

Carlos V (1500-1558) y la ciencia

Francisco González de Posada¹

Recibido: 20 de septiembre de 2018 / Aceptado: 1 de octubre de 2018

Resumen. Se estudian, con orientación prioritariamente sociológica, la ciencia, los científicos y la sociedad en tiempos de Carlos V, en perspectiva histórica, con especial énfasis en la descripción general de las notas caracterizadoras de cada uno de estos elementos. A continuación se diferencian y tratan los distintos campos de la ciencia y la técnica y se seleccionan como símbolos representativos unas breves biografías de los más genuinos personajes de la ciencia de la época.

Palabras clave: Carlos V.; Renacimiento; Ciencia; Científicos.

[en] Charles V (1500-1558) and Science

Abstract. It is studied, with a priority sociological orientation, science, the scientists and the society in the time of Charles V, from an historical perspective, with special emphasis on the general description of the characteristics represented of each of these elements. Then, it is differentiated and considered the different fields of science and techniques and they are selected as representative symbols short biographies of the most genuine characters in the science of that time.

Keywords: Charles V.; Renaissance.; Science; Scientific.

Sumario; I; Introducción general; II; Ciencia, científicos y sociedad en el Renacimiento; III; El desarrollo de las ciencias en distintos ámbitos; IV; Científicos europeos icónicos; V; Científicos españoles dignos de especial recuerdo; VI; A modo de epílogo.

Como citar; González de Posada, F; (2018) Carlos V (1500-1558) y la ciencia, en *Cuadernos de Historia Moderna* nº 43.2, 347-364.

I. Introducción general

1. Consideraciones contextuales

El periodo vital de Carlos V refiere al intervalo temporal 1500-1558. Así, en sentido estricto, podría considerarse una fase cronológica precisa de la historia. Los acontecimientos, sin embargo, no se presentan tan nítidos. Este período ocupa, con otro sentido

¹ Real Academia Nacional de Medicina de España
<https://orcid.org/0000-0001-9819-5771>
E-mail: francisco.gonzalez@upm.es

de mayor amplitud, el momento central de máximo esplendor de la época histórica que se ha denominado Renacimiento, caracterizada, entre otras notas, por su referencia al renacer de la cultura de la antigüedad, mediante la reconquista y el estudio de antiguos textos griegos y latinos, olvidados durante la edad media; pero, y quizás sobre todo, por una especie de triunfo de lo que se ha denominado humanismo. Dos apoyos básicos facilitaron la tarea: 1) la difusión de libros tras la invención de la imprenta (como medio de transmisión de la cultura y de facilidad para el acceso a ella); y 2) el estudio directo (propriadamente científico) de la Naturaleza.

La época de Carlos V, entre otras características, fue 'la' era de los grandes descubrimientos geográficos –las Américas, África central y del sur, la India y con ella Asia, la vuelta al Mundo–; época de especiales preocupaciones técnicas para enfrentar los nuevos retos; tiempo de intensos problemas religiosos, políticos y sociales consecuencia de la Reforma protestante con la disgregación de la Cristiandad; y periodo de constitución de estados poderosos a partir de las naciones medievales.

En el mundo universitario cabe destacar el novedoso hecho de que tanto profesores como estudiantes adquieren la costumbre de recorrer Europa para conocer y escuchar a los maestros más célebres.

No obstante, por lo que afecta a nuestro tema, en los años de Carlos V, primera mitad del siglo XVI, aún no ha nacido la *ciencia moderna* o simplemente *ciencia*, desde la perspectiva actual, cuyo punto de arranque suele situarse según la usual historia de la ciencia en la excepcional figura de Galileo ya a principios del siglo XVII. Por eso en el Renacimiento pueden unirse las actuales ciencia y técnica en un marco más amplio que puede tildarse como de ingeniería. Y aquí, con carácter general, al margen de lo que pudiera pensar y transmitir el polígrafo santanderino Marcelino Menéndez Pelayo, puede y debe constatararse como hecho sociohistórico la escasa tradición científica e ingenieril de nuestra España, pero precisamente después del reinado de Carlos V, ya que en éste sí se presentaron albores esperanzadores, que se apagaron desde el comienzo del reinado de su hijo Felipe II.

La ingeniería² puede definirse como “la ciencia de lo artificial” y su tarea consiste en el proyecto y fabricación de *máquinas* que posean ciertas propiedades y capacidades, de tal manera que la relación entre la máquina y su objetivo exige tener en cuenta el medio ambiente en el que funcionará ella. En síntesis, la ingeniería precisa tres factores: 1) proyectistas con conocimientos e imaginación; 2) industria capaz de ofrecer los materiales más adecuados y de realizar los procesos de construcción y/o montaje previstos por aquellos; y 3) promotores con solvencia económica capacitados para captar las ventajas de las soluciones propuestas en aras al logro de los fines de utilidad previstos. En síntesis, la acción ingenieril se presenta simbólicamente a modo de triángulo: proyectista, industria y promotor.

La situación española a lo largo de la historia muestra que no hemos estado faltos del primer factor, sobre todo en lo referente a imaginación, pero sí faltos en demasía de los factores segundo y tercero: deficiente desarrollo industrial y escasez de promoción empresarial solvente. Así, no es de extrañar la poca presencia de españoles y de España en las historias de la Ingeniería³. El conocimiento necesario del proyectista tiene su

² Puede verse Alarcón Álvarez, E.: “La ingeniería: Agustín de Betancourt”, en González de Posada, F. (coord.): *La Ciencia en la España Ilustrada*, Madrid, Instituto de España, 2007, pp. 255-290.

³ *Ibidem* p. 280. Puede llamar la atención que en el *Dictionary of Scientific Biography* (1973), de 16 tomos, sólo se presenten 3 españoles: Pedro de Medina (coetáneo de Carlos V, al que dedicaremos unos breves párrafos), Agustín de Betancourt y Leonardo Torres Quevedo.

fundamento prioritario en la ciencia. Y entre ciencia y técnica, tensión y respectividad entre teoría y práctica, deambula el desarrollo del progreso en el siglo XVI, como trasfondo temporal de nuestro estudio.

En España no se habían dedicado especiales atenciones al estudio de las técnicas, salvo, quizás, la ingeniería (y/o arquitectura) militar: fuertes, baluartes, castillos y ciudadelas, así como fábricas de cañones para armamento de las defensas y de los buques de las armadas⁴ y escuadras⁵. Y a la cabeza de estas construcciones se alternaban ingenieros extranjeros con responsables españoles, circunstancia por la que se producían ciertas transferencias de conocimientos tecnológicos. De hecho, la técnica, como la ciencia, no había tenido suficientes predicados en España⁶.

