


para a cerfuer, cay -



APARECEN IMPRENTAS, PÓLVORAS Y BRÚJULAS



LOS LIBROS IMPRESOS REVOLUCIONARON LA CULTURA, LA PÓLVORA CAMBIÓ LA FORMA DE HACER LA GUERRA, MAPAS Y BRÚJULAS PERMITIERON RECORRER EL MUNDO, EL TELESCOPIO NOS DESCUBRIÓ EL MUNDO EXTERIOR Y EL MICROSCOPIO EL INTERIOR... EN EL RENACIMIENTO, TÉCNICA Y CIENCIA SE ALIARON PARA DAR EL PISTOLETazo DE SALIDA A LA MODERNIDAD.

JAIME VILLANUEVA AGUILAR *Historiador*

Conviene observar la fuerza, la virtud y las consecuencias de los descubrimientos. Éstas no se ven en ninguna parte con más claridad que en la imprenta, la pólvora y la brújula. Pues entre las tres han cambiado toda la faz y el estado de las cosas en todo el mundo" escribió Francis Bacon (1561-1626) a inicios del siglo XVII. Probablemente, el padre del empirismo tenga razón, y no haya tres inventos tan esenciales para entender la explosión del Renacimiento como la imprenta, la pólvora y la brújula.

Por ello sorprende que si el Renacimiento fue una consecuencia del despertar de la cultura clásica, curiosamente, ninguno de los tres inventos mencionados por Bacon fuera conocido anteriormente por los griegos ni los romanos. Es más. Los tres eran de origen chino y llegaron a Europa a través del mundo musulmán. Sin embargo, quizá todos tengan razón. Tanto los críticos que apelan a las raíces clasicistas del Renacimiento, como aquellos que entienden que fue la ingeniería y la tecnología lo que hizo posible el despertar de Europa, como la curiosidad de que esa técnica que hizo imbatible Europa naciera fuera de sus fronteras. Seguramente eso fue así porque todo fue un proceso mucho más complejo, razón por la cual merece una buena contextualización.

Solo seis décadas después del invento de Gutenberg, 236 ciudades ya tenían imprenta.

