquiera sacristán te la trasladará; y no se la des a trasladar a ningún escribano, que hacen letra procesada, que no la entenderá Satanás" (I, cap. XXV). La letra de los escribanos a la que se refiere Cervantes es a la cursiva procesal encadenada, tomada al dictado en los tribunales de justicia y con la cual se trazaban de un tirón y sin levantar la pluma, líneas enteras.

No obstante el analfabetismo reinante y extendido en este periodo histórico, la gente del común deseaba por lo general, y para dar a la misiva un carácter más íntimo, poner alguna señal que les identificase, que normalmente era la signatura o firma de la carta: "¿Y quién la notó?" Preguntó la duquesa: "¿Quién la había de notar sino yo, pecador de mí?", respondió Sancho. "¿Y escribístesla vos?", dijo la duquesa. "Ni por pienso", respondió Sancho, "porque yo no sé leer ni escribir, puesto que sé firmar" (II. Cap. XXXVI). También para las personas iletradas la lectura de



Las comunicaciones postales con el Nuevo Mundo no fueron fáciles. 'Naufragio', del pintor flamenco Pieter Pietersz. Museo de Bellas Artes de Valencia. Debajo, retrato de Miguel de Cervantes Saavedra, atribuido a Juan de Jáuregui. Biblioteca Nacional.

la correspondencia era un problema que se resolvía por medio de los mismos protagonistas que las escribían, aunque en muchas ocasiones bastaba algún conocido que supiera de letras para que se la leyese. Curiosamente, algo tan personal como una carta se convertía en muchas ocasiones en lectura pública, y ello porque aparte de los mensajes privados que contuviera, se solían contar noticias del ámbito social que a todos podía interesarles: "...al levantar de los manteles entró un correo con una carta de don Quijote para el gobernador. Mandó Sancho al secretario que la leyese para sí; y que si no viniese en ella alguna cosa digna de secreto, la leyese en voz alta..." (II, Cap. LI). Las cartas secas eran aquellas en que su contenido versaba únicamente sobre aspectos particulares e íntimos, mientras que las cartas de nuevas, junto a párrafos más personales, traían noticias que podían ser escuchadas por el núcleo familiar o vecinal. A veces, las nuevas llegaban adjuntas con las propias cartas, bien manuscritas o impresas, informando de los recientes acontecimientos, en forma de relaciones o avisos, y posteriormente, según avanza la periodicidad y la continuidad de ellas, se convierten en gacetas de noticias. La verdad es que a San Felipe, mentidero del reino, iglesia que radicaba en la Puerta del Sol, muy cerca del domicilio de los correos mayores, llegaban las noticias de todos los reinos de la Península y allí eran tratadas y comentadas, como puede leerse en el *Viaje al Parnaso*, de Cervantes: "A Dios de San Felipe el gran paseo/ Donde si baxa o sube el Turco galgo/ Como en Gaceta de Venecia leo".



Era tal la importancia de esta transmisión de noticias a través del correo, que uno de los muchos arbitristas que se encontraban en la Corte propuso en 1635, que el correo mayor encargara a todos sus tenientes del correo: "que les escriban todas las nuevas, sucesos y novedades que hubieren pasado o sucedido de un correo a otro, con la distinción de los lugares o de las personas a quienes o quienes han sucedido o pasado...". Una vez impresas estas noticias, debían estar dispuestas a la venta los días de partida del correo, para que los que escribieren, las introdujeran en sus sobrescritos, y así poder ahorrarse la relación de las nuevas y dedicar sus epístolas exclusivamente a los mensajes personales. Esto, que podría haber sido el primer periódico de España, en fechas tan tempranas, quedó abortado por voluntad real.

En el propio *Quijote* encontramos una tipología variada del contenido de la correspondencia particular. Ya hemos citado las cartas misivas, o las de nuevas y secas: "Lea más vuestra merced" –dijo Sancho– "que ya hallará algo que nos satisfaga". "Esto es prosa y parece carta", dijo don Quijote. "¿Carta misiva, señor?", preguntó Sancho. "En el principio no parece sino de amores" –respondió don Quijote (I, cap. XXVI). Las cartas misivas eran de contenido familiar, pero también eran misivas las cartas de amores por su carácter íntimo. Otros tipos eran las car-



Minipliego de la emisión "Correspondencia epistolar escolar. Escenas del Quijote", de 1998. Diseño de Antonio Mingote.

tas de favor o de recomendación, o las cartas de desafío entre caballeros, en donde se exponían los motivos y las condiciones del mismo. Con respecto a las cartas de favor, el propio Cervantes sufrió en sus propias carnes cómo el destino puede trocar el favor en desgracia. Cuando volvía a España, después de sus avatares bélicos, traía consigo dos cartas de recomendación de Don Juan de Austria y del duque de Sesa. Al ser capturado por los turcos y vendido posteriormente como esclavo, su dueño halló las cartas y, viendo la importancia de los personajes que le avalaban, creyó estar en presencia de un alto dignatario, por lo que exigió un altísimo rescate, que a la postre prolongó su cautiverio durante largo tiempo.

Hemos procurado demostrar la importancia que la correspondencia epistolar entre particulares adquirió a lo largo del tiempo, sin distinguir entre letrados o iletrados, pues todos de alguna manera hacían uso de este medio de comunicación. Además, hemos podido comprobar cómo las cartas y los correos fueron también medios de comunicación de noticias y sucesos acaecidos que circulaban luego de boca en boca en los mentideros de la Corte. La importancia era tal, que Cristóbal de Cheves, en su *Relación de la cárcel de Sevilla*, escrita a finales del reinado de Felipe II, narra que en el presidio existía la posibilidad de comprar recado para escribir, es decir, papel y tinta, pues: "...hay muchos presos que ganan su vida a escribir cartas y billetes de amores para fuera de la cárcel; y otros que se sustentan de saber pintar al cabo de los billetes un corazón pasado con sus saetas" (Bouza, 2001, p. 71-2).

Con el paso del tiempo fue adquiriendo cada vez más importancia la correspondencia epistolar entre particulares, ya fueran letrados o iletrados

Epílogo

Volvamos al principio de este artículo, y recordemos la importancia que para Cervantes y otros autores del Siglo de Oro tuvo el mundo del correo. Numerosas citas del Ingenioso Hidalgo están recogidas en estas páginas, y algunas otras de otros insignes literatos. Fue común el uso continuado de vocablos con significación postal, para referirse a otras actividades o situaciones de la vida diaria, a esto lo llamamos el uso metafórico de la palabra, como lo utiliza Cervantes en la cita siguiente al referirse a la carta de recomendación como aval de hermosura: "Mirole el Virrey, y viéndole tan hermoso, y tan gallardo, y tan humilde, dándole en aquel instante una carta de recomendación su hermosura, le vino deseo de escusar su muerte..." (II. Cap. LXIII). Y tanto era así, que quien portaba tal donosura era una mujer. Fue tal la repercusión del *Quijote*, ya desde muy temprana épo-



'Don Quijote arremetiendo contra los molinos'. Óleo sobre tabla de Felipe Sánchez Pedrero, Fesanpe, 2005. Fotografía de J. Martín Burguillo.

ca, que el dramaturgo Quiñones de Benavente, en su entremés *Los alcaldes encontrados*, imita los superlativos ridículos de Sancho: "Señores alcaldísimos, entiendan/ Que soy un correísimo que vengo/ Caminando a las veinte, y aprísima/ Traigo de la Duquesa esta cartísima". Así como en la novela cervantina hay episodios de literatura pastoril, o de narración histórica, mitológica o autobiográfica –recuérdese el episodio del cautivo–, también descubrimos entre sus páginas cartas íntegras que nos acercan a la literatura epistolar. Son numerosas las referencias al cruce de cartas entre los personajes, dejando constancia de algunas de ellas literalmente. El contenido se ajusta a los formularios de cartas de la época, y en la forma se ciñe escrupulosamente a lo dispuesto en la *Pragmática Orden que debe observarse en los tratamientos y cortesías de palabra y por escrito*, firmada por Felipe II el 8 de octubre de 1586. En su artículo XX se decía:

"Otrosí mandamos, en lo que toca a escribir unas personas a otras, generalmente y sin ninguna excepción se tenga y guarde esta forma: que se comience la carta o papel, que escribiere, por la razón o negocio de que se tratare, sin poner debaxo de la cruz en lo alto ni al principio de renglón título alguno, cifra ni letra; y se acaba la carta diciendo: Dios guarde a V. S. o vmd., o dios os guarde, y luego la data o fecha del lugar y tiempo, y debaxo la firma, sin que preceda ni se dexe cortesía alguna; y que el que tuviere Título, lo ponga en la firma, con el lugar donde fuere el tal Título". En los siguientes artículos, se especificaba como debían de escribirse las señas en los sobrescritos, poniendo el nombre del destinatario y a continuación el título nobiliario, si lo tuviere, o el parentesco que hubiera con el remitente: CARTA DE SANCHO PANZA A TERESA PANZA SU MUJER, epístola que termina de la siguiente manera: "Dios te la de, como puede, y a mí me guarde para servirte. Deste castillo, a 20 de julio 1614. Tu marido el Gobernador, SANCHO PANZA" (II, cap. XXXVI).

Además de la carta citada, la novela recoge otras diez cartas que por su interés consignaremos. Ocho de éstas están cruzadas entre los personajes más importantes de la novela, como Don Quijote, Sancho, Teresa Panza, Dulcinea del Toboso, el Duque y la Duquesa. A las que habría que añadir la carta de Luscinda a Cardenio y la incluida en la novela *El curioso impertinente*, de Camila a Anselmo. La última está escrita por el bandolero Roque Guinart, dirigida a un amigo de Barcelona, y que para su escritura se sirvió de un "...aderezo de escribir, de que siempre andaba proveído" (II, cap. LX). No hay que olvidar la imaginaria carta que le envían a Cervantes, y a la que hace referencia en la dedicatoria al conde de Lemos: "...y el que más ha demostrado desearle ha sido el grande Emperador de la China, pues en lengua chinesca habrá un mes que me escribió una carta con un propio...".

Para terminar, permítasenos hacer nuestra las palabras del erudito gaditano Mariano Pardo de Figueroa, más conocido por su seudónimo de Doctor Thebussem, primer cartero honorario de Correos: "Cónstele a usted que no trato de hacer del *Quijote* un 'Libro de Correos', y sí de indicar que la claridad del entendimiento de Cervantes era tanta, que aun en las cosas más triviales e indiferentes apuntadas en su ingenioso Hidalgo, habló siempre con inteligencia, con seso y con maestría" (Thebussem, 1984, p. 123). ■

GLOSARIO

Las definiciones de términos relacionados con el correo y la carta están extraídas, en su mayor parte, de la quinta edición del *Diccionario de la Lengua Española*, de la Real Academia Española, de 1817. El resto de los términos, de la edición decimocuarta, de 1914.

A LA LIGERA. Lo mismo que depriesa, o ligera y brevemente. *Leviter, perfunctorie.*

ALBRICIAS. El regalo que da al primero que trae alguna buena nueva el interesado en ella. *Strenae.*

AMANUENSE. El que escribe a la mano. *Amanuensis, servus a mano.*

AYUDA DE COSTA. El socorro en dinero que se suele dar además del salario señalado al que ejerce algún empleo. *Mercedula.*

AZCONA. Arma arrojadiza, como dardo.

BILLETE. El escrito que sirve para dar alguna noticia o aviso, o para otro fin. *Schedula.*

BOTA FUERTE. La que es de suela y holgada para que no se lastime la pierna y poder sacarla con libertad. Úsase comúnmente para correr la posta. *Militaris acrea.*

BUJETA. Caja de madera que se llamó así por ser de box (boj).

CAMINO REAL. El camino público y más frecuentado por donde se va a las principales ciudades del reino. Vía pública.

CARRERA. Camino real que va de una parte a otra. Via.

CARTA MISIVA. La que se envía a alguna persona ausente. Epístola.

CARTA. Papel escrito y ordinariamente cerrado con oblea o lacre que se envía de una parte a otra para comunicar y tratar unas personas con otras estando ausentes. Epístola.

CARTERO. El que reparte por las casas las cartas del correo. *Tabellarius.*

CORNETA DE POSTA. La trompa pequeña que tocan los postillones en algunas partes para avisar. *Veredariorum tuba, cornu.*

CORREO A LAS DIEZ, A LAS QUINCE O A LAS VEINTE. El de a pie que había de caminar diez, quince o veinte leguas en veinticuatro horas (RAE, 1914).

CORREO. El que tiene el oficio de llevar y traer cartas de un lugar a otro. Lo hay ordinario y extraordinario: el ordinario es el que trae y lleva las cartas del público, y el extraordinario el que lleva o trae solo las cartas de la corte. *Tabellarius, veredarius.*

CORRER LA POSTA. Caminar con celeridad en caballos a propósito para este ministerio que están prevenidos en los lugares a ciertas distancias. También se corre en silla o berlina construidas para este efecto. *Mutatis subinde equis viam percurrere.*

DESPACHAR. Enviar, como despachar un correo, un propio. *Mittere.*

DILIGENCIA. Locución adverbial con que se denotaba la circunstancia de haber de caminar un correo de a caballo treinta leguas en veinticuatro horas (RAE, 1914).

EMBAJADA. Mensaje, recado. Dícese más comúnmente de los que se envían recíprocamente los príncipes por medio de sus embajadores. *Legatio.*

EPÍSTOLA. La carta misiva que se escribe a los ausentes. *Epístola, litterae.*

ESCRIBIENTE. El que escribe a la mano lo que otro le dicta, y el que traslada y copia lo que otro ha escrito. *Amanuensis, scriptor.*

ESTAFETA. 1ª) El correo ordinario que va a caballo de un lugar a otro. Tabellarius. **2ª)** La casa o lugar adonde están las postas. Domus in via publica veredis locandis. **3ª)** Llámase así en Madrid la casa donde se reciben cartas para llevarlas al correo general. *Tabellarii domus.*

JORNADA. El camino que yendo de viaje se anda regularmente en un día. *Unius diei iter.*

LEGUA DE POSTA. La de 4 kilómetros (RAE, 1914).

LEGUA. Medida itineraria de 20.000 pies ó 6.666 varas y dos tercias, equivalente a 5.572 metros y 7 decímetros. *Leuea.*

MAESTRO DE POSTAS. La persona a cuyo cuidado o en cuya casa están las postas o caballos de posta para los que la corren. *Veredorum magister, praefectur.*

MANDADERÍA. Lo mismo que embajada o mensaje.

MENSAGERO. El que lleva algún recado, despacho o noticia a otro. *Nuntius, tabellarius.*

MENTIDERO. El sitio o lugar donde se junta la gente ociosa a conversación. *Locus nebulonibus frequens.*

MESÓN. La casa donde concurren los forasteros de diversas partes, y pagándolo se les da albergue para sí y sus cabalgaduras. *Diversorium, hospitium publicum, caupona.*

NOTAR. Dictar para que otro escriba. *Dictare.*

NUEVA. La especie o noticia de alguna cosa que no se ha dicho o no se ha oído antes. *Novum.*

PARTE. Despacho o cédula que se da a los correos que van en posta, en que se da noticia a la parte a donde van, del día y hora en que partieron, y de cuya orden van. *Apocha tabellaria.*

PLIEGO. El envoltorio o cúmulo de cartas cerradas debajo de una cubierta. Y también se suele llamar así aunque no sea más de una carta. *Litterarum fasciculus.*

PORTACARTAS. El que tiene por oficio llevar y traer las cartas de un lugar a otro. *Tabellarius.*

PORTADOR. El que lleva o trae alguna cosa de una parte a otra. *Gestator.*

PORTE. La cantidad que se da o paga por llevar o transportar alguna cosa de un lugar a otro, como son las cartas en los correos y otras cosas. *Merces pro vectura.*

POSADA. La casa donde por su dinero se recibe y hospeda la gente. *Hospitium, diversorium.*

POSTA. 1ª) Los caballos que están prevenidos o apostados en los caminos a distancia de dos o tres leguas para que los correos y otras personas vayan con toda diligencia de un lugar a otro. *Veredorum statio.* **2ª)** La casa u oficio del correo donde se entregan las cartas que se envían y se recogen las que vienen de otros pueblos o reinos. *Tabellarium statio.* **3ª)** La distancia que hay de una posta a otra. *Spatium quod veredo decurritur, veredi decursio.* **4ª)** La persona que corre y va por la posta a alguna diligencia. *Veredarius.*

POSTILLÓN. El mozo que va a caballo delante de los que corren la posta para guiarlos y enseñarles el camino, el cual solo corre desde una posta a otra, y se vuelve a traer los caballos. *Veredarius famulus, minister.*

PROPIO. El correo de a pie que alguno despacha para llevar una o más cartas de importancia. *Tabellarius privatim missus.*

SOBRESCRITO. El letrero que se pone en la cubierta de las cartas. *Superscriptio.*

VALE. Voz latina utilizada en castellano para despedirse en estilo cortesano y familiar, y significa: Dios te dé salud (Utilizado para finalizar las cartas).

VENTA. La casa establecida en los caminos y despoblados para hospedaje de los pasajeros. *Diversorium.*

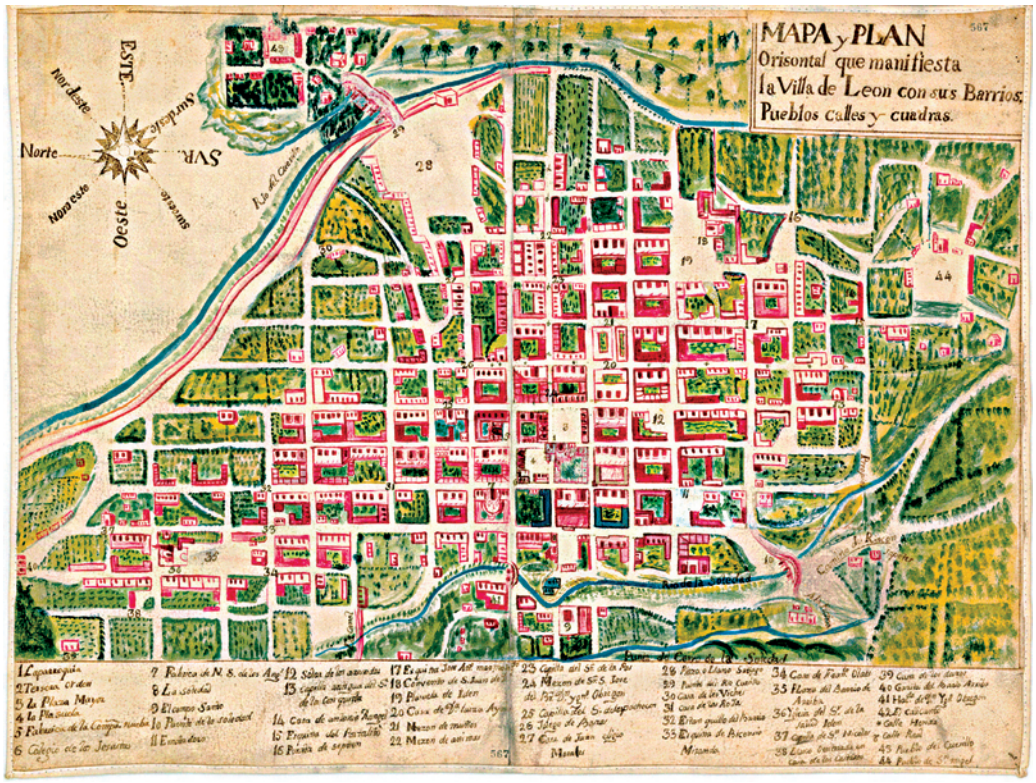


España extendió por el Nuevo Mundo un modelo urbanístico basado en la cuadrícula

La ciudad ordenada

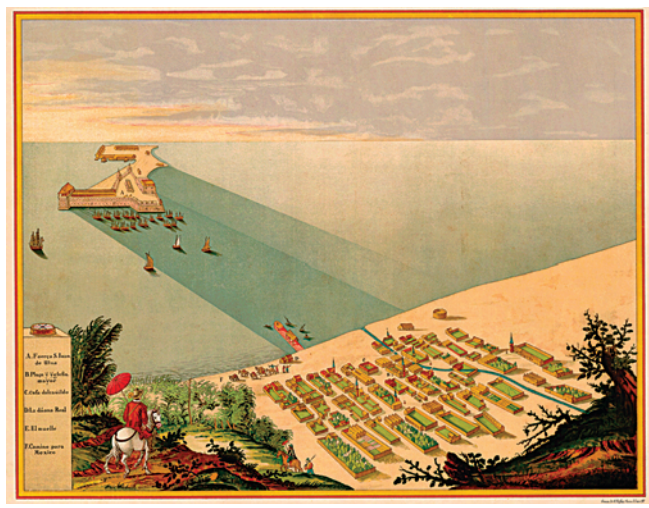
J. IGNACIO RODRÍGUEZ

Al hablar de urbanismo español en los siglos XVI y XVII hay que referirse a la ciudad hispanoamericana. Seguramente nunca en la historia se había desarrollado tan enorme empresa de creación de ciudades como la emprendida por España tras el descubrimiento del Nuevo Mundo. Asentamientos trazados reticularmente, con un orden que no se había guardado en la metrópoli.



Izda., ciudad de Cuzco, fundada en 1534, según dibujo de Braun y Hogenberg hacia 1572, contenido en el 'Civitatis orbis terrarum'. Biblioteca Nacional. Arriba, plano de la villa de León (Nueva España), fundada en 1576. Debajo, vista de Veracruz. BN.

Tras el descubrimiento de América, España llenó todo un continente de ciudades trazadas reticularmente, con una concepción no igualada por la metrópoli, según señala Miguel Messmacher en su obra *El urbanismo en México, Guatemala, Honduras, El Salvador...*. Todo el proceso de colonización estuvo apoyado en una fase previa o simultánea de ocupación del territorio, en el que las ciudades jugaban un papel estratégico fundamental como núcleo estable para la defensa, la administración, la extensión de la cultura, la explotación de los recursos y la continuidad de la penetración. Los estudios históricos hablan de cientos o miles de fundaciones, desde la Patagonia hasta California, de las cuales unas prosperaron y otras perecieron, unas se transformaron en grandes ciudades y otras se quedaron en pequeños poblados.



Un modelo de ciudad

En realidad no puede hablarse de un patrón explícito, previo al comienzo de las fundaciones, sino más bien de un conjunto de coincidencias que se dan repetidamente y que permiten pensar tanto en la existencia de algunas características modélicas previas implícitamente asumidas como en la construcción del patrón a posteriori, deduciéndolo del examen de toda la rica experiencia fundacional.

Aunque algunas fundaciones se originaron de forma aleatoria, a veces sin acto fundacional, y su planta es un irregular producto azaroso del crecimiento espontáneo, la mayor parte de las ciudades fueron fundadas y trazadas a cordel, muchas veces, incluso, con su planta dibujada en un plano, que actuaba como proyecto. Así, en su mayor par-





Arriba, grabados de Sevilla y Cádiz hacia 1572, dos de las ciudades más prósperas del Siglo de Oro español. Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum' BN.

te, se trata de ciudades de trazado geométrico en el que las calles rectas se cortan formando manzanas trapezoidales, rectangulares o cuadradas. Este último caso, quizá el más numeroso, conocido y representativo, es el que ha llevado a hablar de forma general de "la cuadrícula española". Cuando, además, una de las manzanas centrales queda libre de edificación, convertida en plaza mayor, puede individualizarse el tipo, que ha sido llamado "modelo clásico de la ciudad hispanoamericana".

Los antecedentes de este tipo de trazado son remotos. Desde la antigüedad ha habido diversos usos del plano regular más o menos ortogonal, más o menos cuadricular, constituyendo un tipo de trazado muy usado en la fundación de ciudades nuevas. Griegos y romanos lo utilizaron profusamente, reconociéndose claramente sus huellas en numerosas ciudades españolas. También en las fundaciones medievales europeas se utilizaron los trazados geométricos simples y en los reinos cristianos de la península Ibérica se han

Braun y Hogenberg dedicaron gran parte de sus grabados incluidos en el 'Civitates orbis terrarum' a ciudades andaluzas, como esta vista de Antequera. Biblioteca Nacional.



considerado como signo de la marca cristiana frente a la laberíntica configuración de los núcleos urbanos hispanomusulmanas.

Esta tradición de orden regular, de clara inclinación a la ortogonalidad, no siempre lograda, fue adoptada en las fundaciones de los Reyes Católicos inmediatamente anteriores a la llegada de Colón a América (Puerto Real, Santa Fe...) como manifestación renacentista de aspiración al orden geométrico y a la racionalidad.

Trazados regulares

Gran cantidad de los asentamientos que los españoles encontraron a su llegada al nuevo continente estaban ordenados de acuerdo con la constante de los trazados regulares, bien a través de la simple perpendicularidad de unos ejes principales, bien por la forma cuadrada o rectangular de los espacios urbanos interiores o de los perímetros, o bien por la presencia en algunos casos de calles y manzanas formando retículas ortogonales.

La existencia de trazados regulares anteriores a la colonización española ha dado origen a diversidad de interpretaciones. Según Miguel Messmacher, "no hubo una sola fuente de origen y lo más probable es que resultaron de una miscelánea de prácticas, experiencias y teorías europeas, junto con prácticas indígenas".

Seguramente debieron ser variados los condicionantes que actuaron sobre los fundadores españoles a lo largo del proceso de definición y decantación hacia ese modelo clá-



Grabado de México, capital del Virreinato de Nueva España, hacia 1572. Braun y Hogenberg, 'Civitates orbis terrarum'. BN.

Pueblos de indios

Por razones evangelizadoras y un mejor control de los indígenas como fuerza trabajadora se fundaron por parte de encomenderos y frailes mendicantes un considerable número de pueblos de indios, frecuentemente sobre asentamientos prehispánicos. También aquí se utilizó el modelo ortogonal, aunque destaca el lugar ocupado por los espacios religiosos. Además de los pueblos de indios y como consecuencia de la acción directa de las órdenes mendicantes y de los jesuitas, durante los siglos XVII y XVIII, en la periferia de los territorios colonizados se fundaron un numeroso grupo de misiones que constituyeron una interesante realidad de claras raíces utópicas. La planta de estas misiones está presidida por una gran edificación comunal (iglesia, colegio, talleres, almacenes...) al frente de un enorme espacio central, alrededor del cual se ordenan las viviendas con una cuidada distribución ortogonal.



sico. Y en ese proceso es cuando aparece la originalidad, con su insistencia en la cuadrícula y en la plaza cuadrada, con su propio sistema de parcelación en cuartos de manzana, que producía una débil ocupación volumétrica.

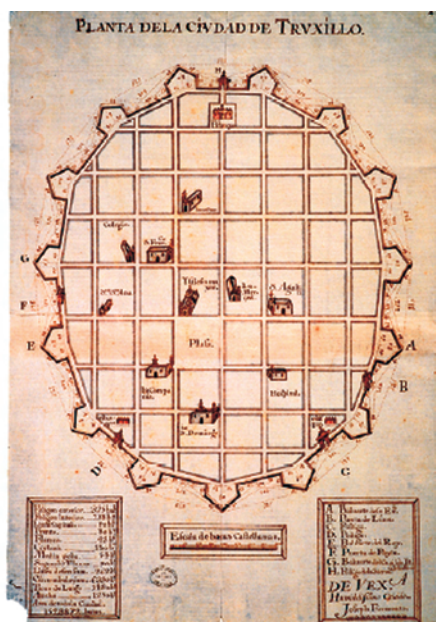
Al pasar revista a la serie de fundaciones, se puede apreciar, a través de los planos fundacionales y los posteriores, la consolidación y extensión del modelo, su desarrollo, uso y materialización; pero también la evolución y crecimiento particular de cada una de esas ciudades, la forma de ir rellenando de edificación la cuadrícula inicial con una arquitectura baja y sencilla de la que sobresalían las torres de las iglesias, la localización de actividades diversas y la dotación de red de agua; la extensión sobre terrenos exteriores a la ciudad fundacional, a través de prolongaciones de la cuadrícula, demuestra su capacidad de propagación para acoger el crecimiento, de acuerdo con lo previsto en la *Ordenanza* de Carlos I: "(…) que aunque la población vaya en gran crecimiento, se pueda siempre proseguir y dilatar en la misma forma". Un crecimiento que, en ocasiones, es detenido por fortificaciones y defensas frente a la artillería de quienes disputaban a España el dominio del nuevo mundo.

De dónde viene la cuadrícula

Los trazados regulares aparecen –ya en la más remota antigüedad– sobre todo en aquellas ciudades que han sido previamente proyectadas y se encuentran desarrollados de una manera clara en sus áreas centrales.

En el mundo occidental los trazados regulares tienen sus antecedentes más lejanos en las ciudades griegas y romanas. La polis griega, en su etapa de expansión, construye ciudades de traza regular, conocidas con el nombre de "hipodámicas", de las que Olinto y Mileto son dos buenos ejemplos.

La colonización romana lleva consigo la práctica de los trazados ortogonales a través de la fundación de campamentos militares, que más tarde se transformarían en ciudades, como es el caso de León, Lugo, Cádiz, Cáceres, Zaragoza o Zamora. Esta práctica de trazados se recoge en sucesivos escritos y tratados, y su idea de orden y regularidad se trasmite hasta el Medievo español, aplicándose en numerosas fundaciones de la península Ibérica.



Planta de Trujillo (Virreinato del Perú), fundada en 1533, que destaca por el trazado poligonal de su muralla.



Vista de Valladolid a finales del XVI. Felipe III trasladaría la Corte desde Madrid hasta esta ciudad castellana. Braun y Hogenberg. 'Civitates orbis terrarum'. BN.

La Corona española había enunciado desde 1513 las ventajas de hacer un trazado ordenado de calles y plaza antes de iniciar la construcción de una nueva ciudad. Varias *Instrucciones* (a Pedrarias Dávila, a Hernán Cortés, Cédulas Reales...) abordaban el asunto en términos muy generales.

El primer texto real que suele aducirse como expresivo de la normativa urbanizadora oficial está contenido en una *Ordenanza* de Carlos I, de 1523, que contiene un párrafo como origen de la adopción de la cuadrícula como trazado de las fundaciones españolas

Plaza Mayor de Llerena

La ciudad extremeña de Llerena tiene en su plaza Mayor uno de los ejemplos más significativos y acabados de su género en España. Actualmente situada en el centro de la ciudad, en un principio fue un espacio periférico. Su configuración comienza con la construcción de la iglesia de Nuestra Señora de la Granada por la Orden de Santiago. La plaza, abierta como lugar de mercado y ámbito para las celebraciones lúdicas, además de sede de las casas consistoriales, fue agrandada y ordenada en 1587 bajo Felipe II, adquiriendo entonces las dimensiones que tiene en la actualidad.

Dotada de una serie de soportales para las tiendas y en los pisos altos de galerías o miradores para la contemplación de las fiestas, corridas de toros, procesiones y otros actos públicos, fue remozada a lo largo de los siglos de manera que ofrece un excelente repertorio estilístico que va desde lo mudéjar al tardío neoclásico decimonónico. Destaca en su conjunto la esbelta torre de la iglesia de la Granada y la fachada lateral del templo, con su rítmica secuencia de arquerías de su vistosa y monumental lonja y la fuente que para el uso cotidiano de feriantes y de la comunidad trazó el gran pintor Francisco de Zurbarán. Asimismo, merece especial atención el edificio del Ayuntamiento, de moderno clasicismo.



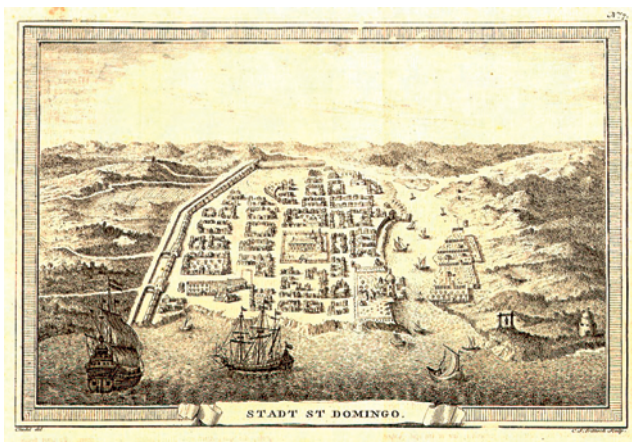
La plaza Mayor de Llerena (Badajoz) se distingue por la esbeltez de la torre de la iglesia de la Granada, por sus arquerías y por su fuente.



Arriba, vista general de la ciudad de Écija, según Braun y Hogenberg. 'Civitates orbis terrarum'. BN. Debajo, grabado de la ciudad de Santo Domingo, en la isla caribeña de La Española, uno de los primeros enclaves españoles en el Nuevo Mundo. BN.

en América: "(…) y cuando hagan la planta del lugar, repártanlo por sus plazas, calles y solares a cordel y regla, comenzando desde la plaza mayor, y sacando desde ella calles a las puertas y caminos principales, y dexando tanto compás abierto, que aunque la población vaya en gran crecimiento, se pueda siempre proseguir y dilatar en la misma forma".

Desde este texto hasta las *Ordenanzas* de Felipe II (1573), que repiten esta misma fórmula y desarrollan numerosas precisiones formales, existen pocas indicaciones reales más sobre la forma de la ciudad. El texto de 1523 es tan impreciso que su aplicación no conduce necesariamente a ningún tipo de planta determinada, mientras que la norma de 1573, que precisa con claridad las instrucciones sobre la forma de la ciudad, el trazado de las calles y de la plaza, la localización de la iglesia y los edificios de gobierno y sobre el diseño de las casas, aparece, paradójicamente, cuando la mayor parte de las principales ciudades están ya fundadas y la cuadrícula se había impuesto mayoritariamente como modelo principal.



Influencias renacentistas

Durante el Renacimiento cobraron especial atención las teorías sobre la ciudad ideal de autores como León Bautista Alberti (1407-1492), Antonio Averlino II Filarete (1432-1502) o Francesco de Giorgio Martini (1439-1502), que proponían modelos gráficos de difícil aplicación en los apretados trazados de las ciudades europeas existentes. Básicamente, el modelo consistía en un polígono regular, generalmente en forma estrellada y profusamente fortificado la mayor parte de las veces. El esquema, basado en la simetría central, cuenta con calles que parten del centro de forma radial en ocasiones y formando una malla regular que se adapta a los bordes exteriores en otras. Puede decirse que las teorías urbanísticas del Renacimiento llegan a España a través de las corrientes culturales que entonces invadían Europa, y su influencia se hace notar en una parte de la normativa y de la legislación redactada para la fundación de ciudades por los españoles en América.

De esto se deduce que las *Ordenanzas* de Felipe II constituyen un impresionante código político-urbanístico que, en sus disposiciones formales, recogen, por una parte, el resultado de una experiencia ya realizada en la práctica, sin normativa oficial; y por otro lado, algunas otras disposiciones formales, que no procedían de la práctica, sino de reflexiones teóricas idealizadas y abstractas, que nunca llegaron a tener aplicación.

El ejemplo más claro de esto se encuentra en lo relativo a la forma y proporciones que de-



Vista y plano de la ciudad imperial de Toledo según El Greco. Casa-museo de El Greco de Toledo.

Plazas a lo grande

No sólo la magnitud de las calles, parcelas y manzanas es superior en América que en España; las plazas mayores también son más grandes. Por ejemplo, la plaza regular de Villarreal (Castellón) resulta reducidísima al lado del Zócalo de México; y otra plaza mayor, la de Lima, de parecido tamaño a tantas otras hispanoamericanas, supera en dimensiones a las más amplias españolas, como Medina del Campo o Cogolludo. Y lo mismo sucede si se compara la plaza descrita en las Ordenanzas de Felipe II –de forma rectangular y proporción vitrubiana– con las plazas mayores españolas, como la de Valladolid, mandada trazar en 1561 por el mismo rey.

bería tener la plaza mayor, concebida en tradición vitrubiana como un rectángulo en proporción 1 a 1,5 entre sus lados, con dos calles perpendiculares saliendo de cada esquina y otra por el centro de cada lado. Esta disposición, que nunca se utilizó, hubiera supuesto una complicada diferenciación de tamaños y proporciones de las manzanas alrededor de la plaza, al contrario de cómo se hizo en la realidad: la plaza mayor es, simplemente, el vacío de una manzana como las demás, dejada sin edificar.

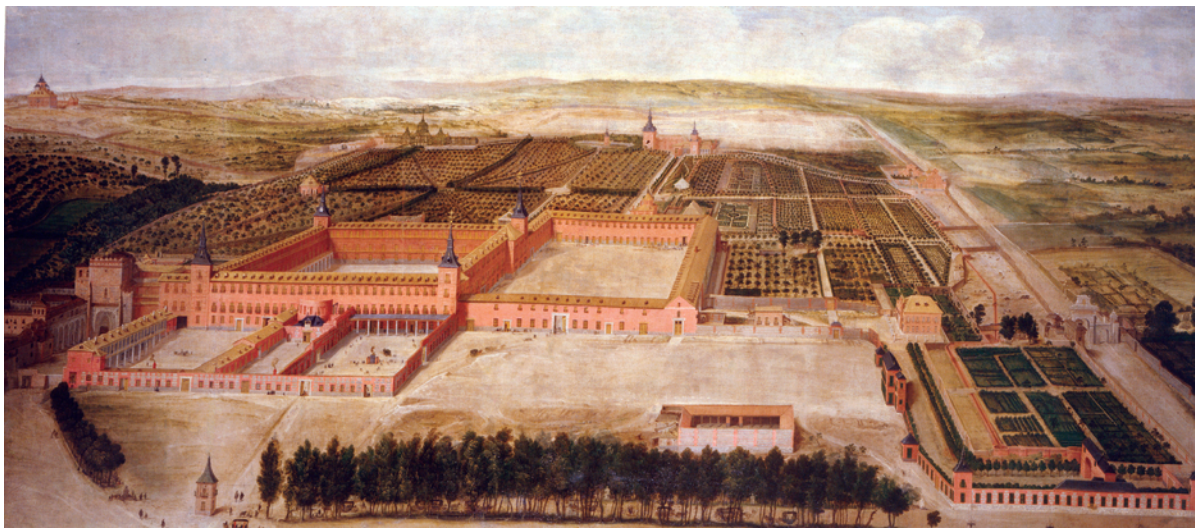
Las *Ordenanzas* establecían, igualmente, la forma de reparto del suelo agrícola alrededor de la ciudad. La unidad de superficie más usada era la "caballería", capaz de contener cultivos de cereales, plantaciones de árboles y contingentes de ganadería.

Óleo de la plaza mayor de Valladolid, cuyo trazado mandó hacer Felipe II en 1561. Museo Municipal de Valladolid.

Acta de fundación

El acta de fundación de las ciudades se acompañaba del dibujo o traza de la misma; en este documento, de vital importancia política, administrativa y urbanística, se refleja la asignación de terrenos a los pobladores. Los planos de fundación de San Juan de la Frontera (1561), Mendoza (1562) y Santiago de León de Caracas (1567), realizados cuando ya la cua-





Vista general del palacio y los jardines del Buen Retiro. Dibujo atribuido a Giuseppe Leonardo. Patrimonio Nacional.

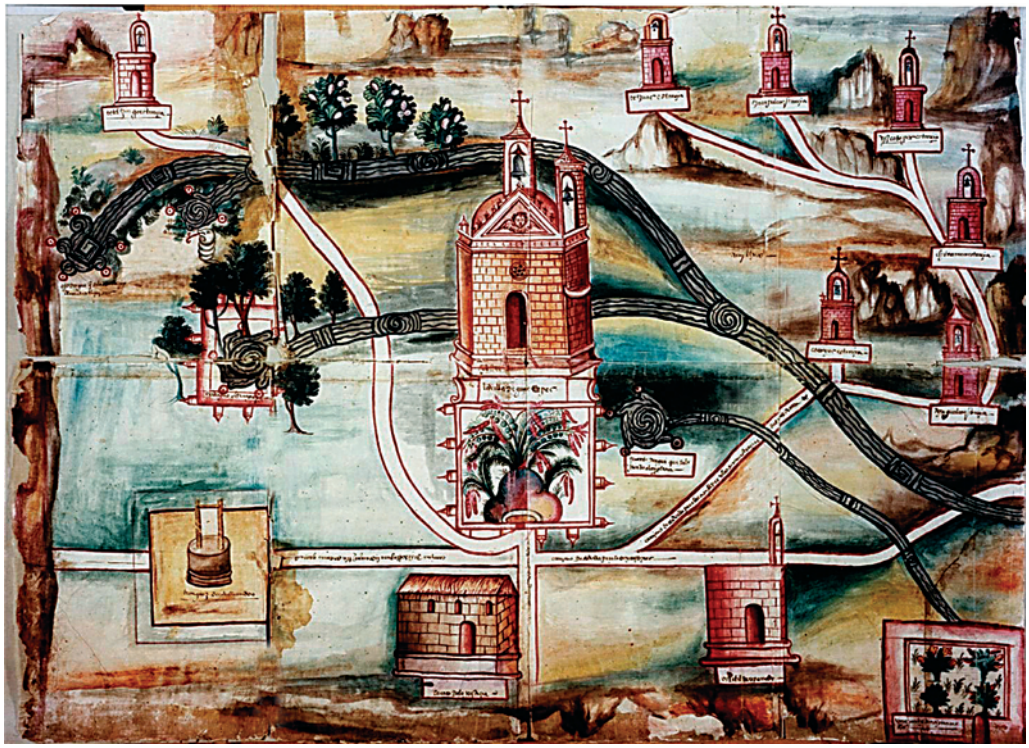
drícula estaba firmemente consolidada, son un notable ejemplo del modelo de ciudad hispanoamericana. La detallada y minuciosa propuesta formal contenida en el documento urbanístico más importante de su época, las *Ordenanzas* de Felipe II, no llega a aplicarse en su integridad en ninguna población, pero abre numerosas opciones a la construcción de la ciudad, como aparece reflejado en el plano de la segunda fundación de la ciudad de Panamá en 1673.

Puede decirse que antes de comenzar el siglo XVII se habían fundado los principales centros administrativos del territorio hispanoamericano y se había establecido una extensa red de asentamientos humanos permanentes desde la península de la Florida a la Patagonia. La consolidación de la colonización española se basa principalmente en la fundación, formación y crecimiento de las ciudades. El proceso de formación de los asentamientos se realiza muy rápidamente, con muy limitados recursos humanos y económicos y sobre un espacio geográfico muy extenso. Esto dio lugar a un esquema de or-

Sevilla en el XVI

El trazado callejero de Sevilla en el siglo XVI continuó con la fisonomía de la época islámica. Las casas, hasta bien entrado el siglo, siguieron ofreciendo unas modestas fachadas pues la casa musulmana se vuelca sobre el interior. Los aires renacentistas traerán desde Italia ideas sobre la monumentalidad; los más importantes edificios del centro histórico son de esta época: Catedral (terminada en 1506), Lonja/Archivo de Indias (1584-1598), Giralda (campanario y Giraldillo, 1560-1568), Ayuntamiento (1527-1564), hospital de las Cinco Llagas (1544-1601), iglesia de la Anunciación (1565-1578), Audiencia (1595-1597)... Los nuevos patrones estéticos-arquitectónicos-urbanísticos permitieron en Sevilla derribar saledizos, arquillos y ajimeces (balcones) con el fin de eliminar la humedad e introducir el sol en las arterias urbanas. Las ordenanzas de Sevilla, recopiladas en 1527, se refieren a las distintas clases de casas que exigían las costumbres: casa común, con portal, sala y los departamentos que "el señor (el propietario) demandase"; casa principal, con salas, cuadras, cámaras y recámaras, portales, patios y recibimiento; casa real, con análogas dependencias, de "todos los miembros que pertenezcan a casa de rey, príncipe o gran señor". Hacia el final de siglo XVI, con el comercio de Indias, el caserío mejoró notablemente y con el incremento de rentas y de población, la construcción aumentó: entre 1561 y 1588 se levantaron en Sevilla más de 2.454 nuevas casas, sobre todo en Triana (900) y San Vicente (742).





Plano de Guaxtepec, en el Virreinato de Nueva España. Archivo General Indias. Foto inferior, plaza mayor de Cogolludo (Guadalajara), una de las de mayores dimensiones de España en el Siglo de Oro.

ganización territorial con núcleos urbanos muy alejados entre sí.

La fundación de nuevas poblaciones se realizo siguiendo la pauta de localización de los núcleos indígenas, a excepción de los puertos y los centros mineros. Sin embargo, los asentamientos fueron siempre nuevos, con una planificación y desarrollo con arreglo a conceptos generalmente ajenos a los de las culturas precolombinas. Hacia 1580 existe la constancia de la fundación de, al menos, 230 ciudades permanentes, que se elevaban a 330 en 1630, aunque probablemente en esas fechas su número llegó a ser el doble.

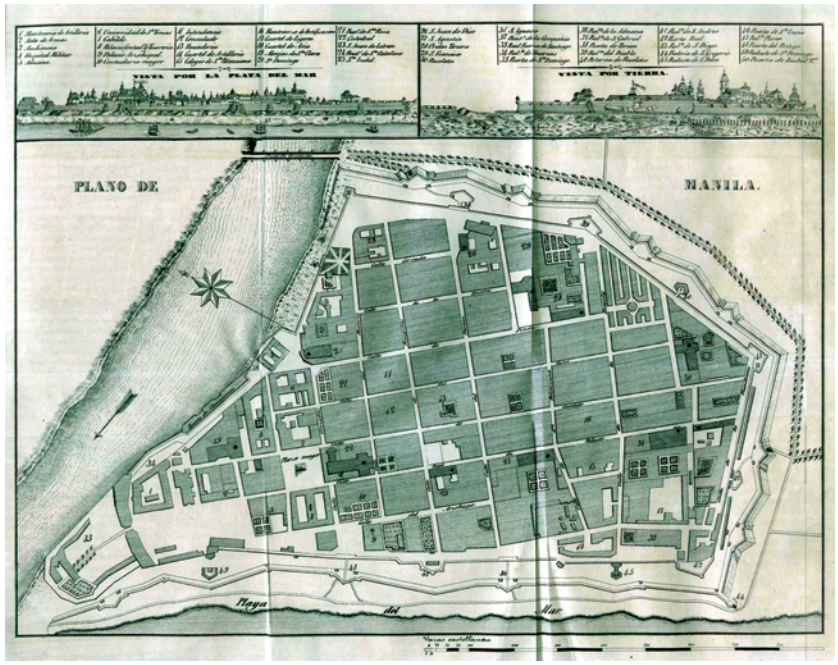
Las 'Ordenanzas' de Felipe II, de 1573, son el documento urbanístico más importante de la época y base teórica de numerosas actuaciones

Se trata de ciudades de trazado geométrico en el que calles de tramos rectos se cruzan formando una retícula: cuando las calles se cruzan formando ángulos rectos puede hablarse de retícula ortogonal; y cuando las distancias entre las cruces son siempre iguales puede hablarse de cuadrícula. Santiago de Cuba es ejemplo de retícula; Panamá y Guatemala lo son de retícula ortogonal, y Caracas y León de Huanuco, de cuadrícula.



La calle no es una línea, sino una banda longitudinal de una anchura de alrededor de seis metros. Los cruces de las otras calles perpendiculares a ella están separados a distancias que varían de unas ciudades a otras, aunque es muy habitual que sean unos 100 metros. El conjunto de estas bandas longitudinales forma el espacio público (al que se sumará la plaza). El espacio que queda entre ellas es el es-





Arriba, planos de Panamá la Nueva y Manila, dos de los bastiones del poder imperial español en ultramar. AGI. Debajo, plaza y fuente de Santa María en Baeza (Jaén).

pacio privado y se divide regularmente en manzanas. El conjunto de calles asegura la movilidad y la interrelación entre todas las partes de la ciudad.

La plaza mayor

En el modelo, la plaza mayor es un elemento estructural fundamental. Es el centro de la ciudad: su centro geométrico, vital y simbólico. Su forma de inserción en el conjunto del trazado urbano, su total imbricación en el mismo, no puede entenderse como algo independiente, sino que es su elemento generador ya que toda la ciudad se organiza a partir de él: "Comenzando desde la plaza mayor y sacando desde ella las calles", señalan las *Ordenanzas* de Felipe II.

Al mismo tiempo, es el centro sobre el que confluye toda la vida de la ciudad; es el lugar de encuentro para todas las fun-



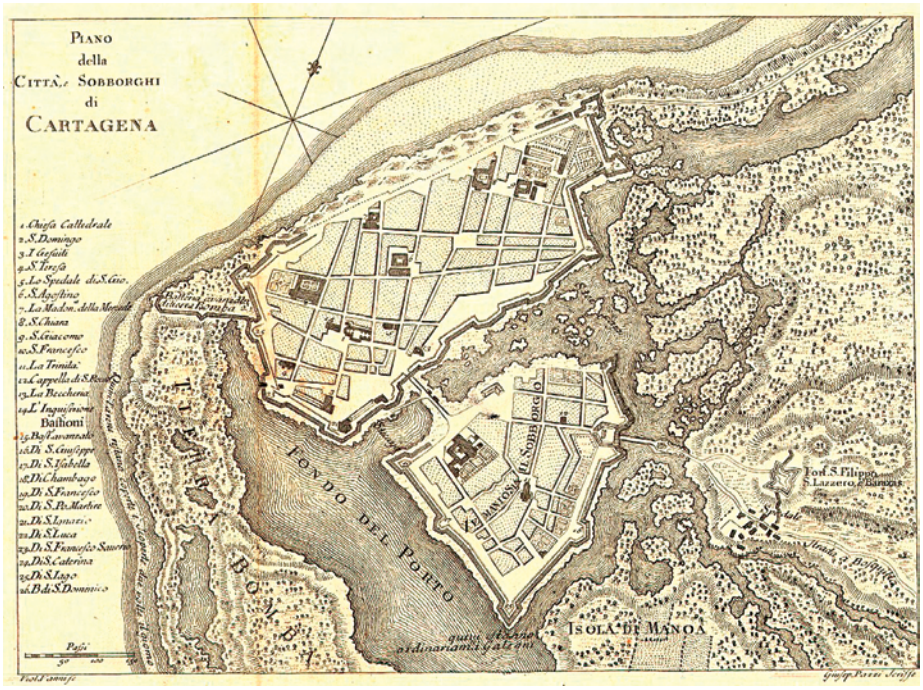
El renacimiento de Úbeda y Baeza

Las reformas y las creaciones urbanísticas de Úbeda y Baeza en los años del Renacimiento son, quizá, las más interesantes que se llevaron a cabo en Andalucía, de la mano de Siloé y Vandelvira, arquitectos y urbanistas, que materializaron una configuración urbana básicamente figurativa y planimétrica.