Pueden señalarse como acontecimientos más significativos del reinado e imperio de Carlos I de España y V de Alemania, según se destacan en los libros de historia y que han de estar presentes en tanto que todas las notas caracterizadoras de una sociedad son mutuamente respectivas, y, en consecuencia, cada una de ellas actúa sobre las demás, en el caso presente sobre la ciencia y el conocimiento científico, los siguientes: 1) El problema de la unidad de España que se concentra en el rey venido de Flandes con las herencias recibidas en el resto de Europa; 2) El descubrimiento del Nuevo Mundo, con la conquista y colonización de América (y el recuerdo prioritario de Cortés y Pizarro, de México y Perú), y la circunvalación del globo o “primera vuelta al mundo” (Magallanes y Elcano); 3) La Reforma protestante (Lutero y Calvino); y 4) La presencia en expansión del Imperio turco en el Mediterráneo (orden de San Juan, posterior batalla de Lepanto) y en el continente (ataque hasta Viena).

2. El trasfondo de referencia

En dos pilares deseo basar este trabajo: 1) la consideración zubiriana de que toda realidad, no sólo la de la naturaleza, sino también la realidad social –la sociedad–, es estructura dinámica⁷; y 2) las caracterizaciones de la sociología de la ciencia y de la sociología del conocimiento científico⁸.

La pretensión de fijar unos estrictos límites temporales al desarrollo del tema dejaría a éste sin significación adecuada, a la luz de la dinamicidad intrínseca del proceso social. No obstante, en nuestro caso presente, podrá salvarse esta dificultad.

El trasfondo intelectual del renacimiento se caracteriza como época de tránsito entre dos estadios representados respectivamente por el lema “Dios es la verdad” dominante en la Edad Media, y el de “la verdad es la ciencia”, que tras su implantación en la Modernidad se impondría en la Ilustración. Por tanto, como interpreta Ortega⁹,

⁴ Nombre que se va imponiendo para las flotas de Atlántico y Pacífico.

⁵ Nombre que se mantiene en las operaciones navales del Mediterráneo.

⁶ Puede recomendarse el tratamiento que ofrece Ortega y Gasset sobre este hecho histórico-social español en contraste con la situación europea (Alemania y Francia) que hemos expuesto con detenimiento en nuestra tesis doctoral en Sociología, *Ortega y Gasset, sociólogo de la ciencia y del conocimiento científico. Su actitud y su pensamiento acerca de la Física, 'Ciencia por excelencia'*, Madrid, CEU Universidad, 2017. Puede verse en TESEO.

⁷ Zubiri, X.: *Estructura dinámica de la realidad*, Madrid, Alianza, 1989 y González de Posada, F.: “Estructura dinámica de la realidad social. Concepto zubiriano de la sociedad”, en *Estructura y cambio social. Homenaje a Salustiano del Campo*, CIS, 2001, pp. 45-55.

⁸ Puede verse en la tesis doctoral de González de Posada, *op. cit.* (nota 6) en la que se caracterizan como nuevas disciplinas intelectuales las de ‘sociología de la ciencia’ y ‘sociología del conocimiento científico’.

⁹ *Ibidem*.

tiempo de crisis, que afecta a todo el pensamiento. En esta transición con centralidad en el mundo tecnológico, preparatoria de la Modernidad, con su transformación de los saberes, a la espera de la revolución científica galileana, Leonardo da Vinci, Nicolás Copérnico, Pedro de Medina, Andrés Laguna y Juanelo Turriano, quinteto de referencia elegidos como representantes máximos de la época, ocupan lugares preeminentes. Con este panorama serán novedades en el proceso histórico de la era carolingia: 1) el ascenso social de los inventores; 2) el desarrollo de las matemáticas aplicadas, progresivamente integradas en la Corte¹⁰ y en los ambientes urbanos; y 3) un paulatino crecimiento de la relación entre innovación y poder.

Entre los factores externos que impulsaron de diferentes maneras el pensamiento científico y las invenciones, pueden considerarse: el cañón, la navegación, el uso de las tablas astronómicas para el cómputo, y las exigencias del comercio con el primer desarrollo de las relaciones bancarias.

Optamos por la búsqueda de un cierto equilibrio entre criterios históricos de trasfondos filosófico y sociológico de la ciencia y las descripciones propiamente biográficas y bibliográficas de la época.

II. Ciencia, científicos y sociedad en el Renacimiento

Se hace el intento de caracterizar, distinguiendo en tres apartados sucesivos, los elementos “ciencia”, “científicos” y “sociedad ante la ciencia”, construyendo unos respectivos sistemas de notas que faciliten la intelección de cada uno de estos sujetos principales. Y se hace, claro está, en la hipótesis de que, y en tanto que, sean separables, y hacerlo, en este caso, con la mejor precisión, dado el objeto del presente trabajo.

El mundo renacentista, cuya centralidad la ocupa como se ha anticipado el reinado de Carlos V, puede caracterizarse por el arrastre de crisis religiosa tras el dominio de la escolástica medieval, crisis varia que puede expresarse, en general, por un menor interés en el saber (teología) y mayor en el sentir y en el obrar. Y en este marco surgirá la Reforma (con el logro de la libertad de conciencia) y tras él la Contrarreforma (con el establecimiento de una fijación de creencias).

No está de más señalar que las notas significativas de cada uno de los sujetos están correlacionadas entre sí y con las de los otros.

1. La ciencia del Renacimiento: el Humanismo

Como notas caracterizadoras del pensamiento científico, del quehacer respecto de las ciencias y del conocimiento adquirido por la ciencia en la época de Carlos V, pueden considerarse las siguientes, en mutuas respectividades de unas con otras y de todas con las asociadas a los otros elementos básicos: el científico y la sociedad.

a) Por lo que respecta prioritariamente a lo que puede considerarse como “conocimiento científico”:

1. Presencia e influencia del pensamiento griego, tanto o más que (o al menos tanto como) el de la escolástica medieval, mediante un redescubri-

¹⁰ Caso singularmente importante en la historia fue el de Galileo Galilei en 1609-10 cuando decide abandonar la Universidad de Padua para convertirse en ‘matemático’ –y filósofo– del Duque de Florencia, Cosme II de Médicis.

miento de numerosas obras antiguas y sobre todo con estudios más intensos y profundos de las mismas y con diversas interpretaciones. Y a la luz del resto de las notas del nuevo momento histórico.

2. Ediciones, con extensa difusión para la época, de los libros clásicos griegos y latinos por medio de la imprenta, que facilitaron su estudio y análisis críticos.
3. Una progresiva relajación de la tradicional sumisión de la ciencia a la filosofía y a la teología, que favoreció la formación de un espíritu nuevo, el *humanismo*, que, como movimiento irreversible, desembocaría en la ciencia moderna (de Galileo a Newton, siglo XVII), la *nueva ciencia occidental*.
4. Este *movimiento humanista* abarcó prácticamente el conjunto de todas las disciplinas científicas, como las restantes, en las que tuvieron lugar los descubrimientos de la época.
5. En este plano de las ideas se aprecia una progresiva transición desde una actitud prioritariamente racionalista (pensamiento *a priori*, planteamiento deductivo, abstracción, búsqueda de objetividad y de generalidad, persistencia del racionalismo aristotélico-averroísta) a una concepción de la ciencia fundada en la observación personal de las cosas (individualista).

b) Respecto de la “ciencia en sí” que se hace:

6. Marcado interés por el redescubrimiento de la naturaleza, a modo de llamada de la *realidad*.
7. Imperativo de la *experiencia* personal.
8. Y esto con una *nueva actitud* frente a la realidad de la naturaleza que puede condensarse en dos ideas trasfondos: 1) La consideración del Universo como un organismo viviente; y 2) La búsqueda, por creencia, de una matematización de la experiencia, de modo que la idea de la medida se convertirá en clave, y por ella la de la comparación y tras ésta la del establecimiento de unidades.
9. Claro predominio del interés por los descubrimientos y conocimientos prácticos, de modo que adquieren relevancia los trabajos de ingeniería civiles y militares, con gran desarrollo de máquinas.
10. Importantes descubrimientos geográficos en América y tras la vuelta al mundo.
11. Notable interés por la alquimia, la astrología y la magia al margen de lo que podría considerarse ciencia racional.
12. La ciencia renacentista es no sólo individual sino prácticamente incommunicable, dada la carencia de unos saberes formalizados con cierta generalidad.