LA IMPRENTA Y LOS "BEST SELLERS" DEL RENACIMIENTO

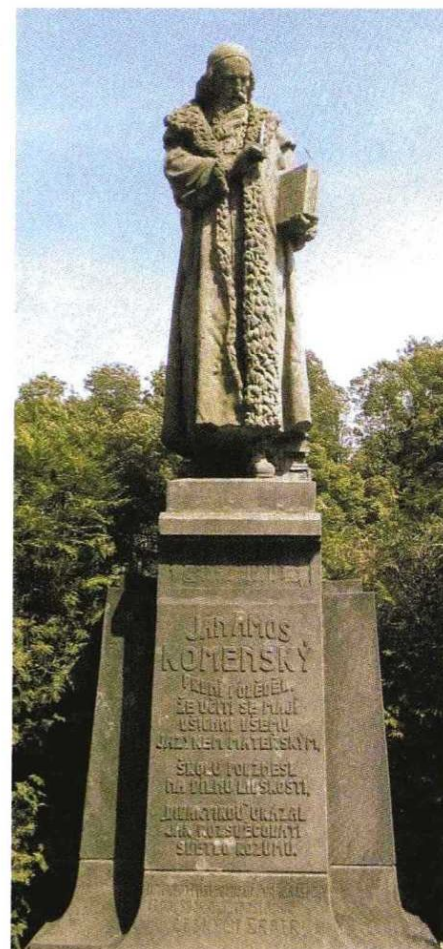
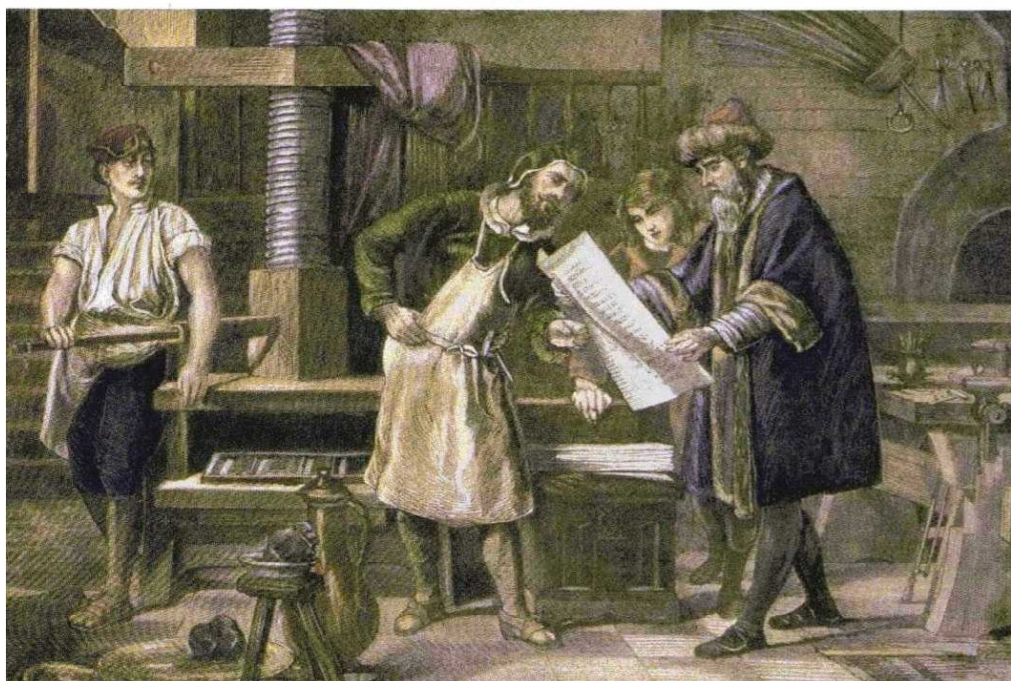
Las bases de la técnica europea del Renacimiento vienen en parte del mundo clásico y del éxito de la agricultura en la Europa no romanizada durante el medievo. Efectivamente, mientras la agricultura fue inventada en regiones relativamente secas cerca del Mediterráneo, el mérito de la Edad Media fue hacerla rentable en las lluviosas y frías tierras del norte de Europa, con la rotación trienal de los cultivos, el arado de vertedera, el trabajo comunal de los campesinos y la collera, un arnés alrededor del caballo que le permitía tirar con más fuerza que varios bueyes. En este periodo también se introdujo y perfeccionó la rueca, hacia 1200, y un siglo después, el telar (un invento indio), lo que permitió el despegue comercial de Flandes y ciudades italianas como Florencia, celebres por sus tejidos.

Por otra parte; en el Mediterráneo oriental, los árabes copiaban de los antiguos manuscritos griegos y latinos los secretos de la ingeniería y la tecnología clásica, que a la vez transmitieron a los sabios musulmanes de Sicilia y

Al-Ándalus. Por eso, cuando alemanes, normandos y franceses llegaron a esta isla del centro del Mediterráneo, y castellanos y aragoneses ocuparon el sur y el levante de la península Ibérica se dieron de bruces con todo un mundo de nuevos conocimientos. Se sentaban las bases del desarrollo del comercio en la Edad Media y del conocimiento del Renacimiento.

Hubo más precedentes. China fue la cuna del libro impreso (siglo VI) y de la imprenta de tipo móvil (siglo XI), mientras que en Corea se descubría la imprenta de tipos móviles de metal en 1403. El papel también había sido inventado por los chinos en el siglo II a. de C., así como los billetes de papel que probablemente nacieron en el siglo VI pero que alcanzaron su desarrollo en China a finales del siglo XIII (los primeros en Europa se emitieron cuatrocientos años más tarde, a finales del siglo XVII, en Suiza y Escocia).

▼ **CON SU IMPRENTA DE TIPOS MÓVILES**, Johannes Gutenberg revolucionó por completo la cultura occidental. A la derecha, estatua de Jan Amos Comenio, inventor de los libros de texto.



La primera editorial fue fundada por Aldo Manuzio, en 1494, en Venecia, que además de imprimir los clásicos griegos creó la tipografía itálica.