Cercana a las plazuelas medievales irregulares de Carvajal, en Úbeda, o los Arcedianos, en Baeza, se levanta la gran plaza renacentista, un espacio capaz de concentrar grandes multitudes para celebraciones de carácter cívico, religioso y lúdico.

En unos casos, se procede a la nueva alineación de calles, mientras que en otros se mantiene el entramado urbano medieval, con la incorporación de portadas y mayor número de huecos en las fachadas.

La trama urbana de Úbeda está determinada y dinamizada por una arquitectura palaciega que, al lado de la conventual, le da un tono aristocrático, mientras que la de Baeza acusa un aire más religioso y popular. El siglo XVII es de apogeo conventual, una construcción fundamental en el trazado de la ciudad baezana.



Plano de la ciudad de Cartagena de Indias, que durante décadas fue uno de los principales puertos de entrada del comercio español con las Indias. Museo de América.

ciones sociales, administrativas y de esparcimiento. A su alrededor, y abriendo sus puertas a la misma, se sitúan los edificios del poder y de la religión. Allí se administra, se imparte justicia, se comercia, se celebran los festejos... La plaza mayor es un elemento de la cuadrícula y está tan insertada en ella que, por lo general, es simplemente el resultado de dejar una manzana sin edificar, añadiendo el correspondiente cuadro al espacio público formado por las calles.

No obstante, hay excepciones. Por ejemplo, cuando la ciudad se asienta a la orilla del mar o en la ribera de un río, el puerto es un elemento de tal importancia que la pla-

Organización territorial

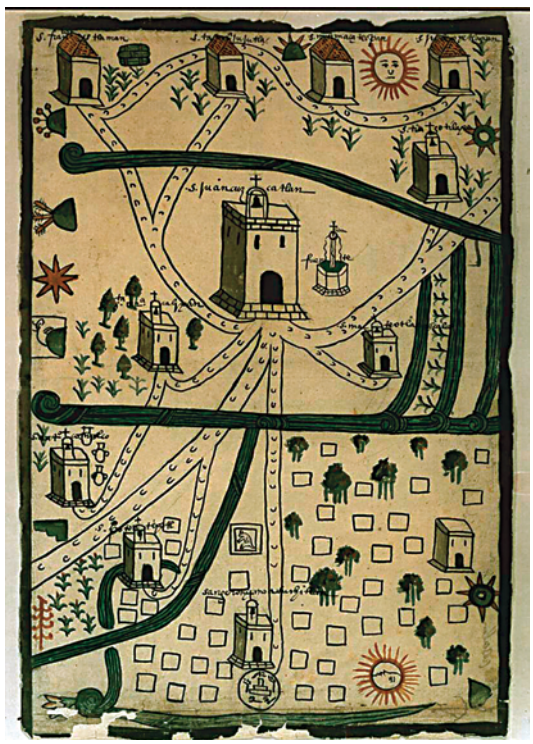
A la cabeza de la organización territorial estaban los Virreinatos de Nueva España y Perú (en el los de siglo XVIII se crean Nueva Granada y Buenos Aires), subdivididos en demarcaciones regionales llamadas Gobernaciones. Éstas tenían a su cargo un determinado número de poblaciones agrupadas bajo el nombre de Corregimientos. Desde el punto de vista de la Administración de Justicia, el territorio se dividía en Audiencias, y desde el punto de vista de la burocracia militar, en Capitanías. Esta organización se reestructura con el absolutismo ilustrado, creándose las Intendencias.

Las ciudades fueron desde el principio los centros neurálgicos de todas las divisiones administrativas del territorio hispanoamericano y en ellas se sitúan las sedes de todos los organismos civiles y eclesiásticos. Cada ciudad era gobernada y administrada por el Cabildo, un consejo elegido por todos los cabezas de familia residentes en la ciudad. Aunque tuvo un destacado papel al principio de la colonización, su influencia fue decayendo.



Vista de la ciudad de Granada a mediados del XVI según grabado de Braun y Hogenberg, de la obra 'Civitates orbis terrarum'. BN.





Arriba, vista de Zaragoza en 1647, de Juan Antonio Martínez Mazo. Museo del Prado. Derecha, detalle del mapa del pueblo de Cuzcatlán y otros de la diócesis de Tlaxcala (Nueva España) hacia 1577. AGI.

za se sitúa contigua al mismo. Hay también algunas ciudades en las que aparecen otras formas de plaza que se apartan del modelo general: unas veces se trata de plazas formadas por el vacío de más de una manzana; otras por la forma de disponerse las calles que salen de ella, alterándose por ello, alrededor de la plaza, la regularidad de la cuadrícula; incluso hay casos de plaza con las esquinas cerradas.

El modelo de ciudad incluye una forma típica de parcelación que consiste en dividir las manzanas en cuatro partes cuadradas iguales. Algunas de estas parcelas se destinaban a usos especiales. Los alrededores de la plaza eran ocupados por las actividades directivas y religiosas. Y las más próximas a ellas eran las destinadas a los conquistadores y a los principales funcionarios de la ciudad, tal y como ya lo demandaba la *Instrucción* de Fernando el Católico a Pedrarias Dávila, dada en Valladolid el 2 de agosto de 1513: "(…) habréis de repartir los solares del logar para hacer las casas, y éstos han de ser repartidos según las calidades de las personas e sean de comienzo dados por orden...". En la periferia se situarían "carnicerías, pescaderías, tenerías y otras oficinas que causan inmundicias", según dictaban las *Ordenanzas* de Felipe II.

En todo caso, la cuadrícula muestra muy pronto su adecuación para servir de soporte a la extensión de la ciudad en todas direcciones, tal y como se señala en una *Ordenanza* de 1523, dada por el Emperador Carlos V y repetida en las *Ordenanzas* de su hijo Felipe II: "(...) que aunque la población vaya en gran crecimiento, se pueda siempre proseguir y dilatar en la misma forma".

Y aunque las características del territorio no ofrezcan llanuras ni continuidad, no se producen alteraciones del modelo, y la cuadrícula se extiende de igual manera. Sim-





Arriba, plano de una zona de Nueva España en el siglo XVI. AGI. Sobre estas líneas, vista de la ciudad de Madrid, que registró un gran crecimiento durante el XVI. Museo Municipal de Madrid.

plemente queda cortada allí donde no puede seguir –por ejemplo a causa de la presencia del borde del mar– o continúa al otro lado del obstáculo –un río, por ejemplo–, dejándolo englobado dentro de ella. Y de ser necesario, las manzanas son cortadas para adaptar el borde de la ciudad a las formas irregulares y no geometrizables de la realidad natural.

Por lo tanto, pueden formarse retículas que no llegan a ser ortogonales, con calles que no son siempre totalmente rectas ni paralelas, con manzanas de formas y tamaños diferentes. Estas situaciones se presentan con frecuencia en las primeras etapas de la colonización, y pueden considerarse como aproximaciones al modelo cuadricular, en el proceso histórico de la formación de éste, como intentos y tanteos más o menos titubeantes.

En otros casos es mejor hablar de variaciones del modelo. No es que haya indecisión, torpeza o inseguridad en el trazado de una perfecta retícula ortogonal, lo que ocurre es que las manzanas y la plaza mayor no son cuadradas, sino rectangulares. Incluso, en ocasiones, aparecen manzanas de diversos tamaños y proporciones que buscan deliberadamente la diversidad.

De hecho, no todas las ciudades se ajustan al modelo oficial de la "cuadrícula". Algunos núcleos de rápido crecimiento, como los centros mineros, escapan al estricto control administrativo de la forma urbana, dando origen a ciudades de trazado totalmente irregular, como Guanajuato. Otras veces, un desarrollo más espontáneo y menos reglado configura ciudades de morfología irregular acopladas a marcadas características topográficas, como La Guaira, el puerto de Caracas. Y habría que añadir los casos de fundaciones tempranas, cuando no se había generalizado el modelo regular, que da lugar a ciudades irregulares, de calles sinuosas y manzanas multiformes, como Cumaná.

El Madrid de los Austrias

El crecimiento que experimentó Madrid durante los casi cuarenta años de reinado de Felipe II fue vertiginoso. En medio de un crecimiento incontrolado, sin ordenanzas ni limitaciones, las casas fueron levantadas sin guardar una alineación continua. Esta situación llevó en 1590 a la creación de la Junta de Policía y Ornato, presidida por el arquitecto Francisco de Mora, que había sido aparejador de Herrera en El Escorial. La situación comenzó a ser ligeramente controlada: se eliminaron voladizos, se alinearon fachadas y se suprimieron desniveles abruptos. El monarca Felipe III, trasladó la Corte a Valladolid, pero Madrid continuó extendiéndose, y a finales del siglo la superficie urbana alcanzaba puntos próximos a las actuales Puerta de Toledo al sur, glorieta de Atocha al este y la calle del Pez al norte. El crecimiento no se detendrá, y tras el regreso de la Corte en 1606, el joven rey Felipe IV ordenará en 1625 levantar una cerca o tapia para impedir un crecimiento que ya originaba toda una serie de inconvenientes y problemas.

Exploraciones y descubrimientos

La realidad es que, tras la llegada de Colón a América, se inicia una etapa de exploraciones y descubrimientos europeos de los contornos del nuevo continente. En algo más de cuatro décadas, todo el litoral americano, incluyendo sus islas y con excepción del



Vista de Barcelona hacia 1570, una ciudad que creció a partir de su puerto. Braun y Hogenberg, en 'Civitates orbis terrarum'. BN.

extremo sur-occidental de América del Sur, quedó registrado en planos y mapas de gran precisión.

En las primeras décadas de 1500, América es, para los españoles, apenas un puñado de islas en el Caribe, donde se han establecido una treintena de núcleos de carácter precario. Los nuevos asentamientos que llevan a cabo Nicolás de Ovando en Santo Domingo y Diego Velázquez en Cuba cambian varias veces de lugar antes de su establecimiento definitivo y carecen todavía de una clara intención de regularidad. El panorama varía radicalmente cuando los españoles, a partir de 1519, entran en contacto con las civilizaciones de América Central. México y Panamá son las bases desde las que los hombres de Cortés y Pedrarias Dávila se lanzan a la ocupación de los territorios centroamericanos.

Debajo, trazado de la ciudad de México según el proyecto de Alonso Bravo.



Antecedentes en España

Las repoblaciones en España a partir del siglo XI recuperan la tradición de los trazados regulares de la antigüedad. Nuevos asentamientos como Puentelarreina y Viana tienen ya una organización ortogonal de calles y manzanas, y otros, como Villarreal, una plaza regular de arquitectura uniforme. En Las siete partidas, de Alfonso X el Sabio, se alude al orden y regularidad con el que deben trazarse las poblaciones. Jaime II de Mallorca, en sus Ordenaciones, define un nuevo tipo de población de planta cuadrada y parcelario de gran tamaño.

El franciscano Eximenic, adelantándose a los tratadistas italianos del Renacimiento, describe en 1830, en su Dotzé del crestiá, la ciudad ideal: de forma cuadrada, plaza central y dividida en cuatro cuarteles con sendas plazas secundarias. Pero es ya a partir del siglo XV cuando se generaliza en España el trazado regular, aunque no ortogonal, de las nuevas poblaciones. Es la idea de la "ciudad ordenada". Puerto Real (1483), Vera (1520) y Huercal Overa (1521), por ejemplo, tienen trazados relativamente regulares en las manzanas próximas a los edificios más representativos.

El trazado de Santa Fe de Granada (1492) se aproxima más a las formas ortogonales, organizándose a partir de dos calles longitudinales y una transversal, en cuyo cruce aparece la plaza. Mancha Real (1537) tiene un trazado ortogonal con manzanas rectangulares sobre un gran eje, en cuyo centro se sitúa la plaza mayor. Pese la semejanza, estas plazas no son comparables con las de América, ni en el tamaño de las parcelas o las manzanas ni en la significación de la plaza mayor como origen del trazado. Además, contrasta la baja densidad de las ciudades hispanoamericanas del XVI (menos de 2 habs. por hectárea) con las urbes de la metrópoli de los siglos XII al XV (65 y 90 habs. por hectárea).





Arriba, vista de la Alhambra granadina a mediados del XVI. Debajo, grabado de Burgos, importante ciudad castellana en el mismo siglo. Grabados de Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. BN.

Poco después, las expediciones de Pizarro llegan a las costas de Perú y conquistan el imperio inca, fundando ciudades como Piura, Lima, Cuzco, Trujillo o Arequipa. Desde Cuzco la colonización española avanza en tres frentes: hacia el altiplano andino de Bolivia, hacia el noroeste de Argentina y hacia el norte y centro de Chile.

Toma fuerza una idea global de ciudad formada por un entramado regular de calles y manzanas alrededor de una plaza central, como el trazado que Alonso Bravo proyecta para México en 1521 sobre las ruinas de Tenochtitlán. Algo que más tarde se formaliza de forma más contundente en Puebla de los Ángeles: manzanas de 180 x 90 metros, un reparto regular de solares de 2.000 m^2, calles de 13 metros de ancho, formando una malla rectangular uniforme con el gran vacío de la plaza mayor. Una estructura hasta entonces desconocida en Europa. En Lima, fundada en 1535, se concreta definitivamente un nuevo modelo: la manzana rectangular se hace en cuadrada y la malla alargada en cuadrícula; cada manzana se divide en cuatro parcelas iguales y alrededor de una plaza central se sitúan los edificios más representativos.

El elemento estructural más destacado del modelo urbanístico español en América es la plaza, centro geométrico, vital y simbólico de la ciudad

A partir de Lima, la llamada "cuadrícula", de fácil replanteo y de esquemática sencillez, se extiende por todo el continente americano. La Plata (1538), Santafé de Bogotá (1538), Tunja (1538), Huamanga (1549), San Francisco de Campeche (1541) y Santiago de Chile son ejemplos de este modelo urbano que se consolida en América en la primera mitad del siglo XVI. ■



El monopolio del comercio con América y las guerras de los Austrias moldearon los puertos españoles

Baluartes costeros

JAVIER R. VENTOSA

España fue durante el siglo XVI y parte del Siglo de Oro la primera potencia comercial y marítima del mundo. Su red portuaria se extendía por cuatro continentes (Europa, América, norte de África y Asia) al servicio del monopolio del comercio indiano y de las necesidades defensivas de la Corona. Pero la gran potencialidad naval española y la enorme expansión de la navegación de la época contrastó con la parca realidad de los puertos españoles, cuyo desarrollo se vio lastrado por la primacía de Sevilla y Cádiz y por la crisis del XVII, lo que se tradujo en escasas obras de infraestructura.



El puerto fluvial de Sevilla, como destino único de las riquezas americanas, fue durante siglo y medio el más importante centro comercial del mundo. Grabado anónimo del puerto y la capital hispalense en el siglo XVI. Museo de América.

La más importante llave de una ciudad es un puerto, que le sirve para defendella de su enemigo y hacerla más bastecida de mantenimientos y otras cosas necesarias para la república, porque a ella no han miedo de venir los mercaderes con naos muy grandes viendo han de hallar puerto seguro para sus naves". La cita, del autor de *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*, describe la función ideal de los puertos en el Siglo de Oro, cuando el imperio español regía el mundo y su poder naval dominaba los mares desde Amberes hasta Messina, desde Sevilla hasta Veracruz, desde Acapulco hasta Valdivia o Manila. Los Austrias, que reinaron en España hasta finales del XVII, eran conscientes de la importancia de los puertos como base del poderío marítimo y dispusieron de un sistema portuario muy extendido, moldeado para el comercio y la guerra, pero descompensado, débilmente articulado y sin obras de infraestructura.

Cuando Carlos I se corona emperador en 1530, los dominios españoles se extendían en Europa por los Países Bajos y amplias zonas de Italia, y en América progresaba la colonización. Como consecuencia de ello, el sistema portuario imperial quedó formado, y así seguiría hasta finales del XVII, por cuatro subsistemas poco relacionados entre sí: el mediterráneo, casi un mar interior con un activo comercio con Italia y en el que la Corona combatió desde sus puertos (Nápoles, Messina, Cagliari y los presidios norteafricanos) la amenaza turca y berberisca; el flamenco, con varios puertos (Dunkerque, Calais, Amberes, Ostende), era destino del comercio castellano con Flandes; el americano, que requirió crear una nueva red portuaria y una prolongación filipina; y el español, con fachadas atlántica –ampliada de 1580 a 1640 con los puertos portugueses y los de sus colonias- y mediterránea y su extensión canaria. Mantener operativa esta red, basada en el dominio del mar, fue un enorme desafío para la Corona.

Los puertos en el XVI

En la primera mitad del XVI, los puertos españoles mantenían las características de la época de los Reyes Católicos, aún lejos de la concepción del puerto de la Edad Moderna como centro integrador de las funciones de abrigo, defensa y comercio. Básicamente eran fondeaderos para naos, carabelas o galeras, más o menos protegidos por la geografía (bahías, rías, etc.) y con alguna torre defensiva, pero sin obras externas ni infraestructuras, como ya lucían algunos puertos italianos de la Corona (dique único de



Bahía y puerto de Santander, con su dársena abrigada. Grabado de Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum' (1572-1617). Biblioteca Nacional.

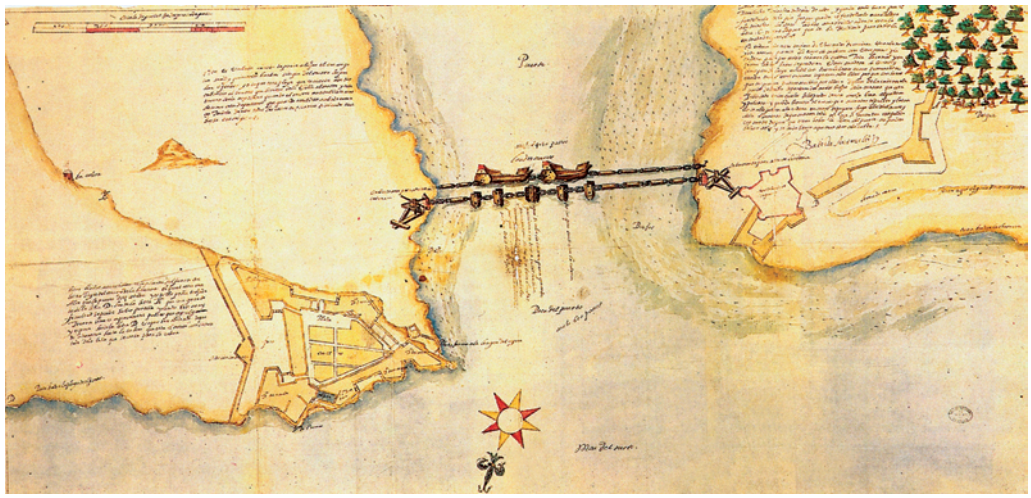
Nápoles). Es a partir de los años 60, con el auge del comercio indiano, cuando se da un cierto despegue de las infraestructuras, con la proyección y ejecución de los primeros diques de abrigo (Gijón, Santander, San Sebastián) y muelles de cantería (Barcelona, Málaga), que mejoraron las condiciones de protección y atraque de los galeones. Pero este desarrollo, que afectó sólo a un puñado de puertos, contrastó con realidades muy extendidas como los toscos sistemas medievales de atraque en playas y riberas, que obligaban a descargar las mercancías lejos de la costa para su traslado en barcas hasta el puerto, y la escasez de obras complementarias (grúas, cargaderos, almacenes, etc.).

Allende el territorio peninsular se comenzó a crear la nueva red portuaria americana, con la elección de puertos atendiendo a dos criterios: la situación geográfica, en las rutas de los grandes núcleos costeros o en zonas con mercancías de interés, y el emplazamiento más favorable para la carga y descarga de grandes barcos, por lo general en bahías protegidas y que, por ello, no requirieron de obras de protección. En los puertos mediterráneos de la Corona se acometieron obras de fortificación, basadas en el plan de Battista Calvi, y en Flandes proliferaron muros de defensa contra oleajes y avenidas, muelles (incluidos los famosos *duques de alba*, de madera) y diques, labor en la que se distinguió Gaspar de Robles. "Nunca tuvimos diques más altos y macizos que los existentes en 1580" en tierras neerlandesas, escribió el tratadista Fernández Medrano.

Financiación de las obras

Carlos I, y sobre todo Felipe II, mostraron interés en los puertos como reflejan estas obras. Se rodearon de los mejores técnicos e impulsaron varias actuaciones, pero su política portuaria se realizó, al menos en el litoral español, sin una efectiva coordinación con los diferentes reinos de España. Además, la Corona ni siquiera habilitó fondos de la Real Hacienda para los puertos, salvo para fortificaciones. La administración portuaria, y la iniciativa de las obras, quedaron, pues, en manos de los Consulados Marítimos y los Ayuntamientos, a los que se facultó para cobrar arbitrios e imposiciones (cayages, alcabalas, sisas, quiñones, etc.) para obras nuevas o de mantenimiento. Esta situación dio lugar a actuaciones muy desiguales en los puertos.

Felipe II también se distinguió por promover la profesión de ingeniero, hombre con conocimientos teóricos de arquitectura, matemáticas y fortificación, adquiridos en gremios y corporaciones y puestos en práctica en los ejércitos, que sustituyó a los maestros mayores en las obras públicas. Hizo venir de Italia a técnicos como Spanochi, la familia Antonelli, los hermanos Fratin, Leonardo Turriano, Abianello, etc.; ordenó traducir tratados clásicos como el de Vitrubio e instó a recopilar todo el saber sobre tecnología



Dibujo de Juan Bautista Antonelli de la entrada a la bahía de La Habana, cerrada por una cadena para impedir los ataques de naves enemigas. 1591. Archivo General de Indias.

portuaria, lo que se tradujo hacia 1568 en dos tomos de *Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas*. En 1584, en fin, creó la Academia de Matemáticas y Arquitectura Militar, principal centro de enseñanza para ingenieros y arquitectos durante décadas. Estas iniciativas no lograron crear un verdadero cuerpo de ingenieros, pero sirvieron de semillero de los primeros ingenieros militares (Aceituno, Cifré, Lechuga, Navarro, Sotomayor, Cristóbal de Rojas), varios de los cuales intervinieron en obras portuarias. Sus conocimientos eran los del Renacimiento italiano, base de toda la tecnología portuaria posterior: métodos y materiales para ejecutar cimentaciones bajo el agua, empleo de escolleras en diques y en bases de muelles de cantería, construcción de espigones y delimitación de canales de acceso a puerto y equipos de construcción. Pero sobre todo, su especialidad eran las fortificaciones.

La Carrera de Indias

El descubrimiento de América, que alteró la cosmovisión del mundo, también influyó en el sistema portuario español, súbitamente ampliado con un extenso territorio con el que comunicarse por mar, al que proteger y del que la Corona quería extraer sus riquezas para financiar su política imperial. Para ello hubo que establecer toda una red portuaria de nueva creación, primero en la fachada atlántica y luego en la del Pacífico. La potencialidad del Nuevo Mundo, ya muy visible a mediados del XVI, cuando los galeones regresaban cargados de metales preciosos, revolucionó el comercio: la ruta transatlántica desplazó en importancia a las grandes rutas renacentistas, que unían los puertos del Mediterráneo oriental y occidental, los del norte europeo y los dos sistemas entre sí. Con España como potencia co-



Mapa portulano de la cuenca del Mediterráneo, un mar con un activo comercio español desde el siglo XIV y con varias posesiones de la Corona de los Ausatrias en Italia y el norte de África. Museo Naval.





Derecha, dibujo del muelle de El Callao, el único de fábrica construido en América en este periodo, por Pedro de la Madriz, 1696. Archivo General de Indias. Debajo, óleo del castillo de San Antón, en La Coruña, ejemplo de las fortificaciones para proteger los puertos. Archivo Municipal.

mercial, sus puertos atlánticos y de ultramar cobraron importancia estratégica.

Desde el principio, la Corona impuso un rígido régimen mercantilista para comerciar con las Indias, basado en un monopolio estatal controlado por la Casa de la Contratación. En 1529 se habilitó a diez puertos (Bayona, Coruña, Avilés, Laredo, Bilbao, San Sebastián, Málaga, Cartagena, Cádiz y Sevilla) para enviar sus productos a ultramar, pero el tornaviaje debía realizarse por Sevilla, donde la Casa de la Contratación tenía su base para fiscalizar las mercancías. Con los años, Sevilla y Cádiz, además de Canarias, conformaron el eje de este comercio, lo que se sancionó en 1560 con la designación de Sevilla como único puerto autorizado para traficar con América. Puerto seguro aunque difícil para la navegación, fue durante más de un siglo el principal centro comercial del orbe. Hasta allí fluían los metales preciosos americanos, redistribuidos por mar hacia Amberes, Génova y otros lugares, y las demás mercancías indianas. Este monopolio de puerto único relegó a un segundo plano a los demás puertos peninsulares, sobre todo a los mediterráneos, limitados al cabotaje y a un comercio exterior poco relevante.

En América ocurrió algo similar. De los primeros enclaves con los que hubo vínculos comerciales (Santo Domingo, Nombre de Dios) se pasó a la designación de puertos principales para comerciar con la metrópoli: Cartagena de Indias, Veracruz (punto de embarque del oro de Nueva España) y Portobelo (permitía un acceso fácil hasta el Pacífico para recoger la plata del Perú). El Callao –puerto de Lima, sede del Virreinato del Perú- y Acapulco –que en 1573 inauguró con el Galeón de Manila una ruta comercial con Filipinas– completaron en el Pacífico este esquema de puertos principales. A ellos se sumaron otros de menor valor en ambas fachadas marítimas, también sin grandes infraestructuras.

Fortificaciones en América

En las últimas décadas del siglo, a raíz de las guerras de España con nuevas potencias marítimas y el creciente acoso de flotas y corsarios ingleses, holandeses y franceses a la Carrera de Indias y a los puertos hispanos, la Corona asumió por primera vez una



auténtica política de planificación global y gestión portuaria de carácter defensivo, concretada, además de en la organización del sistema de flotas y galeones en el frente marítimo, en numerosas obras de fortificación en los puertos peninsulares y de ultramar. La defensa militar pasó a ser la prioridad, a la que se subordinó toda la infraestructura portuaria. Comenzó así una ingente labor constructiva, sufragada por las arcas reales, que fue encomendada por Felipe II en 1588 al ingeniero mayor Tiburcio Spanochi, cabeza visible del arte de la fortificación en España (Cádiz, Gibraltar, Ceuta, etc.). Mientras, otros puertos atlánticos se potenciaron como bases logísticas de la Armada (Cádiz, Coruña, Lisboa, Santander). En América fueron Juan de Tejada y Juan Bautista Antonelli los artífices de un ambicioso plan de fortificaciones que pobló las costas del Nuevo Mundo de fuertes y murallas, con prioridad para los puertos de la Carrera de Indias (Cartagena de Indias, La Habana, Veracruz, Portobelo), los más expuestos a los ataques. Su mayor mérito fue adaptar los conocimientos de la fortificación abaluartada europea al nuevo escenario geográfico, haciendo surgir nuevas formas y conceptos hasta crear una verdadera escuela de fortificación hispanoamericana.



Arriba, ciudad y puerto de Cádiz, que sería el más importante de España a partir de mediados del XVII. Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. BN. Izda., concentración de una flota de guerra en el puerto de Messina, posesión española en el Mediterráneo. Museo Naval.

El descubrimiento de América obligó a crear una nueva red portuaria que se extendió desde la Patagonia hasta Florida y Canadá

En la labor constructiva portuaria de entresiglos participaron de nuevo técnicos italianos (Bursoto, Ferrante, Rugiero, Cristóbal de Roda), pero con el avance del siglo XVII proliferaron más los ingenieros flamencos o de otras nacionalidades del imperio (Boot, Lucio, Arnault, Franck) y los militares españoles de Flandes. Sus conocimientos técnicos eran similares a los del XVI, pero perfeccionados en nuevas escuelas y mejor documentados por la tratadística, aunque el momento histórico les orientó hacia la fortificación, sobe todo en España. Técnicos como Císcara, Rosas, Pozuelo, Somodevilla, Venegas, An-





Arriba, Felipe V zarpa hacia Italia desde el muelle del puerto de Barcelona en 1702. Museo Naval. A su derecha, portada de 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas', de autoría discutida. BN.

dújar, Monteyro, Coninck o Verboom (fundador en el siguiente siglo del nuevo cuerpo de ingenieros) figuran entre los 290 ingenieros militares españoles que sirvieron a la Corona en el XVII, varios de ellos en puertos.

Estancamiento en el XVII

A partir de la segunda década del XVII, con Felipe IV, el panorama portuario español sufrirá las consecuencias de la decadencia del imperio. La España de los Austrias menores florece en el campo literario, pero se desangra en costosas guerras religiosas e intermonárquicas, sufre sucesivas bancarrotas financieras, ve peligrar su poder naval y asiste impotente a la crisis de la Carrera de Indias (la plata americana dejará de afluir con regularidad desde 1620) y al fin de su monopolio, dando síntomas de un declive evidente frente a otras potencias que comienzan a dominar el comercio.

Los puertos, como un engranaje más del sistema imperial, reflejarán esa crisis en toda su amplitud. Las posibilidades de desarrollo de la mayoría de ellos habían sido ya muy debilitadas por el modelo de concentración portuaria, que privilegió al triángulo Sevilla-Cádiz-Canarias en detrimento de los demás hasta el decreto de libre comercio de 1778. Ahora, con la ruina económica del reino, sufrirán un prolongado periodo de estancamiento, cuando no de flagrante deterioro de sus infraestructuras.

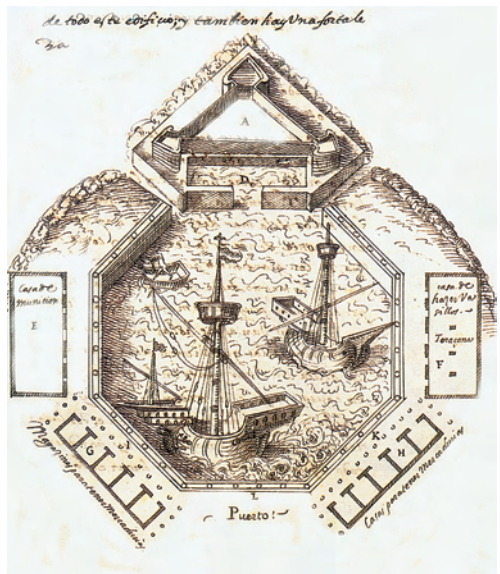
Desde el segundo tercio de este siglo, en efecto, no se puede hablar prácticamente de obras portuarias de importancia. Las iniciadas en el XVI prosiguieron penosamente durante décadas (Barcelona, Málaga, Alicante). El principal puerto español, Se-

El gran tratado portuario

Hablar de tecnología portuaria española en la Edad Moderna es hacerlo de un manuscrito, 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas', una enciclopedia sobre hidráulica que incluye dos libros –'De los edificios de la mar ' y 'Defensas de puertos de mar'– que constituyen el primer tratado de tecnología portuaria general. La obra fue encargada por Felipe II. Inicialmente se atribuyó al cremonés Juanelo Turriano, pero actualmente se piensa que se encargó de ello el ingeniero aragonés Pedro Juan de Lastanosa. El autor debió pedir a diversos técnicos ponencias sobre temas concretos, y aunque se desconoce quién escribió los textos portuarios, sí se sabe que aparecieron hacia 1568. Ambos libros recogen las técnicas de construcción de obras en el mar conocidas, basadas en la tecnología italiana, y complementadas por las innovaciones fruto del ingenio del propio autor y de otros inventores. Los capítulos, ilustrados con abundantes dibujos, abordan con elevado nivel técnico y profundidad y claridad explicativas aspectos como las funciones y tipologías de los



Izquierda, puerto de Lisboa, que durante más de medio siglo formó parte del sistema portuario español. Braun y Hogenberg, 'Civitates orbis terrarum'. BN. Debajo, disposición ideal de un puerto en octógono, según 'Los 21 libros de los ingenios y las máquinas'. BN.



villa, acabó prácticamente paralizado a mediados de siglo al no disponerse de técnicas de dragado adecuadas, y otros más fracasaron por la limitación de conocimientos oceanográficos (Gijón, Tenerife, Valencia y Málaga, que acabó el siglo muy deteriorado). En los demás no hubo apenas cambios, conformando un panorama general muy precario.

Los puertos americanos ralentizaron su proceso de fortificación, que no recuperaría el ritmo anterior hasta el XVIII, y tan sólo se puede hablar de obras relevantes en Flandes, con la construcción de diques, esclusas, instalaciones de atraque a base de pilotajes o estructuras de madera y espigones de acceso a puertos tan destacados como el que a mediados de siglo se realizó en Dunkerque. En algunas de ellas participaron los ingenieros de la Academia Militar del Ejército de los Países Bajos, fundada en 1675 por Fernández Medrano. De esta escuela saldrían las promociones que conformarían un auténtico cuerpo de ingenieros militares, responsable de las grandes obras de la segunda mitad del nuevo siglo, cuando los puertos españoles vivirán una época dorada.

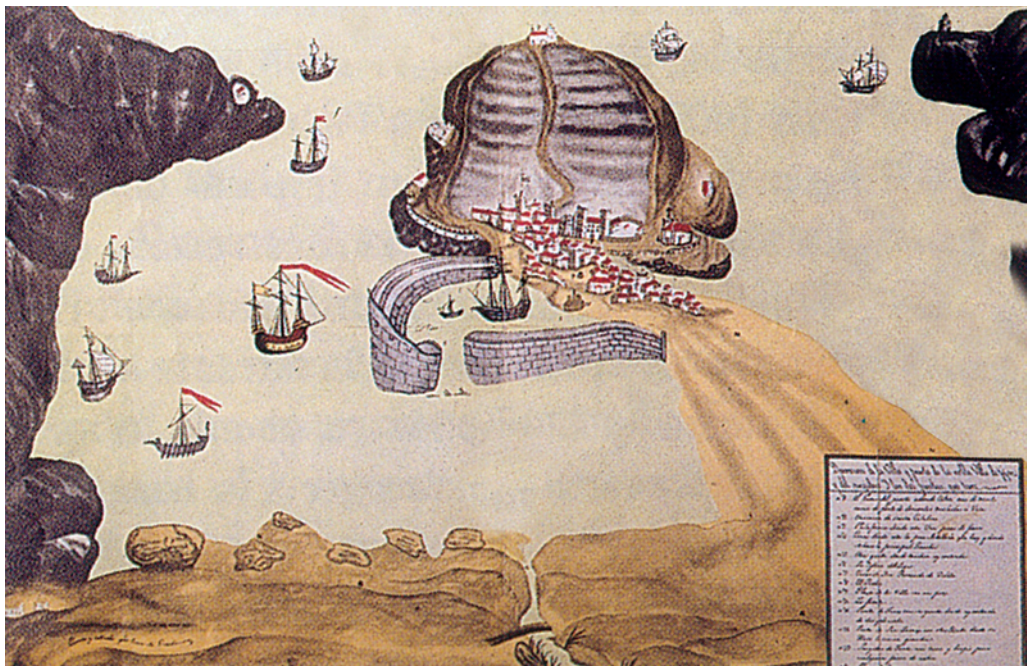
puertos, su planificación o condiciones de emplazamiento (aquí ya se abordan la acción de las mareas, los vientos y los aterramientos). Singular importancia se concede a las técnicas para construir diques y muelles, a la cimentación de obras (pilotajes, ataguías, cajones flotantes) y a los equipos y materiales de construcción, así como a los sistemas de dragado. Entre sus lagunas figura el desconocimiento sobre la acción del oleaje. La importancia de esta obra, descubierta en 1970 en la Biblioteca Nacional de Madrid, reside en que compendia todo el saber constructivo de puertos, con técnicas y equipos que se anticipan en el tiempo y que, al englobar el saber español en este campo, permite hablar, ya en esa época, de una ingeniería portuaria española. Este códice se escribió unos 30 años antes de otro clásico, 'Sopra i porti di mari', del italiano Teófilo Gallacini, y fue durante décadas el libro de cabecera de generaciones de ingenieros españoles, junto a otros tratados sobre fortificación como 'Teoría y práctica de la fortificación', de Cristóbal de Rojas y 'Examen de fortificación', de Diego González de Medina, escritos poco antes del XVII.

Evolución de los puertos

A continuación se describe cómo evolucionaron los puertos de las tres fachadas marítimas españolas en los siglos XVI y XVII.

ATLÁNTICO

Existían tres grandes circuitos comerciales en este océano: la travesía americana (puertos atlánticos andaluces), las rutas entre Canarias y Europa y el tráfico entre los puertos cantábricos y los mares del Norte y Báltico. También había una activa conexión entre

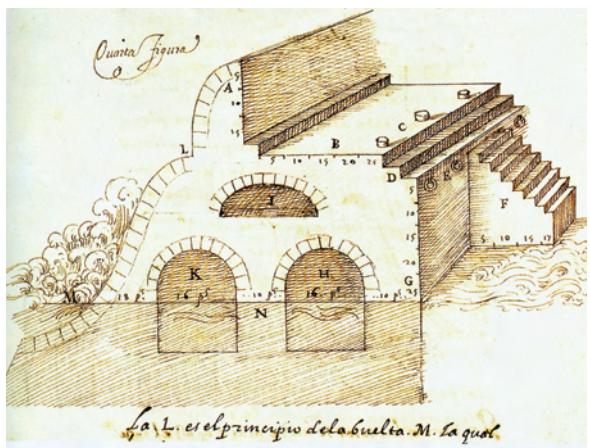


Puerto de Gijón, con su muelle y contramuelle formando una dársena abrigada, hacia 1635. Archivo General de Simancas. Debajo, perfil de un muelle de abrigo y atraque, según 'Los veintiún libros...'. BN.

Sevilla y Flandes. Los puertos cantábricos solían contar con buenas protecciones naturales (rías) o artificiales (dársenas), así como los andaluces. El valor añadido de los puertos canarios venía dado por su situación geográfica para la Carrera de Indias. Éstos son los puertos más relevantes de la fachada atlántica española.

Sevilla. Desde su designación en 1560 como único autorizado para comerciar con las Indias, fue el puerto comercial más importante del mundo. Hasta la próspera capital hispalense llegaban las mercancías del Nuevo Mundo, que eran distribuidas a otros puertos o al interior. Remontando el río arribaban numerosos buques, pero no existían buenas instalaciones, apenas los muelles de ribera, de madera, entre el puente de Triana y la Torre del Oro. Los buques atracaban de punta en el Compás de las Naos, fondeadero flanqueado por los muelles del Arenal, de la Aduana (dotado con grúa de madera) y del Barranco, y en la margen derecha, los de Mulas, Muelas y Camaroneros. La mercancía se apilaba en El Arenal, donde estaban los almacenes y la aduana. La carga y descarga se hacía mediante cuadrillas de operarios, con botes pequeños o utilizando la arboladura y la jarcia de labor de las naves.

La concentración del comercio indiano en Sevilla y Cádiz relegó a un segundo plano a los demás puertos españoles, sobre todo a los de la fachada mediterránea



Este puerto fluvial, a casi 100 kilómetros de la desembocadura del Guadalquivir, donde se situaba el antepuerto de San Lúcar de Barrameda, tenía una ubicación estratégica ideal desde un punto de vista militar. Esto determinó su elección como puerto único para la Carrera de Indias, pero las condiciones de la navegación eran complicadas por la barra de San Lucar en bajamar, los cerrados meandros del río y el gran número de naves hundidas. Esta situación de falta de calado y penosa navegación "por el ruin es-

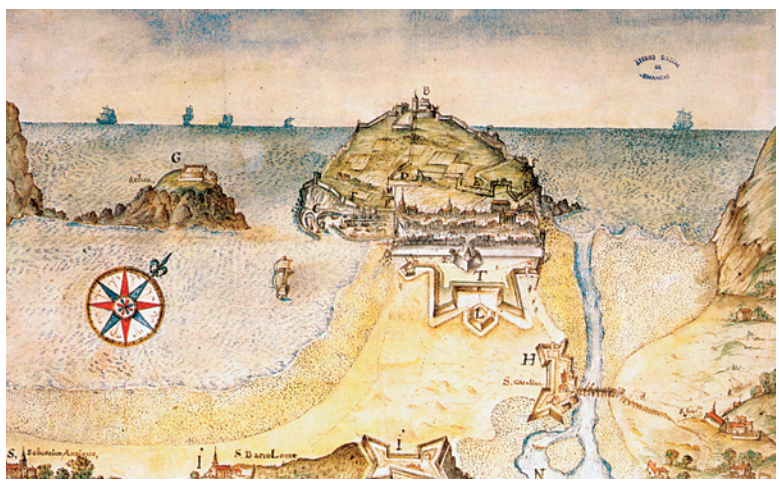


Plano de la bahía de Cartagena de Indias en 1628. Este puerto, uno de los más protegidos de América, fue el centro del comercio español con Tierra Firme y el Perú. AGI.

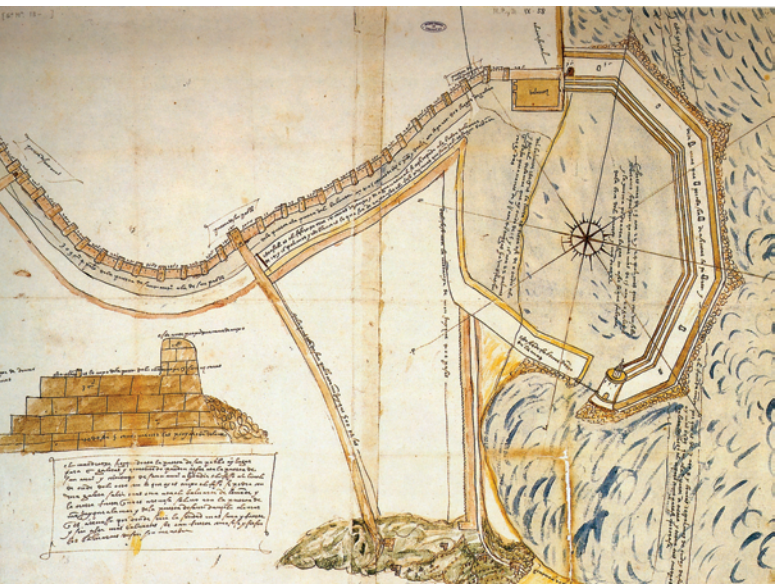
tado del río" se agravó en el XVII, con galeones de mayores dimensiones que venían cargados de América. Hubo un intento fracasado de sortear la barra con un canal artificial hasta el Guadalete. Hacia 1670 los buques comenzaron a desviar el tráfico indiano hacia Cádiz, adonde se acabó trasladando la Casa de Contratación en 1717, poniendo fin al esplendor del puerto sevillano.

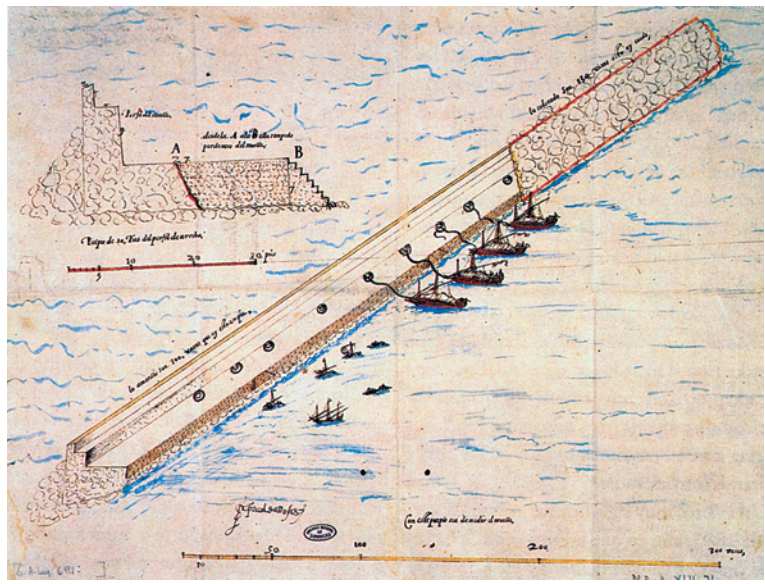
Cádiz. Este puerto, con un activo comercio con Berbería en el XVI, debe su importancia a su situación geográfica, en la confluencia de las rutas que comunican el Mediterráneo y el Atlántico. Enclavado en una protegida bahía cerrada por la península donde se asienta Cádiz, sus aguas fueron pasto de las incursiones de corsarios y la ciudad fue saqueada en 1587 y 1596, lo que decidió a Felipe II a organizar su defensa. Para ello envió a los principales ingenieros militares (Spanochi, Antonelli, Cristóbal de Rojas), que diseñaron las murallas que rodean el perímetro urbano, los castillos (Matagorda, Puntales, Santa Catalina) y otras defensas costeras. Todo ello se hizo a costa de las instalaciones portuarias, que eran mínimas: en un grabado de 1609 se aprecia el cinturón amurallado en torno a la ciudad y tan sólo un pequeño muelle de desembarque. A partir de 1670 comenzó a recibir el tráfico indiano que antes iba a Sevilla, y de forma exclusiva desde 1717, disfrutando de este privilegio hasta 1787. En 1685 se emplearon dragas para limpiar el caño de La Carraca, en la bahía gaditana.

San Sebastián. El puerto de Santa Catalina, defendido por el tómbolo del monte Urgull y con un activo comercio con Francia, Inglaterra y Flandes, culminó en el XVI una configuración a base de dos diques-muelle verticales de gran envergadura (cay-Arriba, cimentado sobre macizo de escollera, y cay-Buru, cimentado sobre la arena del fondo), dos espigones interiores (cay-Torre y cay-Erdi) y un muelle paralelo a la costa (cay del Norte), que generaban una dársena algo reducida aunque abrigada contra el oleaje y los vientos de oeste y sur. Para la construcción de los diques se elevó un macizo de escollera sobre el que se colocaron las piedras de los paramentos, con doble pared y relleno de escollera. Estos diques tuvieron gran prestigio pues estaban realizados con "lambordas" (piedras de cantería labradas, cortadas con escantillones y unidas sin mortero), y sirvieron de



Grabado de San Sebastián, sus fortificaciones y el puerto de Santa Catalina hacia 1641. Archivo General de Simancas.





Arriba, a la izquierda, proyecto para dar abrigo al puerto de Barcelona, de 1538. AGS. A su derecha, dique de abrigo y muelle de atraque de Gibraltar, por Cristóbal de Rojas. 1608. AGS.

modelo para el dique de Gibraltar. En siglos posteriores hubo varios proyectos de reforma, pero no habría obras hasta mediados del siglo XIX.

Bilbao. Ligado al comercio con el norte de Europa, este puerto fluvial tuvo un gran desarrollo económico gracias a las exportaciones de lana merina y hierro. La ría albergaba en realidad dos puertos que rivalizaban entre sí, el de Portugalete –en la desembocadura, era puerto de espera hasta que subiera la marea, con un muelle construido en 1540 a base de escollera– y, dos leguas aguas arriba, el de la villa de Bilbao –que se resentía de la falta de calados para grandes bajeles–. La navegación por la ría estaba condicionada por el oleaje y, sobre todo, por la barra de Portugalete. Por ello, el Consulado de Comercio centró sus actuaciones en el dragado de la barra y en la lucha contra los aterramientos, incluido un dique de encauzamiento de escollera de 60 varas, pero sin gran éxito, dado que los problemas de navegación persistieron hasta el XIX.

Santander. Su puerto tuvo esplendor en el XVI como punto de salida hacia el mar del Norte de la lana de Burgos y como astillero de galeras reales, pero luego decayó por la supremacía de Bilbao y el comercio de Indias. Hacia 1540 la villa decidió conformar una dársena abrigada de los vientos del este a base del existente muelle de la Naos –de cantería, bajomedieval– y de un nuevo contramuelle o muelle largo –iniciado en 1552, en 1575 aún estaba en obras–, así como un muelle de piedra de ribera. El contramuelle, proyectado por el maestro cantero Belso, se erigió so-

El sistema de flotas

Las flotas de galeones que cruzaban el Atlántico en ambos sentidos eran el mecanismo de funcionamiento del monopolio comercial español en América y constituían la esencia de la Carrera de Indias, que englobaba el comercio y la navegación con las colonias de ultramar. Los peligros que entrañaba tan larga singladura, sobre todo los causados por piratas y corsarios en el tornaviaje, forzaron a la Casa de la Contratación a adoptar el sistema de navegación de buques "en conserva" (agrupados en convoyes). En 1543 se inauguró el sistema de flotas y galeones, consistente en el envío a América de dos flotas protegidas al año, con al menos diez bajeles cada una: la Flota de Nueva España o Armada, que zarpaba de Sevilla en abril y cubría el trayecto con las Antillas y Veracruz, y la Flota de Galeones de Tierra Firme, que iniciaba en agosto su viaje hasta Cartagena de Indias y Portobelo. Los galeones trasladaban a América productos suntuarios, que eran vendidos en ferias (Veracruz, Portobelo, Acapulco), y regresaban sobre todo con la plata y oro de los virreinatos de Perú y Nueva España. Para su protección en la mar se organizaron a mediados de siglo tres armadas defensivas: de Barlovento (en el Caribe), de la Mar Océana (en la zona atlántica española) y del Mar del Sur (Pacífico). El sistema de flotas y galeones funcionó bien durante el último tercio del XVI y las dos primeras décadas del XVII, pero a partir de entonces dio síntomas de agotamiento y cada vez se espaciaron más los envíos de flotas, que comenzaron a viajar cada dos o tres años al Nuevo Mundo. No obstante, el sistema pervivió hasta 1778.



Arriba, embarque de moriscos en el desprotegido puerto valenciano de El Grao, de Joan Oromig. Colección Bancaja. Debajo, bahía de Cádiz, con el puerto principal y en primer término el muelle de Rota. AGS.

bre bloques de escollera y una plataforma de hormigón, sobre la que se colocó un muro de sillería de piedra. Así continuó hasta el XIX.