2. El científico de tiempos de Carlos V

Entre las notas que a nuestro juicio caracterizan sociológicamente al científico de tiempos de Carlos V¹¹ pueden señalarse las siguientes.

¹¹ No se habla aquí globalmente del Renacimiento sino del tiempo de Carlos V ya que, en el caso español, el tránsito de Carlos I a Felipe II significaría un cambio importante en la perspectiva relativa a nuestro tema, de modo que la caracterización sería otra, como se sugiere en el párrafo final del trabajo.

1. Individualista. Con carácter generalizado se manifiesta una progresión de la visión individualista del mundo: el hombre queda solo frente a Dios –para el problema de su salvación personal– y frente a la naturaleza –como experiencia inmediata e individual–. En consecuencia, priman la experiencia personal, la intuición propia, el enfrentamiento directo con lo real concreto.
2. Solitario. El individualismo integral conduce, en marco sociológico, a la *soledad del sabio*¹². Puede disfrutar de protector, de un admirador e incluso de discípulos, pero de tal manera que no genera –ni se integra en– una determinada comunidad, escuela, cátedra, etc.
3. Errante ilustre, incapaz de permanecer fijo. Especie de “sabio vagabundo” siempre dispuesto al enfrentamiento con rey, príncipe o señor, con una ciudad o con un colega, presto siempre a lanzarse a otra aventura.
4. Mayoritariamente seglar, novedad llamativa frente al tradicional predominio clerical y monacal.
5. Polemista, por la agresividad de su pensamiento como manifestación de su soledad.
6. En aventura personal. El científico tiene ante sí, sólo, la Naturaleza (sin contexto, sin equipo, –ni departamentos universitarios, ni centros de investigación, ...–), es decir, toda la masa de hechos independientemente recibidos sin posibilidad de reductibilidad alguna a un ordenamiento fijado con cierta generalidad. Es, así, único y absoluto responsable de ‘su’ ciencia. Aborda libremente la Naturaleza con la fuerza de su genio.
7. Presenta un especial gusto por el misterio: alquimia, astrología, magia.
8. La visión personal e irracional de la naturaleza conduce al atractivo del conocimiento de hechos concretos de manera que se dificulta el necesario esfuerzo de abstracción que se precisa en ciencia. Así se logran multitud de conocimientos de detalles pero no se crea un orden nuevo.
9. Quien le ataca en un aspecto concreto arruina su obra y, por tanto, se convierte en enemigo.
10. Envidioso y vanidoso, supuestos pecados capitales o propiedades básicas de quienes se dedican a la tarea intelectual, y sobre todo de la (novedosa) científica.
11. Amplitud de miras hacia diversos campos, de modo que de ordinario presentan diversos intereses intelectuales.
12. El humanista prioritariamente científico rara vez se preocupa por lo considerado útil, por la acción¹³.
13. El humanista prioritariamente ingeniero sí se preocupa, y mucho, por lo útil¹⁴.

3. La sociedad renacentista ante la ciencia

La *sociedad renacentista*, en el marco que aquí interesa, está integrada por la Corte, las ciudades, la nobleza, las universidades, los centros de cultura, ... así como por el comercio, las relaciones económicas y sociales, las lonjas, ... los viajes, las rela-

¹² VV. AA.: *Historia General de las Ciencias*. Vol. II. *La ciencia moderna (de 1450 a 1800)*, tomo 4, primera parte, *El Renacimiento*, Barcelona, Orbis, 1988, p. 16.

¹³ Entre los que citaremos más adelante, aunque sea en brevísimas biografías, pertenecen a este ámbito Nicolás Copérnico y Andrés Laguna.

¹⁴ Entre los que citaremos más adelante, aunque sea en brevísimas biografías, pertenecen a este ámbito Leonardo da Vinci y Juanelo Turriano.

ciones humanas, ... es decir, el cuadro social en el que se encuentra y con el que se encuentra el científico.

Por lo que respecta a las notas significativas que caracterizan esta sociedad renacentista, en relación con la ciencia y los científicos, conviene señalar las siguientes.

1. Una transmisión creciente del saber matemático (consistente entonces básicamente, y sólo, en geometría y aritmética) en capas sociales más extensas, consecuencia de las nuevas pautas y crecimiento del comercio, del intercambio, de la navegación y del establecimiento de organizaciones prebancarias facilitadoras de préstamos (especialmente para la organización de los viajes y el mantenimiento de las tropas).
2. La difusión del invento del libro, tras las ediciones iniciadas en la segunda mitad del siglo XV, alcanzaría una notable propagación. Ejemplo significativo fue el caso del *Almagesto*, tratado astronómico del siglo II de nuestra era escrito por Claudio Ptolomeo, que sería impreso en latín en 1515 en Venecia y en 1538 en griego en Basilea. La imprenta facilitaría la expansión de una creciente cultura científica.
3. La sociedad europea adopta una actitud de beneficiosa aceptación de estos humanistas abiertos a las ciencias, ‘sabios’, que adquieren notoriedad.
4. Se multiplican los centros de vida intelectual. (Tiene lugar una especie de “adelanto” de las pautas de la Ilustración).
5. Los príncipes se rodean de pensadores, sabios y eruditos. Financian la edición de libros, ordenan la fabricación de instrumentos, crean bibliotecas.
6. Algunas Universidades, a pesar de su incapacidad para desprenderse de lo medieval, y con notorias dificultades, crean nuevas cátedras, organizan colecciones de Historia Natural, construyen jardines botánicos.
7. Crecen apreciablemente las relaciones de los científicos con sus contornos, así como entre ellos.
8. Y en concreto, a modo de resumen, destacar que “una característica original de ese periodo fue que el cultivo de los saberes científico-técnicos se convirtió en un asunto de Estado, porque los gobernantes reconocieron su enorme utilidad para mejorar la gestión del Imperio”¹⁵.