Durante siglos, las bibliotecas chinas y musulmanas fueron mucho más grandes que cualquiera de las que había en Europa. Aunque no fue impresa, la llamada Enciclopedia Yongle, escrita entre 1403 y 1408, fue mucho mayor que la Enciclopedia Francesa (contenía 22.877 volúmenes y ocupaba 40 metros cúbicos).

Por eso existe cierta polémica a la hora de decidir si Johannes Gutenberg pudo ser influenciado por algún modelo asiático de imprenta o su máquina de impresión fue un descubrimiento independiente. En cualquier caso, hacia 1438, este orfebre alemán logró fabricar en Europa un invento que cambiaría por entero la cultura occi-

dental. Seis décadas después, en 1500, 236 ciudades europeas ya tenían una o varias imprentas. La primera editorial fue fundada por Aldo Manuzio, en 1494, en Venecia. Además de publicar a todos los clásicos griegos conocidos en su época, la imprenta Aldina creó la tipografía bastardilla o itálica y los "libros de bolsillo".

ESOS OTROS INVENTOS

POR COTIDIANOS. algunos inventos pueden pasar por desapercibidos. Su existencia, sin embargo, ha marcado la historia igual o más que los grandes descubrimientos. A continuación, recordamos algunos de ellos:

MOLINOS, DE VIENTO Y DE AGUA

Gracias a los molinos, los europeos pudieron moler trigo, aceitunas, mostaza, cáñamo; curtir pieles, fabricar cerveza, cortar hierro, serrar madera, pulir metal, hilar seda o hacer pasta de papel. En el norte de los Países Bajos, los molinos llegaron incluso a modificar el paisaje para crear los polders, las superficies de tierra ganadas al mar tan características de esta región.

Los molinos se conocen desde el Paleolítico, y los de viento desde el siglo I de nuestra era, pero no fue hasta el siglo XV cuando éstos alcanzaron gran perfección técnica en Flandes. El siglo siguiente llegaron a La Mancha (probablemente de la mano de la corte de Carlos V), y los actuales molinos del Campo de Criptana, serían un ejemplo de esa evolución técnica que se estancó en los campos manchegos a inicios del XVII, cuando el *Quijote* los hizo célebres como personajes literarios.

¿NAIPES, CHOCOLATE Y CONSUMO DE TABACO NACIERON EN EL RENACIMIENTO?

Así es. Aunque los naipes se usaban en China hacia el año 850, los cuatro palos de la baraja actual aparecieron hacia 1440, coincidiendo con el primer Tarot y la afición por echar las cartas. Las barajas española y francesa se desarrollarán a partir del XVII. Por otra parte, la llegada a Europa de nuevos productos procedentes de América y del Índico abrieron el campo a nuevas industrias y nuevos hábitos de consumo cotidiano. El tabaco,

por ejemplo, se comenzó a cultivar pronto. En 1559, por orden de Felipe II Hernández de Boncalo plantó las primeras semillas de tabaco en Europa, en una zona vecina a Toledo conocida como Los Cigarrales. Su consumo se generalizó a partir del siglo XVII.

También se empezó a popularizar el chocolate (caliente), que acabó por ser uno de los símbolos de la aristocracia española; el té, inundó Portugal mucho antes que Inglaterra, así como el azúcar y las naranjas venidos de Oriente también empezaron a popularizarse... En cambio, otros productos procedentes de América como el tomate y la patata tuvieron que esperar al siglo XVIII para enraizar en Europa.

EL GLOBO TERRÁQUEO

Posiblemente, ya existieron algunos tipos de globo terrestres en la Antigüedad (algunos filósofos helenísticos descubrieron la esfericidad de la Tierra) y se tiene asimismo noticia de precedentes musulmanes, de mediados de la Edad Media. Sin embargo, el más antiguo globo terráqueo conocido fue construido por Martin Behaim en la ciudad alemana de Nuremberg, en 1492, curiosamente el mismo año en que Colón descubría América. El primer globo terrestre en incluir este continente fue el de Martin Waldseemüller en 1507.