Gijón. Esta villa pesquera, enclavada en una bahía natural, obtuvo en 1550 permiso real para recaudar fondos destinados a una dársena. El primer dique o muralla del mar, de planta curva, se construyó entre 1550 y 1571 y el contradique o muralla de tierra, de planta más recta, fue autorizado por Felipe II en 1571. Ambos diques convergentes, de recia cantería y sin uso defensivo, definían hacia 1595 una dársena con capacidad para 30 navíos. Este puerto, según escritos de la época, "lleva ventaja a todos los de Asturias", pero a finales de siglo su dársena se había quedado pequeña, la altura de los diques era demasiado baja y la obra se resentía cada vez más del fuerte oleaje cantábrico. El muelle de mar acabó arruinado en el siglo siguiente.



A Coruña. El puerto gallego de los Austrias fue el comercialmente más activo de esta región en la Edad Moderna. Situado en una ensenada muy abierta y sin abrigo, estaba considerado como peligroso, por lo que los grandes navíos preferían pasar el invierno en el de Ferrol, más protegido. Dados los frecuentes ataques de flotas enemigas y corsarias, las fortificaciones defensivas (castillo de San Antón, 1528, sobre una isla) primaron sobre las obras específicamente portuarias.

Tenerife/Las Palmas. Sus puertos fueron cabeza de puente para la navegación a América. En Tenerife existían dos fondeaderos principales, el de Garachico (arruinado a finales del XVII por una erupción volcánica) y el Puerto Real, más cerca de Santa Cruz, en una bahía poco protegida contra los vientos que fue fortificada contra la piratería. Sus escarpados fondos, que impedían formar escollera, arruinaron los sucesivos intentos por construir un muelle pcasi hasta el siglo XIX. En Gran Ca-





La Corona luchó desde los presidios norteafricanos, como los de Vélez de la Gomera (arriba) y Ceuta (debajo), apenas unos fondeaderos sin obras portuarias aunque fortificados, contra la amenaza berberisca. Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. Página opuesta, grabado de un galeón por Bruegel. MN.

naria, el puerto importante era La Isleta, que proveía de vituallas a los barcos en ruta y exportaba productos a América.

MEDITERRÁNEO

En los siglos XVI y XVII, con el descubrimiento de América, el comercio en los puertos mediterráneos españoles transitaba por circuitos cerrados, con tráfico de cabotaje y enlaces con puertos galos e italianos, aunque muy lejos de la actividad de siglos anteriores. Hubo rutas pasando por Sevilla (Valencia-Portugal y Barcelona-Golfo de Vizcaya). Por regla general, los puertos mediterráneos estaban en costas abiertas (salvo Cartagena y los baleares) y sus ciudades estaban amuralladas. Éstos son los principales.

Gibraltar. Desde su reconquista en el siglo XIV era un punto clave en la defensa del reino de Castilla, tanto para el control del Estrecho como para el comercio. A finales del XVI apenas existía un muelle, el Mandracho, semidestruido por el oleaje. Cristóbal de Rojas y Bautista Antonelli (hermano del gran Juan Bautista), encargados de encontrar una solución, decidieron reforzar el muelle viejo. Rojas recomendó construir un refuerzo con un manto de escollera formado por grandes piedras en el paramento exterior del dique, así como un muro de atraque de cantería y la prolongación en 30 varas del viejo dique; Antonelli sugirió construir un espigón para impedir el aterramiento. El refuerzo del manto de escollera, solución muy adelantada a su tiempo, se imitó en siglos posteriores para reparar diques mixtos.

Ceuta/Melilla. Su valor residía en su estratégica situación como enclaves desde donde controlar las rutas comerciales de la zona. Las obras portuarias se relegaron en favor de las defensivas. Melilla, por ejemplo, era un simple fondeadero sin puerto, inutilizable para la Armada, pero bien protegido –como Ceuta– por fortificaciones abaluartadas contra los ataques corsarios.

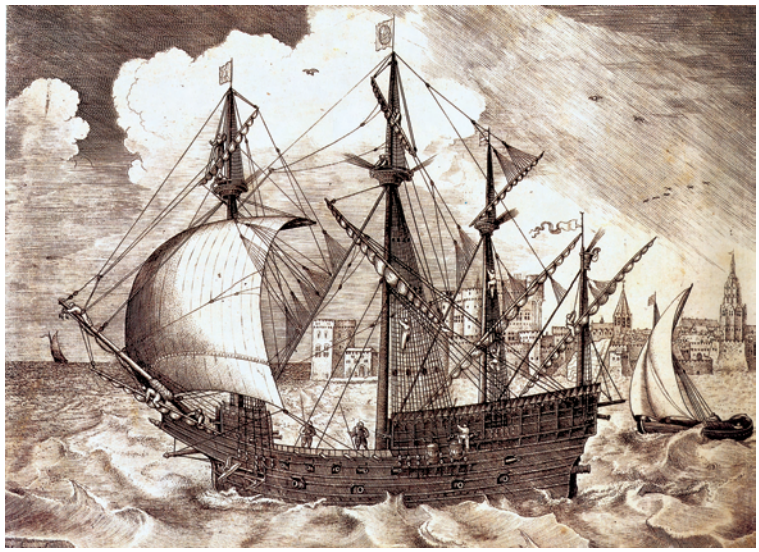
Málaga. Pese a su relevancia como enclave en el comercio mediterráneo, los dibujos de Wyngaerde reflejaban en 1564 que carecía de instalaciones portuarias, salvo los restos del viejo muelle árabe. Durante el XVI los barcos fondeaban en un surgidero desprotegido frente a las playas. En 1584, en respuesta a las peticiones de las autoridades locales, Felipe II encargó al ingeniero genovés Fabio Bursoto el diseño y construcción de un dique para conformar una dársena abrigada de los temporales de Levante. La solución elegida para el muelle miejo fue un dique de escollera en mar abierto coronado por un muro de cantería, típica del Mediterráneo, pero que aquí se adentró más en el mar que en otros lugares. El proyecto, que sufrió un gran encarecimiento y retrasos, fue supervisado por Spanochi. Hacia 1625 el dique ofrecía ya una cierta protección a las escuadras, y se le ha-

bía agregado un baluarte que sirvió de contradique y defensa contra los aterramientos del río Guadalmedina. En 1662 el dique medía ya 530 varas e incorporaba otro baluarte. Sin embargo, la dársena sufrió una pérdida de profundidad por las arenas del aluvión del río, que prácticamente colmaban el dique, llegando al XVIII en condiciones precarias.

Cartagena. Enclavado en una protegida bahía, este puerto de pasado glorioso quedó eclipsado en el Medievo y no recuperó su importancia hasta el reinado de Felipe II. Dotado en 1540 de un espigón de madera (de la Plaza), hacia 1586 se construyó un segundo pantalán (San Leandro); ambos fueron posteriormente ampliados. Diversos encargos de espigones de cantería a principios del XVII dieron paso a la construcción por Pedro Milanés de la Puerta del Muelle, que fue el centro de actividad del puerto durante el resto del siglo. La gran transformación vino dada por el traslado, decidido en 1670, del lugar de invernada de la flota de galeras desde el Puerto de Santa María a Cartagena.

Alicante. Situado en una playa abierta y sin abrigo, el puerto entró en el siglo XVI con apenas un espigón de piedra iniciado en tiempos de Juan II de Aragón. Felipe II tomó interés en los trabajos de este muelle y ordenó prolongarlo y proyectar un contramuelle para proteger a las naves. En 1640 el muelle tenía 200 pasos de largo y 36 de ancho, con piedras en ambos lados (es decir, no debía ser atracable), y dos décadas después se prolongó 100 metros más. Aunque Pedro Valero redactó en 1688 el proyecto que fijaba el emplazamiento del contradique, no hubo ninguna obra nueva hasta el XIX.

Valencia. La activa capital levantina quedó herida de muerte con el comercio con el Nuevo Mundo. Su única instalación para el comercio marítimo desde el siglo XV era un modesto embarcadero de madera soportado por pilotes en la playa del Grao, arruinado una y otra vez por los aterramientos del Turia y el temible molusco de la broma (*Teredo navalis*), "un invisible gusanillo que se comía los palos y estacas". Desde finales del XVII hubo intentos para construir una dársena de piedra, como los de Güelda (1676) y Barberá, que fracasarían. No hubo nuevas obras hasta finales del XVIII.



De la coca al galeón

Hasta el Renacimiento, el desarrollo náutico produjo cocas, carabelas, bergantines, urcas (movidas a vela) y galeras (propulsión a remo) como naves principales para combatir o comerciar. La segunda mitad del XVII traería una evolución de estos buques de madera y nuevas tipologías que, en contraste con lo que ocurriría en el siglo siguiente, apenas condicionaron el diseño de los puertos.

Si en el siglo XV y principios del XVI predominaron las resistentes carracas, naos y carabelas como las naves de los descubrimientos oceánicos y las esbeltas galeras en el Mediterráneo, el galeón se impuso, desde mediados del XVI, como buque por excelencia, tanto de mercancía como de guerra, en la navegación entre España y América. En su versión militar eran naves de guerra artilladas, y con ellas se constituyeron las escuadras que operaron en el Atlántico, en América y en el Pacífico.

Por sus características, los galeones del XVII -construidos en los astilleros de Santander, Bilbao y Pasajes- eran buques muy superiores a sus predecesores. Frente a los calados de 2 o 3 metros, esloras de 22 metros y arqueos de 40 toneladas de las carabelas mayores, los grandes galeones presentaban unas mil toneladas de arqueo, esloras de 40-45 metros y cinco metros de calado. En algunos puertos (Sevilla, Veracruz, etc.) encontraron problemas debido a los bajos fondos marinos, lo que hizo que se fabricaran algunos modelos muy anchos en quilla y de calados limitados.



Vista de la villa de Bilbao, que albergaba en su ría un activo puerto comercial. Braun y Hogenberg, 'Civitates orbis terrarum'. BN.

Palma de Mallorca. Su importancia en el comercio mediterráneo obligó ya en el XV a construir un dique, el llamado muelle viejo, que daba abrigo y protección a los buques y que desplazó la ubicación del núcleo portuario desde la abrigada rada de Porto Pi hasta Palma. Este muelle de piedra, de 320 metros y fortificado en su morro, fue durante los siglos siguientes la espina dorsal de la ampliación del puerto, cuya fisonomía no cambió hasta finales del XVIII. Otras dos ciudades baleares, Mahón e Ibiza, sin casi instalaciones portuarias, también se fortificaron en la Edad Moderna.

Los Alfaques. Excelente refugio para las galeras en el brazo sur del delta del Ebro, este puerto guardaba el acceso al río, navegable en su curso bajo. Su entrada estaba protegida por un poderoso conjunto de torres, alguna de las cuales estaba cimentada en el mar libre por medio de cajones flotantes.

Tarragona. De su época de esplendor (siglos XIII y XIV) datan un muelle de madera y un pequeño dique de cantería

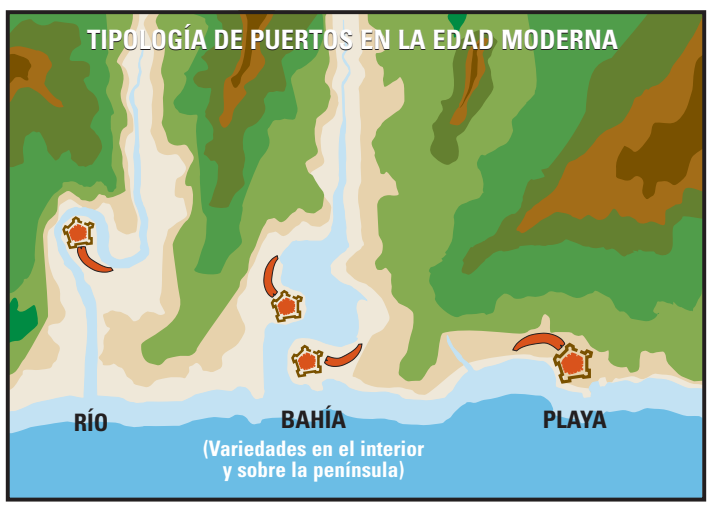
Emplazamiento de los puertos

"Hay tres géneros y maneras de puertos que son: barras, bahías y playas (…) Barras son y se llaman así por donde sale el río a la mar, los puertos que llaman playas surgen en el mismo mar, todos los demás puertos se llaman bahías". Esta descripción del tratadista Escalante de Mendoza, del siglo XVI, resume la tipología de los emplazamientos geográficos más típicos de los puertos en la Edad Moderna. El esquema portuario español de la época es un reflejo de esta clasificación, como se detalla a continuación

***Puertos fluviales.** A la orilla del río o junto a su desembocadura se situaron los puertos de Sevilla, Bilbao, Valencia, Huelva, Pontevedra, Tortosa, Ciudadela y Avilés. En América hubo importantes puertos fluviales en Santo Domingo, Guayaquil y Valdivia; en Filipinas, Manila.*

***Puertos en bahías.** Entre los que disponían de una población al abrigo de una península en su entrada figuran los de Cádiz, La Coruña, San Sebastián, Santander, Ceuta, Laredo, Melilla, Gijón y Gibraltar. Entre los puertos situados más al interior de la ensenada, que requirieron de menos obras de abrigo, destacan los de Cartagena, Mahón, Vigo, Palma de Mallorca y Pasajes, además de Cartagena de Indias, La Habana, Veracruz, Acapulco, Puerto Cabello y Manila en ultramar.*

***Puertos en playas abiertas.** Fueron mayoría en el Mediterráneo y en Canarias, y sus ciudades solían estar protegidas por murallas. Entre éstos destacan los de Barcelona, Málaga, Alicante, Tarragona, Las Palmas y Tenerife. En América, El Callao.*



Charo LAIZ



Puerto de Barcelona a finales del XVII, con su muelle de Santa Creu. Debajo, fondeadero de Asilah, en la costa atlántica norteafricana, conquistado a los portugueses en 1578. Braun y Hogenberg, 'Civitates orbis terrarum'. BN.

que se usará durante toda la Edad Moderna. Hasta el XVII no se construyó un nuevo muelle. La crisis del comercio catalán, que desvió el tráfico de Tarragona hacia Salou, provocó el estancamiento del puerto hasta el XIX.



Barcelona. Base del imperio naval catalano-aragonés en el XIV, su importancia declinó hasta el XVIII. La ciudad, emplazada junto al farallón de Montjuic y entre dos ríos, se abría al mar sin ninguna protección tras el aterramiento del primer *moll* de Santa Creu. De hecho, el embajador veneciano dijo a finales del siglo XV que Barcelona carecía de puerto. En 1477, con proyecto del ingeniero Stassi Alexandrino, se iniciaron las obras para construir el muelle viejo o de Santa Creu, de escollera, pero razones económicas (falta de fondos) y técnicas (continuo transporte litoral de arenas hacia el sur) demoraron los trabajos hasta fines del XVII, fecha en que medía 500 metros Un intento en 1589 de levantar un dique contiguo se arruinó por un aterramiento. En 1645 se inició el contradique de Levante. Dados los continuos problemas con la arena, el puerto se dragó en 1679 con palas sobre pontones.

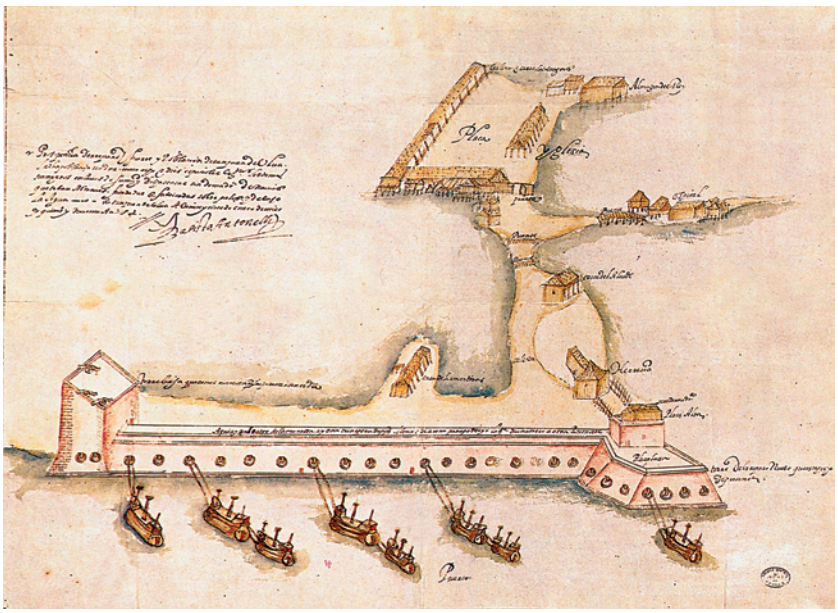
ULTRAMAR

Los puertos americanos se emplazaron en lugares muy favorables (bahías abrigadas o desembocaduras de ríos) y en función de las rutas comerciales. Portobelo, Cartagena de Indias, Veracruz y La Habana, en el Atlántico, y El Callao y Acapulco, en el Pacífico, fueron los más destacados.

Santo Domingo. Puerto fluvial en la desembocadura del río Ozama, fue relevante hasta mediados del XVI como punto de llegada de las flotas desde Canarias, pero luego decayó ante la creciente importancia de los puertos cubanos. Un plano de 1619 refleja la fortificación de la ciudad y los muelles de madera en la zona del Arenal –semejantes a los de Sevilla-, de los que ya existen referencias en 1548.

San Juan. La ciudad de San Juan de Puerto Rico estaba situada en una isleta a la entrada de una gran bahía, comunicada con tierra firme por un sistema de puentes. Sometida a ataques y asedios, su defensa fue encomendada a una muralla de piedra acabada en 1638 y al castillo de San Felipe del Morro (con traza de Antonelli, se concluyó en 1614), situado en la punta de la isleta.

La Habana. Su estratégico emplazamiento, en una magnífica bahía a la que se accedía a través de un estrecho canal marítimo, le valió su elección como lugar de reunión de los galeones para el tornaviaje y como base de la Armada de Barlovento. Juan Bautista Antonelli diseñó en las dos márgenes de la boca del puerto sendas fortificaciones defen-

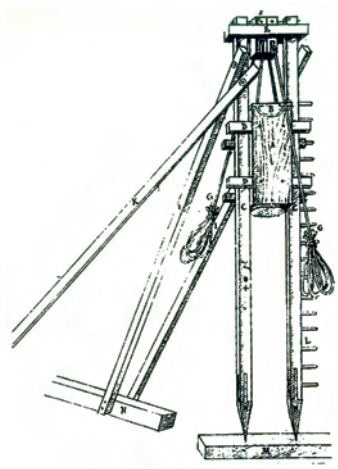


Arriba, castillo de San Juan de Ulúa, con argollones para el amarre de barcos. Dibujo de Juan Bautista Antonelli, 1590. Archivo General de Indias. Derecha, máquina para hincar pilotes, de 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas'. BN.

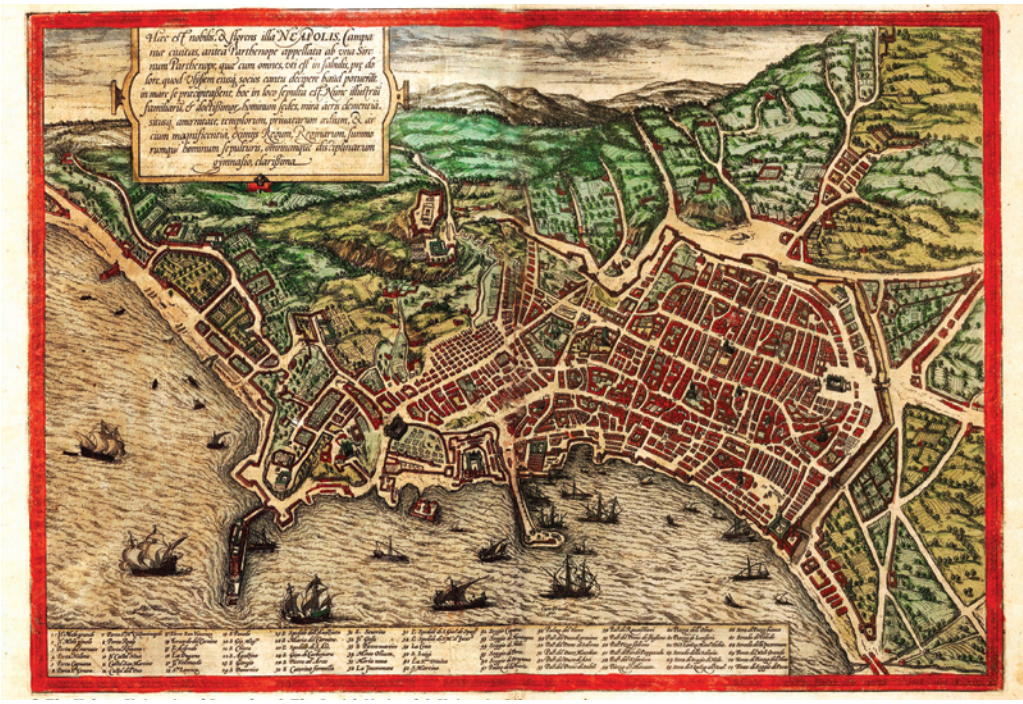
sivas –castillo de los Tres Reyes del Morro y batería de San Salvador de la Punta, construidos entre 1589 y 1630- para protegerlo de los asedios y ataques piratas. La ciudad también fue amurallada y en la bahía se dispusieron otras fortificaciones (castillo de la Punta, Fortaleza Vieja, etc.) y su cierre con cadenas, pero no se hicieron obras portuarias.

Portobelo. Sustituyó en 1597 a Nombre de Dios (destruido por Drake) como punto de enlace caribeño con España en la ruta que, a través del istmo panameño, continuaba hasta Perú. Emplazado en una bahía profunda y rodeada de un cinturón de castillos (San Felipe, San Fernando, San Jerónimo, todos con la traza de Antonelli), era un magnífico fondeadero capaz de acoger numerosos galeones, cuya mercancía era trasladada por canoas hasta un embarcadero. Atacada en 1596, 1602 y 1668, inició su decadencia, y la de su feria, en el primer tercio del XVIII. En el otro extremo del istmo estaba Panamá Vieja, con un puerto inadecuado –La Tasca, con instalaciones muy elementales, y que el río cegaba continuamente– que fue arrasado junto con la ciudad por Morgan en 1671. Al fundarse en 1673 la nueva Panamá se habilitó un nuevo puerto, el de Perico, fondeadero con mejores condiciones naturales, un pequeño muelle, almacenes y defensas costeras, que fue puerto principal de la ciudad, luego amurallada, hasta 1840.

Cartagena de Indias. Fue, junto con La Habana, el mejor puerto natural español en el Nuevo Mundo. Su estratégica ubicación, en una amplia y abrigada ensenada defendida de los temporales por varias islas que forman tómbolos, comunicada con el Caribe a través de dos canales (Bocagrande y Bocachica), y sus disuasivas defensas (19 kilómetros de murallas en torno a la ciudad y castillos, fuertes y baluartes - diseñados por Antonelli- protegiendo la bahía), hicieron de este puerto el centro neurálgico de la Armada de Tierra Firme y el más comercial del Caribe. Su inconveniente era que los barcos tenían que atracar lejos del muelle, en un embarcadero de madera. Desde que se concluyó la cadena defensiva la ciudad sólo sufrió un saqueo (1697). En 1650 se culminó el canal del Dique, de 120 km, que comunicaba el puerto con el río Magdalena, navegable, eje de las comunicaciones de Nueva Granada. En 1640 el canal de Bocagrande quedó taponado por el hundimiento de tres galeones, y dos años más tarde se cegó, por lo que fue necesario ensanchar y profundizar el canal de Bocachica como vía de acceso a la bahía. Esto obligó a cambiar el sistema defensivo, para lo que se construyó el castillo de San Luis sobre la nueva entrada. Este puerto destacaría en el XVIII por sus fortificaciones y, sobre todo, por las obras de cierre de la bahía (canal de Bocagrande).



Veracruz. Como destino de la Flota de la Nueva España y por su cercanía a la capital del virreinato, fue durante la Edad Moderna el puerto más importante de las costas del actual México. Pese a ello, apenas dispuso de embarcaderos de madera en plena playa para la carga y descarga de lanchas, que permanecerían hasta el XVIII. La isla de Ulúa, frente a la ciudad, daba abrigo al canal que se forma entre costa e isla, en el que fondeaban las flotas. En esta isla se erigió el castillo de San Juan de Ulúa (1590), en uno de cuyos laterales amarraban los galeones de proa sobre argollas fijadas a la pared. La



Plano de la ciudad y el puerto de Nápoles, uno de los grandes enclaves del imperio español en el Mediterráneo central. Braun y Hogenberg, 'Civitates orbis terrarum'. BN.

construcción del castillo fue la clásica española de la época: creación de una base de escollera y, sobre ella, levantamiento de hiladas de sillería, excepto en lugares poco profundos, donde se cimentó directamente.

El Callao. Puerto de Lima durante el virreinato, punto de embarque de la plata de las minas peruanas hacia España y base de la Armada del Sur, no disponía de abrigos y estaba sometido a un intenso aterramiento producido por las corrientes litorales. En el XVI apenas tenía un pequeño muelle. La ciudad fue amurallada con adobe a partir de 1640. Tras el terremoto de 1687, que arruinó la ciudad y el puerto, el virrey encargó al agustino Pedro de la Madriz construir un muelle de cal y canto, mediante la creación de una base de escollera con un paramento de sillería, que sería el más famoso hecho en América en el XVII. El muelle, construido entre 1693 y 1696, tenía 60 metros de longitud, diez de anchura y cinco de profundidad, y estaba dotado de argollones para el amarre de los buques, pero quedó rápidamente inutilizado por los aterramientos.

> La crisis del XVII frenó las obras portuarias en España y América y deterioró varias de las que se habían construido en el siglo anterior

Acapulco. Este puerto de la costa pacífica de Nueva España adquirió relevancia a partir de 1573, como único de América autorizado para comerciar con Oriente por medio del Galeón de Manila. Aunque situado en una bahía segura, "abrigada de todos los vientos", carecía de obras marítimas artificiales, como refleja un dibujo de Nicolás de Cardona a principios del XVII. Como protección ante ataques piratas, en 1616 se inició la construcción del castillo de San Diego.

Manila. Situada en una punta avanzada entre la desembocadura del río Pásig y la amplísima bahía de su nombre, Manila acogía este relevante puerto fluvial, el más occidental de la Corona de Castilla. Su importancia se consolidó desde finales del reinado de Felipe II gracias a sus intercambios con China, Japón y Nueva España (Galeón de Manila). El fuerte de Santiago (acabado en 1602) protegía el extremo de la ciudad, también amurallada. El cercano puerto de Cavite se empleó para el fondeo de los buques de más calado, dado que el puerto de Manila sufría de aterramientos en la desembocadura, y aunque se propuso dragar la zona, la ingeniería no resolvió este problema hasta la segunda mitad del XVIII. ■



La Casa de la Contratación de Sevilla centralizó el tráfico con las Indias y sentó las bases del arte de navegar

Emporio colonial, escuela de navegantes intrépidos

RAQUEL SANTOS

20 de enero de 1503. Ésa es la fecha en la que los Reyes Católicos ordenaron fundar en Sevilla la Casa y Audiencia de Indias, más conocida como la Casa de la Contratación, la institución encargada de estimular, regular y controlar el comercio y la navegación con el Nuevo Mundo. Nacía así un órgano que, sobre todo en el siglo XVI, jugó un papel fundamental en el desarrollo de la política colonial de la época. Pero no sólo eso. La Casa de la Contratación se convirtió también en un grandioso foco de ciencia, de incalculable valor docente, que irradió conocimientos trascendentales para el devenir del mundo. Su historia se consumió, definitivamente, en 1790.

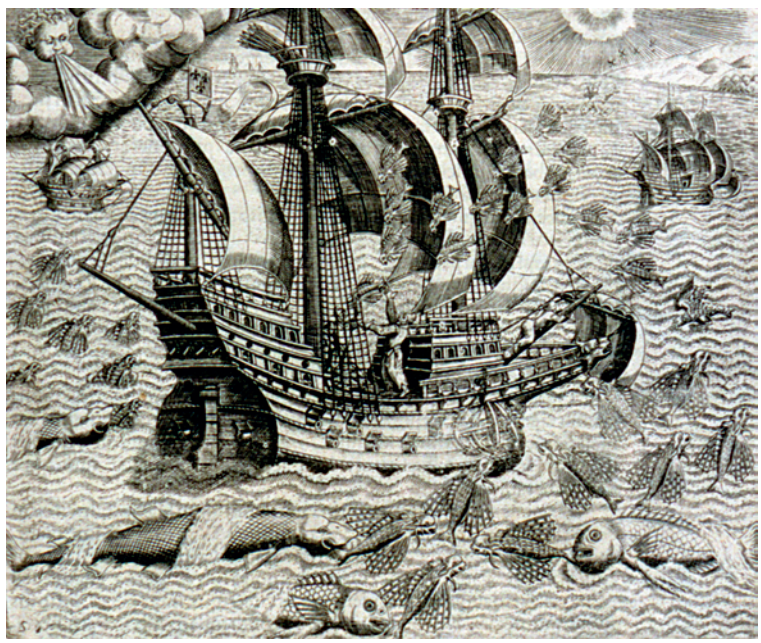




Vista de Sevilla, sede de la Casa de la Contratación. Braun y Hogenberg en 'Civitates orbis terrarum'. Debajo, Lonja de Mercaderes, actual Archivo de Indias. Erigido en 1543, era el lugar donde se comerciaba con las mercancías indianas. Foto Caballero. A su derecha, grabado de un galeón, por Theodore de Bry. Biblioteca Nacional.

La preocupación por la política exterior, el cada vez mayor número de expediciones de descubrimiento, la creciente ocupación en múltiples menesteres de Juan Rodríguez de Fonseca, el entonces director de los negocios coloniales... Eran sólo algunas de las evidencias que, en el tránsito del siglo XV al XVI, demostraban la necesidad de encargar los negocios de las Indias a una autoridad administrativa con personal fijo que garantizase una relación natural y segura con el Nuevo Mundo.

La necesidad se plasmó en papel en 1502. Ese año, Francisco Pinelo, un amigo sevillano de Cristóbal Colón, redactó un escrito que indujo a los Reyes Católicos a pensar de otra forma en todo lo que tenía que ver con las Indias. El escrito se titulaba *Lo que parece se debe proveer, para poner en orden el negocio y contratación de las Indias*.



En él, Pinelo sugiere a los monarcas que establezcan en la capital andaluza una casa en la que se almacene todo lo que vaya a enviarse a las Indias o lo que llegue de allí como mercancía. Propone que al frente de su administración se sitúe un factor perito e inteligente, un tesorero y dos contadores. Estos oficiales deberían encargarse, sobre todo, de inspeccionar las flotas, de instruir a las tripulaciones sobre la mejor ruta que podrían seguir y de mantener un contacto estrecho con los oficiales españoles de las Indias para comunicarse el intercambio y registro exacto de las mercancías.

La reacción real a tales sugerencias llegó el año siguiente. El 20 de enero de 1503 los Reyes Católicos ordenaron desde Alcalá de Henares la fundación en Sevilla de la Casa de la Contratación, oficialmente la Casa y Audiencia de Indias. Las ordenanzas que regularon su creación se basaban en las proposiciones de Pinelo pero con un leve cambio:



Alegoría de América, con las figuras de su descubridor (Cristóbal Colón) y de quien le dio su nombre (Américo Vespucio), por Adriaen Collaert, Biblioteca Nacional.

en vez de los dos contadores sólo habría uno. Su sede se situó, al principio, en unas dependencias del Alcázar de Sevilla conocidas como las Atarazanas, pero poco después se fijó en el Cuerpo de Almirantes del Alcázar, por dar este espacio al río. Allí estuvo hasta el traslado de la Casa a Cádiz, en 1717.

También se aprobó su plantilla. Sus primeros oficiales fueron Francisco Pinelo, nombrado factor y, por tanto, a cargo del aprovisionamiento y revisión de los buques y de la compra y expedición de ciertas mercancías por cuenta de la Hacienda pública (armas, municiones, azogue para extraer la plata...); Sancho de Matienzo como tesorero, encargado de recibir todos los caudales procedentes de América, tanto de particulares como de la Corona, y de hacerse cargo de los bienes de las personas fallecidas allí, mientras no eran entregados a sus herederos (los bienes de difuntos), y Jimeno de Bribiesca como contador, cuya misión era la contabilidad de todas las operaciones que realizara la Casa.

Inauguración oficial

El 25 de febrero de 1503 la Casa de la Contratación inauguró oficialmente su labor administrativa. Comenzaba así la andadura de una institución que ha dejado una huella indeleble en la historia de nuestro país y en el desarrollo del América.

Y eso que, al principio, la Casa no fue más que una autoridad intermediaria y administrativa del comercio de las Indias y del aparejo y despacho de las flotas que partían al Nuevo Mundo. Los oficiales poseían autoridad jurídica sólo en lo referente a cuestiones comerciales de las Indias: podían poner multas pecuniarias, exigir fianzas, decretar prisiones y reclamar contra pretensiones aduaneras de la ciudad. Pero toda esa competencia, al comienzo de su andadura, no estaba totalmente delimitada, por lo que los roces con las autoridades judiciales de Sevilla fueron frecuentes.

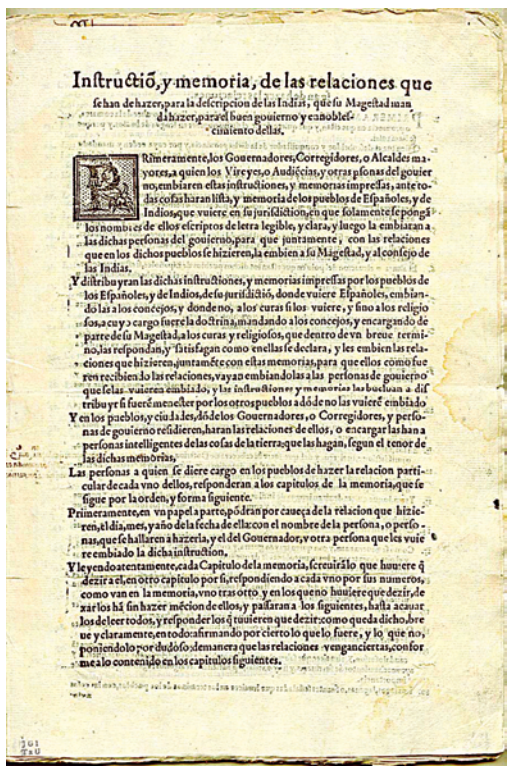
En sus comienzos, la Casa de la Contratación fue un mero intermediario oficial del comercio de Indias, pero con los años ganaría competencias hasta hacerse con el control total



Campaña de la armada mandada por López de Hoces junto a la costa brasileña. Museo Naval. Debajo, una de las instrucciones para la descripción de las Indias. AGI.

Fue por ello por lo que en 1505 los oficiales de la Casa solicitaron poder nombrar a un juez para ciertas funciones, como, por ejemplo, para pleitos de embargo, lo que les fue concedido poco después.

Las dificultades en el desempeño de su trabajo y los encontronazos con otras instancias judiciales de la capital andaluza fueron en aumento. La soberbia de los mercaderes y de los justicias sevillanos complicaban el paso libre de las mercancías hacia las Indias. Al rey le llegaban continuamente quejas así que decidió, ya en 1508, trasladar la Casa. Cuando el rumor de esa noticia llegó a Sevilla, las discrepancias con la Casa se moderaron y el monarca reconsideró su decisión. A pesar de ello, la amenaza de trasladar la Casa de la Contratación a Cádiz ya estaba sembrada.



Instrucció, y memoria, de las relaciones que
se han de hazer, para la descripcion de las Indias, que su Magestad manda
dar hazer, para el buen gouierno y ennoblecimiento dellas.

Primeramente, los Gouernadores, Corregidores, o Alcaldes mayores, a quien los Vireyes, o Audiẽcias, y otras pſonas del gouierno, embiaren estas instrucciones, y memorias impreſſas, ante todas cosas haran liſta, y memoria de los pueblos de Eſpañoles, y de Indios, que vuiere en ſu jurisdiction, en que ſolamente ſe ponga los nombres de ellos eſcriptos de letra legible, y clara, y luego la embiaran a las dichas perſonas del gouierno, para que juntamente, con las relaciones que en los dichos pueblos ſe hizieren, la embien a ſu Mageſtad, y al conſejo de las Indias.

Y diſtribuyran las dichas inſtruciones, y memorias impreſſas por los pueblos de los Eſpañoles, y de los Indios, de ſu jurisdiciõ, donde vuiere Eſpañoles, embiando las a los concejos, y donde no, a los curas ſi los vuiere, y ſino a los religioſos, a cuyo cargo fuere la doctrina, mandando a los concejos, y encargando de parte de ſu Mageſtad, a los curas y religioſos, que dentro de vn breue termino las reſpondan, y ſatisfagan como en ellas ſe declara, y les embien las relaciones que hizieren juntamẽte con eſtas memorias, para que ellos como fueren recibiendo las relaciones, vayan embiando las a las perſonas de gouierno que ſe las vuieren embiado, y las inſtruciones y memorias las buelban a diſtribuyr ſi fuere menester por los otros pueblos adõde no las vuiere embiado.

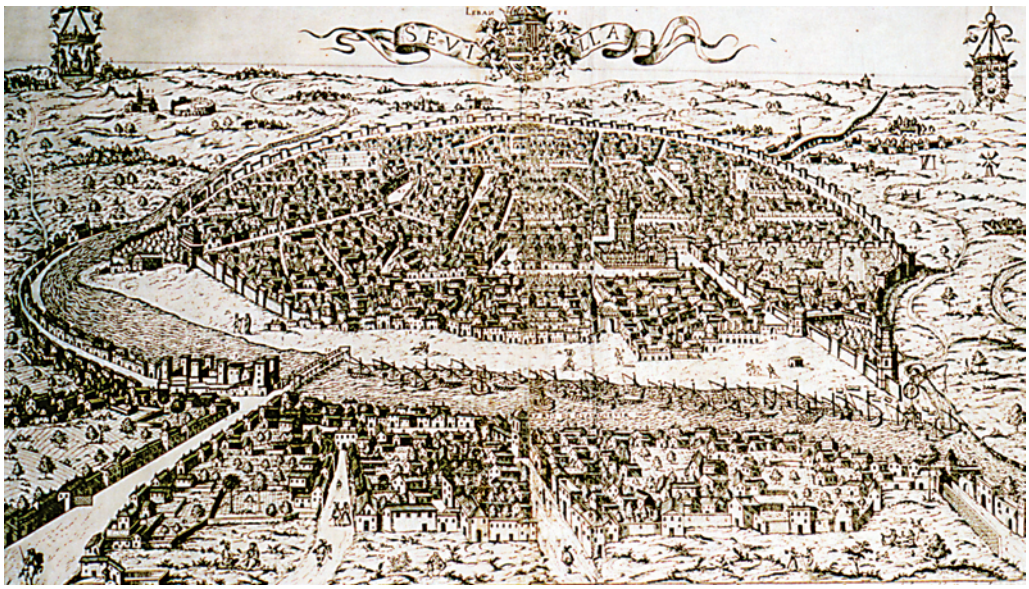
Y en los pueblos, y ciudades, dõde los Gouernadores, o Corregidores, y perſonas de gouierno reſidieren, haran las relaciones de ellos, o encargar las han a perſonas inteligentes de las coſas de la tierra, que las hagan, ſegun el tenor de las dichas memorias.

Las perſonas a quien ſe diere cargo en los pueblos de hazer la relacion particular de cada vno dellos, reſponderan a los capitulos de la memoria, que ſe ſigue por la orden, y forma ſiguiente.

Primeramente, en vn papel a parte, podran por caueça de la relacion que hizieren, el dia, mes, y año de la fecha de ella: con el nombre de la perſona, o perſonas, que ſe hallaren a hazerla, y el del Gouernador, o otra perſona que les vuiere embiado la dicha inſtruction.

Y leyendo atentamente, cada Capitulo de la memoria, ſe reuirã lo que houiere q dezir a el, en otro capitulo por ſi, reſpondiendo a cada vno por ſus numeros, como van en la memoria, vno tras otro, y en los que no houiere que dezir, dezirlos ha ſin hazer mẽcion de ellos, y paſſara a los ſiguientes, haſta acauar los de leer todos, y reſponder los q tuuieren que dezir: como queda dicho, sobre que claramente, en todo afirmando por cierto lo que lo fuere, y lo que no, poniendolo por dudoſo: demanera que las relaciones vengan ciertas, conforme a lo contenido en los capitulos ſiguientes.

Así fue. Durante largo tiempo se trabajó en la reforma de la Casa y hubo resultados en forma de nuevas ordenanzas, promulgadas en 1510. Fijaban las horas de trabajo; cómo debían ser los libros de cuentas; daban instrucciones para la preparación de las expediciones colonizadoras; hablaban de las relaciones con mercaderes y navegantes, y disponían lo relativo a los bienes de los muertos en las Indias y su entrega a los herederos. En cuestiones de justicia, la Casa no juzgaría sin asistencia de letrados y pondría en tabla pública los aranceles, las prohibiciones y las licencias generales para el tráfico con las Indias.



Arriba, vista de Sevilla y de su puerto fluvial en 1585, que durante siglo y medio ostentó la primacía comercial en el mundo.BN. Debajo, anverso y reverso de un astrolabio náutico, instrumento que medía la altura de los astros sobre el horizonte. MN.



Estas ordenanzas, más extensas y minuciosas que las de 1503, ofrecían una base más segura para el trabajo de la Casa. A ellas se sumó, en 1511, una provisión real que la otorgaba la jurisdicción civil y criminal en todos los asuntos de comercio y navegación de las Indias, y ordenaba a todos los juzgados ejecutar los fallos de la Casa. Por primera vez, los oficiales de la Casa eran "jueces de la Contratación".

La organización de la Casa quedó así marcada durante muchos años. Desde entonces, sus oficiales se podrían dedicar libremente a su labor para desarrollar el comercio del Nuevo Mundo y organizar las flotas, administrar los tesoros de oro que cada vez llegaban en mayor cantidad y reclutar colonos cualificados para las Indias. En 1511 se amplía su misión con la licencia otorgada a todos los habitantes del reino para ir a las Indias con la sola condición de registrarse en la Casa.

Su labor científica

Pero si hay algo especialmente relevante en las nuevas ordenanzas de 1510 es que en ellas, por primera vez, se incorpora el matiz científico al incluirse dentro de la Casa de la Contratación –denominada con más propiedad por Pedro Mártir de Anglería la Casa del Océano– la figura de piloto mayor, creada ya en 1508. Ese mismo año se creó la enseñanza náutica, encomendada primero a los pilotos mayores de la Casa y más tarde a catedráticos de Cosmografía. Comenzaba así la trascendental tarea docente de la institución.

Y es que la misión principal del piloto mayor, el primer oficio científico creado en la administración colonial, era preparar e instruir a todos los pilotos españoles que se dirigiesen a las Indias, examinar e inspeccionar la enseñanza de Cosmografía y la construcción de instrumentos, así como corregir y aprobar "las cartas de marear" o mapas náuticos, labor a la que ayudaban los cosmógrafos de la Casa.

El primer piloto mayor de la Casa fue el célebre italiano Américo Vespucio, a quien los monarcas trasladan su preocupación por el hecho de que los pilotos españoles no conozcan el uso del astrolabio y el cuadrante y se sigan fiando sólo de la "estima" para navegar. Es por ello por lo que él debería encargarse de instruirles, uniendo teoría y práctica, y prove-

erles de instrumentos de navegación. Es decir, sería una especie de profesor que dirigiese una escuela de capitanes de navíos.

A partir de entonces la labor docente de la Casa crece como la espuma. Se establecieron cátedras de Matemáticas, una materia desdeñada en las universidades, Cosmografía, Astronomía, Cartografía, Hidrografía e incluso de Artillería, todas ellas dirigidas por eminentes profesores españoles y, a veces, extranjeros, como el inglés Sebastián Cabbot. Las clases eran teórico-prácticas y se daba una lección cada día, siendo obligatoria la asistencia de quien quería presentarse a los exámenes.

Con sus conocimientos y estudios, el personal de la Casa, poco a poco, fue aportando un inmenso servicio a las expediciones en un tiempo en el que no había ni mapas ni cartas marítimas de las regiones recién exploradas y los instrumentos de observación eran tan toscos como imperfectos. Esto hizo que para ocupar el cargo de piloto fuera imprescindible tener grandes conocimientos, sobre todo de astronomía y cosmografía. Los profesores de la Casa diseñaban las cartas marítimas. De hecho, en la Casa se dibujó la primera carta geográfica del Nuevo Mundo.

Pero esa carta fue sólo la punta del iceberg. La cartografía que salía de la Casa de la Contratación era cada vez más científica y la calidad de los mapas cada vez mayor, todo gracias al trabajo de genios como Andrés de Morales, el propio Américo Vespucio, Jerónimo de Chaves, López de Velasco o Alonso de Santa Cruz.


Sectio XII. Descriptio vrbis Mexico, & noua Hispania. 125

haurire potuissent, nisi canes ipsis opem tulissent. Postea verò non tantùm aquam inuenerunt, sed etiam ligna & bonos pisces, atque etiam feras & cuniculos ceperunt. Paullò post orta grauì tempestate, vtraque nauis Hispanorum valde labefactata fuit: ob quam causam plerique Hispani in nouam Hispaniam redire constituerunt: à quo consilio Vlloa prorsus alienus erat. Sic dissidium inter ipsos natum, & vna nauis in nouam Hispaniam rediit: Vlloa autem cum altera institutum iter persequutus est. Cæterùm quò tandem ille deueniret, non constat.

Franciscus de Vlloa ab itinere suo non rediit.

SECTIO DVODECIMA.

Descriptio vrbis Mexico, & Noua Hispania.

MEXICO.

QVoniam prouinciæ hactenus à nobis descriptæ partim mediatè partim immediatè regno Nouæ Hispaniæ adhærent, cuius metropolis est Mexico, quæ vrbs maxima & præcipua est in tota America, cuius in hoc opere, præsertim in prima parte crebra mentio facta est, cùm de rebus huius prouinciæ ageremus, qui tunc regnum Mexicanum tenuerunt, eius descriptionem hoc loco adiungere placuit. Hanc vrbem Indi olim Tenoxtitlam aut Tenuchtitlam appellarunt: vnde nostri homines postea nomen Temistitam formarunt. Eius delineatio in Munsteri Cosmographia reperitur. Iam verò nomine Mexico ita innotuit, vt priora nomina ferè obsoleuerint. Sita est sub altitudine 20 grad. cum semisse, latitudinis borealis: in longitud. 103. grad. secundùm Meridianũ Toletanũ: ita, vt à Toleto rectà lineâ 1740. milliaribus Hispanicis distet: quod spatium Sol octo horis suo cursu peragit. Tota vrbs, quèadmodũ Cortesius in sua relatione ad regẽ Hispaniæ scribit, iacet in lacu salso, cuius aquã incolæ nõ bibunt, ideoq; dulcem aquam vno milliari per canales in vrbem ducunt: etsi etiam non parùm aquæ dulcis suis cymbis in eam vehant.

Mexico vrbs maxima totius Americæ.

Eius prisca nomina.

Situs in lacu.

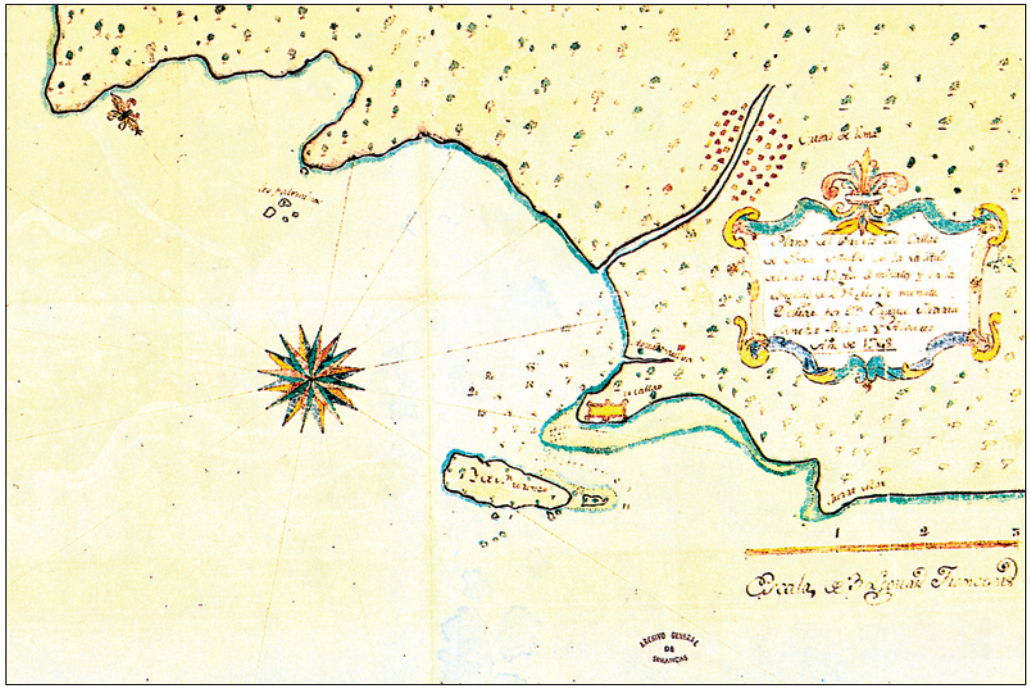
Quo-

'Descripción de la Ciudad de México', BN. Por la capital de Nueva España pasaron gran parte de las riquezas destinadas a la metrópoli.

De este último, por ejemplo, pasaron a la posteridad trabajos como un mapa de Cuba, una descripción de La Española, otra de la ciudad de Cuzco, un mapamundi de dos hemisferios, una descripción de Perú, otra de México, un mapa de colores del viaje de Almagro a Chile, el *Islario general*, el *Libro de las longitudes* o una descripción de las tierras desde el Panamá hasta más allá de Yucatán. Por su parte, el pergamino de Nuño García de Torreño, con trazos en oro y colores, representando ciudades, bajeles y príncipes, se debe considerar, según los estudiosos, como el primer mapamundi algo completo que se haya dibujado.