III. El desarrollo de las ciencias en distintos ámbitos

1. Matemáticas

Con carácter general, en la línea sugerida en el punto precedente, puede afirmarse el crecimiento del interés social por las matemáticas del momento: Aritmética, y Geometría. No obstante, es poco lo novedoso que en este campo se ofrece en la época de Carlos V. Se procede, eso sí, a la impresión y reimpresión de obras del pasado, como las de Euclides, en latín y griego, las de Arquímedes y el citado *Almagesto* de Ptolomeo.

A modo de símbolo, puede considerarse como lo más significativo de la época de Carlos V, en este campo de las matemáticas, la difusión de la obra de Luca Pacioli (ca.1445, Borgo San Sepolcro; 1514, Roma) *Summa de arithmeti-*

¹⁵ López-Ocón Cabrera, L.: *Breve historia de la ciencia española*, Madrid, Alianza Editorial, 2003, pp. 28-29.

ca, geometria, proportioni et proportionalità que se había publicado en Venecia en 1494, auténtico tratado, que en consonancia con su tiempo incluía un curso de aritmética comercial. Y ya en vida del futuro emperador, 1509, publicaría, también en Venecia, la obra *De divina proportione* –la “proporción áurea”–. El texto llama la atención sobre todo por las ilustraciones de Leonardo da Vinci que incluye, pero también por la suma claridad de la exposición. Este libro contribuyó de manera apreciable a la difusión del interés por la ciencia en la sociedad de su tiempo mediante la popularización de conceptos básicos y de imágenes geométricas, de tal modo que adquirió una gran influencia cultural. La denominación de ‘divina’ (en realidad como “áurea” había sido sugerida por Euclides) la basa en consideraciones filosóficas platónicas y de teología cristiana. En ella se destacan: a) la supuesta importancia de dicha proporción, por su presencia tanto en la constitución del Universo como en la del cuerpo humano; y b) unas claras aplicaciones en la arquitectura y para la construcción de cuerpos de diferentes tipos.

No obstante, los matemáticos más reconocidos coetáneos de Carlos V fueron Fontana y Cardano. Niccolò Fontana [recordado como Tartaglia] (Brescia, ca. 1500; Venecia, 1557), cuya obra más significativa fue *Practica arithmetica generalis* (1539) y a quien se deben las traducciones principales de las anteriormente citadas obras clásicas. Gerolamo Cardano (Pavía, 1501; Roma, 1576) como autor de *Ars magna sive de regulis algebraicis, liber unus* (1545). Ambos mantuvieron tanto interesantes diálogos como fuertes desencuentros, de tal modo que a golpes de conflictos se fue constituyendo el álgebra. Los nombres de Tartaglia y Cardano aparecen en (casi) todos los libros de matemáticas asociados a diversos teoremas y métodos. Habían abierto un camino, y tras ellos habría más álgebra, algoritmos y geometría.

En la península ibérica puede citarse a Pedro Núñez (1502-1578), *Nonius*, judío salmantino expulsado de España, para el que se crearía una cátedra en la Universidad de Coimbra y se le nombraría cosmógrafo real. Inventó el *nonio*, instrumento para medir con precisión ángulos pequeños. Su *Tratado da Sphera* (Lisboa 1537) se considera con alguna frecuencia como la publicación más relevante del reinado de Carlos V.

2. Física: Astronomía y Geofísica

En su relación con, o integración en, la disciplina que acabaría denominándose Física, la Astronomía, como otras muchas ciencias con orientaciones prácticas, adquiere suma importancia la idea de la medición, de la comparación, de tal manera que se considera, como creencia generalizada, que la actividad primordial de la mente consiste en medir, lo que plantea teóricamente la relación de comparación mediante la fijación de unidades. Así, la matemática elemental daría origen a una teoría de las magnitudes físicas que establecería que la realidad se manifiesta mediante una determinada cantidad de una magnitud tal que una vez establecida una unidad la comparación de aquella con ésta ofrece la medida de aquella.

Una de las joyas bibliográficas que se encuentran en la sala de la Biblioteca Histórica de la Real Academia Nacional de Medicina de España, a la que me honro en pertenecer, en su condición de ejemplar más antiguo de la misma¹⁶, es la *Tabule Directionum*, obra del astrónomo y matemático alemán Johannes Müller von Kō-

¹⁶ No se sabe cómo se encuentra en ella.

nigsberg (1436-1476), conocido en España como Juan Germán de Regiomonte. Esta obra fue publicada en Venecia en 1504, pocos años después del nacimiento de Carlos V, obra de gran valor en el estudio astronómico del movimiento de los planetas, uno de los temas capitales de estudio de la incipiente ciencia renacentista.

El rol de figura máxima de la época en el ámbito de la astronomía, visto en perspectiva histórica, lo desempeñaría Nicolás Copérnico (1473-1543) por su obra *De revolutionibus orbium coelestium* (1543), aunque él no fuera prioritariamente astrónomo ni su libro fuese puesto en el candelero social e intelectual hasta Giordano Bruno (1548-1600) y Galileo Galilei (1564-1642). Alcanzaría la fama definitiva como “revolución copernicana”, sobre todo, por la condena del 5 de marzo de 1616 de la Congregación del Índice como “contraria a las Sagradas Escrituras, y en consecuencia, herética”¹⁷. A Copérnico dedicaremos unos párrafos especiales más adelante dada su condición de icono renacentista que ha continuado presente a lo largo de nuestra cultura histórica y sociológica. El Universo de Copérnico fue propiamente una construcción “visual”, geométrica y descriptiva, no una concepción causal y dinámica de los movimientos planetarios, ya que faltaba lo que hemos denominado “proceso de matematización”¹⁸ iniciado por Galileo y Johannes Kepler (1571-1630) y concluido básicamente por Isaac Newton (1642-1727) y finalmente por Pierre-Simón de Laplace (1749-1827).

3. Ciencias de la Naturaleza

En el ámbito de las ciencias de la naturaleza destaca de manera especial la actividad social que se expresa como *coleccionista* y cuya manifestación propiamente científica es meramente *descriptiva*. En ningún caso, los naturalistas ofrecen una clasificación *racional* de los hechos ni siquiera una ordenación justificada con un determinado criterio más o menos aceptable. El plano que establecería la física al disponer de unos conceptos básicos (magnitudes) y de formalizar unas relaciones entre ellos (leyes relacionales de causas y efectos) no tiene correlato alguno en estos otros marcos desprovistos de matemáticas. No existe en el renacimiento una determinada intuición de la realidad y así faltaría una adecuada ordenación racional que sólo se alcanzaría en la Modernidad posgalileana, sobre todo en la Ilustración, época en la que alcanzaría niveles máximos el coleccionismo de curiosidades, antigüedades e historia natural. Tras esta presentación general bastan unos breves párrafos para la descripción de los diferentes capítulos.