EL NEGRO Y OTROS COLORES

Entre los productos llegados de ultramar, se encontraban unos colorantes que revolucionaron la industria textil: el codiciado rojo de la cochinilla mexicana; el palo de Brasil, que dio nombre al país; el añil de Oriente y el elegante negro del palo de Campeche, que tiñó los sobrios vestidos de la corte de los Austria. Muy pocos podían pagarlo, y por eso pasó a ser el color estandarte de la moda española de la época.



▲ **LOS MOLINOS** llegaron a modificar el paisaje holandés para crear los polders, tierras ganadas al mar.

Los primeros "best sellers" fueron los libros de Erasmo de Rotterdam, primer autor incluido en la lista de libros prohibidos por la Iglesia católica.

Los primeros *best sellers* de la época fueron los libros de Erasmo de Rotterdam, el primer autor en beneficiarse del nuevo invento para difundir su obra. También fue el primer autor incluido en el *Index librorum prohibitorum*, la lista de aquellas publicaciones que la Iglesia católica, a partir de 1559, catalogó como libros perniciosos para la Fe con el fin de frenar la expansión de la Reforma protestante.

Tampoco estaría de más recordar que fue el protestante checo Jan Amos Comenio quien sentó las bases de la pedagogía como ciencia autónoma e inventó los libros de texto, en un intento de fomentar el proceso formativo independiente de la Iglesia católica.

Comenio fue un pionero en la enseñanza de idiomas. Su lema era "Enseña todo a todos", una idea muy acorde con el Humanismo, la filosofía que permitió constantes

intercambios de estilos e ideas en toda Europa, gracias, en parte a los libros, pero también a las universidades y al mecenazgo de artistas que viajaban de una corte a otra. Los estudiantes de aquella época, además, solían realizar sus estudios en diferentes universidades, aprovechando que el latín todavía era *lingua franca* de la enseñanza.

ARCABUCES, TERCIOS Y OTRAS PÓLVORAS

Por desgracia, el Renacimiento también fue sinónimo de destrucción... Aún hoy es popular uno de los prejuicios más manidos del eurocentrismo: los chinos inventaron la pólvora, en torno al año 850, pero solo la utilizaron para hacer fuegos artificiales, mientras

que los europeos fueron quienes supieron domarla para construir con ella armas de fuego y cañones. En realidad, los chinos también fueron pioneros en el empleo de bombas, granadas, cohetes, cañones, minas terrestres y marítimas e incluso un "bazuka" que podía disparar 320 proyectiles de una vez. Pero ese dato tampoco contradice que fueran los europeos quienes construyeran una auténtica industria en torno a esas armas de fuego.

Resulta, cuanto menos curioso, que el Renacimiento tuviera lugar entre dos de las peores guerras que han asolado y destruido los campos de cultivo europeos: la Guerra de los Cien Años (1337-1453) y la Guerra de los Treinta Años (1618-1648). Por eso, quizá, fue en el Renacimiento cuando se generalizó el uso de ejércitos profesionales por todo el continente. Si ya había habido alguna experiencia previa en la

▼ **BATALLA DE PAVÍA:**
las fuerzas de Francisco I de Francia contra las de Carlos V. A la izquierda, arcabuz del siglo XVI.



Se acuñaron términos como arcabuz o carabina, aparecieron nuevos modelos de fortaleza como los baluartes y nació la balística.



▲ LA "LECCIÓN DE ANATOMÍA" de Rembrandt refleja el espíritu de Vesalio, que rebatió algunas teorías del médico romano Galeno.

Edad Media con las órdenes militares de Tierra Santa (templarios y hospitalarios), la península Ibérica (Calatrava, Montesa, Santiago, Avis...) y Europa oriental (teutónicos), fue en esta época cuando se desarrollaron estas tropas mercenarias: la Guardia Suiza (1505), los Tercios españoles (1534) y los Mosqueteros franceses (1622).

El Renacimiento también fue, por otro lado, la época en la que se acuñaron nuevos términos para definir estas armas: arcabuz, chaira o carabina, por poner tres ejemplos; y cuando se cambiaron muchas de las estrategias del arte de la guerra y aparecieron nuevos modelos de fortaleza para defenderse ante las armas de fuego. Los baluartes, por ejemplo, se crearon para proteger a las ciudades de los cañones).