Trabajos trascendentales

El conocimiento que emanaba de la Casa no se consumía, además, sólo en Sevilla. Casi todas las obras realizadas por su personal se traducían en el mismo año de su publicación al latín, francés, inglés, alemán y flamenco. Y no sólo las cartas sino también otros trascendentales trabajos científicos. Entre ellos destaca, por ejemplo, las *Cartas esféricas* del cosmógrafo Alonso de Santa Cruz, que sirvieron para enmendar muchos de los errores cometidos en cartas anteriores; los estudios astronómicos de Andrés San Martín,



Mapa de la ciudad y puerto de El Callao, en el Virreinato del Perú, de donde procedía la mayor parte de la plata que los galeones transportaban a Sevilla. Archivo General de Simancas.

que con sus observaciones había notado la imperfección de las tablas en uso, encontrando en la conjunción de Júpiter con la Luna un error de diez horas treinta y tres minutos de más y una hora cincuenta minutos de diferencia entre el meridiano de Sevilla y el de Ulma; los estudios sobre las corrientes del Atlántico de Andrés de Morales o sobre la flora y fauna del Nuevo Mundo de Maese Rodrigo Fernández de Santaella.

No fueron, ni mucho menos, los únicos. Se consiguieron conocimientos teóricos sobre el magnetismo terrestre, sobre las variaciones de la aguja de marear, orientaciones geográficas en función de latitudes y longitudes, bibliografía importante de los países descubiertos y, más que nada, se logró perfeccionar el arte naval de acuerdo con las necesidades de los viajes por los mares.

A esta teoría, la Casa añadió conocimientos prácticos de igual relevancia. Se consiguió formar un magnífico cuerpo de navegantes, se conocieron los grandes océanos de la Tierra, se descubrieron islas y continentes y se actualizó y mantuvo al día el *Padrón real* (la carta náutica universal donde se iban vertiendo, con el mayor secreto, cuantas observaciones y descubrimientos aportaban nuestros navegantes en cada viaje). La aplicación de las enseñanzas que se impartían en la Casa consiguió, además, evitar numerosos accidentes por mares desconocidos y costas peligrosas, añadiendo a la cultura geográfica del momento datos e informaciones de extremado valor.

Y es que no hay que olvidar que, además del conocimiento estricto del Nuevo Mundo, lo que estaba en juego no sólo eran las vidas de los navegantes y

Rumbo a América

La primera nave fletada rumbo a las Indias bajo control de la Casa de la Contratación zarpó de Sevilla en noviembre de 1503. En ella iba Pedro de Llanos, un viejo amigo de Cristóbal Colón, que se dirigía a Santo Domingo para sustituir como factor al fallecido Francisco de Monroy. Desde entonces, todo aquel que quisiera viajar al Nuevo Mundo debería registrarse previamente en la Casa.

A esa primera nave siguieron, en adelante, decenas y decenas de expediciones atribuidas a la institución sevillana. Fueron famosas la accidentada dirigida por Juan de la Cosa para el reconocimiento de la costa de Venezuela; la de Vicente Yáñez Pinzón y Juan Díaz de Solís, que descubrieron Yucatán en 1508; la de Solís, cuando se dirigió hacia la costa sudamericana y penetró en el Río de la Plata, donde encontró la muerte a manos de los indios (1516) y la de Diego Velázquez de Cuéllar, que conquistó Cuba entre 1511 y 1514.

En 1519 partió de Sevilla la expedición de Magallanes, que inició viaje en busca de las Molucas navegando hacia el oeste. En 1520 descubrió el estrecho que desde entonces lleva su nom-



El puerto de Panamá fue un enclave decisivo para el comercio de Indias: allí se concentraban todas las riquezas indianas antes de partir en el tornaviaje hasta España. Biblioteca Nacional. Debajo, carta náutica plana de 1551, atribuida a Martín Cortés. BN.

pasajeros de los navíos sino también el comercio colonial de España, un comercio que en forma de monopolio se controlaba desde Sevilla.

Monopolio comercial

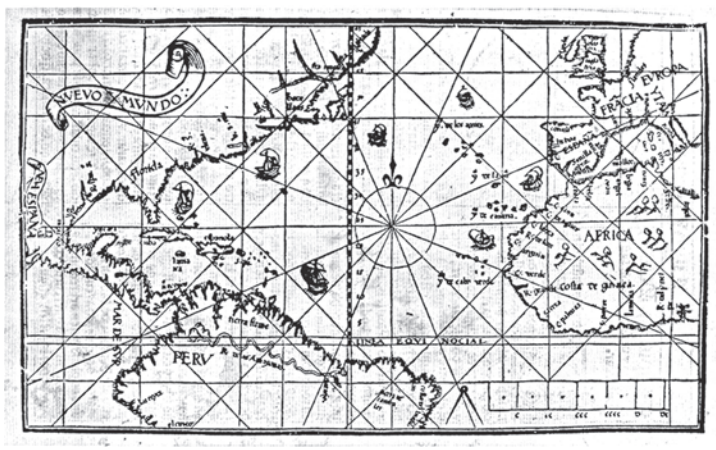
Convertida en un verdadero emporio mercantil, de la capital andaluza, a la que llegaban los barcos remontando el Guadalquivir, salía y entraba todo el tráfico comercial con América. Y ese tráfico era muy numeroso. Dos flotas, compuestas por mercantes y galeones artillados, cruzaban anualmente el Atlántico rumbo a América en la denominada Carrera de Indias.

En los primeros años de la colonización, las exportaciones españolas hacia el Nuevo Mundo estaban compuestas sobre todo de alimentos, aperos de labranza y manufacturas. Se llevaba trigo, legumbres, vino, aceite, vinagre y azúcar, y desde Canarias se enviaron hombres especializados para su producción. Para fomentar la agri-

bre y a continuación pasó a las islas Marianas y las Filipinas. Muerto Magallanes en 1520, se hizo cargo del mando Juan Sebastián Elcano, que, navegando por el Índico y bordeando África desde el cabo de Buena Esperanza, llegó a Sevilla a bordo de la nave Victoria junto con diecisiete hombres. Completaba así la primera vuelta al mundo.

Los expedicionarios, al regresar a la capital andaluza, debían, antes que nada, rendir cuentas con la Casa de la Contratación de los descubrimientos realizados y los éxitos conseguidos. La Casa consignaba en mapas esos resultados. Pero además de esas empresas de exploración, desde la institución se organizaban otras encaminadas a llevar a América lo más útil de la fauna y flora hispanas. En las naves se enviaba trigo, centeno, cebada, entre otros cereales, plantas aromáticas y medicinales o numerosas estacas de olivo compradas en Olivares.

Para contribuir a la fauna americana viajaron al Nuevo Mundo todo tipo de animales mansos propios de rediles, establos o cuadras y, por iniciativa del tesorero de la Casa, hasta gusanos de seda para su aclimatación en isla de La Española.





'Torre del Oro', de David Roberts. Museo del Prado.

cultura y la ganadería se mandaron aperos y semillas, plantones (árboles frutales de Andalucía, como naranjos y limoneros) y ganados (caballos, asnos, vacas, ovejas, cabras e incluso gusanos de seda). Entre las manufacturas: paños, sedas, ropas, vidrios, cuchillería, libros, herramientas...

Las importaciones eran menos numerosas pero más valiosas. De allí se traía tabaco, cacao, cochinilla, añil, cueros y maderas y, sobre todo, metales preciosos, oro y plata. Según algunos estudiosos, sólo entre 1521 y 1600 las flotas de las Indias trajeron "legalmente" a España 17.000 toneladas de plata y 181 toneladas de oro.

Durante el reinado de Carlos V, concretamente en 1524, la Casa de la Contratación vivió un momento decisivo en su historia. Ese año pasó a ser dirigida por el Consejo Supremo de las Indias, perdiendo así la amplia autonomía de que gozaba hasta ese momento ya que, desde entonces, fue una autoridad subordinada al Consejo.

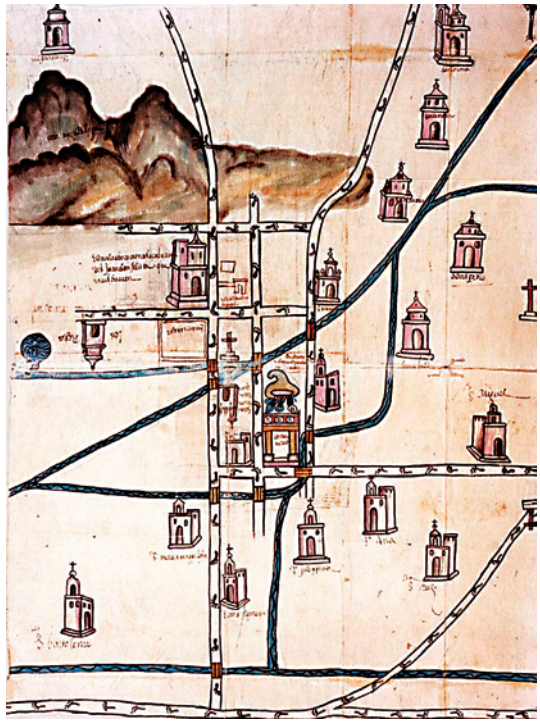
La Casa de la Contratación tuvo un papel fundamental en la formación científica de los expedicionarios que embarcaban rumbo al Nuevo Mundo

Y, precisamente, cuando ya dependía del Consejo y con el paso de los años, los trabajos de la Casa aumentaron considerablemente. Había que aprestar las flotas (que seguían creciendo en frecuencia y número de navíos), administrar los bienes llegados de las Indias (tanto de comerciantes y particulares como de la Hacienda Real) y proveer y registrar toda clase de abastecimientos y mercancías para las flotas y para las necesidades coloniales. El aumento de plantilla era imprescindible, más aún cuando el Consejo estaba empeñado desde hacía tiempo en dar una mayor autoridad judicial a la Casa, creando incluso en ella una Audiencia.

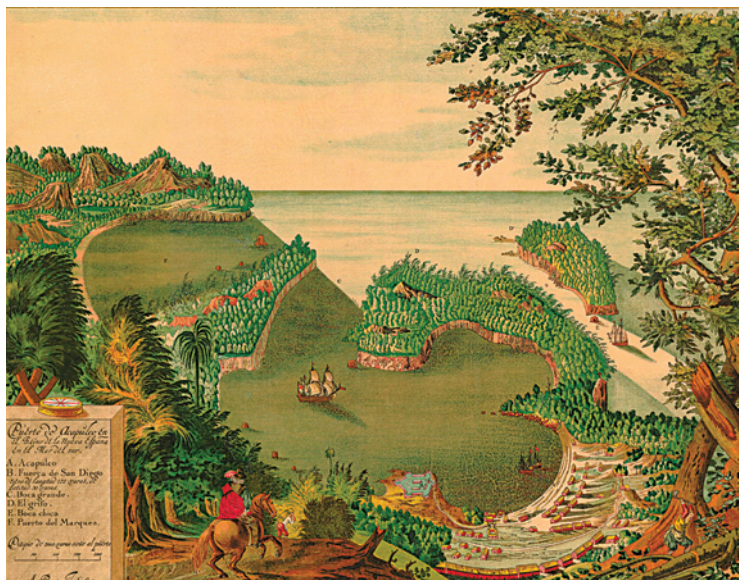
Había razones para ello. La situación de la Casa frente a las autoridades judiciales y administrativas de Sevilla fue siempre bastante difícil. El que un tribunal compuesto por oficiales no letrados ejerciese una jurisdicción tan autónoma era la pesadilla de la Audiencia de los Grados y de los tribunales municipales y la envidia de los funcionarios provocaba permanentes roces.

Estas diferencias entre las partes llevaron al emperador a ordenar, en 1539, que se revisasen las disposiciones sobre la jurisdicción de la Casa y a hacer proposiciones nuevas para enmendarlas.

Ese año hubo, por tanto, nuevas Ordenanzas para la Casa. Estaban recogidas en seis capítulos que decían taxativamente: "1. En todas las causas civiles tocantes a comercio, comunicaciones y navegación a y desde las Indias, sólo la Casa tiene que sentenciar. 2. En pleitos civiles entre partes sobre negocios de las Indias, el demandante puede elegir entre la Casa y el juzgado municipal, siempre que el acusado esté en Sevilla. En todas las otras causas civiles entre partes, la Casa se abstendrá de intervenir. 3. En las cosas tocantes a las factorías de los comerciantes de Indias, quedan vigentes las leyes actuales (las de 1511). 4. En la ejecución de penas de causas criminales de las Indias interviene únicamente la Casa. 5. De igual forma se actuaría en casos criminales acaecidos en el viaje y hasta entrar las mercancías en la Casa. En causas criminales a muerte la Casa instruye el proceso y lo remite junto al malhechor al Consejo de las Indias para sentenciarlo. Quien después del salir del barco o de descargar la mercancía quisiese armar un pleito criminal sobre sucesos del viaje, lo puede hacer como quiera, ante la Casa o ante la justicia municipal. 6. Finalmente, se conservara la cárcel de la Casa".



Mapa a color de la zona de Culhuacán, en Nueva España. Debajo, España ejerció un estricto monopolio comercial entre el puerto de Acapulco (en la imagen) y Manila a través del llamado Galeón de Manila.



Estas Ordenanzas, sin embargo, no sirvieron de mucho para poner paz. Dejaban demasiada libertad a la interpretación y albergaban los gérmenes de graves complicaciones para el futuro, porque la Casa seguía considerando a la Audiencia de los Grados como el principal rival de sus competencias. Este enfrentamiento no podía acabar bien y así sucedió.

De cualquier forma, el trabajo de la Casa pareció disminuir, en gran medida y especialmente en muchos pleitos comerciales, por la creación en 1543 del Consulado de Sevilla, una especie de cámara y juzgado de comercio.

Nuevas Ordenanzas

A pesar de todo, durante el reinado de Carlos V todavía seguían vigentes las antiguas Ordenanzas para la Casa establecidas por los Reyes Católicos y aumentadas por numerosas instrucciones especiales. En realidad, ya era hora de que el Consejo se ocupase de una reforma y reorganización profunda de todas las disposiciones y de que saliese una nueva edición de las ordenanzas. Eso ocurrió en 1552.

La nueva edición, con más de 200 capítulos, recoge así amplias y detalladas ordenanzas que abarcaban toda la administración de la Casa: desde el funcionamiento interno de la institución hasta las disposiciones para la navegación de las Indias, especificando aspectos como, por ejemplo, la tripulación y el armamento que debían llevar los navíos o la gran importancia de las visitas a los barcos antes de partir para evitar naufragios por exceso de peso de las naves.

Ser mayor de 24 años, español, cristiano viejo y no beber vino

El valor docente de la Casa de la Contratación no sólo se demostraba en la práctica, cuando los capitanes formados en ella se hacían a la mar. En las propias aulas los aspirantes a piloto mayor (las plazas se proveían por oposición) recibían clases magistrales de todo tipo de materias de las que luego se examinaban con severa solemnidad.

Los exámenes se celebraban en día de fiesta, en la amplia sala de la Audiencia, e incluso una vez, en 1525, bajo la presidencia de Don Fernando Colón. En calidad de jueces asistían: el piloto mayor, bajo dosel; seis pilotos más; los cosmógrafos y dos diputados de la Universidad de Mareantes de Sevilla.

Para ser admitido a examen, el aspirante debía de acreditar tener más de 24 años, ser español, cristiano viejo, no beber vino, no decir mal de Dios, demostrar que trataba bien a los marineros, que había navegado durante seis años a las Indias y que el testigo que propusiese para avalar esto último declarase si él mismo, en caso de necesitar piloto, le confiaría al aspirante su propia nave.

El piloto mayor y los cosmógrafos hacían a los aspirantes todas las preguntas que les viniesen bien. Por el contrario, los pilotos no podían formular nada más que tres, pero antes de hacerlas debían jurar ser las más difíciles que supieran. Una vez hecho el juramento previo y preguntado el candidato por los examinadores, se votaba la censura con habas, que significaban la aprobación, y altramuces, que equivalían a la reprobación. El empate equivalía a suspenso y, en ese caso, el candidato debía hacer otro viaje a las Indias para poder presentarse de nuevo a examen.

Esta estricta forma de hacer los exámenes duró hasta que la enseñanza pasó al Colegio de Pilotos de San Telmo, otra insigne institución creada por la Universidad de Mareantes de Sevilla.

En los primeros años de Felipe II, la superioridad del Consejo sobre la Casa experimentó un cambio fundamental, ya que fue en esa época cuando se traspasa al Consejo de Hacienda la administración de las rentas reales de las Indias. En los asuntos de gobernación y justicia el Consejo siguió siendo la autoridad suprema de la Casa, y de ahí se comprende que el primero tratara de reforzar esta posición frente al Consejo de Hacienda. ¿Cómo? Proponiendo al rey la fundación de una Audiencia de la Casa.

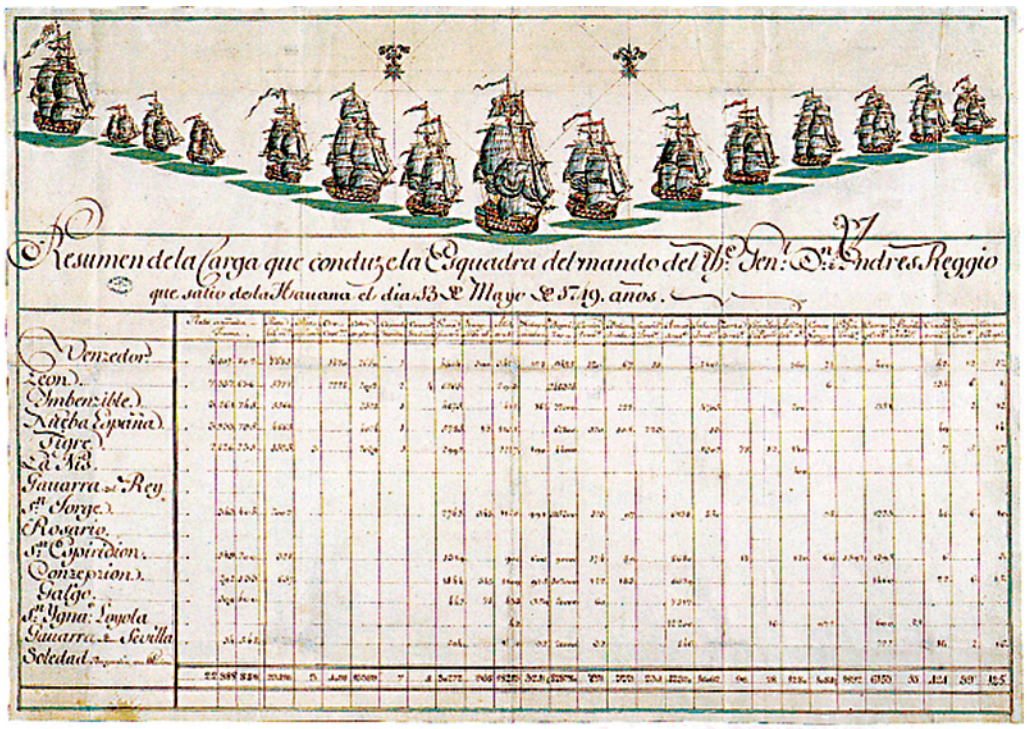
El monarca dejó en el aire esa proposición pero 13 años después, en 1571, el Consejo le solicita que los tres oficiales de la Casa, en lo futuro, no tuviesen ya la jurisdicción civil y criminal sino que se ocupasen exclusivamente de las cosas de gobernación. Se intentaba así restar competencias a los oficiales de la Casa y crear una autoridad de justicia subordinada sin restricciones al Consejo de Indias.

Mientras, los abusos, las negligencias y el trabajo a veces poco riguroso de algunos oficiales minaban poco a poco la funcionalidad y el crédito de la Casa.





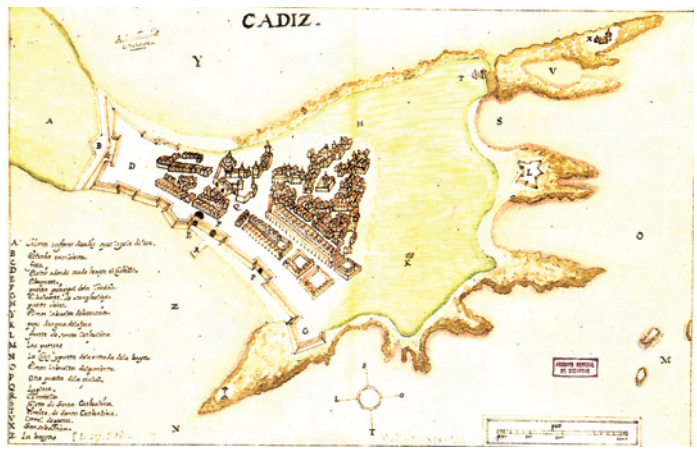
Plano de la bahía de Guantánamo, puerto cubano que mantuvo relaciones comerciales con Sevilla a través de las Canarias. Debajo, maqueta de galeón evolucionado, de finales del XVII. Museo Naval.



Izquierda, inventario de la carga de una de las flotas que zarpó de La Habana hacia Sevilla. AGI. Debajo, plano de Cádiz de 1609, puerto que durante años disputó a Sevilla la primacía en la Carrera de Indias, lo que lograría a finales del XVII. AGS.

De hecho, el Consejo recibía continuamente reclamaciones y amonestaciones del Rey por el desorden e inexactitud del despacho de flotas que se hacía en la Casa.

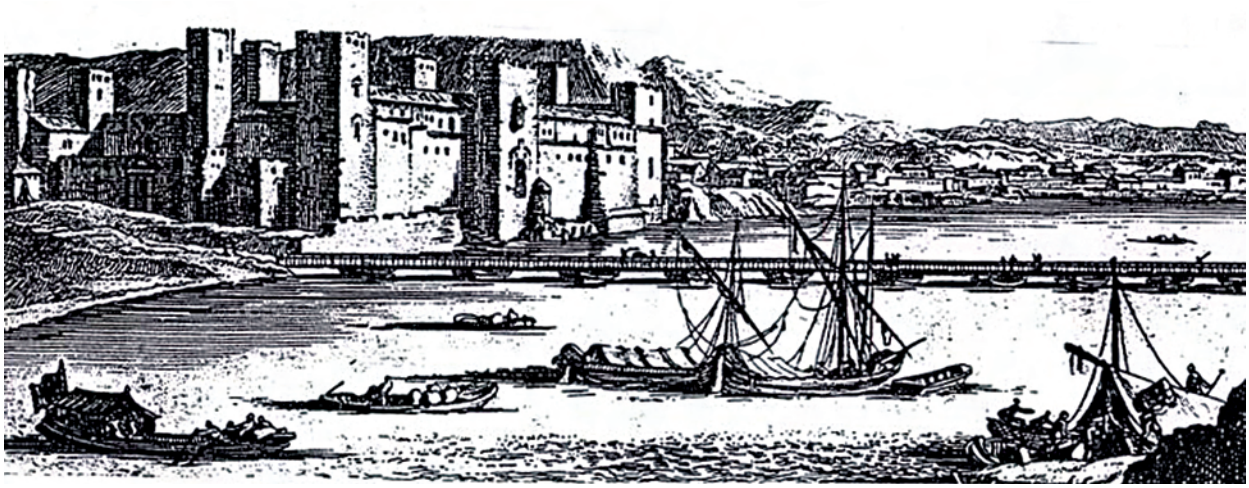
La tan deseada creación de una Audiencia de la Casa llegó por fin en 1583, cuando el Felipe II dicta que se proveyese a la institución de dos jueces letrados con plena jurisdicción. Así, la Audiencia quedaría constituida por el presidente de la Casa (siempre que éste fuese letrado), dos jueces pronto llamados oidores, un fiscal, un relator y uno de los escribanos de la Casa. Más tarde, el rey ordenó que el presidente de la Casa fuera un hombre "de capa y espada" con experiencia en la navegación, algo a lo que se opuso en silencio el Consejo, ya que hasta ese momento era uno de sus consejeros quien ostentaba el cargo.



La creación de este órgano judicial no sirvió, sin embargo, para tranquilizar la vida dentro de la Casa. Los numerosos fraudes de posteriores cargos de la institución desvelaban al monarca, quien se afanaba para que se respetasen las leyes de navegación y el registro de las mercancías y pasajeros de las Indias. Por si fuera poco, cada vez se enconaba más el enfrentamiento entre el Consejo de Indias y el Consejo de Hacienda, algo que salpicaba indirectamente a la Casa y que se mantuvo hasta la muerte de Felipe II.

El triste devenir

Y es que, de alguna forma, la Casa vivió a lo largo del siglo XVII un devenir muy parecido al del Consejo de Indias. Se aumentó considerablemente su personal, crecieron sus gastos (sobre todo por los salarios) y sus deudas y decayeron su fuerza



Grabado del río Guadalquivir a su paso por el Alcázar de Sevilla, donde se ubicó la Casa de la Contratación. En la página opuesta, mapa de América por Theodore de Bry. BN.

interior y la importancia de su trabajo. Para formar parte de su plantilla ya no se acudía a la severa y critica selección de los tiempos de Carlos V y Felipe II, sino al favor y a la recomendación, algo que afectó sobremanera a su funcionamiento y a su economía.

Tiene su explicación. Los altos funcionarios de la Casa se dividían en dos grupos: los jueces oficiales, algo así como los funcionarios administrativos propiamente dichos, y los jueces letrados, que formaban el Tribunal de Justicia, es decir, la Audiencia. La antigua estructura del tesorero, contador y factor se mantuvo también en la época del favoritismo pero la rigurosa selección de oficiales, basada antes sólo en su capacidad, fue sustituida por otros puntos de vista y muy pronto cundió la venta de oficios de los cargos principales de la Casa y el traspaso de éstos de padres a hijos.

Una lista de la Casa de 1687 calcula la plantilla completa de funcionarios en más de 110 personas, un cuerpo exagerado, y en parte inútil, que exigía considerables sumas de dinero. Esos fondos se repartían en tres cajas distintas: la Caja de Avería, donde estaba la mayor parte de los recursos; la Caja Real de los ingresos de las Indias y, finalmente, la Caja de las Penas de Cámara y gastos de justicia. El problema es que estas tres cajas no eran suficientes desde hacía años para cubrir los gastos en salarios de los funcionarios. La de Penas de Cámara porque no obtenía tantos ingresos como para sufragar gastos; la Caja Real no bastaba porque de ella se pagaban de antemano demasiadas cantidades en las Indias, y la de Avería estaba a falta de fondos por las frecuentes suspensiones de viajes de las flotas. Todo ello demuestra las deudas y la miseria financiera que poco a poco iban consumiendo a la Casa de la Contratación.

En ese mismo siglo hubo, para remate de los males, otro aconteci-

Sevilla o el puerto de América

El establecimiento de la Casa de la Contratación en Sevilla en 1503 supuso para la capital andaluza el punto de arranque de un periodo de enorme esplendor que no comenzó a languidecer hasta la mitad del siguiente siglo.

La elección de esta ciudad para ubicar la institución no fue casual ya que Sevilla contaba con dos claras ventajas a la hora de concentrar en ella el monopolio comercial con las Indias. La primera, su magnífica situación geográfica, tierra adentro, como punto final de una vía fluvial que hacía imposible cualquier intentona militar. La segunda, ser el centro de una productiva área agrícola.

Sevilla se convirtió así en punto de partida y llegada de las flotas anuales que unían a la metrópoli con la Nueva España y Tierra Firme. Curiosamente y a la larga, el tramo del Guadalquivir entre Sanlúcar y Sevilla, que tantos beneficios llegó a dar a la ciudad, se transformó con el paso del tiempo en su mayor enemigo. Y es que los bancos de arena del antiguo Betis originaron toda clase de desgracias que provocaron las constantes protestas de los navegantes y comerciantes en el siglo XVI.

Pero hasta ese momento Sevilla brilló con luz propia. El Arenal y el Muelle (el terreno comprendido entre las murallas y el río y entre la Puerta de Triana y la Torre del Oro, donde



miento que vendría a sumar negativos a la mermada solvencia de la institución: la gran quiebra del banquero hispalense Juan Castellanos de Espinosa. Éste, junto a su hijo, era socio del único banco sevillano oficialmente aprobado de Jacome Mortedo y Compañía.

Castellanos era un hombre de gran influencia en Sevilla y, según afirman los estudiosos, parece que no se le podía considerar precisamente como una persona d em oral intachable. A pesar de todo, consiguió que el Consejo de Castilla, que ni siquiera era competente para ello, le nombrara como depositario de los bienes de difuntos en las Indias, que hasta entonces habían administrado los oficiales de la Casa.

En 1600, Castellanos toma posesión de su nuevo oficio y se le entrega la caja de los bienes de difuntos con 57 millones y medio de maravedíes (153.000 ducados), cantidad que durante los nueve meses siguientes aumentaron en más de 90 millones. De éstos, la Caja de la Avería tomó un préstamo de 14 millones y medio, y algo más de un millón fue pagado a herederos de muertos en las Indias durante ese año. Todo lo demás quedó depositado en las arcas del banco de Mortedo, Castellanos y Compañía. Escasamente un año después, de todo ese dinero no existía ya ni un solo maravedí.

En marzo de 1601 la noticia de la quiebra del banco corrió como la pólvora. Se ordena el embargo de los bienes particulares del infiel depositario en Sevilla y en la Nueva España y el Perú para ser subastados y recuperar dinero, y se dicta el cobro de las fianzas. Pero todos los esfuerzos por salvar a los acreedores, los herederos de los difuntos, fueron en balde. Dicen que no hay mal que por bien no venga, y aunque aquella quiebra marcó a la Casa, con ella, al menos, recuperó nuevamente la administración de los bienes de difuntos con el visto bueno de Felipe III.

Aquella estafa, sin embargo, no fue un caso aislado de lo que por aquel entonces ocurría en la capital andaluza en torno al comercio co-

se desarrollaban todas las actividades portuarias) eran un gigantesco foco de atracción.

En torno a ese espacio fueron surgiendo nuevos barrios en los que se efectuaban todo tipo de trabajos. Era frenética la actividad de los carpinteros, calafates, jarcieros, toneleros, cocedores de brea, arrieros, emplomadores, buzos... Las cocciones de bizcochos, el alimento fundamental de miles de hombres durante sus largos viajes rumbo a América, impregnaban el ambiente y era digno del mejor hormiguero el deambular continuo de marineros y mercaderes, soldados, frailes, pícaros...

Las tareas básicas del puerto sevillano, además de las lógicas de carga, descarga y almacenamiento, consistían en el cuidado y limpieza de las naves, aunque esta actividad disminuyó mucho a partir de 1630 por la permanencia de la escolta de guerra en Cádiz. Hay que tener en cuenta que los artesanos trabajaban en cuadrilla y que generalmente estaban unidos por lazos familiares. A partir de 1659 la mayoría de esas cuadrillas se trasladó hacia la bahía gaditana.

Además de con fábricas indirectas a la labor portuaria, el puerto sevillano también contó con pequeños astilleros situados a las orillas del Guadalquivir, unos astilleros que daban forma a embarcaciones de reducido porte, de no más de 200 toneladas, aunque también en este caso esta industria fue desapareciendo. Las grandes naves se construían en los astilleros del Cantábrico y en los astilleros americanos.

lonial y todo lo que movía. No era raro que hombres de negocios, y sobre todo los compradores de metales preciosos, se aprovecharan de la inocencia de los pasajeros vueltos de las Indias para hacer su agosto. Les compraban oro y plata con letras de cambio que luego no se pagaban, perdiendo así los acreedores lo que tanto esfuerzo les había costado reunir en el Nuevo Mundo.



Grabado de la navegación por el río Orinoco, de Theodore de Bry. BN. Debajo, portada de 'Regimiento de navegación', de Pedro de Medina. BN.

Así las cosas, las penurias del tiempo, la compra de oficios con sueldos insuficientes, la ligereza en las inspecciones y los usuales fraudes de oficiales públicos fueron consumiendo, con prisa ya y sin pausa, a la Casa de la Contratación, y contra ello ni la mejor legislación ni las más escrupulosas ordenanzas pudieron remediarlo. Estas últimas, a pesar de haber sido elaboradas minuciosamente y complementadas con otras especiales, aún eran las mismas que las que Carlos V había introducido en 1552, y en muchos artículos estaban anticuadas desde hacia años. Fue por ello por lo que el rey, en 1636, a la vez que aprobaba las nuevas Ordenanzas del Consejo de Indias, ordenaba también revisar y volver a publicar las de la Casa. Esa tarea no se hizo hasta 1647, y no precisamente bien, ya que la nueva edición de las Ordenanzas era un compendio completamente desordenado de las mismas que recogía las instrucciones y cédulas promulgadas desde 1552 hasta 1634.

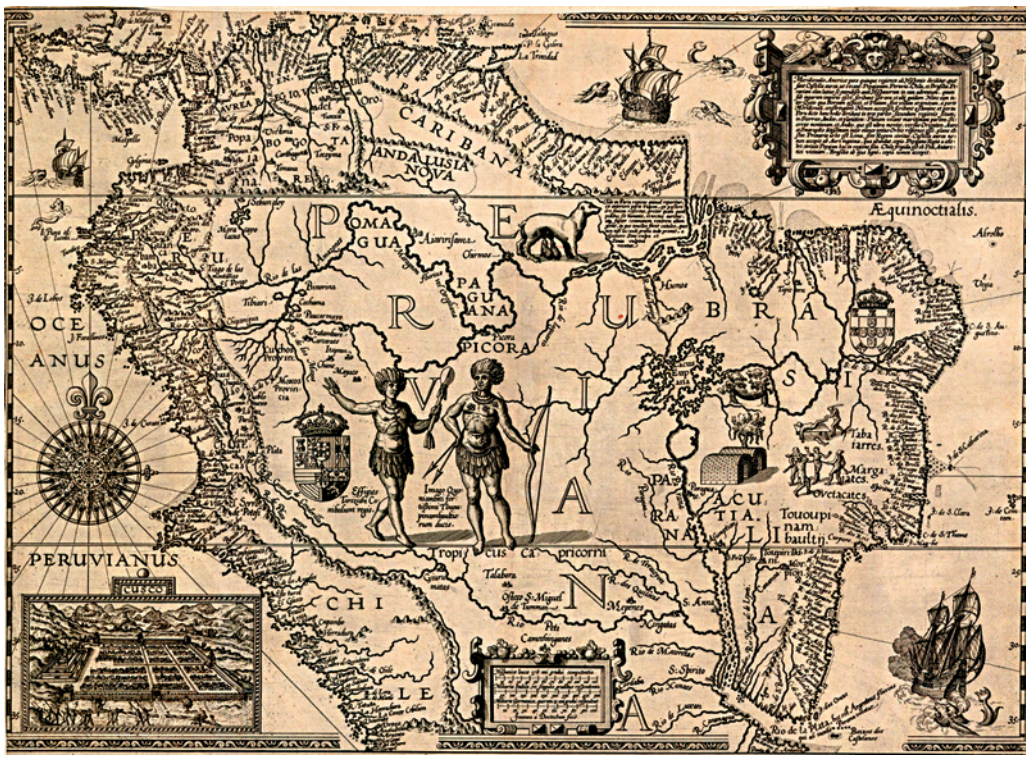
Al cada vez más lamentable devenir de la Casa en el siglo XVII hay que sumar también dos desgraciados incendios que, si bien es cierto que no llevaron a la ruina a la ins-



Valiosos libros de navegación

La labor divulgativa de la Casa y, para muchos expertos, la que más fama le dio se plasmó en los libros de navegación, concebidos para enseñar a los pilotos los rudimentos técnicos del arte de navegar que hizo posible el trabajo de los marinos españoles en América.

El primer tratado de navegación español fue escrito por Martín Fernández de Enciso, en 1519, con el título 'Suma de geographía', la primera obra que intentó traducir a reglas la navegación de altura. A él siguieron muchos otros, entre ellos: 'Quatripartitu en Cosmographia practica' (1537), de Alonso de Chaves, regimiento de navegación por excelencia que no llegó a publicarse; 'Arte de navegar', de Pedro de Medina, una importantísima obra de enorme difusión en Europa de la cual se hicieron 22 ediciones en español, francés, inglés, italiano y holandés en los siglos XVI y XVII; 'Instrucción nauthica' (1587), de Diego García de Palacio, no sólo un excelente regimiento de navegación sino también un verdadero tratado de construcción naval; o 'Regimiento de navegación' (1606), de Andrés García de Céspedes, un compendio de anteriores obras pero corrigiendo sus errores, por lo que constituye uno de los tratados de náutica más importantes de la época.



Mapa de América meridional del siglo XVII. BN.

titución, pusieron su granito de arena para conseguirla. El primero, en 1604, destruyó una parte del edificio que ocupaba, cuya reconstrucción fue muy cara. El segundo, fechado en 1691, se originó en la cuadra del asistente de Sevilla. Duró 24 horas y puso en peligro otra vez a la Casa.

Veintiséis años después de aquel siniestro, en 1717, la insigne Casa de la Contratación dejó de existir en Sevilla. La política innovadora de los Borbones en toda la administración española y la cada vez más mermada capacidad de navegar por el abandonado cauce del río Guadalquivir hicieron que Cádiz, su espada de Damocles desde hacía mucho tiempo, ganara finalmente la partida a la capital andaluza, ciudad que durante doscientos años había reinado sobre la contratación de las Indias.

Deudas, estafas, incendios y un descenso del trabajo y de su influencia jalonaron la historia de la Casa de la Contratación en Sevilla durante el siglo XVII

La pérdida de la hegemonía española en los mares; los corsarios y piratas; el exitoso negocio del contrabando; la implantación de la derrota libre y del llamado navío de registro, que a partir de 1740 permitía a los comerciantes hacerse a la mar por su propia iniciativa, reemplazando así a las tradicionales flotas; la autorización, en 1765, para que los navíos que iban hacia América pudiesen salir desde nuevos puertos españoles; la progresiva descentralización del comercio y, finalmente, la nueva estructura administrativa, entre otras razones, fueron mermando de forma sucesiva las atribuciones de la Casa de la Contratación.

Setenta y tres años después de abandonar Sevilla ,el que fue el epicentro del comercio colonial de nuestro país y, sobre todo, el instituto científico que iluminó y adoctrinó al mundo entero sobre el arte de navegar, la Casa de la Contratación, se suprimía definitivamente. Corría el año 1790. ■

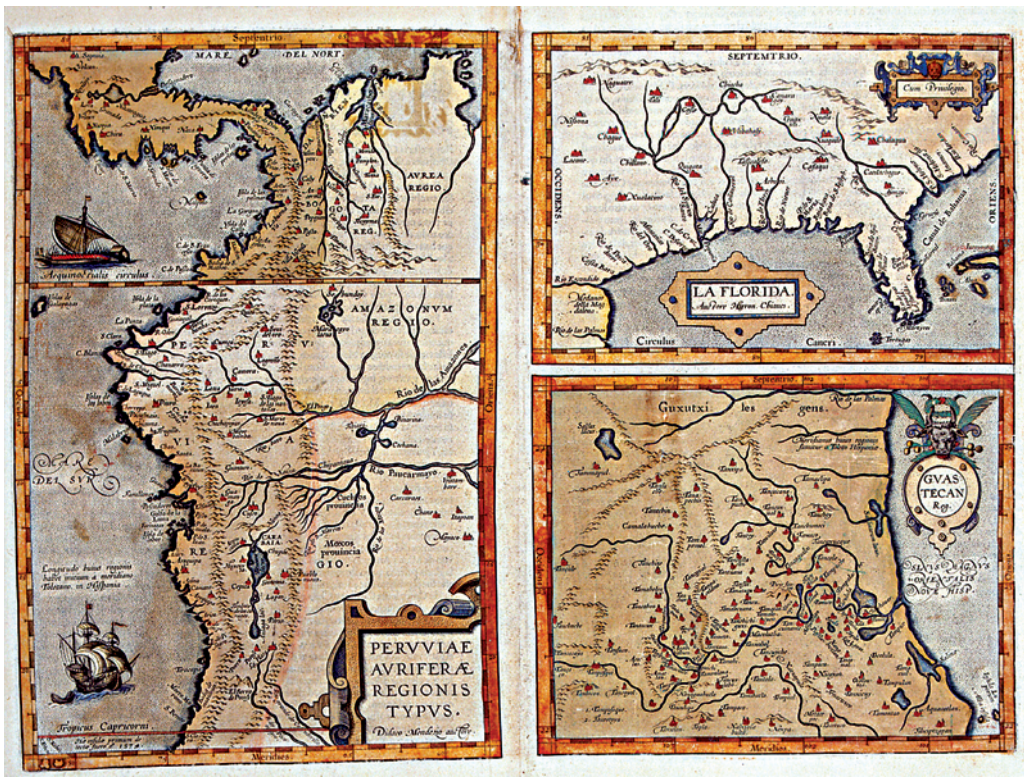


Los navegantes españoles ampliaron horizontes geográficos y científicos en sus viajes por América y Asia

Los límites del mundo

María del Mar MERINO

Los siglos XVI y XVII fueron un periodo de grandes viajes de exploración. Los navegantes españoles se convirtieron en descubridores y evangelizadores del Nuevo Mundo y nuestro país en el gran imperio marítimo europeo. Tras la estela de Colón se suceden las expediciones que amplían horizontes: Balboa y el descubrimiento del mar del Sur (el océano Pacífico); Ponce de León y el avistamiento de la Florida; Juan de Solís y la expedición al mar de la Plata y, especialmente, la gesta de Magallanes-Elcano, cuyo viaje de circunnavegación (1519-1522), el primero de la historia, abriría la puerta a las expediciones españolas en Asia.



Página opuesta, galeones frente a la costa de Florida. Grabado de Theodore de Bry en 'Historia americanae'. Biblioteca Nacional. Izda., mapas del XVI de Florida, Guastecán y la costa pacífica de Sudamérica. Museo de América. Debajo, Fernando de Magallanes, descubridor del estrecho que lleva su nombre. Anónimo de 1848. Museo Naval.

Mediado el siglo XVI, el imperio colonial español está consolidado. Es el momento de mantener, controlar y organizar este vasto territorio a través de la navegación y el comercio. Los océanos Atlántico y Pacífico pasan de ser ámbitos de exploración y de traslado de ejércitos conquistadores exclusivamente para convertirse también en mares comerciales y de transporte de viajeros y mercancías.

Pero los mares aún esconden muchos secretos, que los audaces exploradores españoles seguirán descubriendo. Desde los puertos de la América recién conquistada partirán expediciones que recorrerán el Pacífico en busca de las míticas islas del sur, de la Terra Incógnita, la Terra Australis. Fueron viajes que abrieron camino y que cambiaron no sólo los mapas, sino también la visión del mundo.



Expediciones a Filipinas

Tras el éxito de Magallanes-Elcano, que en su viaje de circunnavegación alcanzaron las islas Filipinas, a las que llamaron islas de San Lázaro, la Corona española aviva su interés por esta parte del mundo, que les abriría las puertas del comercio con Oriente. Pero tan importante como llegar a estas lejanas islas de Poniente era regresar, es decir, establecer una ruta marítima segura de retorno hacia tierra firme. Se organizaron varias expediciones desde Nueva España, como la de Álvaro de Saavedra en 1527, que llegó con tres embarcaciones a las míticas islas pero no le fue posible regresar. O la de Ruiz López de Villalobos, que en 1542 partió del puerto de Navidad con siete naves y 325 marinos, llegando a las islas de Poniente, que él mismo bautizó como Filipinas en homenaje a Felipe II. Tras repetidos y penosos intentos, esta expedi-



'Hernán Cortés ordena dar al través a sus navíos', grabado de R. Monleón. Museo Naval.

ción tampoco pudo cumplir el objetivo de regresar a puerto. El problema de la vuelta o tornaviaje parecía una maldición para la Corona, que ansiaba estas posesiones por la importancia estratégica del archipiélago en la región asiática, dada la relevancia que los productos orientales tenían en los mercados del imperio.

Hasta 1564 no se reanudaron los viajes a través del Pacífico, a raíz de la aprobación por Felipe II del viaje organizado por el virrey de Méjico, Luis de Velasco, y comandado por Miguel López de Legazpi y Andrés de Urdaneta. El objetivo de la misión era doble: colonizar las Filipinas y encontrar la ruta del tornaviaje. Se lograron ambas cosas.

La expedición partió el 21 de noviembre de 1564, con tres barcos de vela y 380 hombres, la mayoría nacidos en Nueva España. Cincuenta días después, los barcos llegaron a las islas Marianas tras haber avistado varias ínsulas del Pacífico. Tras recalar en la isla de Guam, donde se abastecieron de alimentos, los barcos recorrieron el archipiélago filipino para recalar finalmente en la isla de Cebú, donde Legazpi ordenó levantar los cimientos del primer establecimiento español en Filipinas, al que llamó San Miguel, que fue capital del archipiélago hasta 1571.

Los navegantes españoles tardaron casi cuarenta años en dar con la ruta propicia para regresar desde las islas Filipinas hasta la costa americana

La "vuelta" de Urdaneta

Con la colonización en marcha se preparó seguidamente la segunda parte de la misión: el regreso a tierra firme. El 1 de junio de 1565, la nao *San Pedro*, al mando de Urdaneta, partió desde Cebú en busca de la ruta del tornaviaje a la Nueva España. Fue Felipe II quien le encomendó personalmente esta tarea, pues sabía de su experiencia como marino en los mares del sur, ámbito que conocía a raíz de sus travesías por el Pacífico y las Molucas. Cuando el monarca le requirió, Urdaneta era un apacible religioso de 54 años –un anciano para la época– que residía en el convento de San Agustín, en Nueva España. Felipe II confiaba en que el sa-



cerdote lograría lo que aún nadie había conseguido: el regreso a América por el Pacífico navegando contra los vientos alisios.

Urdaneta puso la nao *San Pedro* rumbo al noroeste y salió al Pacífico por el estrecho de San Bernardino. A diferencia de intentos anteriores que buscaban rutas más meridionales, la nao se adentró en el Pacífico norte, llegando hasta el paralelo 42, es decir, la latitud del norte de Japón. Estaba dando un gran rodeo pero evitaba así la influencia negativa de los vientos alisios, que en los viajes fracasados hasta el momento habían impedido la navegación. A partir de este punto, el barco giró al este siguiendo la corriente del Kuro Shivo, en dirección a la costa de California, avistando tierra el 26 de septiembre de 1565. Desde cabo Mendocino (la actual San Francisco), la nao *San Pedro* fue bajando hasta la costa de Nueva España, entrando en el puerto de Acapulco el 8 de octubre. Finalizaba así el larguísimo y penoso viaje: 123 días de dura travesía recorriendo 1.892 leguas. La navegación estuvo llena de privaciones, sed y escorbuto. De 200 tripulantes sólo quedaron 18, y muchos de ellos llegaron enfermos. Fueron recibidos como héroes y Urdaneta, tras su hazaña, viajó a España para informar al rey del éxito del tornaviaje. Y logró cumplir la promesa que repetía con determinación: que haría volver desde las Filipinas a Nueva España "no una nave, sino una carreta", como en efecto así hizo.



Arriba, combate entre conquistadores españoles e indios americanos, de Theodore de Bry en 'Historia americanae'. BN. Debajo, retrato de Núñez de Balboa, descubridor del océano Pacífico. Museo Naval.





El arte de navegar

A lo largo de los siglos XVI y XVII fueron los españoles y portugueses quienes recopilan, desarrollan y exponen, de forma sistemática, la teoría y la práctica de la navegación. Especial importancia tuvo en este terreno la Casa de la Contratación de Sevilla, que fue al mismo tiempo un ministerio de Comercio, un tribunal mercantil y una oficina de liquidación para el comercio americano. Su vertiente científica fue muy notable, especialmente en la geografía y el saber náutico. Así, en 1522, se creó la cátedra de Arte de la Navegación y Cosmografía, nombrando como primer catedrático a Jerónimo de Chaves. Por primera vez la ciencia naútica aparece reglamentada, con su primer programa de contenidos o plan de estudios.

Todo el arte de navegar convertido en técnica se divulgó por medio de los tratados de navegación, entre los que destacan los realizados por españoles. Ya en 1519 se publica la 'Summa Geographica', de Martín Fernández Enciso, donde están descritas las tierras del Nuevo Mundo y sus costas. La obra incluía un completísimo tratado de navegación y las tablas de declinaciones solares. En 1563 Pedro Medina escribe su 'Regimiento de navegación', que tendrá gran repercusión en toda Europa, con más de 15 ediciones impresas. Los "regimientos" son un tipo de tratado de navegación de carácter práctico para uso de pilotos. Escritos en forma de recomendaciones y reglas, su custodia y difusión estaba a cargo de la Casa de la Contratación.

El hallazgo del tornaviaje consolidó la presencia hispana en el archipiélago filipino y sentó las bases del comercio español transpacífico gracias al Galeón de Manila, también conocido como Nao de Acapulco o Navío de la China, que se mantuvo por espacio de dos siglos recorriendo la ruta estratégica entre Filipinas y América.

Arriba, carta del océano Pacífico, del Atlas de Joan Martínez (1587). BN. A su derecha, mapa del Perú del s. XVII, de J. Blaeuw. Museo de América. Debajo, 'El cadáver de Hernando de Soto es arrojado al Misisipí' en 1542, de R. Monleón. Museo Naval.

La Carrera de Indias y el sistema de flotas

Junto al Galeón de Manila, la navegación comercial entre España y el Nuevo Mundo disponía de una ruta principal, la Carrera de Indias, y de un abigarrado tráfico regional entre virreinatos, unidos por el Pacífico, que llegó a tener también gran importancia.

Durante la primera mitad del siglo XVI la navegación attlántica entre España y América se realizó por medio de navíos aislados y sin protección. Era el sistema







Arriba, grabado del estrecho de Magallanes, de De Bry en 'Historia americanae'. BN. Izquierda, pintura de la provincia de la villa de Tabasco, en Nueva España. 1579. Archivo General de Indias.

del "navío suelto", que emprendía la travesía en cualquier fecha y sin respaldo alguno frente a la amenaza de piratas y corsarios. Pero la necesidad de organizar el comercio con las Indias y de contar con un sistema eficaz para trasladar a la Península las riquezas americanas obligó a la Corona a ordenar que las naves viajasen reunidas. Entre 1561 y 1566 el aumento de los ataques corsarios, que estaban debilitando el poderío naval español, impuso el sistema de flotas, que organizó el tráfico con América bajo una serie de normas consistentes en la reglamentación del tonelaje de las naves, en la obligatoriedad de armarlas y en la organización de su protección mediante buques de guerra que acompañasen a los mercantes "haciéndoles escolta y guarda... y traiga el tesoro nuestro y de particulares".