La Geografía disfrutaría de un impresionante y continuo desarrollo, el mayor de todos los tiempos, como manifestación clara de los nuevos grandes descubrimientos del planeta. Se trataba entonces de una concepción descriptiva y recopiladora de los nuevos mundos para una paulatina y progresiva construcción de una nueva Cosmografía integradora de las sucesivas trascendentes novedades, mediante la incorporación de las continuas nuevas “noticias” que se recibían. Tras Colón, Vasco de Gama,

¹⁷ Beltrán Mari, A.: *Talento y poder*, Pamplona, Laetoli, 2006 y González de Posada, F. (ed.): *Cosmología: En torno a Galileo*, Madrid, Amigos de la Cultura Científica, 1993; consúltese igualmente la tesis doctoral, en Filosofía, de Francisco González de Posada titulada *En torno al tiempo*, Salamanca, Universidad Pontificia, 2015, que puede verse en TESEO y del mismo autor *Teología de la creación del Universo y de la relación de Dios con su obra cósmica*, Barcelona, Clie, 2018.

¹⁸ González de Posada, F.: *El principio galileano de matematización de la naturaleza*, Santander, Real Academia de Medicina de Cantabria, 2010.

Núñez de Balboa y tantos otros castellanos y portugueses tendría lugar, en los inicios del reinado español de Carlos I, la “vuelta al mundo” de la expedición iniciada bajo el gobierno de Magallanes y concluida por Elcano. Una institución de nuevo corte que surge en España fue la Casa de Contratación de Sevilla en la que se elaborarían las “Relaciones de Indias” con descripciones de las diferentes regiones, marcando sus límites, extensiones, fisiografía, toponimia, flora, fauna, etnografía, geografía humana, y otros variados datos. Estos descubrimientos implicarían una continuada mejora de la Cartografía tanto terrestre como marítima.

El progreso de la Botánica fijaría la atención en las colecciones de plantas y en la descripción de las mismas aunque sin establecer una adecuada taxonomía ni tampoco la construcción de teorías explicativas. La principal novedad radicaba, como consecuencia de los descubrimientos geográficos, en la incorporación de las floras de América y de Oriente.

El quehacer en Zoología estaría caracterizado análogamente por la organización de colecciones de animales, ampliadas con los elementos provenientes de los nuevos lugares geográficos.

En el ámbito de la Química puede señalarse el dominio de tres orientaciones que perdurarían como principales en los siglos posteriores hasta la revolución científica de Antoine Lavoisier (1743-1794): a) su centralidad en la alquimia; b) el desarrollo de la mineralogía y de las técnicas metalúrgicas; y c) como fruto directo de la época, el interés por las colecciones de minerales y curiosidades.

4. Navegación

Desde el punto de vista de la “experiencia” adquirida en este ámbito, capital para la época de los descubrimientos, ocupa lugar de especial trascendencia el proyecto de Magallanes, aprobado por Carlos I, de circunnavegar el globo terrestre. De cierto: a) se sabía ya sobradamente que la Tierra era “redonda” (los portugueses navegaban hacia el este bajando hasta el cabo de Buena Esperanza y bordeando el continente africano, y los españoles navegaban hacia el oeste habiendo alcanzado ya el Océano Pacífico –el “mar del Sur” de Centroamérica– pero faltaba la prueba definitiva; b) la expedición no tenía propiamente la finalidad específica de demostrar la esfericidad de la Tierra, conocida ya suficientemente su “redondez”. Pero, además de todo lo que pudo significar fruto del viaje, aunque regresaran unos pocos y en un sólo navío –de los cinco que iniciaron el periplo–, quedaba para la historia el hecho inaudito por aquel entonces¹⁹, de la demostración práctica, sin ninguna duda, de la firme evidencia de que la Tierra era “redonda”.

5. El ámbito de las ciencias del hombre (Medicina)

El conocimiento del hombre constituyó otra de las preocupaciones científicas principales de la época.

En Anatomía puede destacarse el papel crucial desempeñado por Andrés Vesalio (1514-1564) considerado fundador de la Anatomía moderna. Su obra principal, cumbre del renacimiento en este ámbito, fue *De humani corporis fabrica*, que supuso una clara ruptura con la perspectiva de Claudio Galeno (130-200 d.C.), según tratan los ex-

¹⁹ Del que en la actualidad se prepara la Conmemoración del V Centenario.

pertos, por las siguientes notas: a) Fidelidad radical a la realidad, fruto de la experiencia adquirida como disector; b) Descripciones anatómicas “propias” del ser humano (como corresponde a la característica renacentista) y no trasuntos de animales como el mono o el perro; c) Descubrimientos novedosos; d) Tratamiento pormenorizado de diferentes partes anatómicas; y e) Quizás lo más significativo fue la explosión de magníficas ilustraciones mediante grabados. En síntesis, se introduce la disección como principio científico para la investigación y se establece el paradigma arquitectónico del cuerpo humano²⁰. En tanto que parte estática se precisaban para el conocimiento de éste de complementos de fisiología –parte dinámica– a la que se abría el camino.

La circulación pulmonar fue un hallazgo biológico trascendental. Miguel Servet (1511-1553)²¹, médico, humanista y reformador religioso, publicó en 1553, meses antes de que Calvino acabara con él, la extensa obra teológica *Christianismi restitutio* en la que expone sus experiencias en la Facultad de Medicina de la Universidad de París, centrada en los siguientes aspectos: 1) La conjunción y la comunicación en el pulmón de la *vena arteriosa* y de la *arteria venosa*; 2) El gran tamaño de la arteria pulmonar o vena arteriosa; y 3) El hecho de que los pulmones se nutren de manera diferente en la vida fetal.

En el ámbito de la Psicología puede recordarse a Juan Luis Vives (1492-1540), preclaro humanista, con un profundo sentido objetivo de la ciencia, que contribuyó, con una renovación metódica, al tratamiento de los tradicionales problemas. En síntesis, ejemplo de los pasos considerados usualmente como observación, experimentación e inducción, con el predominio de un claro trasfondo empirista.

IV. Científicos europeos icónicos

Como apunte de relieve, en perspectiva histórica, con valor no sólo en su momento sino con reconocimiento hasta el presente, debemos destacar las figuras de Leonardo da Vinci y Nicolás Copérnico, mitos establecidos en el desarrollo del conocimiento técnico y científico. Paralelamente, en este trabajo, como parece obvio por la extensión posible del mismo, tras las descripciones de las notas caracterizadoras de los elementos en juego –ciencia, científicos y sociedad en el renacimiento–, debemos alejarnos de tareas como las consideradas de (supuesta) erudición mediante una relación exhaustiva de todos los personajes que tuvieron algo que ver con las ciencias²². Desde la nota de la soledad y de la independencia característica de los científicos renacentistas sería tan interminable como absurda la tarea de construir, más bien sería reproducir, una relación de los mismos. Seleccionaremos, así, y tratados en síntesis extremas, los dos harto significativos en sí mismos y por sí mismos y que representaron de manera especial las notas que se han señalado en los puntos anteriores. Sus vidas y obras fueron muy estudiadas por numerosos autores, pero son, a nuestro juicio, las más representativas y deben estar no sólo principalmente sino, si se quiere, casi exclusivamente como modelos máximos de la época.

²⁰ Arráez-Aybar, L. A.: “Bolonía: de la práctica disectiva al paradigma anatómico”, *Beresit*, 9 (2010), pp. 287-317.

