2
Valoración filosófica de la técnica

Miguel Ángel Granada Martínez
Universidad de Barcelona

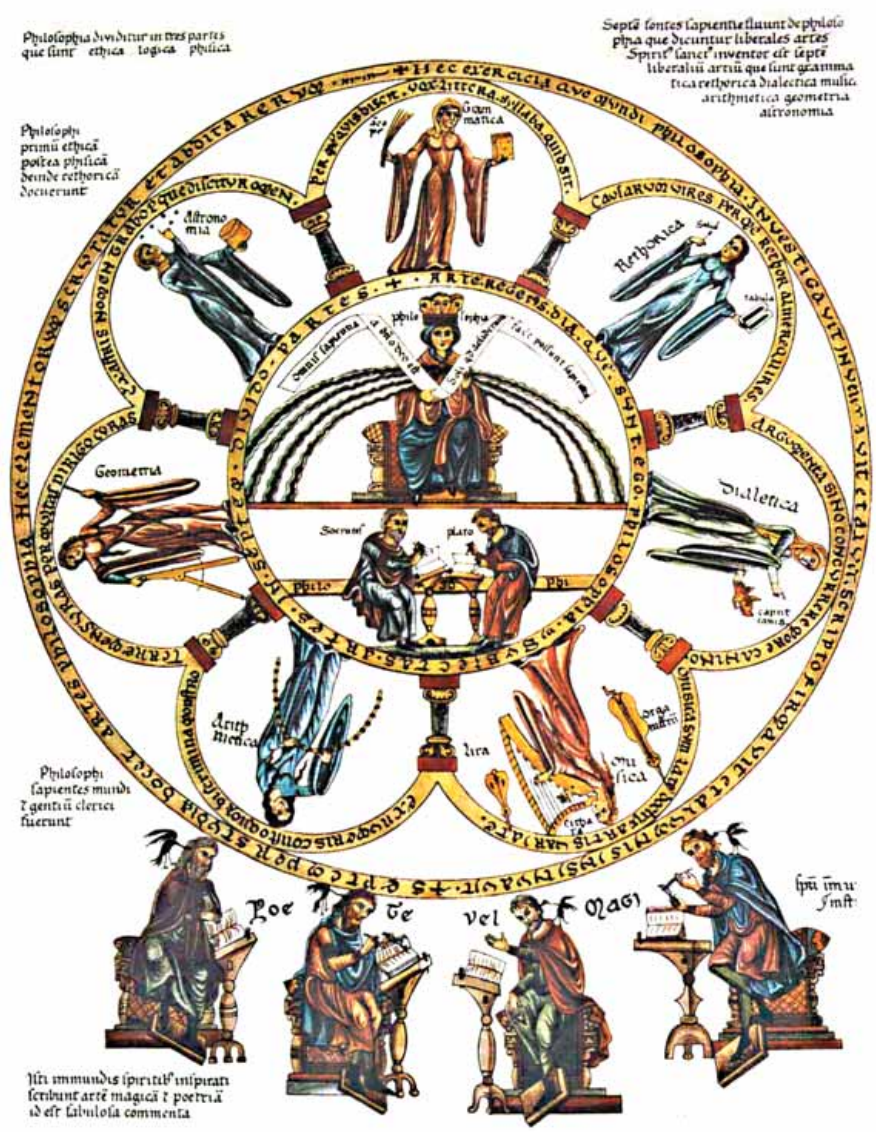
I
Artes liberales y Artes mecánicas en la Antigüedad y en la Edad Media

Hasta el Renacimiento y a lo largo del mismo la cultura occidental está dominada por la distinción y jerarquización entre *artes liberales* y *artes mechanicae*, donde la superioridad corresponde a las primeras. La distinción entre ambas se remonta a la Antigüedad clásica y en concreto a la cultura aristocrática de la antigua Roma, que había recogido —por ejemplo en Cicerón, uno de sus valedores más conspicuos— la herencia de la también aristocrática cultura griega.

Las *artes liberales* serán definidas ya desde la alta Edad Media como las disciplinas del *trivium* (artes o disciplinas del lenguaje) y las del *quadrivium* (las disciplinas matemáticas: aritmética, geometría, astronomía y música), solidarias de la *Philosophia*, que, en sus disciplinas básicas de la filosofía natural, moral y metafísica o teología, será considerada como la culminación de las *artes liberales*, además de estudio «libre» por sí mismo.