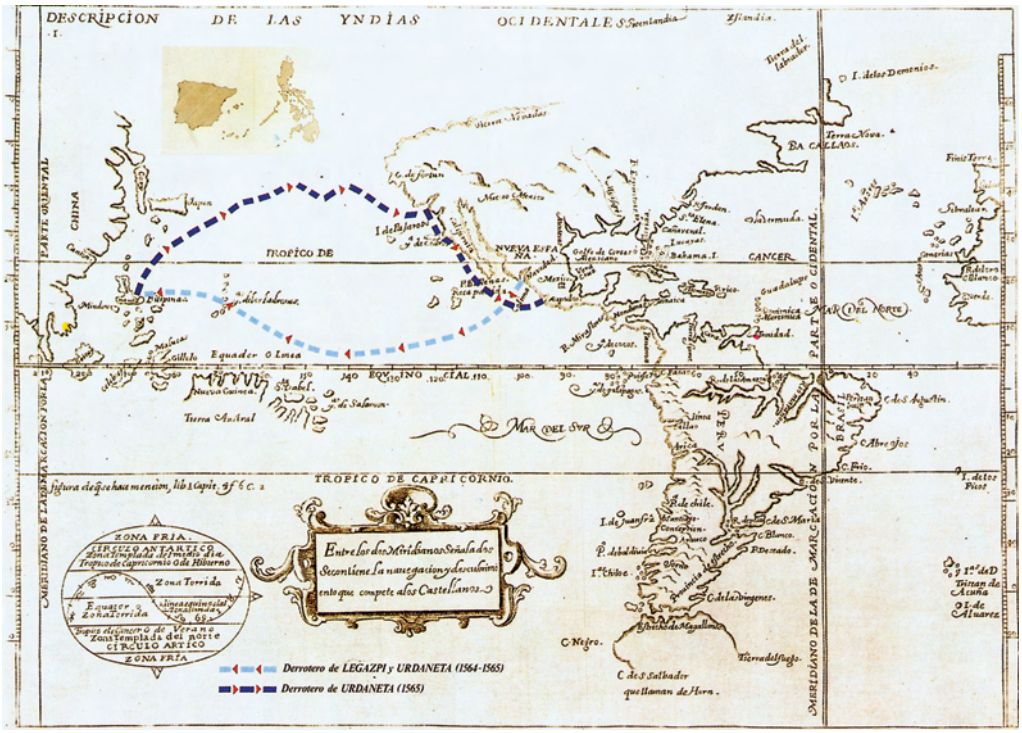


Se establecieron dos flotas anuales: la de Nueva España (Veracruz, Méjico), que debía partir de Sevilla en abril, y la de Tierra Firme (Portobelo, Panamá), que salía en agosto, aunque rara vez se respetaban las fechas. Ambas pasaban el invierno en las Indias y en marzo se reunían en el puerto de La Habana para emprender juntas el viaje hacia España. Ambas flotas, defendidas por buques de guerra, navegaban con gran lentitud, pues los barcos más pesados imponían su pausado ritmo a los demás.

El sistema de flotas se mantuvo hasta el siglo XVIII, cuando se promulgó, en 1778, el Reglamento de Libre Comercio para América. En realidad no se trataba de comercio libre, pues los americanos seguían obligados a comerciar únicamente con la metrópoli, pero al menos se les libraba de la obligación de hacerlo con un único puerto peninsular. Pero hasta ese momento, todas las flotas procedentes de las Indias debían anclar obligatoriamente en el puerto fluvial de Sevilla –o más adelante en el de Cádiz-, que imponía así su férreo monopolio comercial.

La Casa de la Contratación fue la encargada de dirigir la Carrera de Indias. Otorgaba las licencias para comerciar, los permisos para viajar al Nuevo Mundo, recaudaba los impuestos, registraba la plata que llegaba y centralizaba el comercio indiano. También fue

Derecha, plano con las derrotas de la expedición a Filipinas seguidas por Legazpi y por Urdaneta en 1564-65, dibujado sobre el plano de Juan de Torquemada. BN. Debajo, astrolabios astronómicos para la navegación. MN.



Instrumentos de navegación

Además de la evolución de los barcos, en el Siglo de Oro se produce también una mejora en las técnicas de navegar gracias a los avances en la cartografía y a determinados instrumentos que ahora se perfeccionan. Frente a la "navegación de fantasía", donde los pilotos experimentados calculaban "a ojo" la velocidad y la distancia recorrida, la navegación transoceánica llevó aparejada la necesidad de recorrer las derrotas con una exactitud mayor. Esto se puso de manifiesto desde el primer viaje de exploración y fueron las naves españolas las primeras en enfrentarse con el problema y las primeras que lo resolvieron. Los pilotos formados en la Casa de la Contratación fueron verdaderos maestros en las técnicas de navegar, ayudados por determinados instrumentos. Éstos eran algunos de ellos:

- ***Aguja de marear. Con uso generalizado desde mediados del siglo XV, era una especie de brújula que facilitaba el seguimiento de un rumbo.***
- ***Ampolleta. Reloj de arena que servía para calcular la distancia navegada , así como para reglamentar la vida de a bordo y calcular la velocidad.***
- ***Astrolabio. Instrumento que resolvía el problema de la situación geográfica, midiendo la altura del sol o de la estrella polar y deduciendo así la latitud del lugar.***
- ***Ballestilla. También empleada para el cálculo de la situación geográfica, estaba formada por diferentes reglas graduadas con las que se calculaba la altura de la estrella polar.***
- ***Cuadrante náutico. Mejoró la precisión del cálculo de la altura de la estrella polar al sustituir las regletas por arcos graduados.***

un importante centro de enseñanza náutica donde se formaban los pilotos y desde donde se trazaban las "cartas de marear". Durante los siglos XVI y XVII Sevilla se convirtió en una auténtica "universidad del mar" y en uno de los principales puertos del mundo. Un escenario abigarrado y colorista donde se mezclaban gentes variopintas: mercaderes, marineros, oficiales, religiosos, vagabundos, pícaros… Lo que el historiador Martínez Shaw calificó como un auténtico "microcosmos de barro y oro".

La ruta del Galeón de Manila

A diferencia de los buques de la Carrera de Indias, el Galeón de Manila nunca contó con un sistema de convoyes para su protección. Só-





Arriba, 'Entrada del virrey Morcillo en Potosí', de finales del XVII, de Melchor Pérez. MA. Derecha, retrato del padre Urdaneta. Museo Oriental de los Padres Agustinos de Valladolid.

lo se enviaban navíos armados para escoltar o esperar al Galeón cuando se presuponía algún peligro. Estos poderosos galeones, capaces de transportar hasta 300 toneladas de ricos cargamentos, surcaron el Pacífico siguiendo la estela del padre Urdaneta, haciendo del trayecto Manila-Acapulco la más importante ruta comercial transpacífica hasta el siglo XIX.

La travesía del Galeón de Manila fue siempre difícil, con una navegación tan larga como peligrosa. Los barcos debían levar anclas de Manila a principios de junio para aprovechar el monzón del suroeste, y el viaje duraba seis largos y penosos meses. El viajero italiano Gemelli Carrera lo calificó como el "más largo y terrible viaje de todos los que se hacen en el mundo". Tempestades, tifones, mal pilotaje, accidentes… Habría que añadir los asaltos de piratas y corsarios, muy frecuentes, y las temibles enfermedades, especialmente el escorbuto, que en una travesía tan larga solía aparecer por la falta de alimentos en buen estado y de agua fresca.



La Corona organizó varias expediciones para descubrir un paso interoceánico en Norteamérica, hipótesis muy extendida en la época

Por ello, la llegada del Galeón de Manila al puerto de Acapulco se convertía en una fiesta, y los comerciantes respiraban tranquilos, viendo su carga a buen recaudo. Los principales productos que cruzaron el Pacífico fueron seda y algodón, canela de Mindanao, pimienta y clavo, loza china y japonesa o maderas exóticas. De Nueva España a Manila llegaban, sobre todo, plata, grana, cochinilla, jabón, sombreros, vino o hilo de Campeche. La plata fue el prin-





cipal capítulo de las exportaciones mejicanas; llegaba a puerto acuñada en pesos de 8 reales y servía para adquirir los exóticos productos que los comerciantes asiáticos ofrecían y que tanto demandaba la sociedad europea.

Descubriendo la Terra Incógnita

'Campaña de López de Hoces en las Antillas', atribuido a Juan de la Corte. MN.



Pero en el periodo histórico analizado el océano Pacífico aún mantenía intactos muchos de sus secretos. Entre 1567 y 1606 se organizaron numerosas expediciones, dispuestas a descubrir nuevas tierras e islas en este vasto océano que escondía aún uno de sus mayores enigmas, la mítica Terra Australis.

La primera expedición se organizó desde el Virreinato del Perú, bajo el mandato del gobernador Lope García de Castro, quien envió 2 barcos bajo las órdenes de Álvaro de Mendaña en busca de la Terra Australis. Las naves zarparon del puerto del Callao el 19 de noviembre de 1567. Tras dos meses de navegación, los expedicionarios avistaron una isla con exuberante vegetación, la isla Nui, que bautizaron como Nombre de Jesús. Era la antesala del descubrimiento de las islas Salomón, a las que arribaron el 7 de febrero, tras 80 días en la mar. Desde la isla Santa Isabel, la más extensa, la expedición exploró y bautizó otras ínsulas del mismo grupo: Ramos, La Galera, Buenavista, Pascua, San Juan, etc… Se planteó el dilema de po-





Arriba, tres alegorías del descubrimiento del Nuevo Mundo, de Collaer, en 'América recetitio'. BN. Debajo, grabado de indios patagones. BN.

La vida a bordo

Con la instauración en 1503 de la Casa de la Contratación y la exclusividad de la Carrera de Indias, Sevilla fue escala obligada hacia el nuevo continente. La ciudad hispalense se convirtió en una de las primeras urbes del mundo y su puerto en un ir y venir constante de gentes de variado origen y clase social, dispuesta a quedarse en la ciudad para avecindarse y disfrutar de sus riquezas o para embarcarse hacia el Nuevo Mundo en busca de nuevas oportunidades.

Durante los tres siglos largos de dominación española, el flujo de pasajeros fue constante, y ello a pesar del riesgo que suponía cruzar el océano con medios tan precarios.

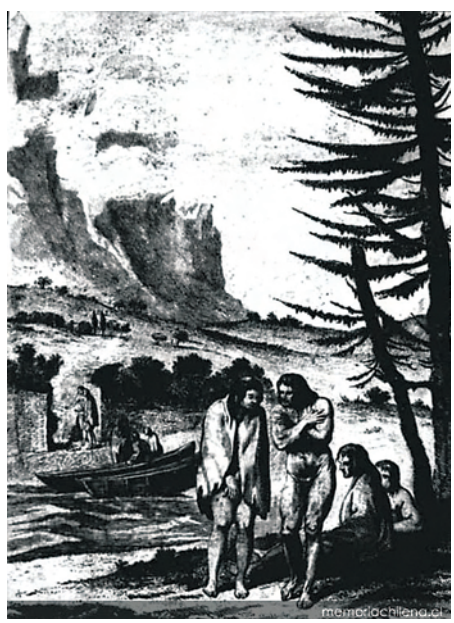
La travesía en las flotas que surcaban el Atlántico era una aventura para los hombres de los siglos XVI y XVII. El viaje era largo y el final feliz no estaba asegurado, pues a las largas y eternas jornadas de vientos en calma podían suceder temporales y tormentas que incluso terminaban en naufragio.

Los viajeros debían llevar con ellos todo lo necesario para su mantenimiento a bordo: vituallas, ropa, mantas…, ya que los responsables del buque sólo facilitaban agua racionada para beber y lavar. Se aposentaban en los pocos espacios libres que la carga del barco dejaba en la cubierta o debajo de ésta. Era, pues, esencial asegurarse un espacio para cuerpo y bagaje, espacio que había que defender durante la larga travesía. Los pasajeros, por tanto, permanecían echados durante casi toda la travesía junto a sus pertenencias, viendo como chinches y cucarachas se paseaban junto a ellos a su antojo.

También había tiempo para la diversión, con cantos, juegos y bailes … y para la religión, dirigida por algunos de los frailes o religiosos que siempre se embarcaban en estas travesías. A pesar de las penalidades, a todos les embargaba el deseo de llegar, la ilusión de alcanzar la fortuna, de construir una vida mejor al otro lado del océano.

blarlas o de regresar. Tras seis meses de reconocimientos, el capitán Mendaña optó por la segunda opción, pues los nativos se mostraron bastante hostiles. El 11 de septiembre de 1569 las naves llegaban finalmente al puerto del Callao. Y aunque las islas no ofrecieron tesoros bíblicos, la expedición consiguió valiosos resultados: el descubrimiento de un numeroso grupo de islas e importante información geográfica y etnográfica sobre esa parte del mundo.

Tras la expedición de Fernández de





Carta del sudeste de Asia y de gran parte del Pacífico occidental, del Atlas de Joan Martínez (1587). BN.

Quirós a las Nuevas Hébridas en 1605, que llenó de topónimos castellanos esos parajes, los viajes al Pacífico se interrumpieron durante 165 años, salvo los viajes comerciales al continente. La Corona centró sus energías en la exploración y defensa del estrecho de Magallanes, la gran puerta del océano Pacífico. Controlar y colonizar este importante paso interoceánico fue el objetivo de varias expediciones organizadas desde Chile y Perú durante la segunda mitad del XVI. Esto da idea de la importancia geoestratégica de este valioso paso, tanto para España como para otras naciones europeas. Todas las expediciones, como la de Pedro Sarmiento de Gamboa en 1579, intentaron poblar el estrecho para reforzar la seguridad del área y frenar la piratería, que asolaba los puertos españoles del Pacífico. Pero las poblaciones magallánicas nunca prosperaron dadas las difíciles condiciones de vida en tan gélidas e inhóspitas regiones.

En los confines del mundo

También fueron marinos españoles los primeros en recorrer la costa pacífica de Norteamérica, conocida como el Noroeste. Tras los tempranos viajes organizados por Hernán Cortés, los monarcas españoles financiaron y enviaron un notable número de expediciones con el objetivo de bus-

Una expedición diferente

Durante el reinado de Felipe II tuvo lugar una expedición poco conocida pero de gran interés, pues fue la primera con fines científicos enviada al Nuevo Mundo. Su objetivo: recopilar toda la información respecto a los recursos naturales de los nuevos reinos, especialmente de Nueva España (México), de donde llegaban abundantes relatos sobre la riqueza de sus plantas, susceptibles de ser utilizadas en España con fines medicinales.

Felipe II encargó esta misión a Francisco Hernández, médico, cirujano, botánico, humanista y excelente investigador. Para ello, el monarca le nombró protomédico de todas las Indias, recibiendo instrucciones para llevar a cabo su labor en América por un periodo de cinco años. La expedición partió hacia Nueva España en 1570 y de su importancia da idea el apoyo logístico con que contó Hernández para su periplo: con él viajaban un ayudante, su hijo, el cosmógrafo Francisco Domínguez y otros especialistas, entre ellos, médicos y prácticos, herborizadores indígenas, dibujantes y amanuenses.

Para cumplir su misión, Hernández realizó viajes por numerosas regiones de la Nueva España, recopilando muestras y material

car un paso entre el Atlántico y el Pacífico en las tierras más septentrionales del nuevo continente, hipótesis muy extendida en aquella época. Más tarde se unieron otras poderosas razones: la búsqueda de míticas islas, la creación de puertos-refugio para el Galeón de Manila y la defensa contra la piratería y la visita de naves extranjeras, cada vez más frecuentes frente a la costa californiana.

Las leyendas del norte fueron una motivación extraordinaria para expediciones como la de Juan Rodríguez Cabrillo en 1542, que costeó toda la península de California cristianando los numerosos cabos y bahías que avistaron, entre ellos San Diego y el canal de Santa Bárbara. Cabrillo subió hasta la latitud 44 grados norte y descubrió el cabo Mendocino, al norte del actual San Francisco, al que llamó así en honor del virrey Mendoza, promotor de la expedición. Y hubiera subido más al norte, pero el frío, el escorbuto y el descontento de la tripulación obligaron al explorador a ordenar la vuelta, muriendo el mismo en el regreso.





Foto superior, mapa de Veracruz, el puerto principal de Nueva España, de donde partieron varias expediciones hacia Norteamérica. Álbum manuscrito de Nicolás Cardona. BN. Debajo, 'El regreso de Juan Sebastián Elcano', de Elías Salaberría. MN.

La exploración de las costas de California cobró nuevo impulso a finales del siglo XVI. La creencia de un paso interoceánico al norte seguía estando muy arraigada y su descubrimiento era una prioridad para la Corona. Por otra parte, los ataques de piratas ingleses como Drake o Cavendish eran cada vez más frecuentes, por lo que se hacía necesario controlar y poblar el litoral californiano. Tras la expedición de Sebastián Rodríguez Cermeño, que

botánico de plantas de toda especie, especialmente las medicinales. Pero sus observaciones no se ciñeron sólo a las plantas; durante sus siete años de exploración reunió un ingente material –más de 20 libros– con observaciones sobre animales, minerales, descripciones geográficas, etc.

Hernández regresó en 1577 a España cargado con un valioso equipaje: sus numerosos libros y un riquísimo herbario. Hizo entrega al monarca de su magnífica obra, ilustrada y documentada, pero murió en 1587 sin que la Corona hubiera ordenado su ansiada impresión. Parte de su obra se editó casi un siglo después gracias a la labor de Antonio Ricci, médico real, quien resumió la obra con vistas a su publicación.

El trabajo de Francisco Hernández fue así conocido y despertó gran interés entre los científicos por sus métodos novedosos y por la amplitud de sus investigaciones. Este médico inició una tradición que se vería continuada dos siglos después, en la España ilustrada, con la serie de expediciones científicas que viajaron al Nuevo Mundo. De hecho, numerosos especialistas consideran a Hernández el precursor de la ordenación racionalista y de acción ilustrada, un hombre de ciencia que realizó una de las empresas científicas de mayor envergadura de su tiempo.



Mapas del siglo XVI de las islas Antillas y de la región de Culiacán. Museo de América.

Una adelantada de la mar océana

Mujer extraordinaria, aunque apenas haya dejado huella en la historia, Isabel Barreto se convirtió en 1596 en la primera mujer que asumió el mando de una expedición marítima española, único caso ocurrido durante la conquista y colonización de América y Oceanía. Su singular peripecia está recogida en el libro de Robert Graves 'Las islas de la imprudencia', donde relata la audacia y valentía de esta mujer, protagonista de una de las vidas más intensas y contradictorias: la de toda una almirante de los Mares del Sur. En 1595, Isabel, perteneciente a la nobleza gallega, formaba parte de la expedición encabezada por su marido, Álvaro de Mendaña, descubridor de las islas Salomón. El propósito era fundar una colonia española en estas islas. Del puerto peruano de El Callao zarparon las naves con más de 400 personas, hombres y mujeres. Ya en la isla de Santa Cruz, la más austral del archipiélago de las Salomón, Mario murió a causa de una rara epidemia y en su lecho de muerte nombró a Doña Isabel capitana y adelantada en los Nuevos Mundos, lo que la situó al frente de la arriesgada expedición.

Y no le faltó valor. Tuvo que bregar con tempestades, motines, epidemias y la hostilidad de los indios. Tras decidir que las islas eran insalubres ordenó zarpar hacia Manila, pues sabía que en las condiciones en que navegaban les sería muy difícil arribar a El Callao en la costa continental sudamericana.

Atravesaron los archipiélagos de las Carolinas y las Marianas y al cabo de tres difíciles meses de navegación fondearon en Manila. Allí acabaría casándose con otro marino, el capitán Fernando de Castro. Juntos zarparon, en 1596, hacia América, al mando siempre de Doña Isabel. El tornaviaje no fue nada fácil: arribaron a Méjico en vísperas de Navidad. En total, habían navegado 35.000 kilómetros por las aguas vírgenes del Pacífico.

descubrió la bahía de San Francisco en 1596, la Corona organiza un nuevo viaje cuyo objetivo era exclusivamente la exploración del noroeste. El encargo recayó en Sebastián Vizcaíno. Con tres barcos de escaso calado, de mayor maniobrabilidad para las accidentadas costas californianas, partieron de Acapulco el 5 de mayo de 1603. Los resultados de esta expedición fueron muy destacables: exploraron y demarcaron toda la costa exterior de California, estableciendo su nomenclatura. Además, Vizcaíno descubrió el puerto de Monterrey, un lugar idóneo como refugio para el Galeón de Manila y a partir de ese momento permanente objetivo de los deseos colonizadores de la monarquía española en el noroeste, una tierra inhóspita, dura y estéril, difícil de poblar. Las actividades marítimas continuaron y, a pesar de piratas, corsarios o bucaneros, los navegantes hispanos integraron todo lo que hoy es el sudoeste de Estados Unidos a la Corona española. ■

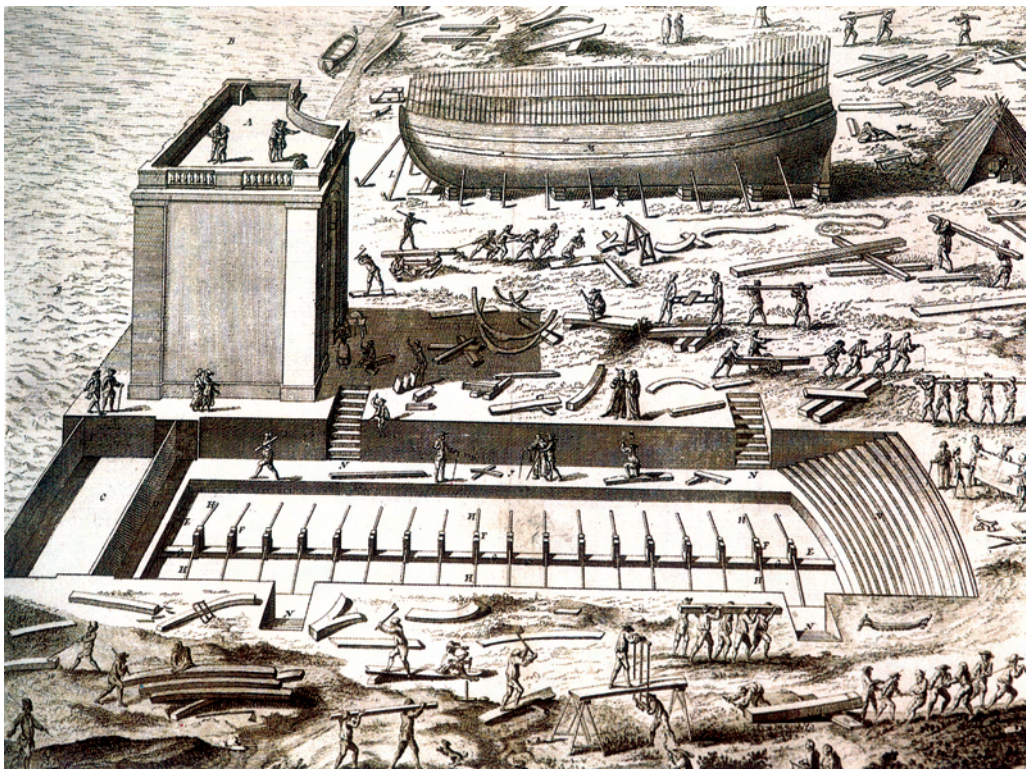


Comercio y guerras fomentaron la construcción abundante de buques

La era del galeón

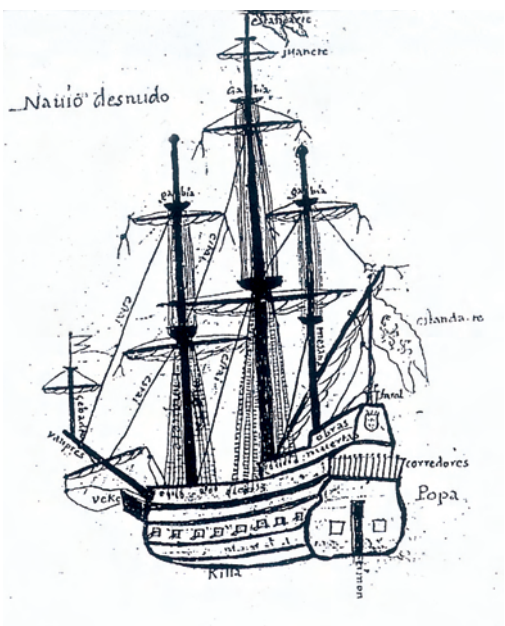
BEATRIZ TERRIBAS

La construcción naval adquiere en los siglos XVI y XVII una importancia desconocida hasta entonces. Los viajes de exploración y colonización de América, las expediciones que se suceden por otras latitudes, el comercio con las Indias y la necesidad de una eficaz Armada que mantenga la hegemonía de la Casa de Austria en el Mediterráneo y el Atlántico son los grandes motivos que impulsan en este periodo la investigación náutica, el incremento del patrimonio naval y la mejora de las naves.



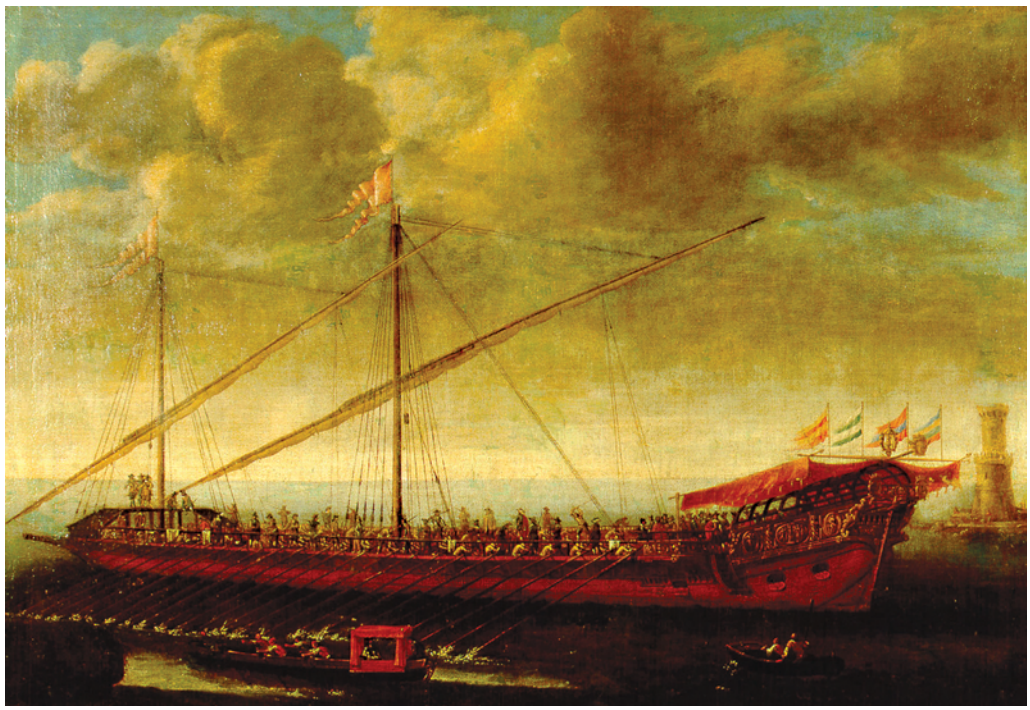
Página opuesta, combate naval de galeones españoles y flamencos en 1639. Museo Naval. En esta página, construcción de un buque en graderío a finales del XVII, del 'Diccionario del Marqués de la Victoria'. MN. Debajo, grabado de un galeón y sus partes hacia 1590. Anónimo. Biblioteca Nacional.

La llegada de Colón a América marca el inicio de la época de los grandes descubrimientos marítimos. A partir de 1499 la Corona otorga a exploradores y conquistadores un sinfín de capitulaciones para "descubrir, pacificar y poblar" el Nuevo Mundo, promoviendo también durante los siglos XVI y XVII expediciones que consiguieron circunvalar por primera vez la Tierra, reconocer el Pacífico septentrional y los Mares del Sur y establecer las rutas de comunicación entre la Tierra del Fuego y el cabo Mendocino; la Nueva España y Filipinas, y Australia y el Japón.



Tan arriesgadas travesías fueron posibles gracias a dos iniciativas de los Reyes Católicos cuya eficacia en el comercio ultramarino, la investigación náutica y la construcción naval se comprobaría a lo largo de los siglos XVI y XVII: la promulgación en 1498 de la primera pragmática para el fomento de la manufactura de grandes navíos en sus reinos y la creación en 1503 de la Casa de la Contratación. Este órgano fue el centro de investigación más importante de Europa, alcanzando notables avances en astronomía, cartas náuticas e instrumentos de navegación y supervisando tratados que, una vez traducidos al francés, alemán, italiano y flamenco, difundieron por Europa. Paralelamente, desarrolló una exhaustiva labor docente dirigida a la formación de pilotos para las flotas de Indias, responsables, a la vez, según las ordenanzas de 1567, 1569 y 1573, de una importantísima labor documental llevada a cabo durante sus travesías y centrada en la descripción de las derrotas seguidas y los fenómenos naturales observados para su inclusión en los regimientos de navegación.

A lo largo de casi dos siglos la Casa de la Contratación controló además el tráfico mercantil con América y Filipinas, gestionando todos los trámites de la Carrera de Indias,



Galera ordinaria de 24 bancos de finales del XVII. Este buque fue el más extendido en el Mediterráneo. Óleo atribuido a Manuel de Castro. MN.

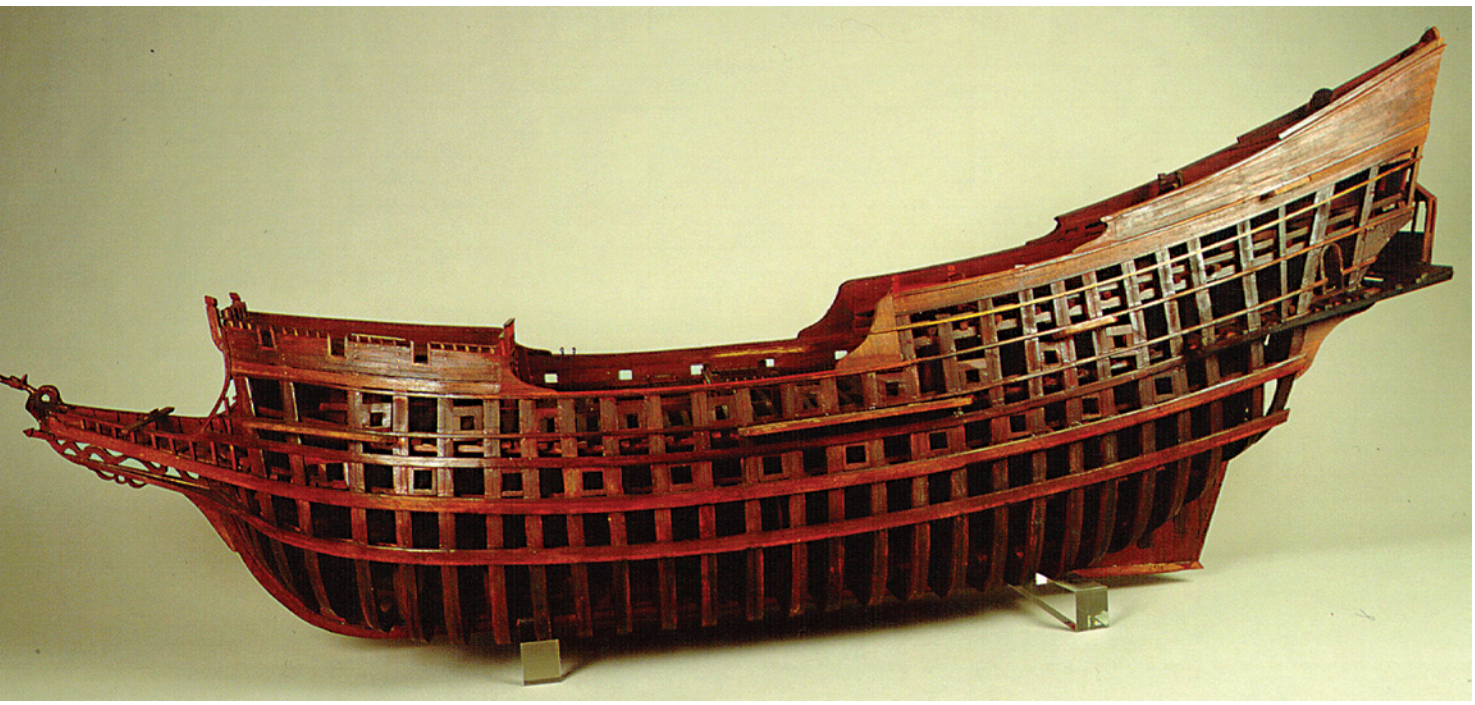
entre otros, la supervisión y reparación de navíos y el cobro de impuestos del tráfico comercial, destacando el de avería, que financiaba la escolta de los convoyes.

Los intercambios comerciales entre España y las Indias dieron un notable impulso a la construcción naval en este periodo histórico, a fin de dotar de navíos a las flotas mercantes que partían de Sevilla cargados de alimentos, aperos de labranza, semillas, ganados, hierro, telas y azogue para la plata americana. Al puerto hispalense regresaban portando tabaco, cacao, cochinilla, añil y metales preciosos, siendo el tonelaje de las importaciones inferior al de las exportaciones.

Protección de los convoyes

Los productos indianos pronto despertaron el interés de corsarios al servicio de las monarquías europeas que no habían aceptado el Tratado de Tordesillas, lo que obligó a la española a establecer un régimen de protección para los convoyes mercantes que comienza en 1522, acordándose en 1552 el artillado de las naves y en 1553 su escolta por buques de guerra. Paralelamente, se aprobaron otras disposiciones sobre el el número y tamaño de los buques mercantes, a fin de unificar sus velocidades durante la travesía, y sobre las naves armadas de escolta. Finalmente, será la Real Cédula de 10 de julio de 1561 la que determine el ordenamiento y régimen de las flotas protegidas, estipulando la partida de dos por año, una en marzo y otra en septiembre, para evitar la brusca climatología americana, el número de sus barcos y también su tipología, inicialmente sólo 10 bajeles de 100 toneladas de porte escoltados por dos naves de la Armada de Guardia: la Capitana, con una treintena de cañones, y la Almiranta, con 20. La Flota de Nueva España se dirigía a México y la de Tierra Firme a Cartagena de Indias, puerto donde cargaban los productos de

En el siglo XVI el diseño y construcción de buques se realizaba según los conocimientos transmitidos por vía oral, sin planos ni cálculos exhaustivos



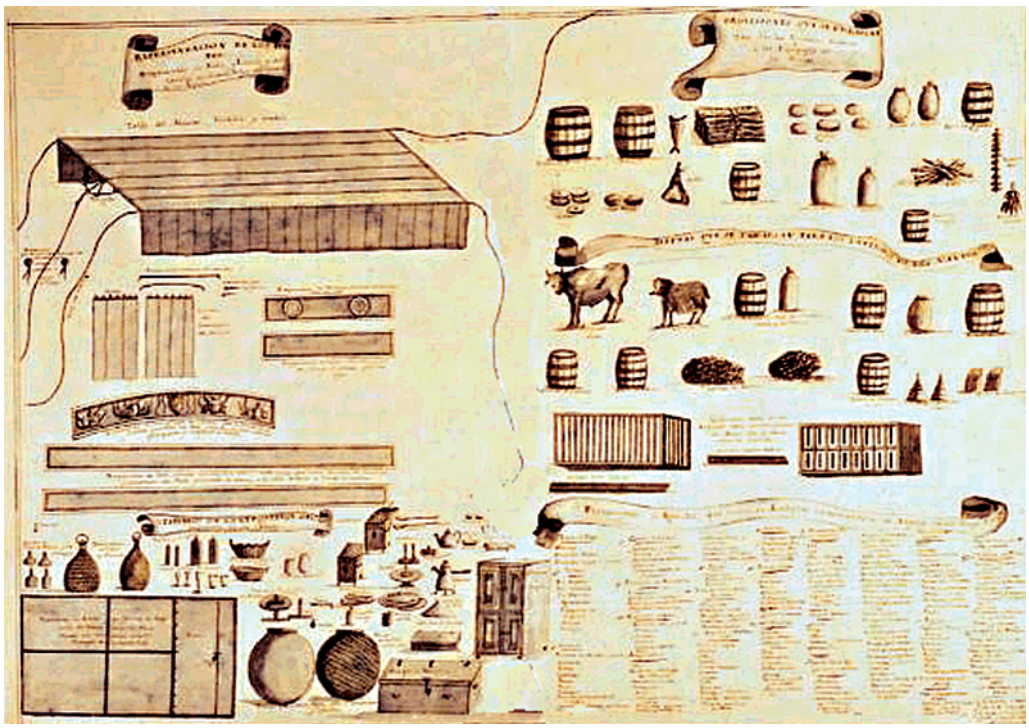


Arriba, maqueta del casco de un galeón (s. XVII) con la banda de babor enramada. MN. Debajo, dibujo de un carpintero de ribera calafateando el casco de un navío.

los virreinatos de la Nueva España y el Perú. Tras pasar el invierno en las Indias se reagrupaban en La Habana para retornar juntas a la Península.

Para tener una idea del calibre que alcanzaron las flotas y de su incidencia en la industria naval basta decir que las del siglo XVI, momento del mayor auge comercial, llegaron a contar con 200 navíos. La más compleja de ellas fue la de Nueva España, por su conexión con el Galeón de Manila, nombre genérico que recibían los dos galeones de gran porte (500 a 1.500 toneladas) que cubrieron desde 1565 la ruta comercial Acapulco-Manila. Marfiles, piedras preciosas, sedas, porcelanas y especias engrosaban la carga de los galeones, destinada a la feria comercial de Acapulco y a satisfacer las demandas europeas.

La magnitud de los intercambios mercantiles y el asedio de la piratería motivaron una mayor protección de la Carrera de Indias, que completó su sistema defensivo entre 1576 y 1645. El primer paso fue la asignación a la Armada de Guardia de las flotas de las Indias Occidentales de 8 galeones de guerra de gran porte, provistos de artillería pesada, y tres pataches auxiliares. Más adelante se crearían la Flota del Atlántico y la de Pancas y Galeras de Filipinas, la primera con una dotación de 50 barcos y dividida en tres escuadras para escoltar a los mercantes desde las Azores hasta Sevilla y a proteger de las incursiones de la piratería el Estrecho de Gibraltar y el norte peninsular; la segunda, con una decena de unidades, tendría su base en Manila. Por otro lado, y ante la intolerancia del monopolio comercial por algunos países europeos que deseaban establecerse en los territorios americanos, se destinaron a la zona dos armadas de galeones y embarcaciones auxiliares: la del Mar del Sur y la de Barlovento, para proteger las costas del Pacífico y el Caribe, respectivamente.

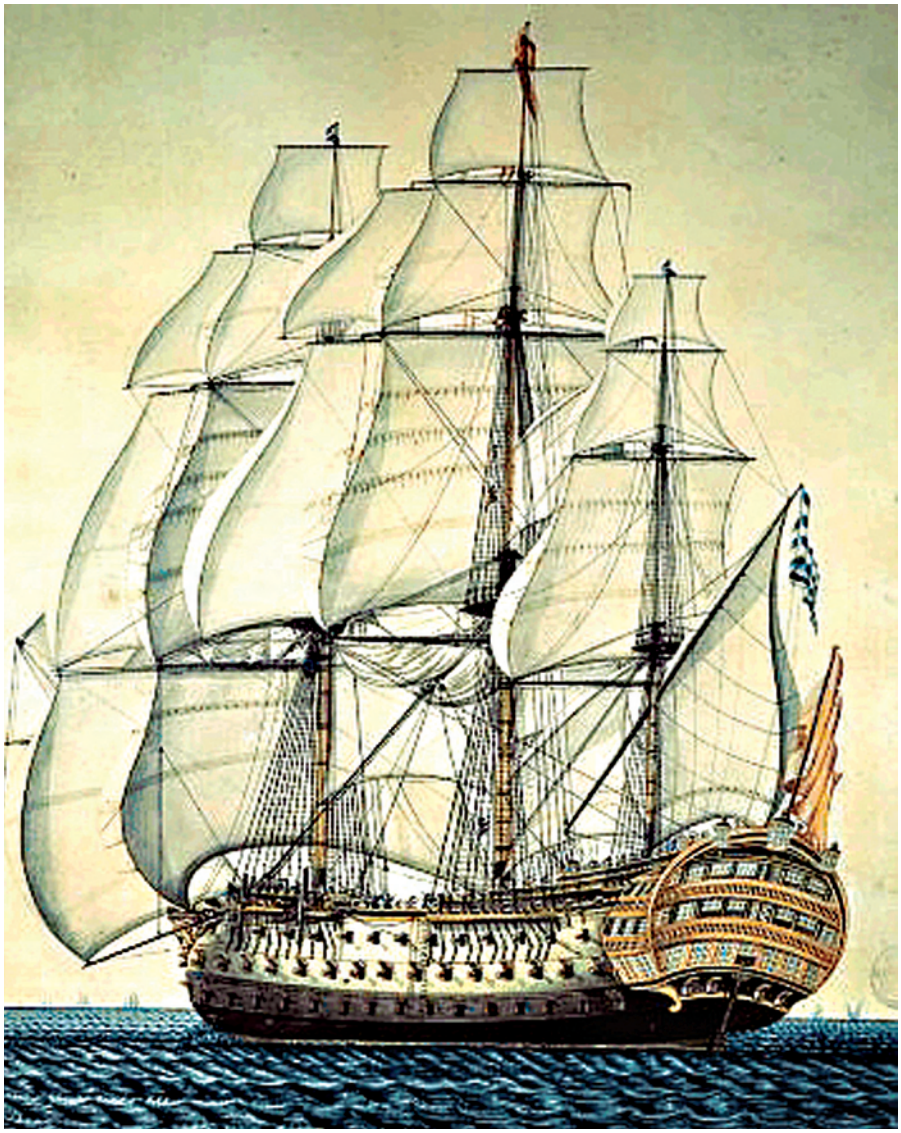


Izda., provisiones y víveres para una travesía transoceánica. 'Diccionario del Marqués de la Victoria'. MN. Debajo, maqueta en madera de una galera. MN.

Esta organización permitió la continuidad de los intercambios comerciales entre Europa, América, Asia y Oceanía hasta el siglo XVIII, aunque no siempre con la periodicidad inicialmente establecida ni con la efectividad deseada. La infracción en ocasiones de la normativa legal relativa a la obligatoriedad de viajar en convoyes organizados, a la dotación de artillería y a la carga máxima de barco, favoreció la labor de los filibusteros y la imposibilidad de sortear los embates de la naturaleza, con la consecuente pérdida de naves: a lo largo del Siglo de Oro se perdieron más de 200.

El afán por mantener el comercio ultramarino sumió a la Corona en una incesante necesidad de navíos. También para conservar su hegemonía en el Mediterráneo y el Atlántico debía preservar la integridad de sus territorios y su fidelidad al cristianismo, lo que sólo era posible con una gran Armada, como comprobó Felipe II tras la batalla de Lepanto, que elevó a España en 1571 a la categoría de primera potencia naval del Mediterráneo, con casi 200 galeras en sus aguas. Éste fue el comienzo de la expansión naval española, que durante el Siglo de Oro completaría su Armada con la de Flandes, la del Mar Océano, la del Almirantazgo de Dunkerque, la Escuadra de Galeras del Duque de Tursi y la Escuadra de Nápoles y Sicilia, con cerca de quinientos navíos, sin contar los buques de avisos y auxiliares de cada una de ellas, y tampoco los navíos que se manufacturaron por orden de Felipe II para completar la mayor empresa naval española de todos los tiempos: la Armada Invencible. La mítica escuadra, preparada por Álvaro de Bazán para erradicar en 1588 los ataques ingleses a la Carrera de Indias y la ex-





Arriba, los galeones registraron una evolución técnica en los siglos XVI y XVII que los convirtieron en navíos más pesados, pero más protegidos y potentes. AGI.

pansión del protestantismo, no alcanzó sus objetivos, entre otras razones porque de sus 130 naves 65 eran galeones de gran porte, incapaces de maniobrar con la agilidad de los filibotes ingleses bajo los temporales que asolaron el Canal de la Mancha.

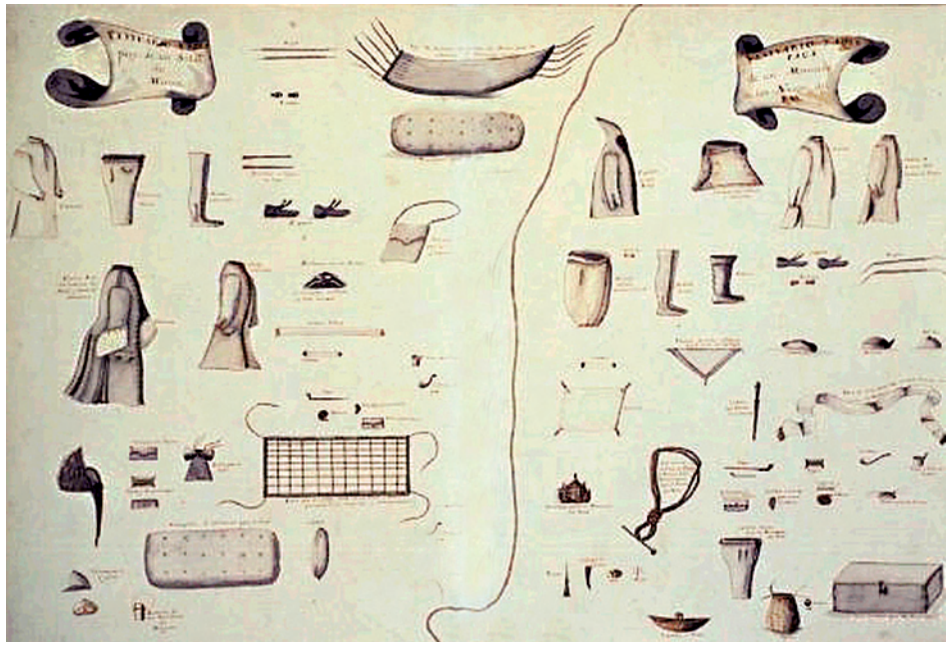
La construcción naval

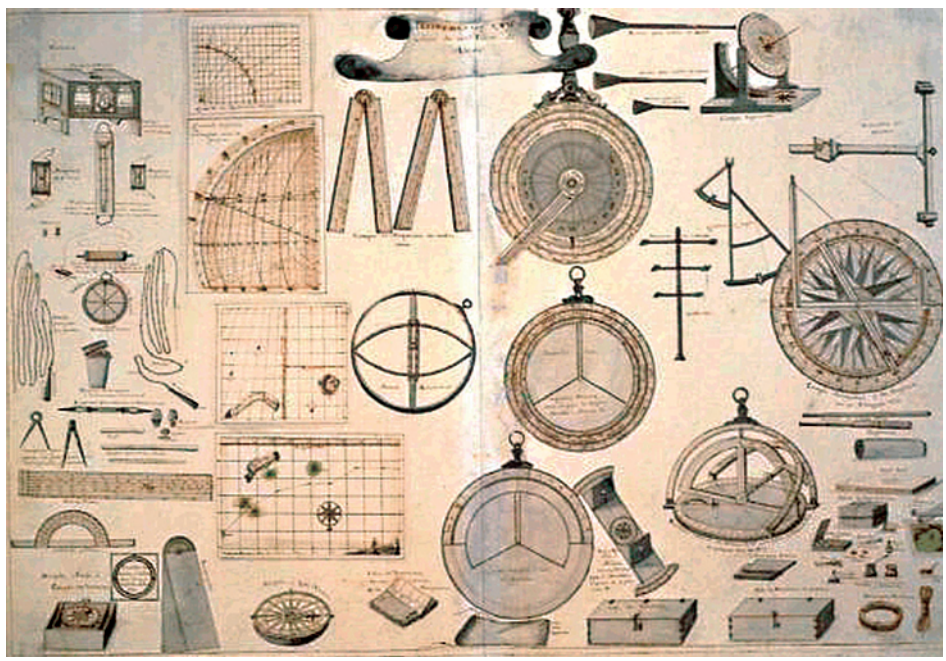
Por sus condiciones geográficas, España tenía una larga experiencia en la manufactura artesanal de barcos. A lo largo de casi todo el XVI los carpinteros de ribera construyeron navíos como en la Edad Media, según los conocimientos adquiridos empíricamente y transmitidos de generación en generación. No trazaban planos ni aplicaban cálculos exhaustivos a la construcción, a lo sumo diseñaban alguna maqueta con las características del barco que pretendían fabricar. En consecuencia, no siempre la estabilidad, maniobrabilidad y velocidad de las naves resultantes eran las adecuadas.

El diseño de los buques se hacía atendiendo al volumen de carga previsto, es decir, su arqueo, y a su eslora, respetando las relaciones tradicionales entre la manga o anchura del casco, su altura o puntal y la eslora. Para ello se empleaba la regla medieval del "as-dos-tres", que consistía en que por cada codo de manga (0,5573 metros) había que dar dos a la quilla y tres a la eslora. La capacidad o volumen del barco se expresaba en toneladas, con una equivalencia por unidad de 1,518 m^3.

El carpintero de ribera diseñaba y construía el navío en los astilleros, y tras comprobar su comportamiento en el mar, anotaba en sus plantillas las correcciones que debía aplicar a las futuras obras. El proceso constructivo comenzaba con el labrado de la quilla, viga que recorre todo el casco del navío por su parte inferior y que se curva en los dos extremos llamados tajamar y codaste, del que va suspendido el timón. En ella se ensartaban las cuadernas que, a modo de costillas, configuran el armazón de barco. De la calidad y tratamiento de las maderas dependía en gran parte la vida del buque. Por eso se procedía a la tala, generalmente, con las lunas menguantes de noviembre, diciembre y enero, cuando contenían menos humedad. Para eliminarla se sumergía la madera en agua salobre, dejándola secar al menos un año. Pero, dada la apremiante necesidad de navíos, este proceso a veces no se cumplía, con la consecuente podredumbre de algunas partes de los barcos.