El avance de la ciencia ligada a esta tecnología es obviamente apreciable: nace la balística, se realizan por primera vez cálculos matemáticos sobre las trayectoria de las balas, se estimulan la física y la química, y se mejoran los estudios ligados a los metales. Las mejoras en la fundición del hierro y el bronce repercutieron en importantes aplicaciones ci-

viles para la siderurgia.

El último invento mencionado por Francis Bacon, como fundador del mundo moderno, es la brújula magnética. Hasta su uso, los marineros únicamente contaban con el astrolabio para orientarse, pero este instrumento requiere cielos estrellados para poder calcular la posición. La brújula, sin embargo, permitía la navega-

► UNO DE LOS PRIMEROS MICROSCOPIOS, invención que se disputan los neerlandeses Hans y Zacharias Janssen y el inglés Robert Hooke.



ción incluso cuando el cielo estaba nublado. Ventaja que amplió la temporada naval a todo el año y en cualquier punto de la Tierra.

Otros importantes adelantos náuticos que se aplicaron esta época, y que también eran de origen chino (aunque se cita que podría ser musulmán) ►

FACEBOOK ¿UN INVENTO DEL RENACIMIENTO?

ESPECIALISTAS EN EL RENACIMIENTO DE LA ROYAL HOLLOWAY, una de las escuelas (college) que forman la Universidad de Londres, hicieron público en julio de este año un proyecto titulado "Las academias italianas: 1525-1700". La conclusión más llamativa del mismo es que la idea que hay detrás de las redes sociales como Twitter y Facebook surgió ya hace más de 400 años... Jane Everson, el director del proyecto, declaró: "Las academias fueron internacionales por su personal y por su correspondencia con miembros e instituciones de otros países europeos (...) las academias constituyeron las redes intelectuales de la primera modernidad europea, el equivalente a los intercambios culturales e intelectuales del actual *networking* a través de Internet".

Mercator ideó la proyección de la Tierra que lleva su nombre y fue uno de los primeros en usar la palabra atlas para designar un conjunto de mapas.

fueron el timón de popa y el casco cuadrado. Mientras los barcos más avanzados de Europa del siglo XV no superaban los 45 metros de eslora y los 6 metros de anchura, y disponían de tres mástiles, los chinos fabricaron naves de unos 150 por 50 metros, que llevaban nueve, e incluso diez, mástiles. Pero eso no quita que fueran pequeñas embarcaciones europeas, como la carabela (una creación portuguesa a imagen de naves árabes como los dhows), las que conquistaron el mundo, y llegaron más lejos que cualquiera de sus competidores. Gracias a ellas Europa transformó el orbe y contó con posesiones en todos los continentes.