A todo este conjunto cultural la Antigüedad, por ejemplo Cicerón, lo denominó *liberal* por considerarlo propio del hombre libre y consustancial a él, al ciudadano liberado y ajeno a la servidumbre del trabajo productivo. En el cultivo de las artes liberales y de la filosofía el ciudadano libre expresaba y construía su libertad («esculpía su propia estatua», por decirlo con Plotino), alcanzando la perfecta realización de la humanidad o de la naturaleza humana en el conocimiento puro y desinteresado de lo existente y en la *praxis* o vida moral como una existencia *autónoma*.

Por el contrario, las *artes mechanicae* designaban todo el ámbito de las técnicas volcadas o encaminadas a la fabricación de *artefactos* o *machinae* y, en general, las técnicas *productivas* (el arte del zapatero, por ejemplo, o el arte del arquitecto). Característico de las artes mecánicas frente a las liberales es que estas últimas se dan en el marco de la praxis, esto es, de una acción libre, en la que el sujeto del arte es su mismo destinatario o agente final, siendo el ejercicio del arte la construcción autó-



2.1. La Filosofía y las Artes Liberales. *En el centro, como una reina, se representa la Filosofía. A sus pies se encuentran Sócrates y Platón, que aunque paganos eran considerados precursores del pensamiento cristiano. Coronada por tres cabezas (la Ética, la Lógica y la Física), la Filosofía está rodeada por siete figuras femeninas, vestidas a la usanza de la época. Son las Artes Liberales: la Gramática, la Retórica y la Dialéctica, que forman el* Trivium; *la Música, la Aritmética, la Geometría y la Astronomía, que componen el* Quadrivium. *Fuera del círculo, excluidos del mundo de la Filosofía, se encuentran poetas y magos. (Ilustración tomada del* Hortus Deliciarum, *realizado en el scriptorium de Herrad, abadesa de Hohenbur, en Alsacia, entre 1176 y 1196. Destruido por el fuego en 1870, se conservan varias copias del siglo* XIX. *La reproducción corresponde a la copia del Saarländisches Schulmuseum).*

noma del sujeto humano por sí mismo; en cambio, las artes mecánicas se dan en el ámbito de la *producción* (*poiesis*), esto es, en un marco de existencia en el que el sujeto del arte, el artesano (zapatero o arquitecto), no es el destinatario o agente final de su trabajo, de su obra, esto es: no trabaja para sí, sino para otro, el cual es el determinante del trabajo artístico o técnico, que pasa a tener las características de la *heteronomía*, de la servidumbre o esclavitud. De esta manera, aunque el *mechanicus* o el *productor* tengan el estatus jurídico de individuo libre, su ejercicio no deja de ser por ello subordinado, esto es, siervo con respecto al usuario o destinatario de su producción.

De ahí que las artes liberales estén asociadas con el *ocio* (*otium, scholé*), pues sólo el ciudadano libre y autónomo dispone de la totalidad del propio tiempo para dedicarse a ellas; y de ahí también viene el nombre de *schola* (*escuela*) para designar el ámbito y el lugar físico en el que dichas artes se ejercitan y desarrollan. Por el contrario, las artes mecánicas, como ámbito y territorio de servidumbre, de finalización o destinación a un tercero, están asociadas con el *nec-otium* (en griego, *ascholía*), esto es: con la falta de libertad manifiesta en el no disponer para uno mismo del propio tiempo, sino para otro, para aquél a quien se destina el producto del trabajo, directamente o a través del mercado. En suma: las artes mecánicas se mueven en el ámbito servil de la producción; las artes liberales en el ámbito de libertad del *ocio*, de la construcción de la propia personalidad a través de la *ciencia* y de la *ética-política*.

Todo este esquema opera, por ejemplo, en la teoría aristotélica de la necesidad y justicia natural de la esclavitud, así como en la teoría económica, expuestas en el libro primero de la *Política*. Es también el presupuesto de la clasificación y jerarquización de las ciencias que se expone en el primer capítulo del libro E de la *Metafísica*, donde las ciencias productivas son inferiores a las prácticas y a las *teoréticas* (física, matemáticas y filosofía o sabiduría primera: la teología). El conocimiento que se concreta en las técnicas productivas es inferior al que se persigue por sí mismo —sin búsqueda de utilidad productiva—, esto es: inferior al conocimiento y contemplación desinteresado de la verdad, el cual sólo es posible en un sujeto libre y se concreta en las artes liberales, y en especial en las diversas ramas de la filosofía.