El roble se destinaba a la quilla, tajamar, codaste, timón y al forro de la parte sumergida del casco; la encina, a las cuadernas, y las coníferas, a la arboladura que soportaba el velamen. Como en España no existían palos con el grosor y la longitud adecuados para la de navíos de gran porte, la madera se compraba en Escandinavia. Además, los constructores, salvo los de la Baja Andalucía, se habían negado a implantar arboladuras con piezas ensambladas.



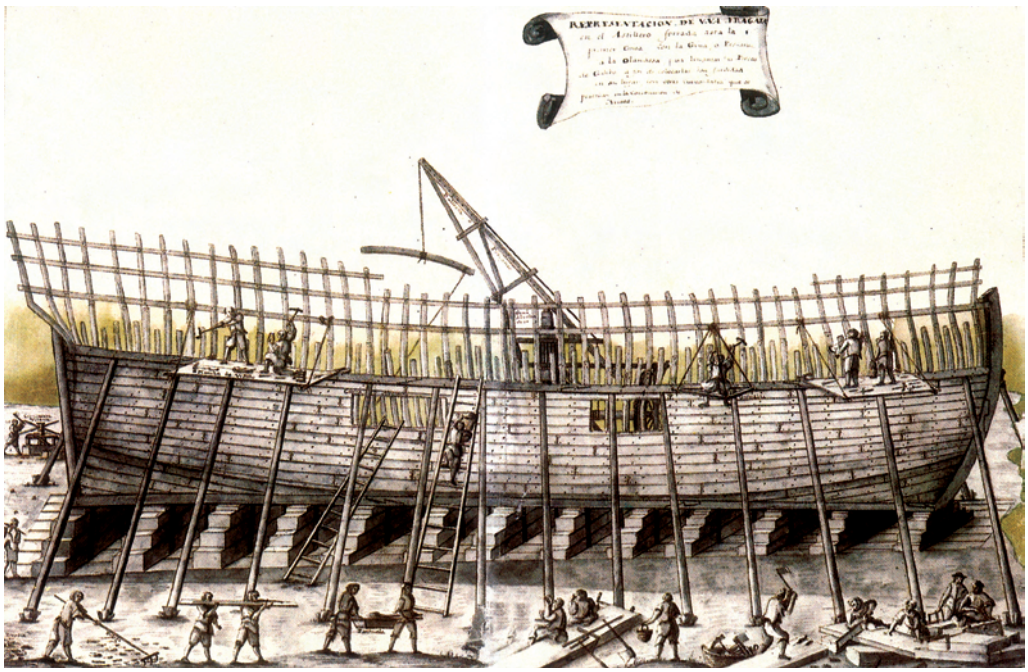


Finalizada la construcción del casco éste se carenaba (impermeabilizaba) con betunes a base de alquitrán, aceite de pescado, azufre y minio, para evitar la acción corrosiva del agua y de la broma, molusco que se adhiere a la parte sumergida del navío, pudiendo ocasionar cuantiosos desperfectos al mismo. Por último se acoplaba el velamen, que generalmente procedía de Francia por la resistencia y fortaleza de los allí elaborados.

Vestimenta y equipaje reglamentarios de un marinero español del Siglo de Oro (arriba) e instrumentos y útiles para la navegación oceánica. 'Diccionario del Marqués de la Victoria'. MN.

Maestros innovadores

Pese a la sencillez aparente de estas técnicas se lograron algunos ejemplares excelentes de carracas, naos, urcas, galeras, zabras, galeones y galeoncetes, que cumplieron su importante papel en el transporte de mercancías, expediciones, protección de convoyes, salvaguarda de costas y avisos y servicio de la Armada. Sin embargo, ante la envergadura de los viajes transoceánicos, las hostilidades crecientes hacia España y los desastres navales, se comprobó que el trazado de las embarcaciones había quedado obsoleto. Era preciso reformar y modernizar la Marina para adecuar los buques a las necesidades del momento, adoptando sistemas de construcción más precisos, con reglas fijas basadas en cálculos exactos, como propusieron en 1575 Juan Escalante de Mendoza,



Arriba, construcción del casco de un buque en grada a finales del XVII, grabado del 'Diccionario del Marqués de la Victoria'. MN. Debajo, tala de árboles, actividad que fue reglamentada por los monarcas para abastecer de madera a la industria naval. Grabado de 'Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas', de 1570. BN.

Juan de Veas y Diego Ramírez, conocidos como "los mejores constructores del reino".

Estos maestros, apegados a la corriente renacentista del momento, recuperaron de la antigüedad clásica la geometría y las matemáticas para diseñar el buque y calcular con precisión las dimensiones de sus partes más importantes, abandonado la tradicional regla del "as-dos-tres". Escalante de Mendoza, en su *Itinerario de navegación de los mares y tierras occidentales*, describe la "medida más perfecta" para las naves como la proporción de las dimensiones de la manga, quilla, eslora, puntal, raseles y arboladura, teniendo en cuenta que la medida de la manga o anchura máxima de la cuaderna maestra del casco de la nave definiría la de los demás elementos del barco.



Aquel innovador sistema, origen de la construcción científica de navíos, comienza a aplicarse en 1590 y se generaliza tras aprobarse en 1607 las *Ordenanzas para las Armadas del Mar Océano y Flotas de Indias*, ampliadas en 1613 y 1618 con las modificaciones de los expertos más renombrados del reino en materia de construcción naval, entre otros, Juan Arias de Loyola, profesor de la Real Academia de Matemáticas de Madrid; Juan Cedillo Díaz, matemático; Antonio Moreno, cosmógrafo mayor de la Casa de la Contratación, y Juan de Veas, supervisor de arqueos del rey en Andalucía. El objetivo era establecer una escala flexible de dimensiones y tonelajes para los barcos, a fin de conseguir navíos ideales para el transporte y la defensa combinando su velocidad, capacidad, maniobrabilidad y estabilidad.

Aunque no se conservan planos de los navíos construidos siguiendo los nuevos mé-



Izquierda, buques flamencos cerca de la costa, óleo de Andries van Ertvelt. MN. Debajo, maqueta del casco de un galeón evolucionado de fines del XVII.

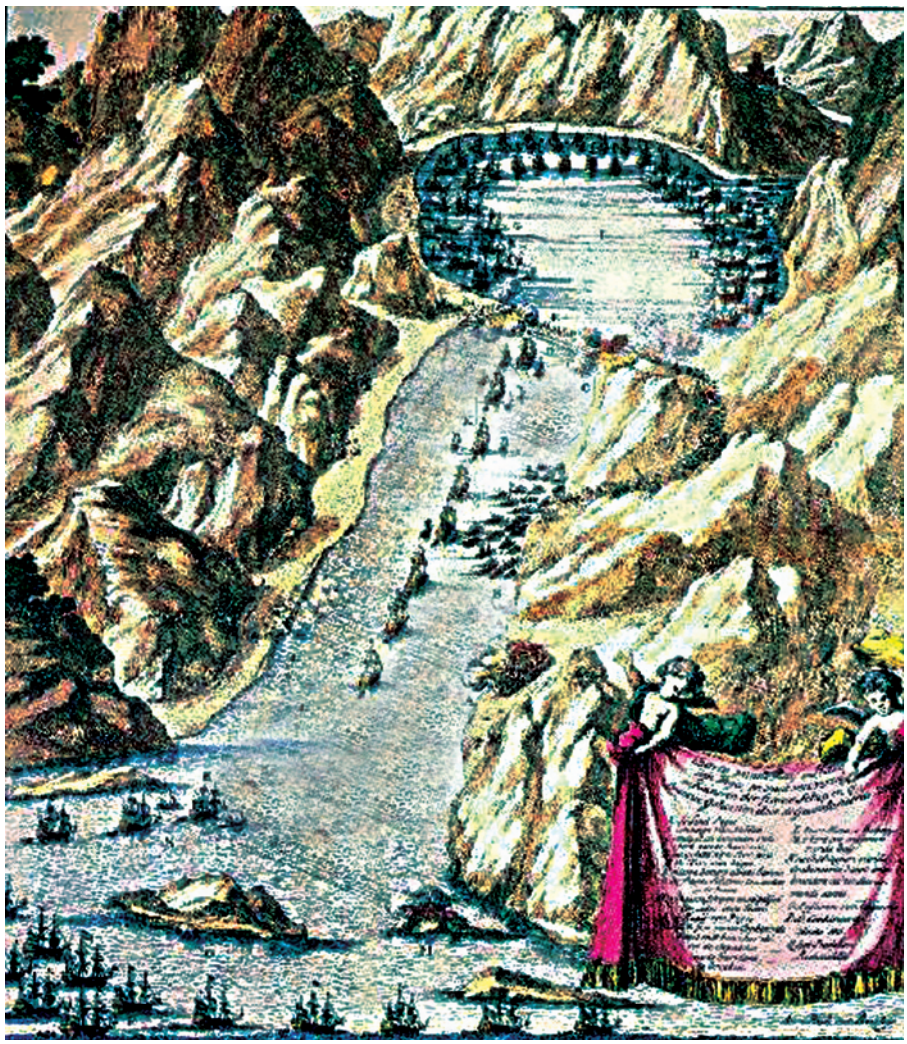
todos, probablemente porque fueron guardados por sus autores a fin de evitar su difusión por lugares no deseados, las *Ordenanzas* contemplaban el trazado de las secciones de algunas tipologías navales, fijando a su vez una escala de dimensiones y tonelajes aplicables a una quincena de navíos clasificados en pataches, navíos, galeones y galeoncetes, según sus funciones de carga o de guerra.

Con esta normativa se mejoró la maniobrabilidad y velocidad de los navíos al alargarse y estrecharse su casco, optimizándose también su estabilidad al eliminarse los castillos de proa y popa, que si bien fueron necesarios para el abordaje cuando no se disponía de artillería de largo alcance, ahora, ya inútiles, irán desapareciendo para aprovechar mejor el impulso del viento. Respecto al gobierno del navío, se sustituyó el timón de dos remos suspendidos de los costados del casco por un único elemento anexionado al codaste, aumentándose, por otro lado, el número de mástiles de la arboladura y su velamen para aprovechar mejor el empuje del viento en las travesías transoceánicas. En los barcos que cubrían estos trayectos la vela cuadra era la más segura para la navegación con mar gruesa; se armaba sobre los mástiles centrales y de proa para proporcionar mayores velocidades, mientras que las triangulares velas latinas, mejor adaptadas a los vientos de costado, se armaban a popa para mejorar la maniobrabilidad. La dificultad que suponía la recogida del velamen se solventó al reemplazarse las grandes velas cuadras de cada mástil por otras del mismo tipo pero de menor tamaño, dotadas de rizos que permitían su fácil y rápida recogida.



Las *Ordenanzas* modificaban además la capacidad de los navíos según sus funciones, limitando a 500 toneladas las de aquéllos que debían cubrir aguas poco profundas (los Mares del Sur, el río Guadalquivir). Sin embargo, esta especificación no siempre se cumplió, y en la barra de San Lúcar de Barrameda encallaron entre los años 1622 y 1641 una treintena de buques.

Pese a los logros obtenidos y el esfuerzo de los expertos en navegación para elaborar estas normas, las *Ordenanzas* no contaron con el beneplácito unánime de los constructores. Los defectos que apreciaban en ellas se subsanaron de forma experimental cada vez que emprendían una obra nueva. Habría que esperar hasta 1691 para que Antonio Garrote recopilase en *Nueva fábrica de baxeles españoles* innovadoras especificaciones, como la reducción del calado de los buques y su aparejo para conseguir mayor maniobrabilidad en los navíos sin perjuicio de su solidez.



Grabado de una incursión naval de buques ingleses en el puerto de Vigo (Pontevedra) a principios del XVII.

Tipologías navales

El prototipo naval por excelencia del Siglo de Oro fue el galeón, por su uso ambivalente como mercante y nave de guerra. Era una embarcación robusta, de gran capacidad y a la vez veloz para emprender las largas travesías transoceánicas.

> El galeón, prototipo naval español en el Siglo de Oro, fue el resultado de la evolución de naos y carracas y de la adopción de elementos de las galeras

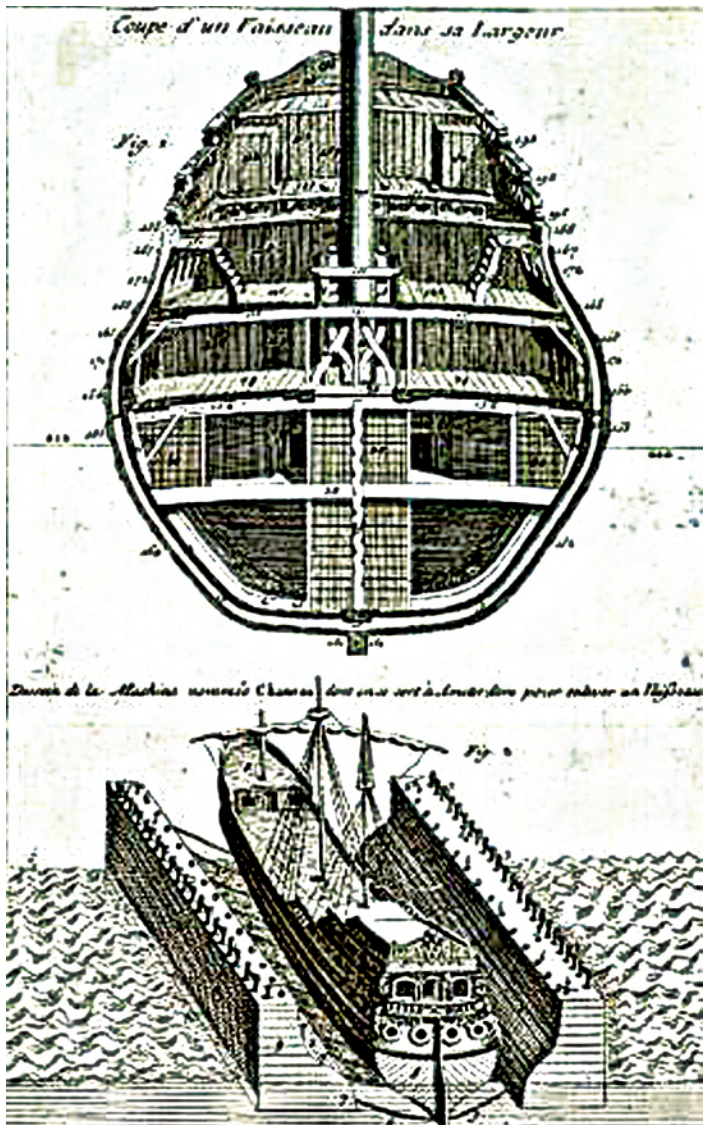
Aquella nave tan versátil, de origen hispano, fue el resultado de la evolución de las naos y carracas medievales, adoptando de navíos como las galeras algunos elementos de su sistema de propulsión. Como las dos primeras, tuvo el casco redondo y muy ancho, castillos a popa y proa, que desaparecieron progresivamente, y bauprés, palo horizontal que sobresale de la proa para asegurar los estáis o cabos que sujetan el trinquete inmediato a ella. De la galera heredó su mayor eslora en proporción a la manga, el empleo de remos para salir de las ensenadas y la vela latina, que se aparejaba en el palo de mesana, mientras que el trinquete y el mayor portaban velas cuadras.

A lo largo del Siglo de Oro los galeones de la Armada adoptaron una línea más esbelta que los que transportaban la plata peruana, muy pesados pero auténticas fortalezas diseñadas para resistir los ataque corsarios y los embates de la naturaleza. En el siglo XVI la capacidad de algunos de ellos llegó a alcanzar las 1.200 toneladas, con una eslora entre 40 y 50 metros, la anchura de su casco entre los 9 y 10 metros y su calado entre 5 o

6 metros, mientras que en el siglo XVII su porte superaría incluso las 1.500 toneladas. Esta envergadura no se correspondía con su casco, más fino que el de carracas y naos. Aquel defecto se remedió, hasta la aparición de las *Ordenanzas* de 1618, forrándolo de madera y reforzando el armazón con un cinturón del material denominado embono. Además, en los galeones de la Carrera de Indias se emplomaba la parte sumergida del casco para combatir mejor la broma de los Mares del Sur.

Tanto los mercantes de la Carrera como los de escolta y de guerra disponían de varias cubiertas bajo la principal para acoplar sus piezas de artillería, entre 50 y 80 cañones, a fin de favorecer el disparo de los proyectiles y mantener la estabilidad del buque.

El galeón fue el navío más preciado para la Corona y en el que más empeño pusieron todos los constructores. El *San Martín*, buque insignia de la Gran Armada, era el arquetipo de la construcción naval militar del Siglo de Oro. Entre sus peculiaridades: 1.200 toneladas de porte, casco ancho pero más afinado que el de las naos, borda alta, popa redonda con galería a la altura del alcázar, castillo artillado, dos baterías de cañones bajo cubierta, aparejo de velas cuadras y latina, cinco anclas y una dotación de 120 tripulantes y 400 infantes, similar a la de cada uno de los 70 galeones de la Armada Invencible.



Arriba, corte transversal de un navío y dibujo de dique seco. Álbum de Cesáreo Fernández. MN.

Aquellas unidades fueron sólo el preludio de tantas otras que pasarían a engrosar las escuadras de guerra, algunas tan renombradas como los Doce Apóstoles, que con su Capitana Real, de 1.200 toneladas, y su Almiranta, de 1.000, constituyeron, tras la derrota de la Gran Armada, el último empeño de Felipe II por eliminar el intrusismo de la piratería inglesa, anulando en 1591 una de las escuadras de Francis Drake.

Carracas, urcas, naos y galeras

El mismo papel defensivo jugaron en las Flotas de Indias y en la Armada la carraca, sin diferencias sustanciales en su fisonomía con el galeón, y la urca, de menor eslora y acusada manga. Además de los galeones y galeoncetes, de menor tamaño, las naos, protagonistas de las expediciones transoceánicas y de similar aparejo al galeón aunque de menor porte (100 a 600 toneladas), desempeñaron en la Carrera un decisivo papel como buques de carga y de guerra, pese a ser calificadas, por su sencillez, como de poco sólidas .

Las flotas de Indias contaron también con el apoyo de otras unidades secundarias de reducido porte, como los pataches, que acompañaban a la Armada de las flotas de Indias para reconocer daños en los navíos y comunicarlo a la Capitana; las tartanas, con tare-

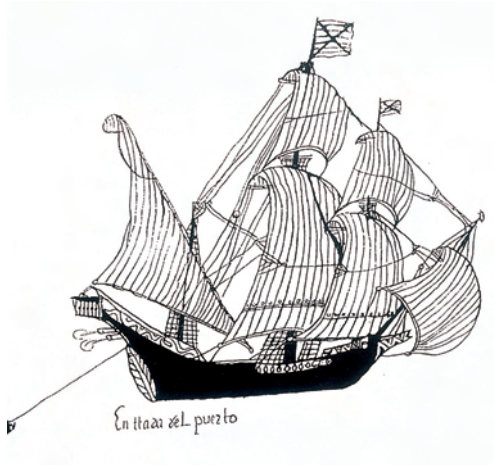


Izquierda, batalla naval entre galeones españoles e ingleses en las costas gallegas. Debajo, dibujo de un galeón hacia 1580. Archivo General de Indias.

as de enlace y avisos, y los barcos luengos de San Lúcar de Barrameda destinados a remolcar los navíos por el Guadalquivir.

En cuanto a la marina de propulsión mixta, es decir, a remo y vela, los prototipos más destacados fueron la galera y la galeaza. Su casco estrecho, ligero y de poco calado las hacía idóneas para la defensa y el abordaje en aguas cercanas a la costa al ser incapaces, precisamente por su fisonomía, de resistir la mar gruesa. Su rasgo más llamativo era el prominente espolón de hierro que sobresalía de su proa para embestir al rival, sistema defensivo reforzado, al generalizarse el uso de la artillería, con una batería de cañones a proa, y en el caso de la galeaza, de mayores dimensiones, también a popa.

Astilleros y constructores



A lo largo de los siglos XVI y XVII los astilleros vascos y cántabros absorbieron casi la totalidad de la construcción naval española. Su experiencia secular en la manufactura de barcos de pesca, navegación comercial de cabotaje y defensa fue suficiente garantía para que los monarcas, desde Carlos I hasta Felipe IV, pusieran en ellos su confianza. Allí se manufacturaron los barcos que hicieron posible el Descubrimiento, las expediciones y la colonización del continente americano.

La costa cantábrica reunía todos los requisitos necesarios para poseer excelentes gradas: abundancia de bosques cercanos, hierro y ferrerías para su transformación, mano de obra cualificada, enclaves cercanos a la costa abrigados de los vientos y playas con mareas vivas para facilitar la botadura de los navíos. Casi todas las ensenadas del litoral vasco contaron con astilleros, siendo el puerto de Pasajes y las riberas del Oria (Guipúzcoa) y la ría de Bilbao (Vizcaya) sus principales centros de producción, mientras que en Cantabria la manufactura se concentró en Colindres y en los

reales astilleros de Guarnizo y Santander. De aquellas gradas salieron el 90% de los navíos de gran tonelaje de la Armada y de los que enlazaron España con América y Oceanía. Aunque en la Baja Andalucía también se fabricaron embarcaciones de pequeño porte (200 a 400 toneladas), sus astilleros no tuvieron la relevancia de los norteños, dada la escasez de bosques cercanos. Tampoco los de Asturias o Galicia, y ni siquiera las Reales Atarazanas de Barcelona, centradas en la construcción de galeras para la Marina Real pero con problemas de abastecimiento de madera y de operarios, reduciéndose su producción anual, en el mejor de los casos, a unas seis unidades.





El periodo comprendido entre 1560 y 1639 fue el de mayor prosperidad para los astilleros vascos y cántabros coincidiendo con las favorables condiciones económicas del momento y con el empeño de Felipe II por dotar a España de un gran patrimonio naval. Para ello, el "rey prudente" aprobó el sistema de asiento, por el que se comprometía a pagar a cada constructor su obra en unos plazos determinados.

A partir de 1640 la actividad de aquellos astilleros se redujo considerablemente ante el paupérrimo estado de la Real Hacienda, agotada por las interminables confrontaciones bélicas, solucionándose entonces la necesidad de navíos con el embargo de embarcaciones a los particulares. Sin embargo, diez años después los astilleros recuperarían su actividad ante la insistencia de Felipe IV por incrementar sus flotas y la calidad de las mismas.

Foto superior, fresco de un enfrentamiento naval entre galeones y galeras, en El Escorial. PN. Debajo, 'Defensa de Cádiz de los ingleses', óleo de Zurbarán. Museo del Prado.

El montante global de los barcos manufacturados en las gradas cántabras y vascas a lo largo del periodo analizado se aproximó a las 1.400 unidades, generalmente de gran tonelaje. Su fortaleza, seguridad y excelentes condiciones marineras fueron posibles gracias a la especialización de sus constructores, algunos de ellos expertos navegantes, y a su curiosidad científica para solucionar los fallos de las naves. Pedro Menéndez de Avilés, Martín y Juan de Villaviciosa, Agustín de Ojeda, Juan de Irasti, Juan de Amassa, Miguel de Aristeguieta, Ignacio de Soroa, Tomás de Larraspuru, Álvaro de Bazán y Antonio Gaz-





Foto superior, mapa de un despliegue de una escuadra naval en la bahía de Vigo. Debajo, duelo de artillería entre galeones a principios del XVII.

tañeta, entre otros, fueron los más renombrados, y por su elevado nivel técnico se les prohibió salir a trabajar fuera de España en 1630.

En el Siglo de Oro los astilleros caribeños gozaron del mismo prestigio que los del Cantábrico. La riqueza de sus bosques y la incorruptibilidad y densidad de las maderas de caoba, sabicú, canelo y guachapeli garantizaban la calidad de galeones, galeoncetes y fragatas de pequeño porte. Las gradas de Guayaquil, El Callao, Campeche, El Realejo, Santo Domingo y, especialmente, La Habana fueron las más notorias. Este último puerto contó a partir de 1591 con una fundición de artillería que se abastecía de las minas de cobre de Cardenillo, Santiago del Prado y Bacuranao, mientras que el estaño para completar la aleación del bronce de sus piezas se trasladaba allí desde Cádiz, así como el hierro para la clavazón del navío, los impermeabilizantes y las herramientas. Fue en La Habana donde el constructor Francisco Díaz Pimienta diseñó entre 1625 y 1650 los mejores galeones americanos para la Armada de Indias y la Flota de la Nueva España, atreviéndose a aumentar al límite máximo la relación entre la quilla y la manga para alargar su eslora y dotarles de mayor maniobrabilidad.

Despoblación de los bosques

Desde la antigüedad, la península Ibérica había gozado de fama por la variedad, densidad y abundancia de sus bosques. Sin embargo, la Reconquista, el favor desproporcionado de la Mesta, la necesidad de suelos agrícolas y la construcción de grandes navíos, promovida por los Reyes Católicos y Carlos I, devastaron parte de aquella foresta. Felipe II será el primer monarca que promulgue leyes para conservar el arbolado del país tras conocer los datos aportados por el informe *Relaciones histórico-geográficas de los pueblos de España*, que señalaba la ausencia de bosques en enormes extensiones de Aragón, Murcia, Castilla, Madrid y Andalucía.

Gran amante de la naturaleza, el rey se sentía obligado a conservar aquel patrimonio para las generaciones futuras, pero sin quebrantar el abastecimiento maderero de la indus-

tria naval. A partir de 1556 dicta varios decretos para la guarda, conservación y repoblación de los montes, especificando las especies adecuadas para colonizar cada terreno, las cuotas de plantación y el sistema de cultivo; prohibía la tala de árboles, salvo para la construcción de barcos y viviendas, y el pastoreo en zonas de repoblación. La normativa también obligaba a plantar tres árboles por cada uno talado. Todos los municipios debían cumplirla.



A lo largo de los reinados de Felipe III y Felipe IV aquellas leyes continuaron en vigor, pese a las reticencias de algunas demarcaciones territoriales. En Galicia, cuyos montes estaban bajo jurisdicción eclesiástica, sus propietarios no aceptaron al superintendente real, eligiendo ellos mismos sus propios vigilantes, que toleraron las talas incontroladas. Cántabros y vascos también se resistieron a su cumplimiento al ver amenazado el abastecimiento de sus fraguas, hasta que Felipe III determinó para la Marina los bosques que proporcionarían la madera a la construcción naval y los que suministrarían a las ferrerías. Por otro lado, aprobó para los territorios vascos ordenanzas que obligaban a reservar una parte de los bosques comunales para las industrias metalúrgicas, otra para los habitantes de cada localidad y una tercera para la construcción de navíos. En Cataluña, donde la legislación real estaba supeditada a los estatutos del Principado, la política forestal sólo se aplicó en casos excepcionales. La deforestación de las tierras comunales llegó a tal extremo que los monarcas tuvieron que comprar montes particulares para sus empresas navales. Ante la gravedad de la situación, en 1640 el virrey de Cataluña, conde de Santa Coloma, aceptó la prohibición de talar el bosque de Tortosa durante cinco años.

Arriba, vista de Cádiz y su puerto, que se impuso a Sevilla en el último tercio del XVII como el punto de partida y de destino de los navíos de la Carrera de Indias. Dibujo de Anton van den Wyngaerde. BN. Izquierda, maqueta en madera de un galeón flamenco, de 1593. MN.



El resultado del empeño real en conservar la foresta no alcanzó objetivos uniformes en todo el territorio ni equilibró las talas desaforadas para la construcción naval con las tenues repoblaciones. Salvo en casos concretos, Castilla continuó con su despoblación ancestral, mientras que las reservas de Vizcaya se incrementaron en medio millón de árboles y las de Cataluña en unos 200.000, al igual que las de Madrid. Los únicos montes en los que se aplicó la normativa con regularidad hasta el XVII fueron los de la realeza, cuando las continuas bancarrotas obligaron a sus propietarios a vender algunos de ellos, perdiendo sus derechos sobre los mismos. Paradójicamente, aquellas medidas forestales tan repudiadas en España, que servirían de base a las leyes de montes del XVIII, se aplicaron en Inglaterra en 1670 para reforestar el bosque de Dean, a instancias de John Evelyn, arquitecto de la reforestación del país. ■

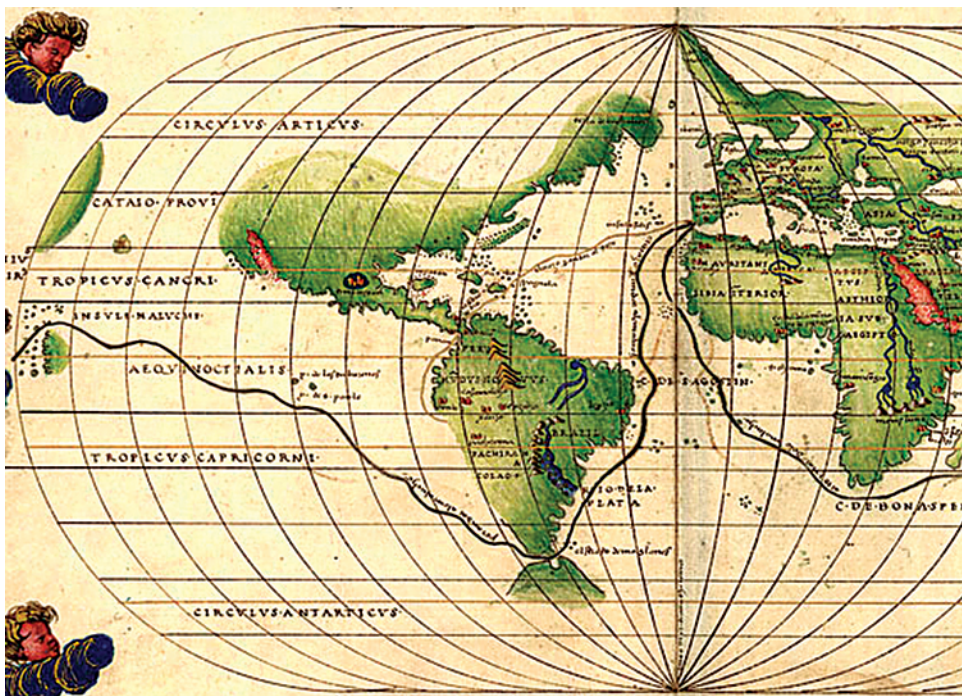


Los descubrimientos geográficos de los siglos XVI y XVII abrieron la era de la cartografía

La nueva cara del orbe

PEPA MARTÍN

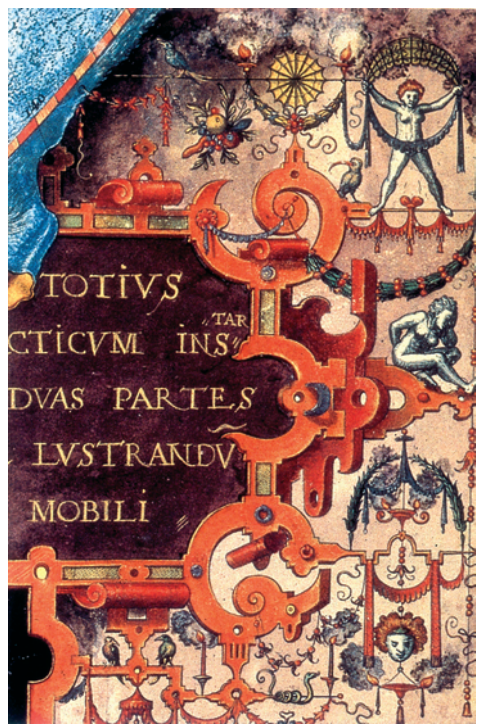
El descubrimiento de los nuevos territorios americanos impulsó la elaboración de mapas en Europa durante los siglos XVI y XVII. Sin embargo, la descripción del Nuevo Mundo trajo como consecuencia un vacío cartográfico en la Península que se prolongó hasta el final del reinado de los Austrias.



Página opuesta, primera descripción de Galicia (1603), de Fernando de Ojea. BN. Derecha, mapa de América meridional, de H. Ialiot. Debajo, Portada del 'Orbis terrestris descriptio' (1588), de Sgrooten, una de las joyas de la cartografía mundial. BN. Imagen inferior, Atlas de Magallanes, del siglo XVI. BN.



La cartografía, entendida como el arte de trazar cartas geográficas y la ciencia que las estudia, recibió un fuerte impulso en el momento en que se abandona el punto de vista del teólogo, predominante en el medievo, y se empieza a tener en cuenta el de los navegantes. Este florecimiento permite alcanzar unos niveles de perfección similares a los que ya habían conseguido los griegos basándose en la geografía matemática. Surgieron así los portulanos, unas cartas náuticas que designaban los rumbos y las distancias entre los puertos, y cuyo máximo apogeo se produjo con la introducción del uso de la brújula en el Mediterráneo y el desarrollo del astrolabio, desde el siglo XIII hasta el XVII.





De esta forma comienzan a adoptarse técnicas más innovadoras que permiten levantar nuevos mapas en la época de los grandes viajes. Los europeos cultos vuelven a pensar en una Tierra esférica y, combinando las enseñanzas de Ptolomeo con las aportadas por los portulanos, se crea el armazón del desarrollo cartográfico renacentista hasta la época de Gerardus Mercator y Abraham Ortelius, que ponen fin al imperio cartográfico de Ptolomeo a mediados del siglo XVI.

En este impulso de la cartografía jugaron un papel muy importante los navegantes que participaron en las expediciones americanas, como Juan de la Cosa, también cartógrafo, que propició el trazado de los primeros mapas de los que se tiene conocimiento sobre el continente americano, además de Pedro y Jorge Reinel, Sebastián Gaboto, Orance Fine y Desceliers. También Américo Vespucio,





Arriba, mapa de Juan de la Cosa (1500), que recoge los descubrimientos del Nuevo Mundo. Biblioteca Nacional. Debajo, retrato del autor del mapa. Museo Naval.

quien recibió la distinción de dar nombre al Nuevo Mundo, fue en realidad un cartógrafo destacado que trazó los mapas de sus viajes por el continente una vez instalado en Sevilla en 1508 al servicio de la Corona. Se cree que el honor de dar su nombre a todo un nuevo continente se debió a que un editor que publicó los primeros mapas de las tierras recién descubiertas las señaló como de Américo.

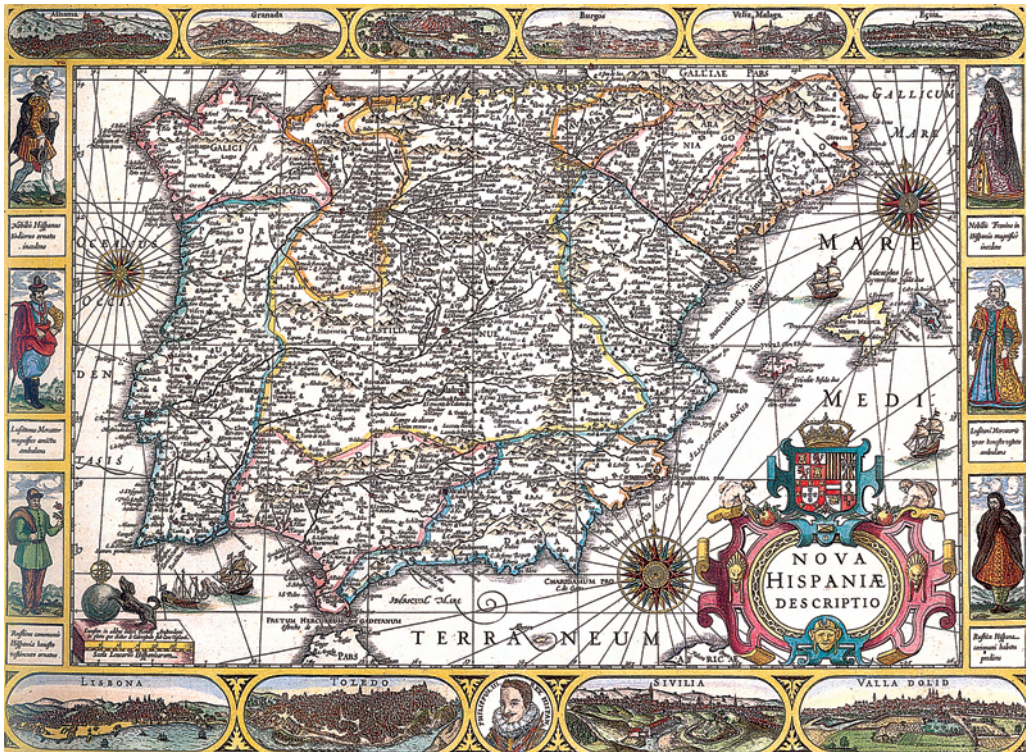
El siglo XVI representa para España un cambio fundamental en sus expectativas políticas. Por un lado, las riquezas del Nuevo Mundo salen a la luz ofreciendo nuevas perspectivas; por otro, el Estado fundado por los Reyes Católicos se convierte en la primera potencia europea. En este contexto, los mapas se convierten en instrumentos de gobierno y de poder para las monarquías de la Edad Moderna. En un país como España, que ocupaba una posición política dominante, parece fuera de toda duda el interés que en la Corte de Madrid suscitó la empresa cartográfica. Los trabajos se centraron en la descripción de las nuevas tierras descubiertas, lo que provocó un vacío cartográfico en la Península que se prolongaría prácticamente hasta el final del reinado de la casa de Austria.

Quizá influyó en ello el hecho de que el núcleo más brillante de la cartografía mundial, situado en los Países Bajos, pertenecía a la Corona española, que podía considerar cubiertas sus necesidades en este terreno. Por ello la mayor parte de los mapas de España que se publicaban estaban editados en el extranjero.

La Casa de la Contratación

La producción cartográfica en nuestro país se concentraba en la Casa de la Contratación, creada en 1503. Entre sus funciones figuraba la formación de mapas comprendiendo las últimas novedades, que a partir de 1512 se añadían a un mapa básico del que se copiaban los demás, y que se llamó *Padrón real*. Era un documento oficial y secreto del que sólo se hacían copias para uso de los navegantes españoles.

El cargo de cosmógrafo y maestre de producir cartas e instrumentos de navegación en



Izquierda, 'Nova Hispaniae descriptio' fue el primer mapa de España orlado en todos sus lados. Elaborado por el cartógrafo holandés Hondius. BN.

la Casa de la Contratación hispalense fue ocupado, entre otros, por Nuño García Torreño, a quien se le atribuye la *Carta Salviatti* (1526). Este documento, un planisferio que destaca por el empleo del norte geográfico, debe su nombre al legado pontificio de Giovanni Salviatti, a quien el emperador Carlos I regaló una copia del mismo por haber sido oficiante de su boda con Isabel de Portugal.

Posteriormente ocupó este cargo Diego Ribeiro, portugués al servicio de Castilla, a quien se considera autor de un *Padrón real* del que probablemente son copias dos mapamundis conservados en la Biblioteca de Weimar (1527 y 1529) y otro en el Vaticano, conocido como Borgiano III, fechado en 1529. Se le atribuye, además, la *Carta Castiglione* (1525), planisferio cuyo nombre obedece a que fue un regalo de Carlos I al embajador Baldasar de Castiglione.

El mapa orlado

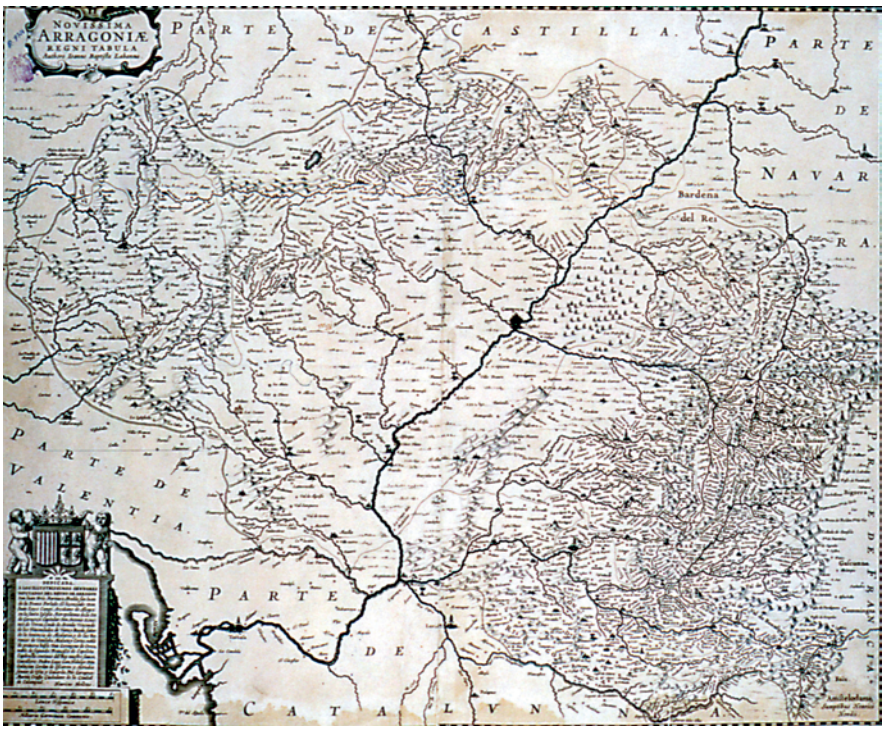
Una nueva y atractiva oferta cartográfica surge a principios del siglo XVII: el mapa orlado. La muestra más antigua dedicada a España corresponde al mapa concebido por Guillermo Blaeu en lo que se interpreta como un deseo de apostar por un nuevo producto y abrirse paso en un competitivo mercado dominado por unos pocos creadores.

La originalidad de la aportación reside en que se dota al mapa de España de una serie de elementos que embellecen e incrementan su valor decorativo, como vistas de ciudades y personajes ataviados de manera elegante, una idea secundada por otros célebres cartógrafos holandeses, como Hondius, cuyo diseño será el más divulgado.

A la imagen geográfica clásica se agregan evocadoras miniaturas que sirven para contemplar sus ciudades y observar a sus residentes, entre ellos nobles, mercaderes y habitantes del mundo rural. Toda esta información se engalana con la presencia de blasones y símbolos de la actividad mercantil y colonizadora desplegada, como naves que surcan los mares.

Tras el primer mapa orlado de Blaeu y Hondius aparecen otros de Gerritzs (1613), Van de Keere (1617), Visscher (1623), Verbiest (1629), Danckerts (1640) y uno anónimo de 1650 que, por la información geográfica que aporta, podría ser anterior.

Los mejores mapas de la España del XVI llevan el sello de cartógrafos de los Países Bajos, principal núcleo de la cartografía mundial de la época





Arriba, 'Novissima Arriagonae', mapa de Aragón elaborado por Juan Labaña. BN. Debajo, 'Andaluziae nova descript ', del célebre cartógrafo holandés Hondius. BN.

También fueron cosmógrafos de la Casa de la Contratación Diego Gutiérrez, autor de una carta del Atlántico de 1550 en la que se emplea el sistema de la doble graduación para compensar la declinación, y de otra carta de América fechada en 1562; Alonso de Santa Cruz, que realizó un mapa del Atlántico en 1566 y el *Islario general* de todas las islas del mundo, con 111 cartas; también fue autor del *Libro de las longitudes* y el *Libro de astronomía*, ambos prohibidos por Felipe II.

En 1552 se creó en la Casa la cátedra de Navegación y Cosmografía, a menudo desempeñada por pilotos mayores y cosmógrafos. Rodrigo Zamorano ocupó sucesivamente los tres puestos: catedrático de Cosmografía en 1575, cosmógrafo en 1579 y piloto mayor entre 1586 y 1613.

Los pilotos necesitaban estudiar astronomía para saber determinar latitudes utilizando los instrumentos de la época –ballestilla, astrolabio y cuadrante–, practicar el manejo de la brújula contando con las declinaciones magnéticas y aprender a dibujar las cartas de las costas que encontrasen para añadirlas al *Padrón real*. Al piloto mayor le estaba encomendada la tarea de otorgar los títulos de piloto, que para ello requerían haber asistido durante un año a las clases de cosmografía y navegación. En ellas se estudiaban lecciones sobre la esfera, la determinación de latitudes por alturas del Sol, el uso y construcción de las cartas y el manejo de los instrumentos.

En 1586 se nombró cosmógrafo de la Casa de la Contratación al italiano Doménico Vigliaruolo, cosmógrafo real desde 1581 que era conocido en España como Domingo Villarroel. Sus discusiones con Rodrigo Zamorano en la época en la que fue piloto mayor le llevaron a abandonar la plaza en 1596, llevándose ilegalmente documentos y padrones.

Durante esta época, los trabajos de los técnicos de la Casa de la Contratación, basados en la experiencia, mejoraron mucho respecto a la época de Colón, aunque los medios no



Izquierda, mapa del continente asiático. Debajo, alegoría de Américo Vespucio encontrando a América desnuda, de Ioan Stradamus en 'Nova repertia' (1589). BN.

habían progresado apenas. Un siglo después del descubrimiento de América las distancias calculadas por los pilotos de la Carrera de Indias tenían en sus dos terceras partes errores menores del 5 por ciento, y sólo menos de la décima sobrepasaban el 10 por ciento. Sin embargo, el excelente nivel técnico alcanzado decayó y la institución hispalense pasó finalmente a convertirse en una institución meramente burocrática

Autores extranjeros

Sorprende en esta época la ausencia casi total de autores españoles privados frente a tanto nombre ilustre, una situación que es consecuencia del monopolio oficial del comercio con las Indias. Esto impidió el desarrollo de grandes empresas comerciales y de navegación y su consiguiente demanda de cartografía, ya que la que se precisaba era proporcionada bajo control de la Casa de la Contratación.



La causa principal de la ausencia de autores españoles trabajando en España reside en que los más notables se desplazaron a América, donde sí realizaron una obra considerable. Es el caso de Hernando de Ojea, autor de la *Tabula geograhica regni Galleciae*, o de Juan Ló-



Mapamundi del 'Typus orbis terrarum', de 1570, por Ortelius. BN. Debajo, retrato de Gerardus Mercator. BN.

pez de Velasco, cronista y cosmógrafo del Consejo de Indias, que en el año 574 terminó la obra titulada *Geografía y descripción universal de las Indias*.

De hecho, en los siglos XVI y XVII los mapas generales de la península Ibérica que se publicaron no son de autores españoles, sino extranjeros, en su mayoría de los Países Bajos e Italia, Entre ellos destaca el realizado por el cartógrafo y matemático italiano Giacomo Castaldi, impreso en Venecia en 1544, que contó con la ayuda y la información de Diego Hurtado de Mendoza, embajador de Carlos I en Venecia. En su juventud, el monarca había estudiado matemáticas en Lovaina para aprender a interpretar los mapas, y durante su estancia en Bruselas invitaba con frecuencia a Gemma Frisius –matemático holandés– para ilustrarse en cosmografía y cartografía. Frisius, que gozó del favor del emperador, realizó aportaciones de inestimable valor para la elaboración de mapas exactos.

Proyección de Mercator

En 1569, Gerardus Mercator crea una proyección geográfica a la que da su nombre. Su idea responde a las exigencias matemáticas de la proyección cilíndrica y su característica más destacable es que tanto los meridianos como los paralelos son líneas rectas y se cortan perpendicularmente. Los meridianos son líneas rectas paralelas entre sí dispuestas verticalmente a la misma distancia unos de otros; los paralelos son líneas rectas dispuestas entre sí horizontalmente pero a aumentando la escala a medida que nos alejamos del ecuador. Este aumento de escala hace que no sea posible representar en el mapa las latitudes por encima de los 80 grados.

En el mapa de Mercator la forma de los países es real, pero su superficie aumenta exageradamente en las latitudes altas. El éxito de la proyección de Mercator se debe a que cualquier línea recta que se trace marca el rumbo real, línea de rumbo a la que se denomina loxodrómica.





Arriba, planisferio del globo terráqueo del siglo XVII. Debajo, mapa del estrecho de la bahía de Santiago, en la isla de Cuba.

Publicó en Amberes una edición ampliada y corregida del *Cosmographicus liber*, de Pedro Apiano, en el que por primera vez se explica el método de triangulación para levantamientos topográficos de manera acorde con los métodos de la topografía moderna. El instrumento descrito por el matemático consistía en un astrolabio que incorporaba un compás que posibilitaba la recogida de los datos necesarios para levantar los mapas con exactitud.

Además, diseñó esferas e instrumentos astronómicos que tuvieron gran acogida en Europa, y fue el primero en sugerir en 1533 la utilización de relojes o cronómetros para medir la longitud del mar, una idea que sólo pudo llevarse a la práctica con fiabilidad tras el desarrollo de los instrumentos ópticos y de cronómetros exactos y fáciles de transportar.



La época de Felipe II

Carlos I transmitió el interés por la cartografía a su hijo Felipe II. Prueba de ello es que la biblioteca que formó en el Monasterio de El Escorial se convirtió desde su origen en el más importante depósito de libros y manuscritos, así como de material geográfico y científico de la cultura española y europea del momento.

En cada una de las tres piezas en que se hallaba dividida la biblioteca había globos terrestres y celestes, instrumentos matemáticos y cartas de tierra y mar que también aparecerán en la biblioteca de la Torre Alta del Alcázar creada por Felipe IV, cuya escalera de acceso estaba ordenada con una quincena de mapas murales manuscritos y en la que había dos espléndidos globos.

Felipe II se preocupó por tener como instrumento auxiliar necesario para ejercer el go-



Derecha, portulano del Mediterráneo de Mateo Prunes, de 1563, una muestra de la cartografía de la escuela mallorquina. MN. Debajo, mapa de la bahía de Matanzas, en Cuba, del siglo XVII.

bierno mapas de todos los territorios que dependían de la Corona española. Por una parte, de las tierras de América, cuya descripción estaba encomendada a la Casa de la Contratación, y, por otra, de sus dominios europeos, que encargó a Christian Sgrooten, quien realizó detallados mapas de las regiones y ciudades que pertenecía a España. Sin embargo, al contrario que su padre, que llegó incluso a remitir copias del *Padrón real* a varias cortes europeas y al Vaticano con motivo del arbitraje ejercido por el Papa en varios litigios sobre límites y tratados de demarcación, Felipe II se ocupó de extremar los controles sobre la información cartográfica que poseía.