²¹ Como haremos en notas próximas, para una primera y más extensa visión del personaje puede recurrirse al lema correspondiente de López Piñero, J. M. *et al. Diccionario histórico de la Ciencia moderna en España*, Barcelona, Península, 1983, 2 vols.

²² Tarea que sí corresponde, por su carácter, a los *Diccionarios* respectivos, como es el muy importante trabajo recopilador citado en la nota precedente.

En consecuencia, debemos destacar estas dos figuras por su personalidad, por su contribución a la ciencia y la técnica y por el carácter mítico al que se les ha elevado. En todo caso, como hemos recordado en diferentes ocasiones, hemos de señalar que por ello son especialmente “historiables”, dignos de ser recordados y de ser enaltecidos por la historia: Leonardo da Vinci y Nicolás Copérnico, como dos figuras excepcionales. El primero, representante egregio de su tiempo, por su vida toda como creador en presente; y el segundo en manifestación perdurable por su contribución escrita publicada en el lecho de muerte y que tuvo carácter de revolución en teología, filosofía y astronomía, y, por tanto, en el pensamiento todo. Y de ellos sólo unas notas dado el conocimiento generalizado sobre los mismos.

1. El ingeniero y artista Leonardo da Vinci: genio y mito

Leonardo da Vinci (Vinci, 1452-Amboise, 1519), polímata florentino portador de un *espíritu universal*, representa el encuentro de la naturaleza con la creatividad humana: ciencia, ingeniería y arte. También podría considerarse como “el mayor de los grandes aficionados” interesado por todos los ámbitos del saber, y en concreto por los de la ciencia, tales como: Geometría y Mecánica, Geología y Geografía, Biología, Anatomía, Botánica y Óptica. Y al margen de la ciencia también se le conoce por sus realizaciones como pintor, escultor, arquitecto, escritor, filósofo y anatómico. Fue especialmente curioso en cada uno de estos ámbitos, tratándose de un autodidacta y no producto de la enseñanza universitaria de la época ni fruto de la cultura literaria del humanismo italiano. Hombre sin letras, sin cultura clásica, ignorante del latín y del griego, un eminente práctico; así, con sus elementales estudios de “Artes y Oficios” en la escuela de Andrea Verrocchio, Leonardo se consagra como ingeniero constructor de máquinas y de artefactos de diversos tipos, y no precisamente como teórico. En su condición primordial de ingeniero, la ciencia para él está orientada hacia la acción (por lo que se presenta, en su caso, sólo como aproximada) y de ordinario nunca hacia la abstracción (ya que no busca soluciones teóricas rigurosas). Bajo este presupuesto puede afirmarse que la Geometría le interesó sobremedida y el Álgebra nada en absoluto. Quizás el ejemplo más claro de esta actitud fuera el descubrimiento del centro de gravedad de la pirámide (en el eje, en la cuarta parte de éste desde la base) mediante razonamientos intuitivos geométricos.

Su presencia en la historia universal es como icono del éxito en vida, reconocido como “genio”, que al concretarse en acciones se centra propiamente en las cosas tangibles –como corresponde a la ingeniería– y no en las pensables –ámbito, por ejemplo, de la filosofía y de la física–.

2. Nicolás Copérnico: la revolución astronómica religiosa

Nicolás Copérnico (Thorn, Pomerania, 1473; Cracovia, 1543) representa la luz de un astrónomo revolucionario que sería condenado por dos siglos²³ pero que aportaría hasta el presente su nombre como apellido de las máximas revoluciones del pensamiento: “revolución copernicana”²⁴.

²³ En nuestras tesis doctorales de Teología y de Filosofía ha sido tratada la figura y la obra de Copérnico, así como sus consecuencias, con suficiente extensión. Véase González de Posada, *op. cit.* (nota 6 y nota 17). Con esta referencia se traslada a estas obras las correspondientes citas bibliográficas. González de Posada, *op. cit.* (nota 17).

²⁴ *Ibidem*.

La *revolución copernicana* constituyó sin duda la más radical e importante novedad intelectual del reinado de Carlos V aunque no tuvo, en esos momentos, la importancia que cobraría más adelante, tras los acontecimientos de Giordano Bruno y Galileo²⁵. Su *De revolutionibus orbium coelestium* se publicaría en Holanda en 1543 con él en el lecho de muerte. “La superioridad del sistema de Copérnico [sobre el sistema aristotélico-ptolemaico-escolástico] no consiste en la disminución del número de los movimientos celestes sino en su uniformación y sistematización [... ya que] la hipótesis del movimiento de la Tierra simplifica la explicación de los fenómenos celestes”²⁶.

Desde comienzos del siglo XVII se constituyó en icono de la perduración del éxito de su concepción astronómica, concepción en tanto que expresión más adecuada que la de descubrimiento. El heliocentrismo se presenta como una cuestión teórica, supuestamente matemática, que penetra en el ámbito considerado hasta entonces como de la teología y de la filosofía, que produce miedo.

* * *

La era de Carlos V, en perspectiva universal histórica, estuvo marcada por tres personas harto significativas que contribuyeron, “para bien y/o para mal” al desarrollo intelectual, moral y religioso de la Europa de entonces: Erasmo, Lutero y Calvino, quienes, al margen del pensamiento propiamente científico, sí construyeron un marco cultural en el que debería desarrollarse la ciencia posterior. Por esto, no es propio que sean tratados aquí más allá de su citación. Tampoco puede obviarse la fecha de 1545, en la plenitud del dominio de Carlos V, en la que finalmente, tras unos veinte años de prosecución, lograría del pontificado romano la convocatoria del Concilio de Trento.

V. Científicos españoles dignos de especial recuerdo

No está de más recordar la “polémica de la ciencia” establecida en torno a Menéndez Pelayo, cuyo trasfondo para nosotros se refleja mejor en la correspondencia Ortega-Unamuno acerca de qué es Europa –la ciencia– y qué es España –la inconsciencia–²⁷. En todo caso, para más precisión de lo que pretendemos manifestar, baste recordar que Echegaray en su discurso de ingreso en la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid sólo había salvado para la ciencia, en comparación con la rica historia española en otros ámbitos, la figura, excelsa ciertamente, de Jorge Juan, aunque sea verdad que nuestro físico matemático y muy posterior premio Nobel en Literatura tenía en esa ocasión la mente puesta sobre todo en el marco físico-matemático que constituía el objetivo de su *Memoria* de ingreso. El polígrafo montañés, por el contrario, consideraría que en España había florecido una pléyade innumerable de científicos a lo largo de toda su historia.

En el siglo XVI, sobre todo en su primera mitad, el reinado de Carlos V, hubo ciencia y científicos en España, como en el resto de Europa, y hubo movilidad de los

²⁵ *Ibidem*.

²⁶ VV. AA. *op. cit.* (nota 12), p. 78.

²⁷ González de Posada, *op. cit.* (nota 6).

científicos españoles por toda Europa; en síntesis, en España hubo renacimiento “a la europea”. En el reinado español de su hijo Felipe II, en connivencia perfecta (más bien superadora) con el espíritu de Trento, habríamos de decir que el renacimiento no fue tan europeo, que en todo caso lo fue “a la española”.