La organización escolar y académica de Occidente presupone este esquema, al menos hasta el periodo del Renacimiento: las *scholae* son centros de enseñanza y cultivo de las artes liberales y de la filosofía (o sea, la ciencia concebida como una empresa *teorética* o contemplativa, como conocimiento puro). Así, cuando en el siglo XII surge la Universidad y da comienzo su desarrollo, lo hace en esta perspectiva.

Ahora bien, la actividad económica y productiva tiene su propia lógica y necesidad, su propia dinámica y fuerza como ámbito de la realización de la riqueza social. Por ello, al margen del entramado de las artes liberales, en el mundo antiguo y medieval, las *artes mechanicae*, las técnicas, conocieron su propio desarrollo vin-

culado con la producción, al margen de la desvalorización de que eran objeto desde el ámbito de las artes liberales o de la cultura letrada, independientemente también de la desconexión entre los dos ámbitos. De esta manera, si en el territorio de las artes liberales y de la filosofía la transmisión y el desarrollo del saber están ligados eminentemente a la Universidad, en el campo de las artes mecánicas la transmisión de las técnicas tiene lugar en el ámbito de los *talleres* y en el marco de la producción o ejercicio mismo de las técnicas dentro de la organización y reglamentación gremial.

Podemos representárnoslo con toda claridad si atendemos a las técnicas que, con posterioridad, serían llamadas «bellas artes», esto es, a las técnicas de la pintura, la escultura y la arquitectura. Sus practicantes tienen el estatus de *mechanici*, son trabajadores por cuenta ajena y por tanto no libres y en cierto modo siervos, por cuanto que su actividad está determinada por el 'comitente' o aquel que encarga una obra, cuyo destinatario es también ajeno al 'artista' o técnico. La transmisión y el aprendizaje de las técnicas pictóricas, escultóricas o arquitectónicas tienen lugar en los talleres y en el seno de la actividad productiva, bajo la reglamentación gremial. Recordaré tan sólo que, en el siglo XII, Hugo de San Víctor presenta en su *Didascalicon* (libro II, cap. 20 y ss.) un esquema en el que las artes mecánicas se agrupan, paralelamente a las artes liberales, en siete, y en el cual la pintura, la escultura y la arquitectura están comprendidas dentro del arte de la 'armatura'; en la ciudad de Florencia los profesionales de estas artes estaban incluidos dentro de diferentes artes o gremios.

No obstante, tenemos un ejemplo de la fuerza de la realidad económica o, mejor, de la realidad social en la introducción en las universidades desde el primer momento de dos facultades técnicas no estrictamente liberales: Derecho y Medicina, frente a las facultades liberales de Artes (Filosofía y Ciencia) y de Teología. Era la presencia del principio de realidad por la vía del reconocimiento del poder y de la necesidad de las técnicas del Derecho, asociadas a la administración y al ejercicio del poder, y de la Medicina. Pero ello no se hizo extensivo a las demás técnicas, que continuaron su vida y sus procedimientos de transmisión extramuros de la Universidad, hasta bien entrada la época moderna.

II

La rebelión de los «artistas» en el Renacimiento italiano. Hacia el concepto de «Bellas Artes»

Pues bien, en el Renacimiento, en los siglos XV y XVI, se asiste, en estrecha relación tanto con el despliegue del capitalismo y de la manufactura como con las necesidades de esas nuevas formaciones que son los estados nacionales, a una dignificación y rehabilitación de las artes o técnicas mecánicas. A lo largo de este proceso, los esquemas y valoraciones presentes en la concepción tradicional se disolverán y dejarán paso a una nueva valoración social de las artes mecánicas y del trabajo

mismo, la cual se articulará con el amplio proceso de formación de la ciencia moderna, proceso éste que rebasa el marco cronológico del Renacimiento para desplegarse en el siglo XVII.

Una primera muestra, bastante temprana, de este proceso la encontramos en la modificación de la posición social del «artista» (pintor, escultor, arquitecto), que comienza relativamente pronto en Italia para extenderse con posterioridad a los restantes países europeos. También estos artistas o técnicos salían de la sociedad medieval catalogados peyorativamente como *mechanici* y englobados en el sistema gremial. El desarrollo de la sociedad, de la cultura y la misma evolución artística trajeron consigo una elevación en la posición social del artista, notable ya a finales del siglo XV y que aún se incrementaría más en el siglo XVI, cuando el adjetivo «divino» se aplicó al talento e ingenio de Miguel Ángel y la anécdota hace al emperador Carlos agacharse a recoger el pincel de Tiziano. Este proceso pone de manifiesto, no obstante, la emergencia de la personalidad artística excepcional y diferenciada, frente al mayor anonimato del artista medieval. La personalización del artista comporta la liberación frente al rígido e impersonal sistema corporativo de los gremios. Ahora, y en medida creciente conforme pasa el tiempo, el artista aparece enfrentado como un individuo libre, dotado de una *genialità* o temperamento propio y excepcional que está en la base de su producción o creación, frente al público, aunque se siga trabajando fundamentalmente por encargo y en este sentido siga siendo el artista dependiente de otro.