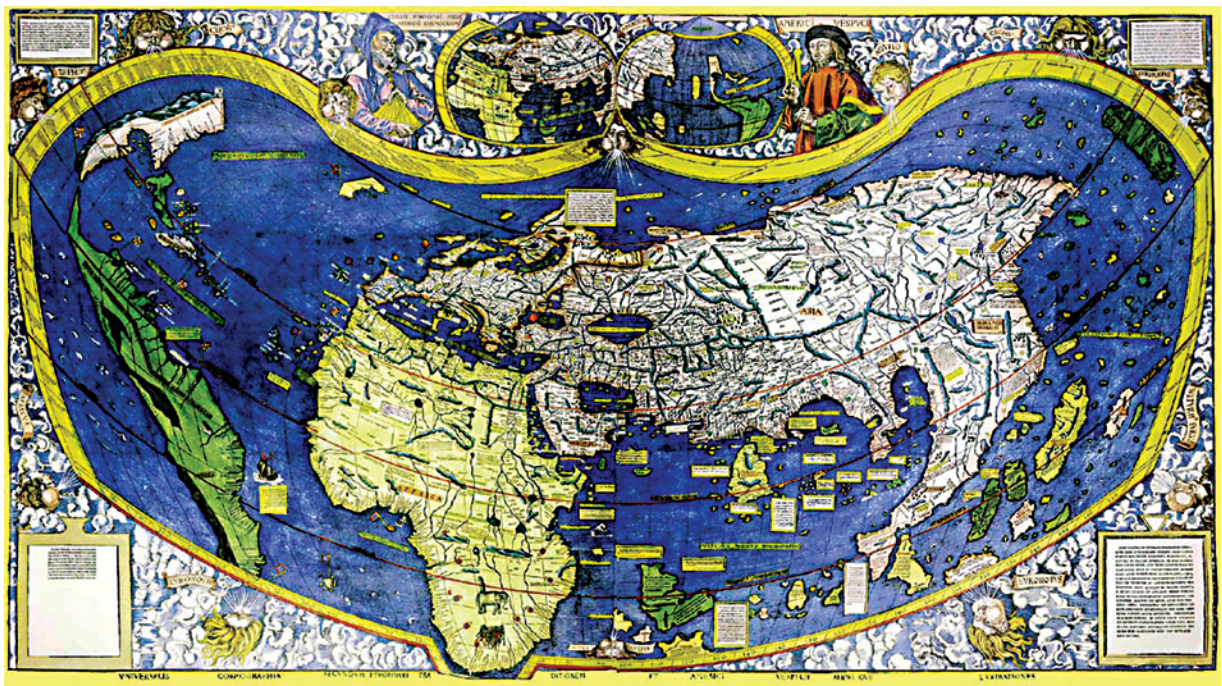
Cosmógrafos como Pedro Apiano, con su obra *Cosmografía*, los métodos de triangulación geodésica de J. Regiomontano con su tratado *DeTriangulis,* y Gemma Frisius con su *Libellus de locorum*, estimularon y fundamentaron un ambicioso plan de medición geodésica, levantamiento cartográfico y descripción geográfica encomendado por Felipe

Los portulanos

Los portulanos son cartas náuticas que tuvieron su apogeo entre el siglo XIII y el XVI. En su origen esta palabra designaba los cuadernos de instrucciones en que los navegantes anotaban los rumbos y las distancias entre los puerto. Estas notas fueron adquiriendo una precisión cada vez mayor y comenzaron a redactarse libros de derrota en los que se detallaban los rumbos y las distancias. Trasponiendo los datos de estos libros a pergaminos y uniendo los distintos puntos entre sí se trazaron las primeras cartas náuticas con ciertas garantías, a las que se denominó "cartas portulanas" o "portulanos". No tenían coordenadas pero se trazaban a escala, de tipo lineal, lo que permitía indicar las distancias en leguas marinas entre los distintos puertos.

Trazaban sin meridianos ni paralelos los rumbos principales de acuerdo a los vientos más importantes, éstos siempre de color negro. El procedimiento seguido era el de la Raxon de Marteloio, líneas rectas de rumbo que unían los puntos de salida con los de arribo. Estas cartas tenían dos características básicas: sólo las costas se trazaban con cierta exactitud y las cartas se hallaban entrecruzadas por una red de líneas. Dada su complejidad gráfica, estas cartas, elaboradas por importantes cartógrafos y artistas de la época, se constituyeron en regalos para reyes y príncipes.





II al matemático de la Universidad de Alcalá Pedro de Esquivel.

Se le encargó la elaboración de un gran mapa de España para el que construyó los instrumentos necesarios de observación. En 1566 inició los trabajos de campo, y aunque no se conoce con certeza el destino de este mapa, hay quienes creen que puede ser el conocido como *Atlas de El Escorial*, compuesto por veinte hojas que forman un mapa de la Península, de carácter reservado y que no se publicó, quedando depositado en los archivos.

Datado hacia 1560, se cree que pudo haber servido de base para organizar las *Relaciones ropográficas*, realizadas entre 1575 y 1578. El hecho de haber permanecido inédito supuso un notable retraso en la cartografía española, que no llegó a producir nada semejante hasta dos siglos después.

Otro cartógrafo muy destacable que trabajó al servicio de Felipe II fue Mercator, quien ayudó a una mayor precisión de la cartografía con la proyección geográfica que concibió para su mapa del mundo. Mejora no sólo las determinaciones sobre latitud y longitud, sino los cálculos sobre el tamaño y forma de la Tierra, avances que resultaron de un valor incalculable para todos los navegantes.

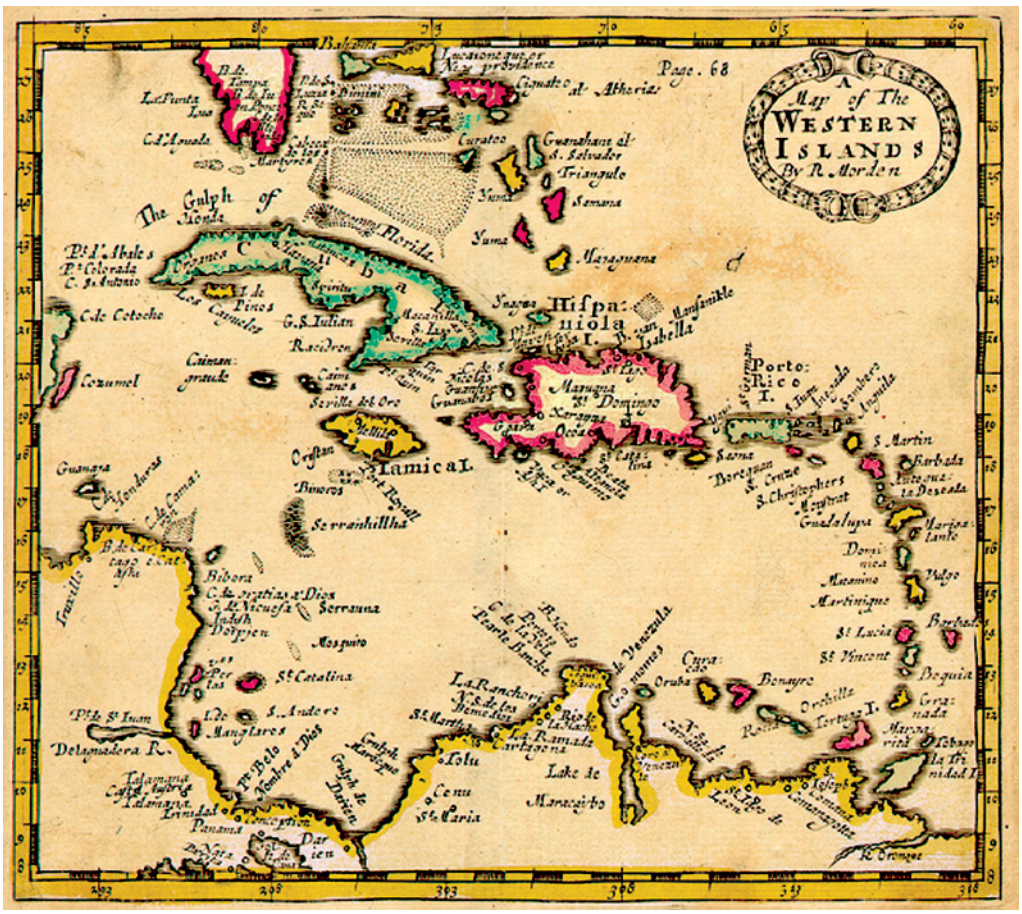


Arriba, este mapamundi atribuido a Martin Waldsmüller es el primer documento conocido que nombra al continente americano (principios del XVI). Sobre estas líneas, retrato de Abraham Ortelius, por Rubens. Museo Plantije Moretos de Amberes.

Felipe II dispuso de mapas de todos los territorios bajo dominio español como instrumento auxiliar necesario para ejercer el gobierno

Primer atlas moderno

Abraham Ortelius, por su parte, prestigioso matemático flamenco antes de centrar su actividad principal en la geografía y la cartografía al servicio de la monarquía, publicó en 1570 el primer atlas moderno, *Theatrum orbis terrarum*, del que actualmente se sigue utilizando su clasificación y estructura. Fue el primer éxito comercial de este tipo de obras, que no paró de actualizarse y mejorarse hasta el año 1612, alcanzando más de cuarenta



Derecha, mapa de las Antillas, de R. Morden. Debajo, mapa del Estrecho de Magallanes y de la Tierra del Fuego.

ediciones y traduciéndose a seis lenguas. Contenía 70 mapas: 56 de Europa, 10 de Asia y África y uno de cada continente. Realizó una selección de los mejores mapas disponibles, que redibujó con un formato uniforme para la edición de su obra, y estableció para ellos un orden lógico: mapamundi, Europa, Asia, África y Nuevo Mundo.

El rey recibe a principios de 1572 el primer ejemplar del *Theatrum...* que entra en España, formando parte de un conjunto que tenía como remitente, y por lo tanto como revisor, a B. Arias Montano. La respuesta del monarca se ajusta al protocolo no escrito, y responde a la deferencia de Ortelio, remitiéndole a Amberes el título de geógrafo de su Majestad.

Las sucesivas ediciones y revisiones del *Theatrum...* –se cree que son tres las versiones en castellano– fomentaron entre Arias Montano y Ortelio una intensa relación epistolar y una prolongada amistad hasta 1598, año en el que mueren ambos. En estas cartas, Arias Montano deja constancia de la importancia que daba al conocimiento del territorio y a los estudios geográficos como instrumentos de alta política.



Labor cartográfica de Pedro Teixeira

El Madrid de Felipe IV estaba entregado a la discusión de los más variados asuntos de esfera, cosmografía, geografía, topografía e hidrografía, términos incluidos en el Indice de los libros reunidos para el real servicio en la Torre Alta del Alcázar, entre los que se encontraban autores como Ortelius y Braun-Hogenberg, pasando por De Ve-

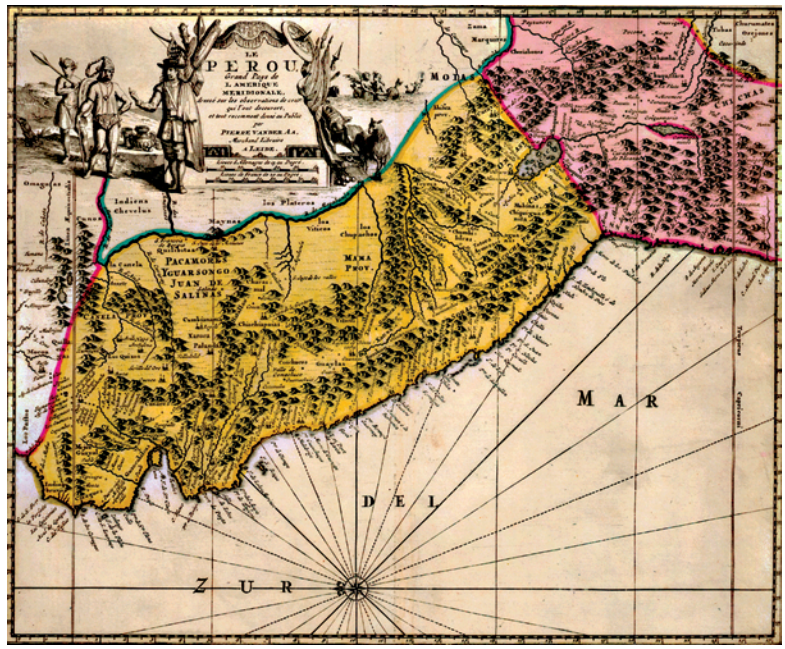
er, Tassin, Rosaccio o Sgrooten.

De la mano de su compatriota Juan Bautista de Labaña –autor de un importante mapa de Aragón fechado en 1619 donde explica su sistema de triangulación con distancias estimadas– entra en el círculo de cosmógrafos de la corte de Felipe IV el portugués Pedro Teixeira, que participó de forma activa en diferentes empresas cartográficas acometidas en esos años. Labaña había sido preceptor del entonces infante don Felipe, y en 1613 compuso para él una descripción del Universo, mapa mural que adornó e ilustró la biblioteca de la Torre Alta del Alcázar creada por el monarca.

Por encargo real, Teixeira realiza a partir de 1622 la cartografía de las costas de España, que se creía perdida y que en parte se encuentra en un manuscrito de la Biblioteca de la Universidad de Uppsala (Suecia), que alberga desde 1824 el *Compendium geographicum* de Pedro de Teixeira. Este ejemplar único contiene ocho mapas: un *Theatrum orbis terrarum*, un mapa de España y seis más correspondientes a las costas de Cantabria y Galicia.

Parece ser una síntesis de su labor cartográfica a diferentes escalas, resultado de empresas que consumieron buena parte de su existencia. En lo que a la Península se refiere, es el resultado de un minucioso y dilatado trabajo de campo del que hay constancia documental, lo que viene a enmendar el vacío atribuido hasta hoy a la producción cartográfica peninsular del siglo XVII.





Arriba, 'Hispalensis conventus delineatio', de Hieronymo Chinves. BN. Sobre estas líneas, mapa del Perú, de Pierre Vander.

Otra de las obras que ha consagrado su nombre para la posteridad es la *Topographia de la Villa de Madrid* –un plano en perspectiva caballera estampado en Amberes en 1656–, probable encargo regio que es la representación más admirable e importante de Madrid sacada a la luz durante el siglo XVII y no superada en mucho tiempo.

Mapas de España

Como ya ha quedado apuntado, los mapas generales de la península Ibérica publicados a lo largo de los siglos XVI y XVII no son de autores españoles sino extranjeros, generalmente de Italia y de los Países Bajos. Entre ellos figura el del cartógrafo y matemático italiano Giacomo Gastaldi, que contó para ello con la ayuda y la información de Diego Hurtado de Mendoza, embajador de Carlos I en la república de Venecia.

La imagen de España está presente en los grandes atlas flamencos realizados por car-



tógrafos directamente relacionados con la Corona española: Ortelius, con su *Theatrum*… publicado en 1570; Mercator, con su *Atlas sive cosmographicae meditaciones de fábrica mundi*, o Willem Janszoon Blaeu –creador de una de las más famosas firmas familiares cartográficas holandesas para la formación y venta de mapas y atlas–, autor del primer mapa de España, publicado en 1605, en el que se incluyen vistas de ciudades insertas alrededor de la imagen cartográfica.

En 1660, ante la pretensión de Joan Blaeu de poner bajo los auspicios de Felipe IV la edición castellana de su *Atlas mayor*, el Consejo de Estado elevó al monarca una consulta acerca de la escasez de mapas de España, señalando en su informe que éstos no pasaban de catorce.

Tesoro cartográfico

La pieza de mayor interés dentro de la cartografía peninsular es el mapa del holandés Henricus Cock 'Hispaniae nova delineatio cum antiquis et recentioribus nominubus', impreso en Salamanca en 1581 por Georgius Flemalia. Es la única representación de la península Ibérica, impresa en España en el siglo XVI, que se conserva en la actualidad.

Salvo los inexactos mapas peninsulares de las *Geografías* ptolomeicas y tras los fallidos intentos de Fernando de Colón y Pedro de Esquivel de levantar un mapa de España, el primer mapa de la península Ibérica en el siglo XVI fue el del italiano Gastaldi (1544), seguido por otros de Paletino de Curzola (1550), Liborio (1559), Lucini (1559), Forlani (1560) y Zenoi (1560). Todos ellos son cartógrafos italianos y poseen informaciones poco fiables al no haber apoyado su trazado en trabajos de campo previos.

El mapa de España aparecido en *Theatrum orbis terrarum*, de Abraham Ortelius, en 1570, parece estar inspirado en el de Vicentius Paletino da Curzola; y en los *Atlas* de Mercator no se incluyeron mapas peninsulares hasta que Hondius, que había comprado sus planchas, editó otro nuevo en 1606. En esta edición figuran siete mapas de España, que aumentaron a nueve en la edición de 1611 y a catorce en la que se publicó en el año 1638.

A comienzos de la década de 1620, Labaña había presidido una Comisión del Mapa de España con el objetivo de hacer los levantamientos topográficos encaminados a la ejecución de un mapa de la Península. En esta comisión trabajó Pedro de Teixeira bajo la protección y las enseñanzas de su compatriota Labaña, y se cree que el re-





Arriba, de izquierda a derecha, 'Asiae nova descriptio'; mapa de las Indias orientales e islas adyacentes; y mapa del océano Pacífico. Los tres son de Ortelius. Debajo, grabado de Ptolomeo, cuyas teorías configuraron los rudimentos de la cartografía de la Edad Moderna. BN.

sultado es el mapa de las costas de la península Ibérica, labor que termina en 1630.

En comparación con otros de su época, como los de Ortelius o Blaeu, presenta un perfil de la Península más ajustado al de los mapas actuales, y una representación de la topografía y de la red fluvial bastante más precisa y moderna.

Cartografía regional

La cartografía regional española de los siglos XVI y XVII quedó abandonada al interés de las autoridades locales, por lo que es escasa y apenas cubre determinadas zonas del país. En esta época destaca por su belleza el gran mapa del Principado de Cataluña y los condados de Rosellón y Cerdaña, elaborado durante doce años por el maestro de campo Ambrosio Borsano.



En las tres versiones del *Theatrum*… de Ortelius –1588, 1602 y 1612– se incluye una relación creciente de mapas regionales: Carpetania, Guipúzcoa, Bahía de Cádiz, Baja Andalucía y Reino de Valencia, además de Portugal y el general de la península Ibérica. En la de 1612 se añaden a los anteriores el del Reino de Galicia, de Fernando Ojea, que es la primera representación completa e impresa de esta zona, y el del Principado de Cataluña.

En 1618 se imprimió el primer mapa del Reino de Aragón, realizado por Labaña con planteamientos de medios propios de un conocimiento científico y técnico. El cosmógrafo portugués levantó este ejemplar cartográfico tras el que estuvieron los diputados del reino, que tenían necesidad de dotarse de una imagen del territorio en un momento en el que ya se había hecho muy necesario el conocimiento detallado del conjunto del país, tanto por razones de tipo político como económico. El mapa se imprimió en Madrid y está considerado como la pieza más importante de la cartografía española del siglo XVII. ■



Copérnico, Galileo y Newton sentaron las bases de la moderna astronomía

Otra visión del cosmos

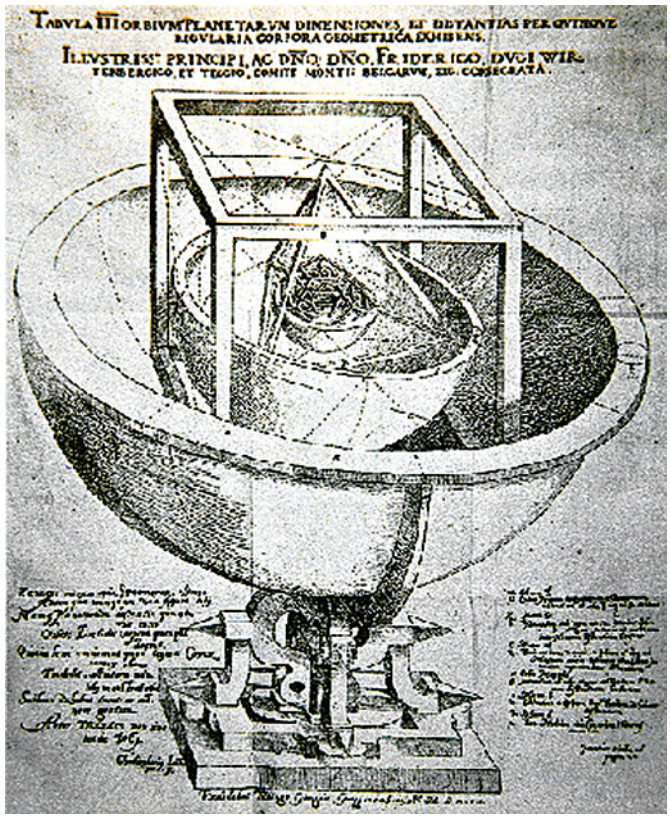
LUIS GUIJARRO

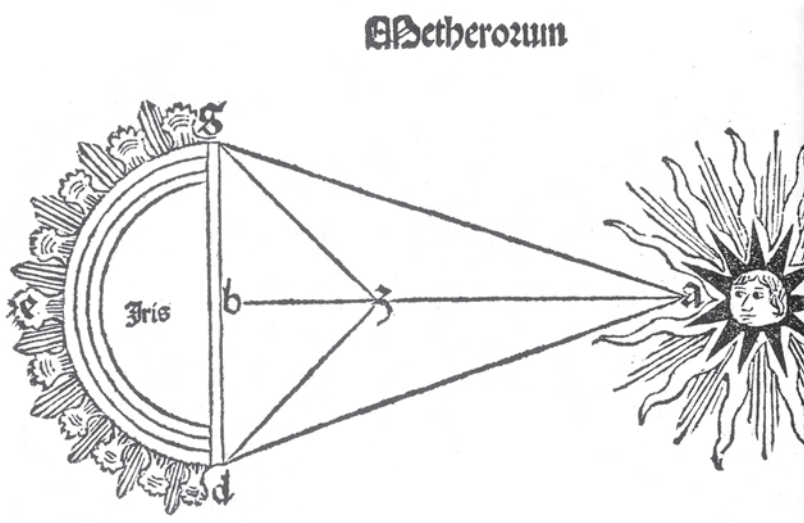
Durante los siglos XVI y XVII, la astronomía avanzó en Europa a pasos agigantados, cuestionando por métodos científicos la predominante teoría ptoloméica de la Tierra como centro del Universo, pero retrocedió en España. Los monarcas españoles rechazaron los servicios de un científico de la talla de Galileo y prefirieron a los astrólogos, célebres por sus pronósticos. Pese a ello, nombres como López de Velasco, Pérez de Mesa, Jerónimo Muñoz, Diego de Zúñiga y los integrantes del movimiento Novator dejaron notables aportaciones españolas a la astronomía.

Página opuesta, tapiz con la representación de astrónomos observando el cielo y anotando mediciones. PN. Derecha, esferas de Kepler. Debajo, representación de meteoros y diagramas de meridianos, de la obra 'Cursus librorum', difundida a principios del XVI.

En la Edad Media hubo escasos descubrimientos astronómicos, limitándose al hallazgo de instrumentos de observación. En los siglos XV-XVI Nicolás Copérnico revolucionó el mundo académico retomando el modelo heliocéntrico del cosmos, en el que los planetas giran en órbitas circulares alrededor del Sol. Johannes Kepler (siglos XVI-XVII) describió el movimiento elíptico de los planetas alrededor del Sol. Y Galileo, a fines del XVI, fabricó un telescopio con el que observó el relieve lunar, las manchas solares y los satélites de Júpiter, demostrando que los astros no eran esferas de materia perfecta y que en el cosmos podían existir varios centros de movimiento. El modelo heliocéntrico acabó por imponerse.

Isaac Newton formuló en 1687 la ley de la gravedad y verificó la teoría de Kepler sobre las órbitas elípticas, abriendo así las puertas a la concepción moderna del Universo. Simultáneamente, Edmund Halley descubrió un cometa del que dedujo que su órbita alrededor del Sol duraba 76 años. En Europa las nuevas ideas fluían con rapidez y las universidades se erigieron en centros de innovación. Por eso, antes de saber cómo era la astronomía española de la época conviene repasar quiénes eran y qué descubrieron los astrónomos europeos.

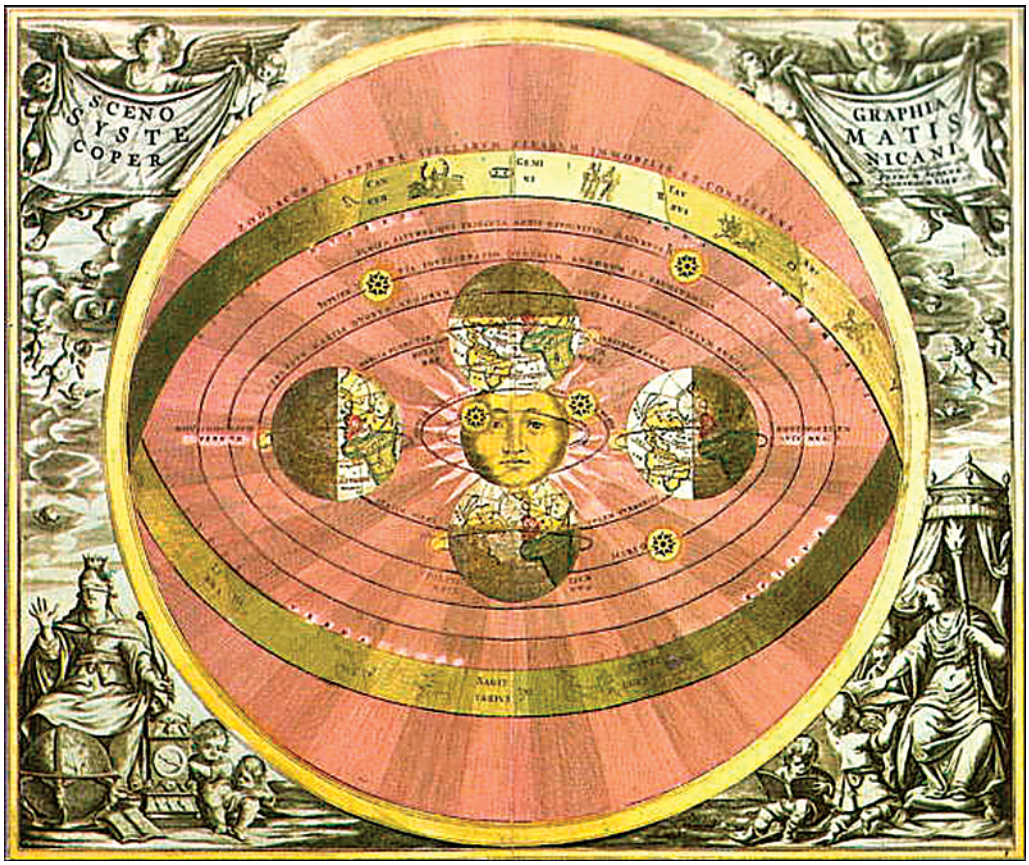




La teoría heliocéntrica

Copérnico (1473-1543), astrónomo polaco, es conocido por su sistema heliocéntrico. Sostuvo que el Sol se encontraba en el centro del Universo y que la Tierra giraba una vez al día sobre su eje y completaba cada año una vuelta alrededor de él. Doctorado en astronomía en Roma, a su regreso a Polonia comenzó su obra principal, *De revolutionibus orbium caelestium* (1543), con la que comenzó el cambio de la visión del Universo.

Es necesario recordar cómo en la cosmología anterior a la teoría de Copérnico el Universo era geocéntrico y la Tierra se encontraba estática en el centro del mismo, rodeada de esferas que giraban a su alrededor. Dentro de estas esferas estaban, ordenados de dentro a afuera, la Luna, Mercurio, Venus, el Sol, Marte, Júpiter, Saturno y, finalmente, la esfera exterior en la que estaban las estrellas fijas. En la antigüedad era difícil explicar por cosmólogos y filósofos el movimiento retrógrado de Marte, Júpiter y Saturno, que parecían detenerse y comenzaban a moverse en sentido contrario. Para explicar este fenómeno, los cosmólogos medievales pensaron que los planetas giraban en un círculo, llamado epiciclo, y el centro de cada epiciclo giraba alrededor de la Tierra, trazando una trayectoria diferente.



Grabado en color que describe los principios de la teoría heliocéntrica de Copérnico.

La teoría de Copérnico, por la que fue marginado, establecía que la Tierra giraba sobre sí misma una vez al día, y que una vez al año daba una vuelta alrededor del Sol. Agregaba que la Tierra, en su movimiento rotatorio, se inclinaba sobre su eje. Pero aún mantenía teorías de la antigua cosmología, como la idea de las esferas dentro de las que estaban los planetas y la esfera exterior donde estaban inmóviles las estrellas. Por otro lado, esta teoría heliocéntrica tenía la ventaja de poder explicar los cambios diarios y anuales del Sol y las estrellas, así como el movimiento retrógrado de Marte, Júpiter y Saturno, y la razón por la que Venus y Mercurio nunca se alejaban más allá de una distancia determinada del Sol.

Copérnico sostuvo que la Tierra giraba alrededor del Sol y que no era el centro del Universo, teoría por la que fue marginado por las autoridades de la época

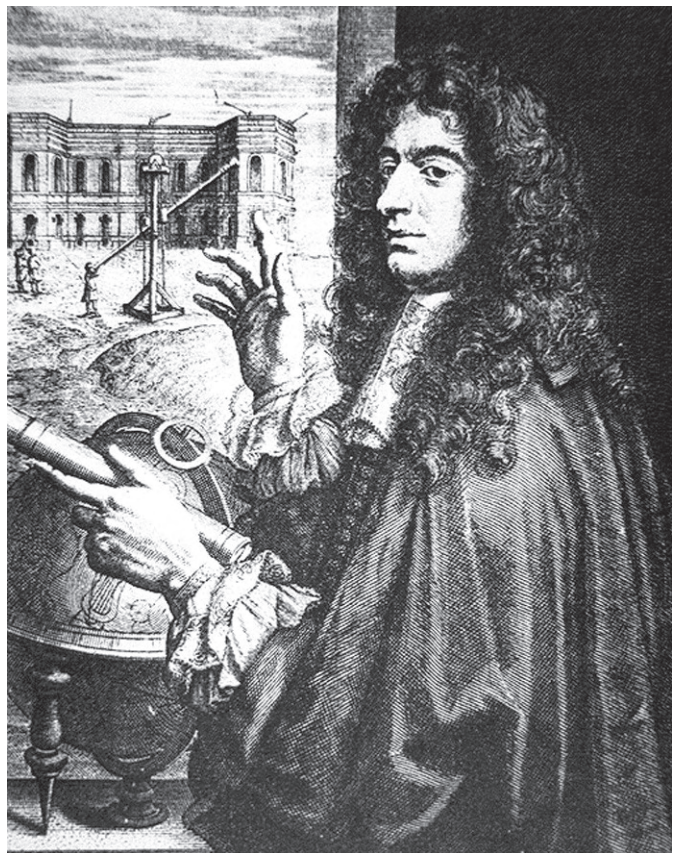
Sus aportaciones no se detuvieron aquí. También estableció la teoría del nuevo orden de alineación de los planetas según sus periodos de rotación. A diferencia de la teoría de Ptolomeo, Copérnico vio que cuanto mayor era el radio de la órbita de un planeta, más tiempo tardaba en dar una vuelta completa alrededor del Sol. Pero en el siglo XVI, la idea de que la Tierra se movía no era fácil de aceptar, y aunque parte de su teoría fue admitida, la base principal fue rechazada. Entre 1543 y 1600 Copérnico tenía pocos seguidores. Fue objeto de críticas, en especial de la Iglesia, por negar que la Tierra fuera el centro del Universo. La mayoría de sus seguidores servían a la corte de reyes, príncipes y emperadores. Los más importantes fueron Galileo y el astrónomo alemán Kepler, que a menudo discutían sobre estas teorías. El astrónomo danés Tycho Brahe llegó, en 1588, a una posición intermedia, según la cual la Tierra permanecía estática y el resto de los planetas giraban alrededor del Sol, que a su vez giraba alrededor de la Tierra.

Tycho Brahe (1546-1601) fue el último de los grandes astrónomos observadores de la era pretelescópica. Esta danés fue director del Uraniborq, primer instituto de investigación astronómica. Los instrumentos que diseñó le permitieron medir con una precisión muy superior

a la de la época las posiciones de las estrellas y los planetas. Brahe pensaba que el progreso en astronomía no podía conseguirse por la observación ocasional y las investigaciones puntuales, sino que se necesitaban medidas sistemáticas noche tras noche, utilizando los instrumentos más precisos. Sus medidas sobre la posición de los planetas pasaron a su muerte a posesión de Kepler. Las medidas del movimiento de Marte fueron esenciales para que éste formulara las tres leyes que rigen el movimiento de los planetas y que sirvieron de base a la ley de gravitación de Newton.

Para sus estudios, Brahe desarrolló nuevos instrumentos astronómicos con los que realizó un catálogo estelar de más de 1.000 estrellas cuyas posiciones estaban medidas con una precisión muy superior a la alcanzada hasta la invención del telescopio. Estas medidas le permitieron mostrar que los cometas no eran fenómenos meteorológicos sino objetos más allá de la Tierra. Fue el primer astrónomo en percibir la refracción de la luz y corregir sus medidas astronómicas de este efecto

El sistema del Universo que Brahe encarna representa una transición entre el geocentrismo de Ptolomeo y el heliocentrismo de Copérnico. En su teoría, el Sol y la Luna giran alrededor de la Tierra inmóvil, mientras que Marte, Venus, Júpiter y Saturno girarían alrededor del Sol. Brahe estaba convencido de que la Tierra estaba estática porque, de lo contrario, se apreciarían los movimientos aparentes de las estrellas. Tal efecto existe y se denomina paralaje, pero no podía ser detectado con observaciones visuales directas. Las estrellas están más lejos de lo que se pensaba razonable en esa época.





Arriba, Giovanni Cassini, que con sus observaciones hizo importantes descubrimientos sobre los planetas del sistema solar. Izquierda, ilustración de Ptolomeo, de 'Geographia universalis vetus et nova' (1545), del suizo Heinrich Petrum. BN.

Brahe fue escéptico sobre la multiplicidad de sistemas astrológicos y prefería un trabajo astronómico asentado en las matemáticas. A pesar de ello, dos de sus trabajos iniciales, ahora perdidos, versaban sobre la astrología. También trabajó en la predicción del tiempo, realizó interpretaciones astrológicas de la supernova de 1572 y del cometa de 1577 y escribía cartas astrales para Federico II y Rodolfo II.

Con el poso de ideas generadas, Kepler creó las tres leyes del movimiento planetario. Johannes Kepler (1571-1630), astrónomo y filósofo alemán, estudió teología y clásicas en la Universidad de Tübingen. Aceptó la teoría copernicana al creer que la simplicidad de su ordenamiento planetario tenía que haber sido el plan de Dios. En 1594 elaboró una hipótesis geométrica compleja para explicar las distancias entre las órbitas planetarias. Luego dedujo que las órbitas de los planetas son elípticas; sin embargo, estos cálculos sólo coinciden en un 5% con la realidad. Kepler planteó entonces que el Sol ejerce una fuerza que disminuye de forma inversamente proporcional a la distancia e impulsa a los planetas alrededor de sus órbitas. Publicó sus teorías en *Mysterium cosmographicum* (1596), donde presentaba la primera demostración convincente de las ventajas geométricas de la teoría copernicana.

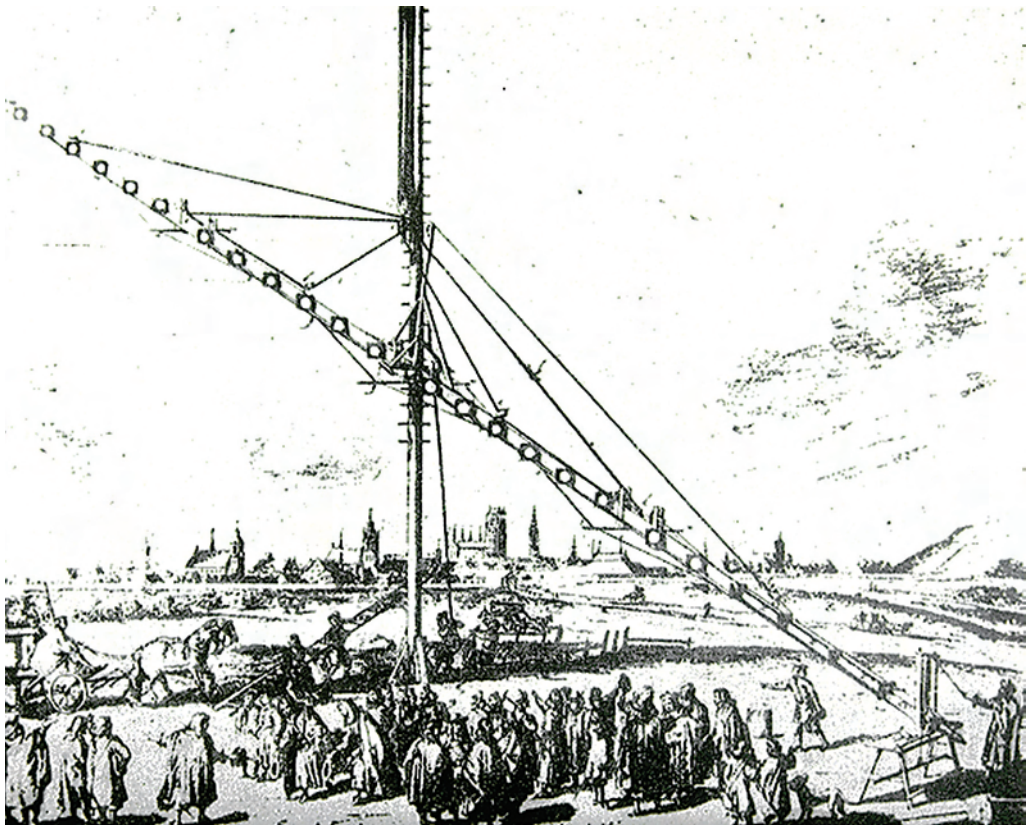


Profesor de astronomía y matemáticas en la Universidad de Graz desde 1594 hasta 1600, ese año se convirtió en ayudante de Tycho Brahe en su observatorio de Praga. A su muerte, en 1601, Kepler asumió su cargo como matemático imperial y astrónomo Rodolfo II. Una de sus obras más importantes en este periodo fue *Astronomía nova* (1609), la culminación de sus esfuerzos para calcular la órbita de Marte. Este tratado contiene la exposición de dos de las leyes de Kepler sobre el movimiento planetario. La primera ley dice que los planetas giran en órbitas elípticas con el Sol en un foco. La segunda afirma que una línea imaginaria desde el Sol a un planeta recorre áreas iguales de una elipse durante intervalos iguales de tiempo. En otras palabras, un planeta girará con mayor velocidad cuanto más cerca se encuentre del Sol.

En 1619 publicó su *Harmonices mundi*, que incluye otro descubrimiento sobre el movimiento planetario (tercera ley): la relación del cubo de la distancia media de un planeta al Sol y el cuadrado del periodo de revolución del planeta es una constante, y es la misma para todos los planetas. Hacia la misma época publicó *Epitome astronomiae copernicanae* (1618-1621), que reúne sus descubrimientos en un solo tomo. Importante fue también el primer libro de texto de astronomía basado en la teoría copernicana, que durante las tres décadas siguientes convirtió a muchos astrónomos al copernicanismo kepleriano. Su última obra importante fueron las *Tablas rudolfinas* (1625), donde reduce los errores de la posición real de un planeta.

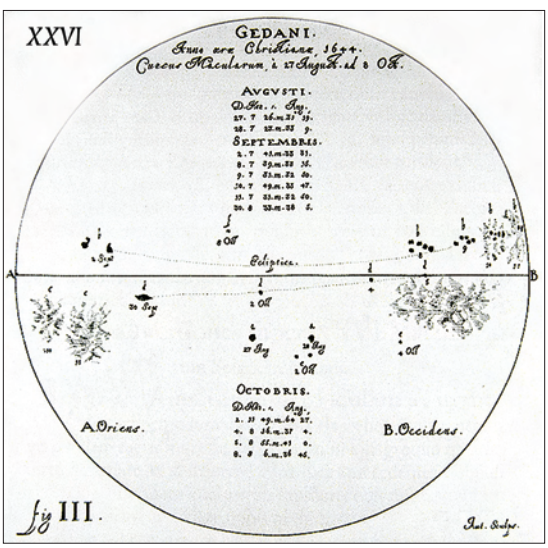
Si en esta época hubo un invento importante para el avance de la astronomía, éste fue, sin duda, el telescopio de Galileo Galilei (1564-1642), físico y astrónomo italiano que, junto con Kepler, inició la revolución científica que culminó Newton. Por tanto, su principal contribución a la astronomía fue el uso del telescopio para la observación y descubrimiento de las manchas solares, valles y montañas lunares, los satélites de Júpiter y las fases de Venus. En el campo de la física descubrió las leyes que rigen la caída de los cuerpos y el movimiento de los proyectiles. En la historia de la cultura, Galileo representa el símbolo de la lucha contra la autoridad y la libertad en la investigación.

Nació cerca de Pisa en 1564, inició estudios de medicina en la universidad local, pero luego se pasó a los de filosofía y matemáticas. Galileo tuvo desde siempre una mente muy creativa. En Padua, por ejemplo, inventó un compás de cálculo que resolvía problemas prácticos de matemáticas. De la física especulativa saltó a las mediciones, descubrió las leyes de la caída de los cuerpos, estudió el movimiento del péndulo y la mecánica y la resistencia de los materiales. Apenas mostraba interés por la astronomía, aunque a partir de 1595 se inclinó por la teoría de Copérnico, desechando el modelo ptoloméico. Sólo la concepción de Copérnico apoyaba la teoría de las mareas de Galileo, basada en el movimiento de la Tierra. En 1609, tras saber de la invención de un telescopio en los Países Bajos, presentó al duque de Venecia un telescopio de una potencia similar a los modernos prismáticos binoculares.



Página opuesta, grabado de Hevelius observando el cielo a través de uno de sus telescopios. En esta página, montaje del telescopio de 140 pies de Hevelius. Debajo, representación gráfica de algunas de las estrellas descubiertas por el astrónomo polaco.

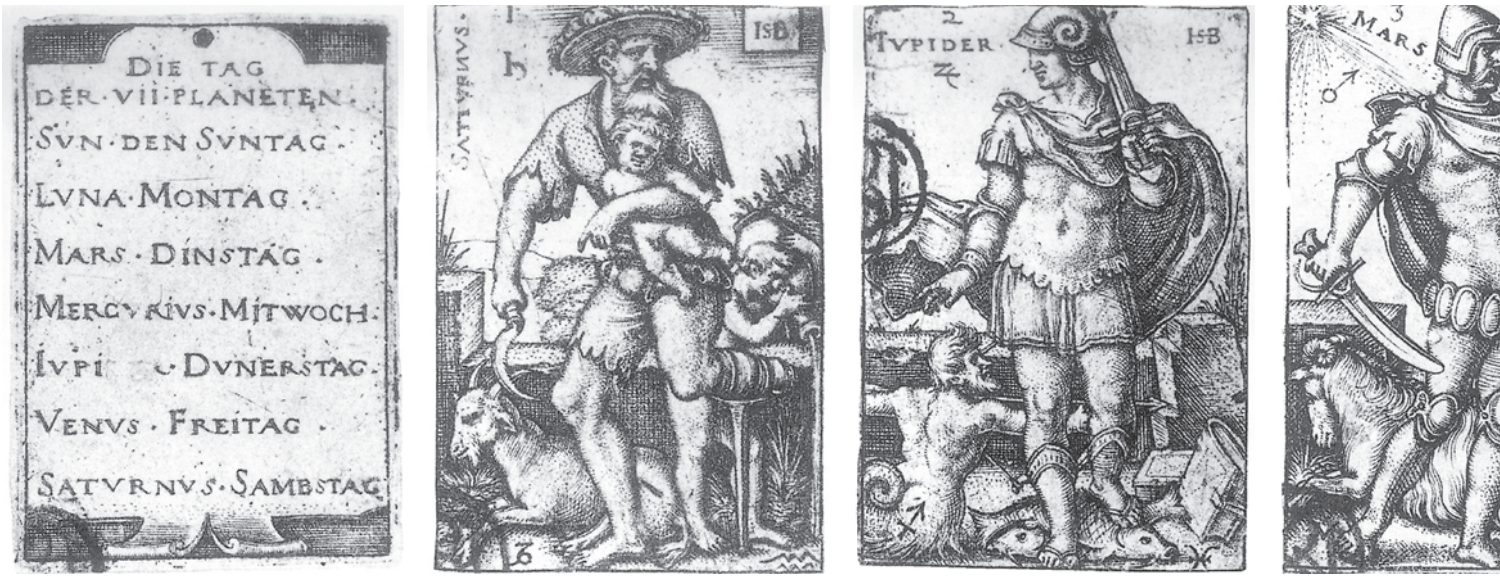
En diciembre de 1609 Galileo había construido un telescopio de veinte aumentos, con el que también observó que la Vía Láctea estaba compuesta por estrellas. En 1610 publicó estos descubrimientos en *El mensajero de los astros*. Su fama le llevó a servir como matemático en la corte de Florencia, donde se dedicó a investigar y escribir. En diciembre de 1610 observó las fases de Venus, que contradecían a la astronomía de Ptolomeo y confirmaban su aceptación de las teorías de Copérnico.



Su última obra, *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos ciencias nuevas* (1638), revisa sus primeros estudios sobre el movimiento y los principios de la mecánica. Este libro abrió el camino que llevó a Newton a formular la ley de la gravitación universal, que armonizó las leyes de Kepler sobre los planetas con las matemáticas y la física de Galileo. Antes de su publicación, murió en 1642 cerca de Florencia.

Galileo ha pasado a la historia como el inventor del primer telescopio de precisión. Otros aprovecharon el invento para aportar importantes revelaciones sobre astronomía. El polaco Johannes Hevelius (1611-1687) fabricó varios telescopios de gran tamaño con los que observó la Luna, cuyo primer mapa detallado publicó en *Selenographia* (1647). El astrónomo holandés Christiaan Huygens (1629-1695) fue el primero en descubrir con su telescopio los anillos de Saturno, que Galileo creía que estaban unidos al planeta. Y un compatriota del pisano, Giovanni Cassini (1625-1712), elaboró la primera escala del sistema solar, y destacó por sus nuevas revelaciones sobre los anillos saturnianos.

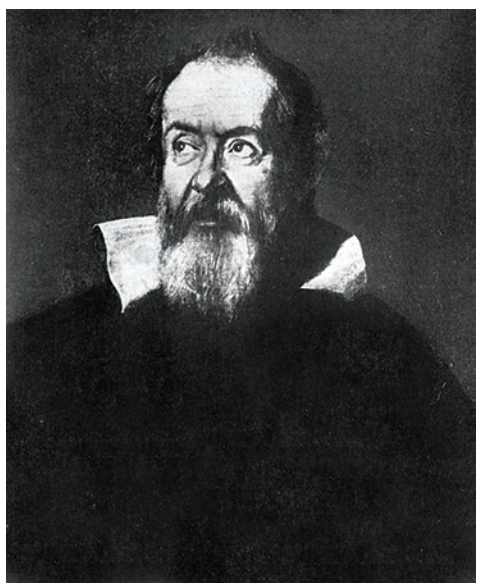
Sin duda, uno de los más grandes científicos de la historia fue Isaac Newton (1642-1727), matemático y físico británico. Sus teorías sirvieron de base a la mayor parte de los avances científicos desarrollados desde su época. Resolvió cuestiones sobre la luz y la óptica, for-



Arriba, estampas que representan a seis planetas (Saturno, Júpiter, Marte, el Sol, Venus, Mercurio y la Luna), de 'Los días de los siete planetas' (1539), de Holstein. BN. Derecha, retrato de Galileo Galilei.

muló las leyes del movimiento y dedujo a partir de ellas la ley de la gravitación universal.

Nacido en 1642, recibió su título de bachiller en 1665 y fue nombrado profesor en el Trinity Collage. En esta época investigó los últimos avances en matemáticas y la filosofía natural. Newton demostró su teoría de los colores haciendo pasar un rayo de luz solar a través de un prisma, el cual dividió el rayo de luz en colores independientes. En 1672 expuso su teoría de los colores a la Sociedad Real de Londres, pero su difusión provocó tantas críticas que confirmaron su recelo a las publicaciones. En agosto de 1684 fue visitado por Edmund Halley, astrónomo y matemático con el que discutió sobre el movimiento orbital. Newton había estudiado la ciencia de la mecánica y en esa época ya tenía nociones sobre la gravitación universal. Como resultado de la visita, volvió a interesarse por estos temas.

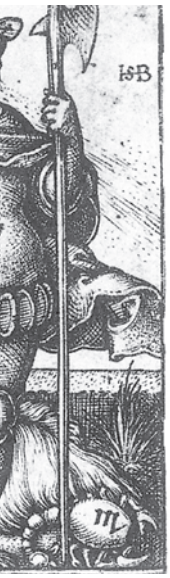


Durante los dos años y medio siguientes estableció la ciencia moderna de la dinámica, formulando las tres leyes del movimiento. Las aplicó a las leyes de Kepler sobre movimiento orbital y dedujo la ley de la gravitación universal. Probablemente, Newton es conocido sobre todo por su descubrimiento de la gravitación universal, que muestra cómo a todos los cuerpos en el espacio y en la Tierra les afecta la fuerza de gravedad. Publicó su teoría en *Principios matemáticos de la filosofía natural* (1687), obra que marcó un punto de inflexión en la historia de la ciencia.