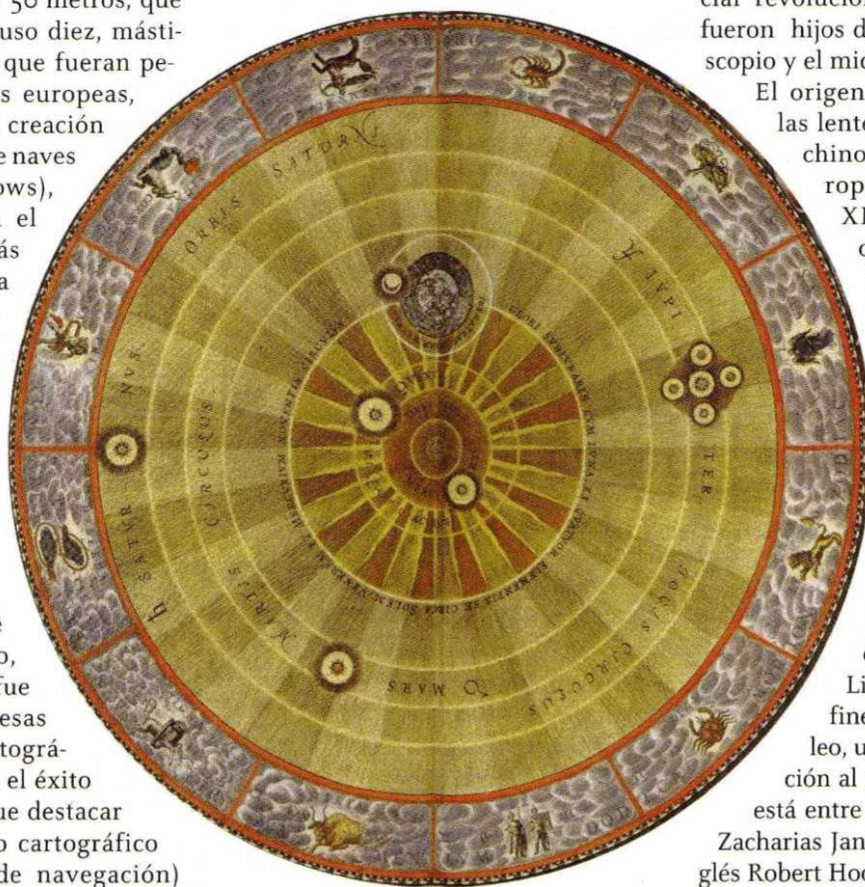
MAPAS PIONEROS

Sin lugar a dudas, una de esas ciencias que posibilitó este éxito, además de la náutica, fue la cartografía. Entre esas primeras escuelas cartográficas que posibilitaron el éxito de las carabelas hay que destacar la de Sagres, el centro cartográfico (además de escuela de navegación) que impulsó los descubrimientos portugueses en el siglo XV en el sur de Portugal. Pero este centro cartográfico que creó Enrique el Navegante en el Algarve portugués no hubiera podido existir sin la tradición cartográfica previa de la Corona de Aragón. Ahí está la saga del judío mallorquín Abraham Cresques que elaboró en el siglo anterior el mejor portulano de la Edad Media: el famoso *Atlas Catalán*, confeccionado el año 1375.

Otros grandes geógrafos del Renacimiento fueron el cántabro Juan de la Cosa, compañero destacado de Colón y autor del mapamundi más antiguo que se conserva y en el que aparece el continente americano (1500); Martin Waldseemüller, el primer cartógrafo en emplear el nombre de América

en un mapa (en el año 1507) y el flamenco Gerard Mercator (1512-1594), famoso por idear la proyección de la Tierra que lleva su nombre (1569).

Mercator fue, asimismo, uno de los primeros en utilizar la palabra "atlas"



▲ EL SISTEMA COPERNICANO, al contrario que el sistema tolemaico, defendía el heliocentrismo: la Tierra y los otros planetas giran alrededor del Sol.

para designar un conjunto de mapas y estimuló a su amigo, el también flamenco, Abraham Ortelius (1527-1598) a que realizara el primer atlas moderno: el *Theatrum Orbis Terrarum* (1570), y cuya primera versión contenía 70 mapas divididos en Europa, Asia, África y Nuevo Mundo.

Sin embargo, por maravillosos que nos parezcan los mapas realizados por estos geógrafos y los marineros que ayudaron a hacerlo posible, la verdadera conquista del horizonte de Europa fue en el mundo invisible de la realidad cotidiana.

MÁS ALLÁ DE LA VISTA: TELESCOPIO Y MICROSCOPIO

Francis Bacon murió en el año 1626, y tal vez por eso se olvidó añadir dos inventos del Renacimiento que tardaron un poco más en mostrar todo su potencial revolucionario, aunque también fueron hijos del Renacimiento: el telescopio y el microscopio.

El origen de estos está ligado a las lentes convexas, un invento chino del siglo X que los europeos, a partir del siglo XIII, perfeccionaron, y que en 1450 permitieron la invención de las gafas para la miopía, y más tarde las lupas para leer.

La invención concreta del telescopio y el microscopio sigue siendo motivo de debate. Por lo general, se suele afirmar que el telescopio fue descubierto hacia 1608, por el óptico neerlandés Hans Lippershey, y utilizado con fines astronómicos, por Galileo, un año más tarde. En relación al microscopio, la polémica está entre los neerlandeses Hans y Zacharias Janssen, hacia 1590, y el inglés Robert Hooke, en 1660.