Esta mejora del estatus social era el resultado de una constante batalla de los artistas, cuya ambición de promoción personal era estrechamente solidaria —y esto es muy importante para nosotros— de la búsqueda de una dignificación, es decir, de una nueva valoración de sus artes o técnicas. En efecto, pintores, escultores y arquitectos aspiraban a ascender socialmente del escalafón de los simples artesanos, aduciendo como razón que su arte o técnica no era una mera práctica mecánica, sino un arte *liberal*, esto es, una práctica que envolvía o comportaba un conocimiento o una contemplación intelectual superior. Esta reivindicación de la dimensión intelectual o teórica de la propia arte o técnica aparece en las grandes personalidades artísticas del Renacimiento: en arquitectos como Brunelleschi o Alberti, en escultores como Ghiberti, en pintores como Leonardo o en artistas tan polifacéticos como Miguel Ángel. Como apoyo para su pretensión aducen que —al igual que en las artes liberales del *quadrivium*— también sus propias artes son en su ejercicio y perfección indisociables de las matemáticas, puesto que presuponen el conocimiento de teorías matemáticas como la perspectiva y la proporción. El artista es, por consiguiente, un teoreta o contemplativo a cuyo conocimiento y práctica se extiende el grado o nivel de certeza propio del razonamiento matemático. A todo ello se puede unir la conceptualización del conocimiento asociado al ejercicio artístico mediante el término 'idea', lo cual asociaba al artista con la filosofía y más concretamente con la especulación platónica.

Con esta rebelión los «artistas» (pintores, escultores, arquitectos) no cuestionaban ni pretendían superar la distinción entre artes liberales y mecánicas, así como tampoco la jerarquía que la acompañaba, sino ascender en la jerarquía social y en la dignidad epistemológica mediante el reconocimiento social del carácter *liberal* y teorético de su arte. En este empeño hemos de reconocer que tuvieron éxito: desgajadas de los «oficios manuales», esto es, de las artes puramente mecánicas, fueron designadas por Giorgio Vasari como «arti del disegno» (precedente de la noción de «bellas artes» acuñada en el siglo XVIII) en su obra *Vidas de los más excelentes pintores, escultores y arquitectos* (1550). Su emancipación plena se produjo en 1563, cuando en Florencia se fundó la *Accademia del Disegno*, lugar institucional liberado de los gremios para la enseñanza de estas tres artes y modelo seguido a continuación en toda Europa. Estas artes veían así reconocida su plena autonomía y dignidad. En tanto que pertinentes y relativas a la creación y manifestación de «lo bello», se habían diferenciado de las otras artes o técnicas con las que durante los siglos anteriores habían estado confundidas: las *artes mecánicas*, asociadas preferentemente con el ámbito de la producción, de la actividad económica y de la utilidad. Son estas últimas las que, en lo sucesivo, se verán designadas con el término (anteriormente más universal, el vocablo griego equivalente del latino *ars*) *técnica* o *técnicas*. A ellas debemos volvernos ahora para examinar su proceso paralelo de «emancipación» y la reflexión que sobre ellas desarrolla la filosofía del momento, al mismo tiempo que el proceso de gestación de la nueva ciencia establece una «nueva alianza» con dichas técnicas o artes mecánicas.

III

Artes mecánicas y ciencia en el Renacimiento. La rehabilitación y reivindicación de la técnica