El acontecimiento científico primordial del reinado de Carlos V, sin ninguna duda, aunque no se concibiera propia e inicialmente con finalidad científica, fue la circunnavegación del globo terrestre, expedición que demostraría de hecho la redondez de la Tierra.

La ciencia española, no prolífica en científicos tras la contrarreforma católica de la reforma protestante, ofrece tres relevantes figuras en la época de Carlos V, que representan nada menos que, y de manera notable, la posibilidad de ‘hacer ciencia’ (y técnica, nuevas) por españoles y en España: Pedro de Medina, Andrés Laguna y Juanelo Turriano. A ellos habría que añadir parcialmente al ya citado Miguel Servet.

1. Pedro de Medina, el arte de la navegación

Pedro de Medina²⁸ (¿Medina Sidonia?, 1493; Sevilla, 1567), en su condición básica de hombre de los primeros tercios del siglo XVI, se ha considerado, desde perspectivas históricas posteriores, como matemático, geógrafo, cartógrafo, astrónomo, historiador, y, en resumen, polígrafo, como corresponde a una figura representativa del renacimiento. Su naturaleza de español lo situó intelectualmente en el centro de la necesidad máxima de la época tras el descubrimiento de América, para su conquista y colonización: el problema de la navegación, que requería precisamente, como ámbitos de conocimiento, los citados independientemente de geografía, astronomía, cartografía e historia, además de teoría del buque, análisis de vientos y pilotaje. En resumen: un español humanista abierto a las incipientes ciencias exigidas por y para la navegación²⁹.

En 1538 solicitó el nombramiento de cosmógrafo entregando un texto de título *Libro de Cosmografía* de modo que obtuvo una orden judicial que le permitía elaborar cartas de navegación, escribir libros de pilotaje y fabricar los dispositivos necesarios para la navegación a las Indias, asunto primordial del reinado de Carlos V, como lo sería también de los siguientes.

En 1539, como fruto de lo conseguido anteriormente, trabajando en el entorno de la Casa de Contratación, institución de la corona española que controlaba la exploración y colonización del Nuevo Mundo, actúa como examinador en Sevilla de los pilotos y maestros que debían hacer la derrota de Indias y constata los defectos en la formación de los pilotos así como en el instrumental, libros y cartas náuticas que manejaban. Como consecuencia escribiría a Carlos V una *Representación sobre el desorden que había en las cartas e instrumentos de navegación, y en los exámenes de pilotos y maestros*.

Como su “obra grande”³⁰, publicada en 1545, puede considerarse con razón el *Arte de navegar en que se contienen todas las reglas, declaraciones, secretos*

²⁸ Para una lectura suficientemente amplia y de fácil acceso puede verse el lema de este título en el *Diccionario* de López Piñero, *op. cit.* (nota 21).

²⁹ Pueden verse las obras de López Piñero, J. M.: *Ciencia y Técnica en la Sociedad Española de los Siglos XVI y XVII*, Barcelona, Labor, 1979; y de López Piñero, *op. cit.* (nota 21).

³⁰ Expresión que utilizaría Jorge Juan respecto de su “grande obra”, el *Examen Marítimo teórico y práctico*, que hemos tratado en diversas publicaciones.

y auisos a que la buena navegación son necesarios, y se deuen saber³¹, famosísimo tratado en ocho tomos conocido como *Arte de navegar*, que fue el primero sobre esta materia escrito en Europa y que influiría de manera destacada en los científicos de la siguiente generación. Constituye una reelaboración y ampliación del *Libro de Cosmografía*. Por los datos de que se dispone se conoce que la obra recibió quince ediciones en francés, entre 1554 y 1663, seis en alemán, entre 1576 y 1633, cinco en holandés, de 1580 a 1598, tres en italiano (1554-1609), y otras dos en inglés. No hace falta ninguna descripción intrínseca propiamente científica para comprender la importancia que tuvo esta obra en el desarrollo de la navegación de altura.

En 1549 fue designado cosmógrafo real honorario y en tanto que cartógrafo realizó uno de los primeros mapamundis, de suma exactitud, en su *Cosmographia* de 1550.

En 1552 publicó una edición castellana abreviada del *Arte de navegar* con el título de *Regimiento de navegación* donde suprimió la mayor parte del material teórico (matemáticas y astronomía) relativo a la esfera terrestre incluyendo sólo los aspectos estrictamente necesarios para los pilotos. En otro *Regimiento*, publicado en 1563, actualizó este compendio ya popularizado con veinte “Avisos” adicionales para el piloto práctico.

En los últimos años del reinado, Pedro de Medina fue asesor real durante las dos juntas convocadas por el Consejo de Indias en 1554 y 1556 con la intención de determinar el transmeridiano (asociado por oposición esférica al determinado por el Tratado de Tordesillas en América), con la finalidad de conocer la posición correcta de las islas Filipinas³² y Molucas, que permitiera trazar la partición definitiva del globo terráqueo entre Castilla y Portugal. Esta difícil cuestión geodésica acarrearía a lo largo de la historia común de los países ibéricos numerosas controversias que dieron lugar a la organización de expediciones ‘científicas’ para el establecimiento y control “de límites” no sólo en Asia sino sobre todo, también, en América.

Quizás, como nota de relevante significado para el aprecio histórico de este científico renacentista español, debe señalarse el reconocimiento internacional que supone el hecho de que en el importante *Dictionary of Scientific Biography* (1973), de 16 tomos, en el que sólo ocupan lugar 3 españoles: Pedro de Medina (coetáneo de Carlos V), Agustín de Betancourt (Puerto de la Cruz, Tenerife, 1758; San Petersburgo, 1824) y Leonardo Torres Quevedo (Santa Cruz de Iguña, Molledo, Cantabria, 1852; Madrid, 1936)³³, Medina sea el único español, presente en este *Diccionario*, correspondiente a los 250 años que transcurren entre 1500 y 1750. Por otra parte, en su honor se dio su nombre a una montaña en la Antártida.

³¹ De esta obra, *Arte de navegar*, hay un facsímil en edición electrónica en *Obras clásicas de Náutica y Navegación*, Madrid, Fundación Histórica Tavera, 1998, CD-Rom.

³² Parece una anécdota, pero resultó de enorme relevancia histórica, el hecho de que después de otros 200 años buscando la solución científica a esta ‘línea roja’, cuando fue finalmente determinada por Juan y Ulloa en 1749, tiempos de Fernando VI y Bárbara de Braganza, ambas coronas decidieron por el Tratado de Madrid, 1750, dejar las cosas como estaban, con triunfo de los intereses políticos sobre la “verdad” científica.

³³ Figura máxima de la ciencia e ingeniería española al que hemos dedicado numerosos libros, artículos de revistas, catálogos de exposiciones y erecciones de monumentos.