Gracias a estos dos inventos, el ser humano fue capaz de explorar el Universo y, a partir de la era del Barroco, la célula, palabra acuñada por Robert Hooke. El "Colón" de estos viajes había sido Nicolás Copérnico, durante la primera mitad del siglo XVI, pero, al igual que con Gutenberg y la imprenta, recientemente se han descubierto antecedentes que cuestionan (o tal vez matizan) la originalidad del modelo heliocéntrico copernicano. Al parecer, en el siglo XIV, Ibn al-Shatir desarrolló unos cálculos matemáticos y diagramas muy similares a los utilizados por Copérnico 150 años más tarde.

En realidad, los primeros defensores del método científico fueron los sabios musulmanes, como Ibn Rushd (llamado en Occidente Averroes), tan famoso en su época que Rafael lo in-

En el Renacimiento nacieron el capitalismo y el interés por la tecnología. Más que un renacer del pasado, fue el nacimiento del futuro.

cluyó en su famoso cuadro *La Escuela de Atenas* y, antes de él, Andrea de Bionaiuto, en *El triunfo de Santo Tomás*.

Otro ámbito que destacó por su avance fue la medicina. Entre ellos, cabe mencionar los estudios anatómicos del médico flamenco Andrés Vesalio, la forma latinizada de Andries van Wesel. Al igual que Copérnico, al rechazar el modelo tolemaico, Vesalio también cambió la herencia clásica, al corregir algunos errores de Galeno, el médico romano más conocido. El espíritu de Vesalio se puede ver en los dibujos de anatomía de Leonardo da Vinci y la famosa *Lección de anatomía*, de Rembrandt.

También cabe mencionar el trabajo sobre la circulación de la sangre del aragonés de Villanueva de Sigüenza, Miguel Servet, quien acabó en la hoguera acusado de hereje por Calvino en la Ginebra de 1553.

Un importante descubrimiento científico de finales del siglo XVI fue el que realizó el pisano Galileo Galilei, en el año 1592: el termoscopio, antecesor del termómetro. El genio italiano también abrió un importante camino en la medición de "lo invisible", con sus estudios sobre la oscilación del péndulo. Gracias a ellos, medio siglo después Christiaan Huygens fabricará el primer reloj de péndulo, en el año 1656, lo que hizo posible realizar rápidos y prácticos progresos en la precisión de la medida del tiempo.

Si Vesalio había corregido los errores de anatomía de Galeno, abriendo las puertas de la medicina moderna, Galileo, con sus experimentos de mecánica, había puesto fin a la física aristotélica. Mientras los griegos y los romanos habían navegado en galeras, Colón y Vasco de Gama lo hicieron en barcos de vela, con brújulas para orientarse y mapas mucho más detallados que los realizados en la Antigüedad. Los griegos y romanos creían en el sistema tolemaico, por el cual la Tierra era plana, mientras que Magallanes y Elcano demostraron en 1522, tras tres años de navegación, y con su viaje alrededor de la Tierra que el planeta era redondo. En este sentido, quizá podría afirmarse que el Renacimiento fue, en definitiva, antes que un renacer del pasado, el nacimiento del futuro... ▀

GALILEO GALILEI: ADIÓS AL CENTRO DEL UNIVERSO.

EL GRAN INCONO DE LA CIENCIA RENACENTISTA. SIN DUDA, ES GALILEO GALILEI, un pisano nacido en 1564 que destacó en casi todas las ciencias (e incluso en las artes como la música y la literatura) que murió en Florencia en 1642. Está considerado el padre de la astronomía moderna, del método científico como base de trabajo, y fue autor de la primera ley del movimiento en física. Se le atribuye el invento del telescopio (el *cannochiale*, el primer telescopio moderno). No obstante, su figura siempre estará ligada al enfrentamiento que tuvo con la Iglesia católica y la Inquisición por su teoría heliocéntrica (que respaldaba los estudios de Copérnico), y su famoso "eppur si muove" como símbolo de resistencia al inmovilismo.

▼ **GALILEO** muestra su invento al dux de Venecia. Al padre de la astronomía se le atribuye haber construido el primer telescopio moderno.