Finalmente, hay que mencionar al primero en calcular la órbita de un cometa, Edmund Halley (1656-1742), astrónomo británico. Halley se interesó por las teorías de Newton y escribió los *Principios* (1687). Fue nombrado astrónomo real en 1720 y durante 18 años realizó un estudio sobre la revolución completa de la Luna a través de sus nodos ascendente y descendente. Su tratado científico más importante fue la *Synopsis astronomiae cometicae* (1705) En esta obra, Halley aplicó las leyes de Newton a todos los datos disponibles sobre los cometas y demostró matemáticamente que éstos giran en órbitas elípticas alrededor del Sol. Su acertada predicción del regreso de un cometa en 1758 (el cometa Halley) refrendó su teoría de que los cometas son cuerpos celestes que integran el sistema solar.

España, sí o no al modelo tradicional

Las ideas tradicionales sobre astronomía de los filósofos griegos empezaban a quedarse en entredicho con el descubrimiento de la utilidad del telescopio en las observaciones astronó-









micas y con los pensamientos cosmológicos modernos emanados de la obra de Copérnico. La Tierra perdía protagonismo y dejaba de ser el centro del Universo, las esferas se disolvían y las órbitas de los planetas, gracias a Kepler, pasaban a ser más complejas que los simples círculos concebidos hasta entonces. Por fin observar el cielo y las estrellas se iba a convertir en una ciencia y la astronomía se separaba de la astrología, la técnica para desarrollar predicciones a partir de la lectura del cielo. En Europa, este divorcio comenzó en el XVII, pero no se consumó hasta el XVIII.

En España ese proceso se vivió de forma muy diferente. Hasta el Concilio de Trento, celebrado a partir de 1545, la astronomía evolucionaba al ritmo del resto de Europa. Ésta se cultivó en relación con la cosmografía y la astrología y se aplicó a la cartografía, la navegación, la meteorología, la medicina y los problemas calendáricos. La cultivaron personas de distintas profesiones: cosmógrafos, pilotos, profesores, humanistas, médicos, matemáticos y clérigos. Pero después hubo un parón, dejó de desarrollarse y se impuso la astrología, con todos sus juicios y pronósticos astrológicos que, tras la difusión de la imprenta, se convirtió en material de preferencia de los impresores. Además, las relaciones entre la medicina y la astrología se intensificaron. Los médicos se convirtieron en prolíficos autores de almanaques, lunarios, pronósticos y textos de aplicación de la astrología a la medicina. Un síntoma de este retroceso es que la palabra telescopio no se documenta en España hasta 1726, recogida en los escritos de Feijó, cuando este término se usaba en Italia desde 1610.



Retrato de Nicolás Copérnico, cuya teoría heliocéntrica cuestionó a partir del XVI la visión existente del Universo.

La Iglesia, con la Inquisición en apogeo, incluyó la obra de Copérnico en el índice de libros prohibidos en 1616. Desde entonces, los avances de la astronomía europea se seguían desde la clandestinidad, y los centros docentes seguían explicando el modelo tradicional. La gran producción literaria del siglo XVII no tuvo la misma repercusión en el campo de la astronomía. La oscuridad impuesta por el Concilio de Trento acabó con las investigaciones y congeló la enseñanza en presupuestos anticuados pero correctos respecto a las doctrinas eclesiásticas. Los astrónomos españoles no iban a ser menos y tampoco podían defender en



Arriba, letras alfabéticas con grabados de astrónomos y geómetras, de 'Astronomicum Caesareum' (1540), de Hans Brosamer. BN Derecha, portada de 'Suma de geographia', obra del XVI con anotaciones sobre astronomía.

público la concepción heliocéntrica del sistema solar asumida en toda Europa.

La literatura astronómica de la época, impresa y manuscrita, pasaba por los tratados sobre el arte de navegar, obras de geografía, algunos textos clásicos, medievales y renacentistas y, cómo no, todo un catálogo de publicaciones dedicadas a recoger los instrumentos necesarios para el estudio y la aplicación de esta ciencia, como astrolabios, ecuatorios, relojes solares, etc. Incluso surgieron discusiones sobre la materia en textos enciclopédicos.

Según ha recogido Julio Arrieta en una entrevista realizada a Abrahán Madroñal, historiador y bibliógrafo, ese tema calaba "en la mentalidad de la gente y, por tanto, tenía su reflejo en las obras de los escritores de la época. El caso de Quevedo es paradigmático. Era muy culto y poseía gran cantidad de libros de astronomía y astrología. Pero reaccionó contra los astrólogos de forma virulenta. Se burlaba de ellos, los ridiculiza. Cervantes siempre fue más equitativo y ponderado. Daba más crédito a la astrología natural, la que interpreta el reflejo de la posición de los astros en el mundo natural. En un momento del *Persiles* dice que la astrología es productiva cuando se hace bien, pero que, cuando se hace mal, que es con frecuencia, produce disparates".



'Novatores' contra el retraso

A finales del siglo XVI, después de que Felipe II prohibiese estudiar en el extranjero, el colapso de la astronomía española fue casi total. Pero a partir de ese momento hubo una recuperación, gracias a un grupo de estudiosos que llevaban años formando parte del movimiento Novator. Se empezó a adquirir cierta conciencia y a difundirse la idea del reconocimiento del atraso científico español y de que el aislamiento ideológico había mantenido a España al margen de la nueva ciencia. Este movimiento surgió en ciudades como Valencia, Barcelona, Madrid, Sevilla y Zaragoza, que fueron sedes de congresos, cursos y experiencias con telescopios y microscopios.

Este grupo promovía semiclandestinamente las nuevas ideas de Newton y William Harvey, y a él pertene-

cían, entre otros, Juan Caramuel Lobkowitz, José de Zaragoza, Juan de Cabriada y Antonio Hugo Omerique, cuyo *Analysis geometrica* (1698) atrajo el interés de Newton. En esa época, desde Nueva España, Diego Rodríguez comentó los hallazgos de Galileo.

Los *novatores* no hicieron contribuciones originales a la ciencia. Su trabajo consistió en facilitar la introducción de la nueva ciencia, difundir el nuevo conocimiento y el uso del método experimental. También se encargaron de mantener los diálogos y las colaboraciones, manifestaron la doctrina del uso libre de la razón y pusieron sus modestas instituciones como medios de comunicación y difusión.

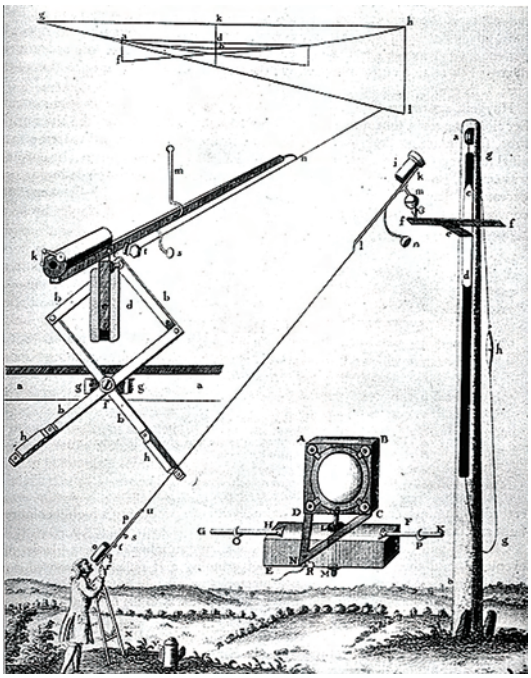
Estos autores no podían enseñar sus descubrimientos porque la concepción cosmológica predominante, reflejada en las obras de los escritores de la época, era todavía muy tradicional y supersticiosa. Todavía se creía en los años climatéricos, predestinados a traer grandes acontecimientos y que eran los acabados en 7, 9 y sus múltiplos. Así, se predijo que el año 1663, como terminaba en 63 (siete veces nueve), iba a ser catastrófico. Se creía a pies juntillas en la influencia del zodíaco y los horóscopos. "Esa ciencia se llama astrología", se puede leer en el *Quijote*. Cervantes se mostró bastante comprensivo con los astrólogos. La de Quevedo fue una voz más crítica y, ante la plaga de charlatanes, escribió: "Mentiras de astrólogos, creídas por necios".

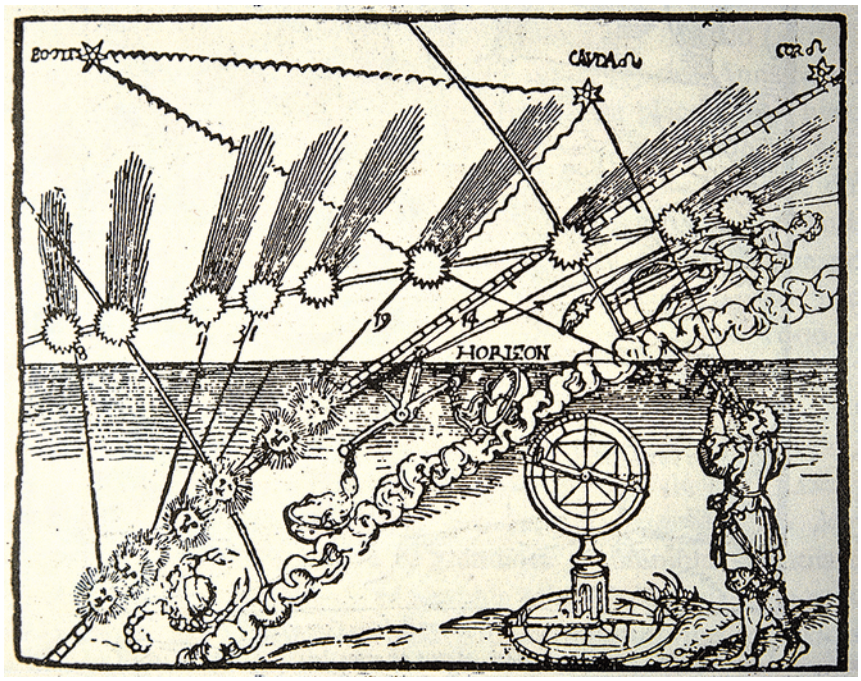


Representación del carro de Saturno, en un manuscrito del siglo XVI.

Juan de Caramuel Lobkowitz (1606-1682) es uno de los autores más representativos del siglo XVII, especialmente en historia de la lógica, filosofía del lenguaje y lingüística. Nació en Madrid en 1606 y murió en 1682 en Lombardía. Tras estudiar humanidades y filosofía en la Universidad de Alcalá, ingresó seguidamente en la orden cisterciense en el Monasterio de la Espina (Valladolid). Completó su formación filosófica en el monasterio de Monte de Rama (Orense) y la teológica en el de Santa María del Destierro (Salamanca). Ocupó diversos e importantes cargos eclesiásticos. Fue abad en Escocia y vicario general de la orden en Inglaterra. Fue también abad en Praga y en Viena, obispo coadjutor en Maguncia, agente del rey de España en Bohemia, obispo en Campagna y en Vigevano, donde murió.

Caramuel fue un autor exageradamente prolífico, disperso y con títulos tildados por muchos expertos como barrocos y extravagantes, con los que quizá pretendía afirmar su afán de originalidad. Sin embargo, su pensamiento es de un gran valor. Se debatió entre la escolástica y la modernidad con un deseo claro de innovación. Esto le hizo rebelarse contra la autoridad de Aristóteles y contra un tipo de escolástica a la que denominaba *quernea et rustica*, tratando de acercarse a la "modernidad", especialmente, a algunas tesis del mecanicismo





Arriba, dibujo de observaciones con telescopio; y grabado de la visión de cometas, de la obra germana 'Cometa orientalis'. Abajo, retrato de Isaac Newton.

cartesiano. En teología fue molinista y en moral probabilista. Se le han atribuido 262 títulos, de los que por lo menos sesenta fueron impresos. Él mismo dejó una lista de sus obras distribuidas en nueve cursos. Proporcionó un panorama enciclopédico de la ciencia del siglo XVII, integrando referencias a Copérnico, Kepler, Galileo y Descartes.

José de Zaragoza (1627-1678) es una de las figuras científicas fundamentales del XVII. Realizó para el Colegio Imperial de Madrid, del que era catedrático diversas obras de matemáticas y astronomía, así como la Esphera en común, celeste y terráquea (Madrid, 1675), calificada por Cotarelo como "un tratado original de Astronomía, único completo conocido en la España del siglo XVII y sin semejante en ella hasta el XIX". Estos *novatores* han sido olvidados. Sus obras no se han reeditado y, salvo los investigadores especializados, pocos saben de su existencia.



El arte de navegar

Un país como España con un gran imperio en ultramar tuvo que dedicar muchos esfuerzos a todo lo relacionado con la navegación. Como recoge Víctor Navarro Brotóns en *Astronomía y cosmología en la España del siglo XVI*, "la astronomía náutica había sido iniciada por los portugueses en el siglo XV. Junto a la navegación astronómica, el control y dominio de las nuevas tierras exigía su descripción cartográfica y la determinación precisa de sus coordenadas con métodos astronómicos. En este campo, las contribuciones de portugueses y españoles fueron de gran importancia, como lo fue también su influencia en el desarrollo de la geografía y la cartografía".

Muy relacionada con la cosmografía estuvo la Casa de la Contratación de Sevilla, que impartía instrucción en materias de cosmografía, fabricaba instrumentos y centralizaba y sistematizaba la información.

"Juan López de Velasco, primer cosmógrafo de Indias, desarrolló el programa de Ovando de llevar a cabo una descripción geográfica rigurosa y precisa tanto de España como del Nuevo Mundo, que incluía la determinación de las coordenadas geográficas de los lugares por métodos astronómicos. Para ello, envió instrucciones detalladas a distintos funcionarios de

la Corona sobre cómo determinar tanto la latitud como la longitud geográfica. Para la longitud, recomendaba la observación de los eclipses lunares, y así envió instrucciones relativas a los eclipses de 1577, 1578, 1581, 1582 y 1584", comenta Navarro Brotóns.

Los tratados y manuales de cosmografía y/o arte de navegar de la época estaban influenciados por una exposición basada en la *Sphera* de Sacrobosco, sin entrar en los detalles técnicos de la astronomía planetaria y con las rectificaciones sobre la forma de la Tierra y a la teoría de las zonas y los climas. Los descubrimientos geográficos desmintieron las creencias acerca de la inhabitabilidad de la zona tórrida y fueron decisivos para construir el concepto moderno de globo terráqueo.

En cuanto a las restantes cuestiones cosmológicas, solían presentar el esquema básico de la cosmología aristotélica de las dos regiones celeste y terrestre, sin mencionar la teoría heliocéntrica. No obstante, la obra de Copérnico circuló y fue utilizada por los cosmógrafos españoles, al menos en las últimas décadas del siglo XVI.

La época de la cosmografía y el arte de navegar en España culminó con el *Regimiento de navegación* (1606), de García de Céspedes, resultado, en gran medida, de la labor realizada por éste y otros autores durante el reinado de Felipe II. En esta obra, Céspedes, además de describir nuevos instrumentos y técnicas de observación y cálculo, se propuso revisar todas las tablas y regimientos usados habitualmente por los navegantes a la luz de las nuevas tablas y procedimientos de Copérnico, Reinhold, Brahe y otros autores, pero sobre todo a partir de sus propias observaciones y las de diversos colaboradores, realizadas en Lisboa, Madrid y en otros lugares. "De hecho, Céspedes es el primer autor que llevó a cabo un amplio plan de observaciones astronómicas gracias a las cuales calculó de nuevo los parámetros necesarios para construir tablas y regimientos. Ello le permitió proporcionar nuevas tablas para la longitud del Sol y de declinaciones solares, mucho más precisas que las anteriores", comenta Brotons

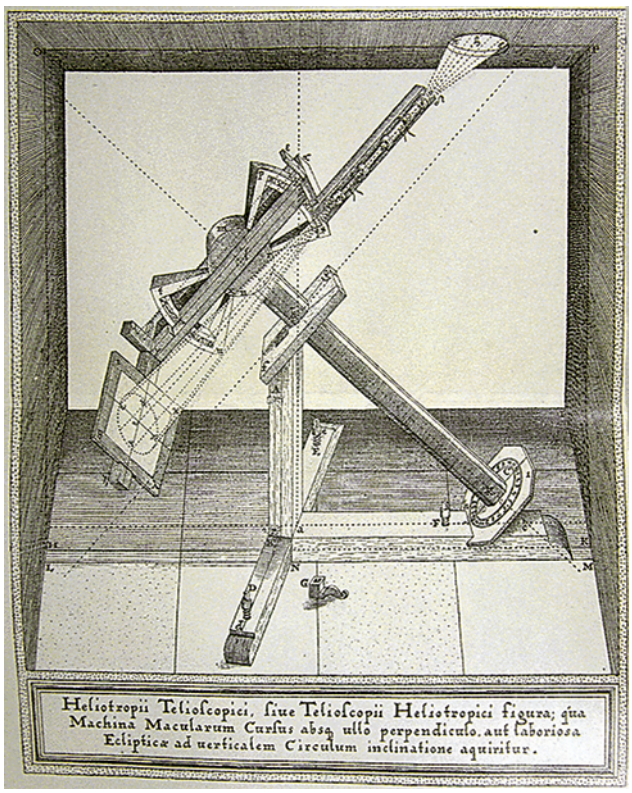


Cuadrante de Tycho Brahe, astrónomo danés que destacó en el siglo XVI por sus precisas mediciones astronómicas.

Los conocimientos sobre astronomía se difundieron en España de la mano del arte de la navegación y de un puñado de científicos que publicaban contra corriente

La astronomía en la enseñanza

Según explica Abraham Madroñal, durante estos dos siglos el cielo español era observado por "gente muy distinta. Había auténticos científicos junto a verdaderos falsarios que se dedicaban a comerciar con la credulidad de la gente. Existían expertos que investigaban, muy pocos, comparados con los que se dedicaban a repetir lo que habían heredado". En España corrían buenos tiempos para el astrólogo que se dedicaba a hacer pronósticos, en los que predominaban las grandes desgracias. Sobre todo con los cometas, que generaban una literatura que se vendía mucho.



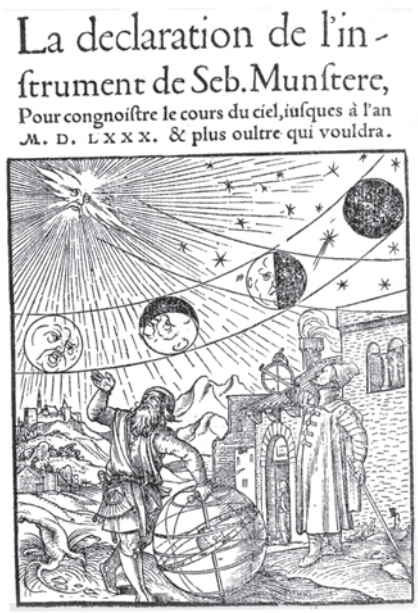
Derecha, dibujo de un aparato de medición helioscópica. Debajo, ilustración de astrónomos de 'La declaration de l'instrument de Seb. Munstere' (1554). BN.

Con respecto a los centros de enseñanza, Madroñal comenta que "en las universidades había cátedras de astrología muy apegadas al tradicionalismo científico, al escolasticismo y a la física que enseñaba Aristóteles. También hubo excepciones, centros no universitarios en los que sí se hacía investigación científica, como el Colegio Imperial de los Jesuitas de Madrid y la Casa de la Contratación de Sevilla".

Un recorrido por el panorama universitario donde se impartía astronomía de forma regular pasaba por Salamanca, Alcalá, Valencia y Sevilla. Para Navarro Brotóns, "la Universidad de Salamanca fue un activo centro de estudio y discusión de las cuestiones cosmográficas, en gran medida por influencia del humanismo científico impulsado por Nebrija".

Entre los científicos y astrónomos españoles más destacados de este periodo destaca Jerónimo de Muñoz, que ocupó la cátedra de Salamanca a partir de 1579. Este científico de Valencia, en cuya universidad estudió artes, se graduó en 1537 y viajó por Europa para completar su formación, realizando, además, actividades cartográficas. En sus manuscritos se declara discípulo de Oronce Finé y Gemma Frisius, lo que indica que debió residir en París y en Lovaina. Ocupó durante algunos años la cátedra de hebreo de la Universidad de Ancona y, antes de 1556, volvió a Valencia, donde ejerció de catedrático de hebreo y matemáticas, entre 1563 y 1578.

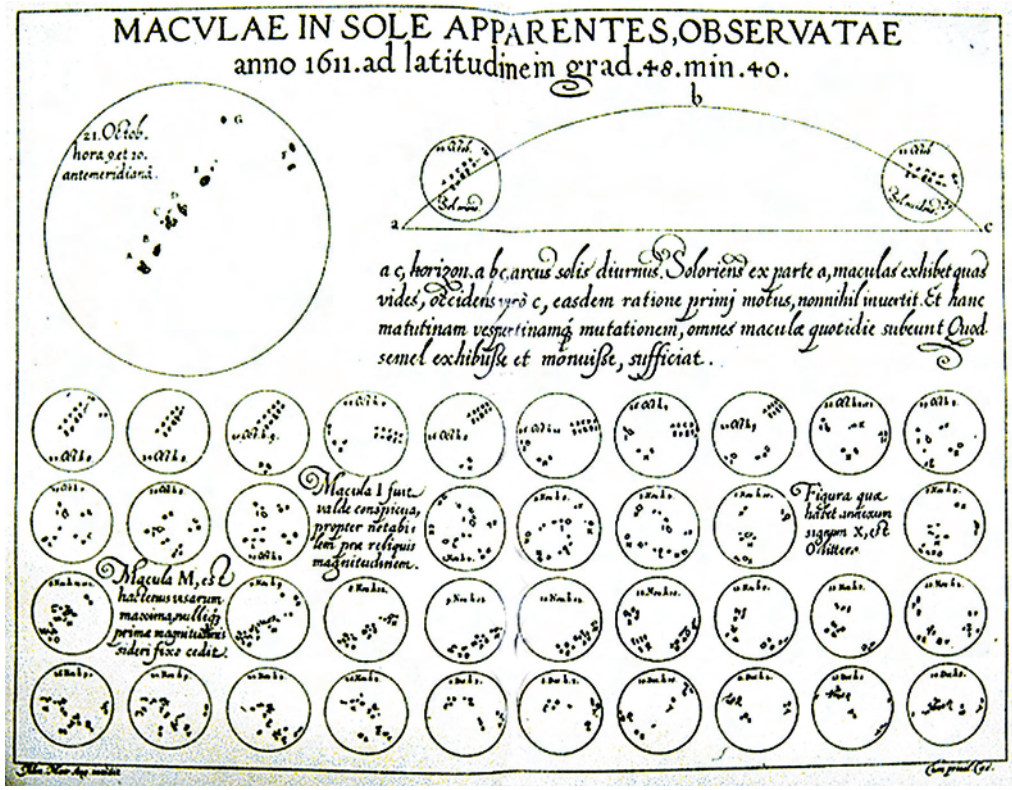
Comenta Navarro Brotóns que "Muñoz llegó a gozar en España de una gran


La declaration de l'in-
ſtrument de Seb. Munſtere,
Pour congnoiſtre le cours du ciel, iuſques à l'an
M. D. LXXX. & plus oultre qui vouldra.

El telescopio de Galileo

En julio de 1609 Galileo tuvo noticia de un nuevo instrumento óptico que un holandés había presentado al príncipe Mauricio de Nassau; se trataba del anteojo, cuya importancia práctica captó Galileo inmediatamente, dedicando sus esfuerzos a mejorarlo hasta hacer de él un verdadero telescopio. Así, en diciembre de ese mismo año consiguió un telescopio de veinte aumentos. Aunque declaró haber conseguido perfeccionar el aparato merced a consideraciones teóricas sobre los principios ópticos que eran su fundamento, lo más probable es que lo hiciera mediante sucesivas tentativas prácticas que, a lo sumo, se apoyaron en algunos razonamientos muy sumarios.

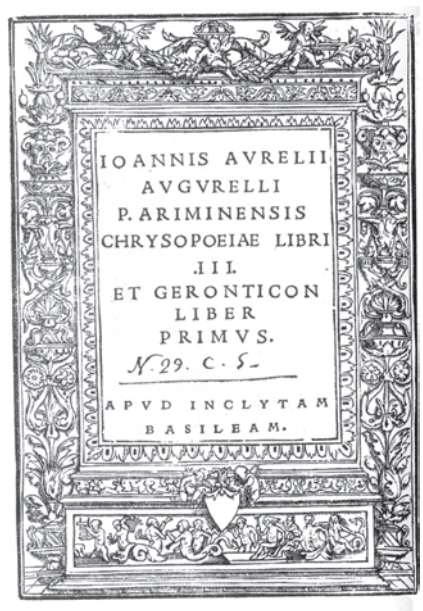
Sea como fuere, su mérito innegable residió en que fue el primero que acertó en extraer del aparato un provecho científico decisivo. En efecto, entre diciembre de 1609 y enero de 1610 Galileo realizó con su telescopio las primeras observaciones de la Luna, el cuerpo celeste más próximo a la Tierra, descubriendo que su superficie era muy distinta a como la habían imaginado los seguidores de Aristóteles. Según éstos, la Luna, como se hallaba en la región de lo perfecto, debía ser redonda, lisa, y sin montañas y valles, con lo que la esfericidad de los astros quedaba puesta en entredicho por Galileo. También descubrió que la Vía Láctea estaba compuesta por miles de pequeñas estrellas. Luego contemplaría el Sol, del cual comprobó que era un astro

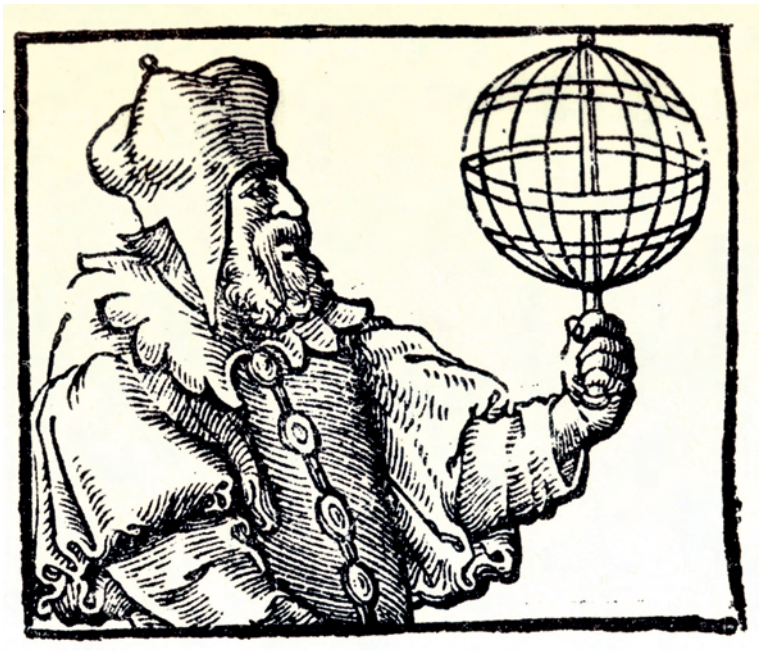


Izquierda, representación de manchas solares y de los movimientos del Sol, del año 1611. Debajo, portada de 'Chrysopoiae libri III', de Joannem Frobenium, publicado en Basilea en 1518.

notoriedad como matemático, astrónomo, geógrafo, helenista y hebraísta. En el resto de Europa su fama se debió a sus trabajos sobre la supernova de 1572, difundidos en un libro sobre el fenómeno, escrito a petición de Felipe II, editado en Valencia en 1573 y traducido al francés. Sus datos y conclusiones llegaron a manos de Tycho Brahe, quién los elogió en su *Astronomiae instauratae progymnasmata*. Muñoz fue uno de los autores que con más precisión determinaron la posición de la estrella; que debe contarse entre los astrónomos que con más claridad expusieron las implicaciones cosmológicas del fenómeno, sobre todo con lo difícil que resultaba mantener el dogma aristotélico de la incorruptibilidad de los cielos y hacerlo

de superficie cambiante con innumerables manchas. El descubrimiento de cuatro satélites de Júpiter contradecía, por su parte, el principio de que la Tierra tuviera que ser el centro de todos los movimientos que se produjeran en el cielo. En cuanto al hecho de que Venus presentara fases semejantes a las lunares, que Galileo observó a finales de 1610, le pareció que aportaba una confirmación empírica al sistema heliocéntrico de Copérnico, ya que éste, y no el de Ptolomeo, estaba en condiciones de proporcionar una explicación para el fenómeno. Para plasmar sus descubrimientos redactó un breve texto que se publicó en marzo de 1610 y que rápidamente circuló por toda Europa: el Sidereus nuncius (El mensajero de los astros). El libro estaba dedicado al gran duque de Toscana Cósimo II de Médicis y, en su honor los satélites de Júpiter recibían allí el nombre de 'planetas mediceos'. Fue nombrado matemático y filósofo de la corte toscana y así pudo regresar a Florencia, algo por lo que venía luchando desde hacía ya varios años. El empleo incluía una cátedra honoraria en Pisa, sin obligaciones docentes, con lo que se cumplía una esperanza largamente abrigada y que le hizo preferir un monarca absoluto a una república como la veneciana, ya que, como él mismo escribió, "es imposible obtener ningún pago de una república, por espléndida y generosa que pueda ser, que no comporte alguna obligación; ya que, para conseguir algo de lo público, hay que satisfacer al público".





Izquierda, grabado de un astrónomo, de 'Quaestiones in theoricas planetarum'. Anónimo alemán de 1596. BN. Debajo, retrato de Christiaan Huygens, astrónomo que realizó en el XVII importantes descubrimientos telescópicos sobre los anillos de Saturno.

compatible con la aparición de la nova".

Muñoz dudó de la fiabilidad de las observaciones y los parámetros de Ptolomeo y de los astrónomos posteriores, y por eso se planteó tanto una reforma de la astronomía como de la cosmología. Este planteamiento fue fruto de sus observaciones astronómicas y de la comparación de sus resultados con las diversas tablas y datos existentes, desde Ptolomeo a Copérnico y Reinhold. Sin embargo, como explica Navarro, "en cuanto a la cosmología, Muñoz no aceptó nunca el sistema de Copérnico. Propuso una cosmología de cielos fluidos y una teoría del movimiento planetario procedente de diversas fuentes que pretendía ser consistente con esa cosmología, si bien descrita en sus rasgos cualitativos y sin articularla con la astronomía matemática. Pero esa articulación tendría que partir necesariamente de premisas copernicanas, como Kepler vio con claridad".

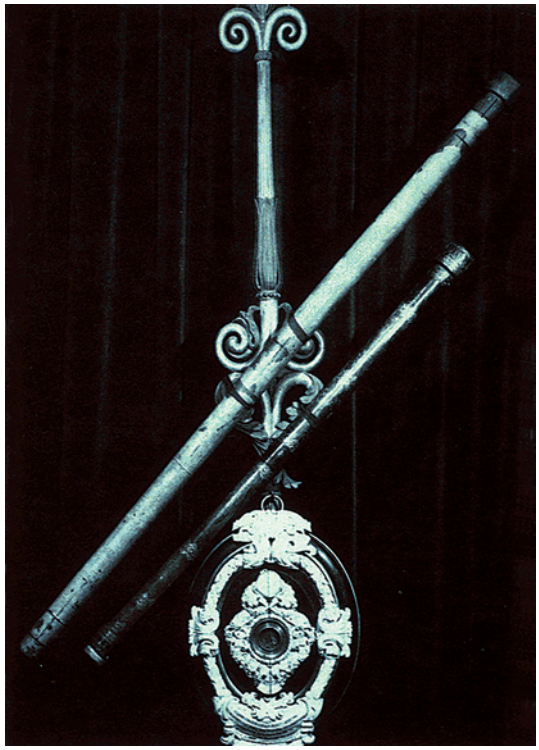
Para Muñoz todo el Universo, desde la Tierra, que ocupaba el centro, hasta sus confines, estaba lleno de aire, que, además, impregnaba todas las cosas del mundo y servía de conexión entre ellas. En relación con esto, en sus *Comentarios a Alcabitius,* Muñoz comparaba el aire cósmico con el espíritu que se difunde desde el corazón para vivificar el cuerpo. Por ello, niega la esfera de fuego, que era frontera entre dos regiones, la sublunar y la celeste.



Para Brotóns, el cosmos de Muñoz es pequeño, "comparado con el nuestro, y finito: termina allí donde el aire, que se enrarece progresivamente, ya no puede ser más tenue. Su límite superior no tiene una forma definida y más allá es posible que exista el vacío. Los planetas se mueven, gracias a su propia fuerza o naturaleza por el aire cósmico, como los peces por el mar o los pájaros por el aire que rodea a la Tierra, y no arrastrados por orbes. Las estrellas se mueven de la misma manera, de modo que Muñoz no acepta tampoco la existencia de una esfera que arrastre a las estrellas fijas. Los cometas se forman en el aire y son, por eso, cuerpos celestes", comenta Brotóns. Su concepción del Universo es muy interesante para conocer cómo se veía y estudiaba la astronomía en los centros docentes universitarios de la época.

El movimiento de los planetas era para Muñoz algo más lento que el de las esferas fijas y tanto más lento cuanto más cerca esté el planeta de la Tierra, ya que el aire se hace más denso según la misma proporción y, por tanto, ofrecerá más resistencia. "El movimiento de los astros, además, no es uniforme y se lleva a cabo según trayectorias irregulares, de polos variables, que Muñoz llama espiras", ha publicado Navarro Brotóns.

Otro autor que siguió las enseñanzas de Muñoz fue el sevillano Diego Pérez de Mesa (1577-1581), que estudió en Salamanca y fue profesor de matemáticas en Alcalá de Henares y en Sevilla. Dejó manuscritos de náutica, astrología, matemáticas y astronomía, entre ellos unos *Comentarios de sphera* redactados en Sevilla hacia 1596 y orientados a las enseñanzas que impartía en dicha ciudad. Brotóns dice que para Pérez de Mesa la cosmografía es "ciencia




COMETA ORIEN-
TALIS,
Kurtze vnd eygentliche Beschreibung deß newen Cometen/ so im November deß abgelauffenen 1618. Jahrs in Orient/ oder gegen Auffgang der Sonnen allhie erschienen/ vnd von manniglich gesehen worden.
Auß warhafften Astrologischen vnd Historischen Gründen menniglich zur Nachrichtung gestellt/
Durch
M. Gothardum Arthusium Dantiscanum, P.C. Histor. & Philo-Mathem. zu Franckfurt am Mayn.
2. Timoth. 3.
Instabunt tempora periculosa.
Franckfurt am Mayn/ bey Sigismundo Latomo.
M. DC. XIX.

Arriba, telescopio de finales del XVII. A su lado, la obra 'Cometa orientalis', sobre el avistamiento de cometas, publicada en 1618 en Frankfurt (Alemania).

casi mixta con la filosofía, y por eso averigua muchas cuestiones hermosísimas de la misma filosofía", tales como si hay o no esfera de fuego, si es posible que se mueva la Tierra, si se mueven los astros "por sí solos o juntamente con los orbes, estando fijos en ellos" y "si la substancia del cielo es quinta esencia e incorruptible".

El gran copernicano español

El español más famoso relacionado con la obra de Copérnico fue Diego de Zúñiga, el único copernicano español de este periodo. Ello se debe al decreto eclesiástico de 1616 con el que la Inquisición condenó la teoría heliocéntrica y prohibió el *De revolutionibus* de Copérnico y el *In job commentaria* (1584) de Zúñiga hasta su corrección. No hay que olvidar que la Inquisición, en España particularmente, vivía una época de gran actividad. Según Navarro Brotóns, "la prohibición del texto de Zúñiga la ocasionó su interpretación de un versículo (*Conmueve la Tierra de su lugar y hace temblar sus columnas*) y sus afirmaciones sobre dicha interpretación. Según Zúñiga, la teoría de Copérnico explicaba mejor que otras el movimiento de los planetas y otros fenómenos astronómicos. Brotóns insiste en que es cierto que los astrónomos usaron ampliamente las tablas y técnicas de Copérnico en el XVI, pero el rechazo de su sistema fue la norma, y la adopción, la excepción. "Zúñiga cambió de la adopción al rechazo".

Diego de Zúñiga vio en 1616 cómo se prohibía su obra sobre astronomía por cuestionar la teoría de la Tierra como centro universal

Zúñiga nació en Salamanca en 1536. Ingresó en la orden agustina a los 15 años. Estudió artes en la Universidad de Salamanca entre 1552 y 1555 y teología en Alcalá en el periodo 1555-58. Se ordenó sacerdote y abandonó los estudios sin obtener grados. Fue destinado a Valladolid y en 1563-64 se matriculó de nuevo en la Universidad de Salamanca. Por causas desconocidas, abandonó otra vez la universidad, retirándose a su convento de Valladolid.

Entre 1568 y 1572, Zúñiga desarrolló todo un *marketing* epistolar con varias personalidades de Roma, en particular con el papa Pio V y con los cardenales Guglielmo Sirleto y



Alessandro Crivelli, este último antiguo nuncio en España, por cuya mediación cursó el agustino su correspondencia romana. Su propósito, al parecer, era llamar la atención en Roma hacia sus dotes intelectuales para conseguir ayuda con la que proseguir sus estudios.

Dice Navarro que "*Philosophia prima pars* es la única obra de filosofía publicada por el fraile agustino de las tres proyectadas. De la esfericidad de la Tierra Zúñiga da abundantes pruebas, pero sobre su situación en el cosmos admite que 'no se puede tener nada por cierto', ya que 'puede suponerse que la amplitud y exaltación del Universo sean mayores de lo que se pensó jamás".

Brotóns considera que Zúñiga rechaza la esfera de fuego y admite que no está probado que la Tierra esté en el centro del Universo, también se manifiesta contrario a la teoría de Copérnico sobre el movimiento de rotación y de traslación terráquea, porque ese movimiento de rotación iría contra su naturaleza "frágil y caduca" y, por lo tanto, le afectaría. Sin embargo, asegura que hubiera podido admitir el movimiento de traslación, pero que finalmente lo rechazó también. Lo que sí tuvo claro es que "el Sol, con su movimiento, rige la economía de la naturaleza y causa las estaciones".

Los siglos XVI y XVII, en suma, presentan una Europa inquieta y una España donde la astronomía había sufrido un colapso total. Las predicciones de los astrólogos, aprovechándose de las facilidades de la imprenta para difundir su mensaje, inundaban las ciudades. La Inquisición perseguía a quien cuestionara que la Tierra era el centro del Universo. Pero en este periodo, tanto en Europa como en España, aunque aquí más tímidamente, numerosos científicos, que han entrado en la historia de la astronomía por la puerta grande como fuente del pensamiento científico de los próximos siglos, no estaban de acuerdo con las ideas clásicas del Universo. Por eso, con sus descubrimientos intentaron desterrar el vetusto pensamiento medieval imperante en Europa, preparándola, a pesar del mensaje confuso y catastrofista de los astrólogos, para entrar en una Ilustración donde de nuevo las ideas se impondrían a los mitos. ■



Derecha, grabado de dos astrónomos con un cubo geométrico sobre un pedestal con la estrella de siete puntas. Anónimo alemán de 1534. BN. Debajo, ilustración de 'Novi annuli astronomici' (1536), de Johannem Dryandrum. BN.

BIBLIOGRAFÍA

- **Aedo et Gallart, D.** (trad.). *Le voyage du prince don Fernande Infant d'Espagne, Cardinal en 1632, que fue de Madrid a Barcelona con el rey Felipe IV, su hermano.*1635.
- **Alberola Romá, Armando.** *El pantano de Tibi*. Alicante, 1984.
- **Alcázar, Cayetano.** *Los orígenes del correo moderno en España.* Imprenta Municipal. Madrid, 1928.
- **Alonso García, Fernando.** *El correo en el Renacimiento europeo: estudio postal del Archivo Simón Ruiz: 1553-1630.* Fundación Albertino de Figueiredo para la Filatelia. Madrid, 2004.
- **Astrana Marín, Luis.** *Vida ejemplar y heroica de Miguel de Cervantes Saavedra: con mil documentos hasta ahora inéditos y numerosas ilustraciones y grabados de época.* Instituto Editorial Reus. 8 tomos. Madrid, 1951.
- **Bennassar, Bartolomé.** *La España del Siglo de Oro.* Barcelona, 1983.
- **Bernal, Begoña.** *El conocimiento del territorio como base fundamental en la aventura de definir caminos o itinerarios culturales. Actas del VI Congreso Internacional Italia-España 2002*. Tomo I. Madrid, 2004.
- **Bouza, Fernando.** *Correo manuscrito: una historia cultural del Siglo de Oro*. Marcial Pons. Madrid, 2001.
- **Bouza, Fernando.** *Los contextos materiales de la producción cultural.* En: Feros, Antonio y Gelabert, Juan (Dirs.), *España en tiempos del Quijote* (Madrid: Taurus, 2004) pp. 309-344.
- **Camarero, Eduardo, Bebía Marius y Bebía José F**. *Tibi, un pantano singular.* Valencia, 1989.
- **Castillo Gómez, Antonio** (coord.). *La conquista del alfabeto: escritura y clases populares.* Ediciones Trea. Somonte. Cenero-Gijón, 2002.
- **Cotogno, Octavio.** *Nuovo itinerario delle poste pertutto il mondo, d'Ottavio Cotogno luogotenente del corriero maggiore del presente stato di Milano.* Milán, 1616.
- **Cehopu.** *La ciudad hispanoamericana: el sueño de un orden.* Madrid, 1997.
- **Cehopu.** *Puertos españoles en la historia.* MOPT. Madrid, 1994.
- **Cehopu.** *Puertos y fortificaciones en América y Filipinas XVI-XIX.* Madrid, 1985.
- **Cervantes Saavedra, Miguel de.** *El Ingenioso Hidalgo Don Quijote de la Mancha.* Edición crítica dispuesta por Francisco Rodríguez Marín. Ediciones Atlas. 10 Vol. Madrid, 1948.
- **Cervantes Saavedra, Miguel de** (2004). *Don Quijote de la Mancha.* Edición del Instituto Cervantes, 1605-2005. Barcelona: Galaxia Gutenberg, Círculo de Lectores. 2 vol.
- **Corchado, Manuel.** *El camino de Toledo a Córdoba.* Jaén 1969
- **Elliot, John H.** *Máquina insigne: la monarquía hispana en el reinado de Felipe II.* En: Feros, Antonio y Gelabert, Juan (Dirs.), *España en tiempos del Quijote.* (Madrid: Taurus, 2004) pp. 41-60
- **Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.** *El camino de Andalucía.* MOPT. 1993
- **Farinelli, Arturo.** *Viajes por España y Portugal desde la Edad Media hasta el siglo XX.* Madrid, 1920.
- **Fernández Ordóñez, J. A.** (et al.). *Catálogo de noventa presas y azudes españoles anteriores a 1900.* Madrid, 1984.
- **Fernández Ordóñez, J. A.** (et al.). *Catálogo de treinta canales españoles anteriores a 1900.* Madrid, 1986.
- **Feros, Antonio y Gelabert, Juan** (Dirs.). *España en tiempos del Quijote.* Taurus. Madrid, 2004.
- **García-Diego, José A** (Pról.). *Pseudo Juanelo Turriano: Los veintiún libros de los ingenios y las máquinas.* Madrid, 1984.
- **García Mercadal, José.** *Viajeros extranjeros por España y Portugal.* Madrid, 1959
- **García Tapia, Nicolás.** *Ingeniería y arquitectura en el Renacimiento español.* Valladolid, 1990.
- **García Tapia, Nicolás.** *Pedro Juan de Lastanosa: el autor aragonés de 'Los veintiún libros de los ingenios y máquinas'.* Huesca, 1990.
- **García Tapia, Nicolás.** *Técnica y poder en Castilla durante los siglos XVI y XVII.* Valladolid, 2003.
- **García Tapia, Nicolás y Carrillo Castillo, Jesús.** *Tecnología e imperio: ingenios y leyendas del Siglo de Oro: Turriano, Lastanosa, Herrera, Ayanz.* Madrid, 2002.
- **García Tapia, Nicolás y García-Diego, José A.** *Vida y técnica en el Renacimiento: manuscrito que escribió, en el siglo XVI, Francisco Lobato.* Valladolid, 1990.
- **González Tascón, Ignacio.** *Fábricas hidráulicas españolas.* Madrid, 1992.
- **González Tascón, Ignacio.** *Ingeniería española en ultramar XVI-XIX.* Cehopu
- **Guimerá, Agustín y Romero, Dolores** (editores). *Puertos y sistemas portuarios (siglos XVI-XIX). Actas del coloquio internacional 'El sistema portuario español'*, Madrid, 1995. Cehopu.
- **López Gómez, Antonio.** *Los embalses valencianos antiguos.* Valencia, 1996.
- **López Gómez, Antonio.** *La navegación por el Tajo: el reconocimiento de Carduchi en 1641 y otros proyectos.* Madrid, 1998.
- **Madrazo Madrazo, Santos.** *Las redes de transporte en la España del antiguo régimen. Actas del I Congreso Internacional de Comunicaciones.* Madrid, 1993
- **Manzanares, Jerónimo Paulo de.** *Estilo y formulario de cartas familiares.* Luis Sánchez. Madrid, 1600.
- **Martín del Olmo, A.** *Postas y estafetas en el Siglo de Oro español.* En: *Boletín de la Academia Iberoamericana y Filipina de Historia Postal*, (Madrid), nº 142-143 (enero-junio 1983): pp. 28-32
- **Martín del Olmo, A.** *Novísima recopilación de las Leyes de España: Tomo II, que contiene los libros quinto, sexto y séptimo*" (1872). En: *Los códigos españoles concordados y anotados: tomo octavo*. Madrid: Antonio de San Martín, editor
- **Martín del Olmo, A.** *Sesión en homenaje a Miguel de Cervantes Saavedra, en el IV Centenario de su nacimiento (1947).* En: *Boletín de la Academia Iberoamericana y Filipina de Historia Postal*, (Madrid), nº 5 (dic.): pp. 3-10
- **Meneses, Alonso de.** *Repertorio de caminos ordenado por Alonso de Meneses Correo. Añadido el Camino de Madrid a Roma. Con un memorial de muchas cosas sucedidas en España. Y con el Repertorio de cuentas, conforme a la nueva premática.*1576. Madrid, 1976.
- **Muñoz-Repiso, Carlos.** *La intervención administrativa en la circulación por los caminos hispánicos. Actas del VI Congreso Internacional Italia-España 2002*. Tomo I. Madrid, 2004.
- **Raya Retamero, Salvador**. *Andalucía en 1599 vista por Diego Cuelvis.* Málaga, 2002.
- **Real Academia Española.** *Diccionario de la lengua castellana* (1817) Madrid: Imprenta Real. 5ª ed.
- **Real Academia Española.** *Diccionario de la lengua castellana* (1914) Madrid: Imprenta de los Sucesores de Hernando. 14ª ed.
- **Sáenz Ridruejo, Fernando.** *Ingeniería y obra civil. El Renacimiento.* Madrid, 2004
- **Silva Suárez, Manuel** (ed.)**.** *Técnica e ingeniería en España: el Renacimiento.* Zaragoza, 2004.
- **Teixeira, Pedro de.** *Compendium geographicum.* Edición de Ramón Alvargonzález Rodríguez.
- **Thebussem, Doctor** (1984). *Carta a mister Lerouge (Londres) sobre los viajes de los correos con el título A las diez o a las veinte.* En: *Boletín de la Academia Iberoamericana y Filipina de Historia Postal*, (Madrid), nº 146-149: pp. 235-237
- **Thebussem, Doctor** (1984). *De la carta bibliográfico-postal a D. José María Provanza (Madrid) sobre El Quijote y el correo....* En: *Boletín de la Academia Iberoamericana y Filipina de Historia Postal*, (Madrid), nº 146-149: pp. 122-123
- **Ugalde y Agundez, J. María.** *Los caminos teresianos.* 2ª ed. Madrid, 2002.
- **Uriel Salcedo, José I.** *Viajes y transportes en los siglos XVI y XVII. Historia de los caminos de España.* Madrid, 1990
- **Varios autores.** *Anales de las Ordenanzas de Correos de España: 1283-1819.* (1879). Madrid: Imprenta Central a cargo de Víctor Saiz. Vol. I
- **Varios autores.** *Cuatro conferencias sobre historia de la ingeniería de obras públicas en España.* Madrid, 1987.
- **Varios autores.** *Felipe II, los ingenios y las máquinas: ingeniería y obras públicas en la época de Felipe II.* Sociedad Estatal para la Conmemoración de los Centenarios de Felipe II y Carlos V. Madrid, 1998.
- **Verdegay y Fiscowich, Eduardo.** *Historia del correo desde sus orígenes hasta nuestros días con un apéndice que comprende la legislación interior de los países que forman la Unión Postal.* Universal.Imprenta de Ricardo Rojas. Madrid, 1894.
- **Vigueras, Modesto y Peña Abizanda.** *Evolución de las tecnologías de infraestructuras marítimas en los puertos españoles.* Puertos del Estado. Madrid, 2000.
- **Villuga, Pero Juan de.** *Repertorio de todos los caminos de España: hasta agora nunca visto.* Alcalá de Henares, 1564.
- **Vincent, Bernard.** *La sociedad española en la época del Quijote.* En: Feros, Antonio y Gelabert, Juan (Dirs.), *España en tiempos del Quijote.*(Madrid: Taurus, 2004) pp. 279-307



GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO

FOMENTO

tienda virtual
www.fomento.es



Estos títulos y todos los de nuestro catálogo puede adquirirlos en nuestra tienda virtual

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE FOMENTO | SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA | CENTRO DE PUBLICACIONES

Centro virtual de publicaciones del Ministerio de Fomento:

www.fomento.gob.es

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
http://publicacionesoficiales.boe.es

Título de la obra: ***Revista del Ministerio de Fomento, Nº Especial 2012***
Ingeniería, Cartografía y Navegación en la España del Siglo de Oro. (2ª edición)
Año de edición: ***Noviembre 20***12

Edición digital:
1ªedición electrónica: ***Octubre 2013***
Formato: ***PDF***
Tamaño: ***240 MB***

NIPO: 161-13-104-4
I.S.S.N.: 1577-4929

P.V.P. (IVA incluido): 5,00 €

Edita:
Centro de Publicaciones
Secretaría General Técnica
Ministerio de Fomento©

Aviso Legal: Todos los derechos reservados. Esta publicación no podrá ser reproducida ni en todo, ni en parte, ni transmitida por sistema de recuperación de información en ninguna forma ni en ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico o cualquier otro.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE FOMENTO
SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA
CENTRO DE PUBLICACIONES