2. Andrés Laguna, el médico de Carlos V

Andrés Laguna³⁴ (Segovia, 1499; Guadalajara, 1559)³⁵ fue probablemente el más relevante en su época de los humanistas españoles. Trató sobre temas filosóficos, literarios, históricos, y políticos, destacando especialmente en los ámbitos de la medicina y de la botánica, en ésta por su extensión a la farmacología. Recordemos algunos episodios de su interesante biografía de “hijo del Renacimiento”.

Había estudiado artes en Salamanca y durante el lustro 1530-35, en París, estudió Medicina, formándose en lenguas clásicas “para poder leer en lengua original a Dioscórides” y recibiendo el impacto del erasmismo. En la Real Academia Nacional de Medicina de España contemplo, desde el sillón nº 22, el medallón que con su efígie enriquece el friso del solemne salón de actos. De regreso a España, en 1536, fue profesor en las Universidades de Alcalá y Toledo y elegido médico de cámara por Carlos V.

Poco después se desplaza a Inglaterra y Países Bajos y se establece en Metz como médico de la ciudad durante el lustro entre 1540 y 1545. Con la intención de comprobar las ideas y prescripciones de Dioscórides hizo herbarios de los diferentes lugares por los que pasó.

El decenio 1545-55 vivió en Italia, recibiendo el título de doctor por la Universidad de Bolonia, siendo acogido por los pontífices Pablo III y Julio III, quien lo nombró médico suyo, y huésped del embajador español en Venecia. Tras un nuevo paso por los Países Bajos regresa a España donde sería médico de Felipe II y lograría de éste la creación del Jardín Botánico de Aranjuez.

Entre sus numerosas publicaciones se considera como la más importante la traducción al castellano de la *Materia médica* de Dioscórides con numerosos comentarios, adendas y correcciones de textos de otros traductores. Concluida la escritura en Roma, 1553, y preparadas las xilografías en Venecia, el libro se publicó en Lyon, 1554, con el título de *Annotationes in Dioscoridem Anazarbeum*. Laguna había analizado personalmente las prescripciones de Dioscórides incrementándolas con sus opiniones fruto de sus experiencias y estudios como botánico y farmacólogo tras los análisis de las hierbas recolectadas por las regiones ribereñas del Canal de la Mancha y Mar del Norte así como de costas mediterráneas y adriáticas. El libro se reimprimió en Amberes en 1555 y se reeditó unas veintidós veces hasta finales del siglo XVIII. Dado el carácter de practicidad de las prescripciones de Dioscórides, la edición de Laguna tuvo mayor influencia que las de Galeno. Una crítica especial que puede y debe hacerse es el hecho de que no dedicara atención a la flora americana.

En nuestra preocupación por la elaboración del concepto moderno de Europa, como hemos puesto de manifiesto en la tesis doctoral de Sociología³⁶ y en numerosas conferencias, ocupa lugar de interés su *oración* en la Facultad de Artes de Colonia relativa a la “*Europa que miseramente a sí misma se atormenta y lamenta su propia desgracia*” donde se exhibe, al modo erasmiano, la idea moderna de civilización europea como opuesta a la barbarie y caracterizada, entre otras, por las notas de

³⁴ Véase este lema en López Piñero, *op. cit.* (nota 21).

³⁵ No deben sorprender las diferentes fechas de su nacimiento que se reproducen en el texto. La de aceptación más general parece ésta de 1499, pero pueden constatarse como extremas las del medallón de la Real Academia Nacional de Medicina de España, 1489, y la del *Diccionario* de López Piñero, ca.1510, lo que constituye un exagerado amplio margen de 20 años.

³⁶ González de Posada, *op. cit.* (nota 6).

neutralidad religiosa, secularidad de la acción pública y generalidad de los principios de moral social y personal. Sus restos reposan en la capilla de Santa Bárbara de la Iglesia de San Miguel en Segovia. El árbol “lagunaria” fue bautizado así en su honor.

3. Juanelo Turriano y el agua del Tajo

Juanelo Turriano³⁷ (Cremona, 1500; Toledo, 1585), natural del Milanesado pero con España como tierra adoptiva, se convirtió en “figura emblemática” del panorama científico e ingenieril en la Europa del Renacimiento, convirtiéndose en un auténtico “mito” con carácter legendario.

Ha pasado a la historia de la técnica, al cambio actual como “ingeniero hidráulico”, y recuperado desde Agustín de Bethencourt para los ingenieros de caminos, canales y puertos como Juan de Herrera –militar e ingeniero constructor de puentes, posteriormente proyectista del monasterio del Escorial– lo sería por los arquitectos.

No existe fidedigna documentación sobre sus obras concretas pero sí lo suficiente para la construcción de las características con las que se adorna su recuerdo histórico: “hábil herrero”, “matemático de Corte”, “relojero” de prestigio universal, “difusor de los autómatas”, “inventor” de numerosas creaciones mecánicas, “ingeniero hidráulico”. En este último ámbito destaca sobre todo la revolución en los sistemas de aprovechamiento hidráulico, en el que el *Artificio de Toledo*, para elevar las aguas del Tajo hacia la población, significó un hito absoluto en la historia de la ingeniería hidráulica.

En particular se le asocia la fantástica colección de relojes de Carlos V, reunida por Turriano tras su venida a España reclamado por el emperador con el nombramiento de Relojero de Corte. Acompañando al emperador en su etapa final de retiro en Yuste construyó el famoso reloj astronómico conocido como “Cristalino”. Entre nosotros se le ha ido creando un papel, aunque a distancia, semejante al de Leonardo da Vinci. Como escrito principal nos ha dejado el manuscrito *Los veintiún libros de los ingenios y de las máquinas* que se encuentra en la Biblioteca Nacional de España³⁸.

* * *

A modo de epílogo

Dada la importante contribución española a la ciencia y la técnica en el reinado de Carlos V, con notable presencia de lo español en la Europa de su tiempo, el renacimiento, cabe preguntarse: ¿Y tras la desaparición de Carlos V, qué papel representamos en ciencia y técnica?, ¿Cómo se desarrolló, con la mirada en el humanismo y en concreto la ciencia, la etapa de Felipe II?

En respuesta tan fugaz como las dadas a muchos de los asertos de este trabajo pueden señalarse unas condiciones-marco que cambiarían el rumbo de España en la segunda mitad del siglo XVI radicalmente, siendo la nueva época negativa para los saberes científicos y el libre ejercicio del pensamiento. A partir del acceso a la Corona española de Felipe II acontecieron: 1) Una progresiva dureza de la actuación

³⁷ De modo análogo a lo sugerido en las brevisimas biografías precedentes, para una impresión suficiente puede accederse al *Diccionario* de López Piñero.

³⁸ Biblioteca Nacional de España, Sección de Raros y Manuscritos, Ms. 3.372.

de la Inquisición; 2) El ejercicio militante de España como paladín de la Contrarreforma (católica) frente a la Reforma (protestante); 3) La instauración del *Índice* de libros prohibidos; y 4) El “edicto” de Felipe II prohibiendo las relaciones intelectuales con el exterior. Estas condiciones harían cada vez más difícil el ejercicio libre e independiente del pensamiento al mismo tiempo que se imponía un determinante y progresivo aislamiento ideológico.