No se ha de pensar, para empezar a abordar el tema, que la cultura y la sociedad del Renacimiento se caracterizan, ya desde los primeros momentos, por una ruptura radical con lo que se ha venido a llamar Edad Media. Más aún, que en el plano de la cultura intelectual (ámbito en el que se originó, con Petrarca y sus seguidores, la batalla contra la cultura bárbara de los modernos en pro del renacimiento de la antigüedad perdida, batalla que está precisamente en el origen de la periodización histórica todavía vigente con sus conceptos de Edad Media y Renacimiento), la sociedad y la economía del Renacimiento muestran la continuidad con la sociedad y la economía medievales; y, dentro de ellas, la fuerte presencia de las técnicas o artes mecánicas. Es cierto, por otra parte, que estas técnicas experimentan durante los siglos XIV-XVI un considerable perfeccionamiento, especial y emblemáticamente manifiesto en la aparición de tres grandes inventos llamados a transformar la sociedad y el mundo: la imprenta, la pólvora —con el consiguiente desarrollo de las armas

de fuego y la balística— y la brújula o aguja de marear —con el desarrollo parejo de la navegación oceánica—. Especialmente en el caso de estas dos últimas técnicas, su desarrollo estuvo especialmente unido a las necesidades de esa nueva formación emergente en la época que fue el Estado nacional moderno. Las necesidades bélicas, tanto ofensivas como defensivas, impulsaron el desarrollo de la arquitectura militar (las fortificaciones) y de la balística, así como de la metalurgia. Por el otro lado, la política de expansión oceánica de los estados modernos atlánticos (Portugal, España, Francia, Inglaterra) impulsó el desarrollo del «arte de navegar».

En dos puntos, sin embargo, éstas y el resto de las técnicas o artes mecánicas manifestaban una continuidad con la técnica precedente: por un lado, en la valoración social de sus practicantes como «artesanos» de una categoría y posición social inferior; por otro, tal como señaló eficazmente Alexandre Koyré, en el carácter *empírico*, desvinculado de toda teoría científica, del saber y conocimiento asociado a las técnicas, un hecho muy importante y estrechamente solidario de la valoración social. Vale la pena recoger las conclusiones finales de Koyré en su examen de la realidad de las técnicas en cuanto a su relación con la ciencia (concebida siempre como teorético-contemplativa) en todo el periodo comprendido entre la Antigüedad y el siglo XVII:

> Puesto que no es de la *epistéme* [de la ciencia] de donde la *téchne* recibe las reglas que sigue y que observa y puesto que estas reglas no le caen del cielo, hemos de admitir por fuerza que el origen de la técnica es independiente [con respecto a la ciencia] y por tanto que existe un *pensamiento técnico*, que es un pensamiento práctico, esencialmente diferente del pensamiento teórico de la ciencia. Un pensamiento activo, operativo [...] que constituye, en el marco del sentido común, por experiencia, por *trial and error*, las habilidades manuales de los oficios y las reglas de las artes. Y son precisamente esas reglas, las que transmitiéndose de generación en generación, acumulándose y combinándose, han formado ese tesoro de saber empírico —saber precientífico, pero en cualquier caso saber— que ha permitido a los hombres desarrollar las técnicas e incluso llevarlas a un nivel de perfección insuperable antes e incluso mucho antes de haber concebido su teoría. Todo esto, por supuesto, no quiere decir que la ciencia no pueda volverse hacia la técnica y hacer *la teoría de la práctica*. Es entonces justamente cuando aparece la *tecnología*, ciencia técnica y técnica científica que, por relación a la técnica empírica, es lo que la ciencia griega fue con relación al saber de los agrimensores egipcios[1].

Pues bien, se va a examinar cómo en la cultura intelectual del Renacimiento el foso que separaba ciencia o filosofía (términos rigurosamente sinónimos en aquellos momentos) y las técnicas, y que daba lugar a la valoración inferior de estas últimas, se ve colmado (desde el lado de la filosofía, que es el objeto de nuestra consideración) en diversos autores y corrientes de pensamiento, generando una dinámica de convergencia y colaboración que tendrá como consecuencia el cues-

[1] A. KOYRÉ: «Les philosophes et la machine», en ídem, *Études d'histoire de la pensée philosophique*, Gallimard, París, 1971, p. 338.

tionamiento creciente de un saber o ciencia meramente contemplativo y paralelamente la valoración del saber *útil* o *práctico* que permite al hombre la manipulación, transformación y dominio de la naturaleza. Es el correlato, desde el lado epistemológico y de sociología del conocimiento, del proceso de revolución científica de los siglos XVI y XVII, el cual iba a producir, con la nueva ciencia matemática de la naturaleza y con la función que en ella adquiría la *experimentación*, precisamente la aplicación técnica del conocimiento científico y, con ella, el salto cualitativo a una tecnología científica más allá de la técnica precientífica o independiente de la ciencia propia del periodo precedente.

Con ello todas las categorías y compartimentaciones precedentes iban a saltar en pedazos, sustituidas por la fe en una liberación de la humanidad gracias precisamente a la eficacia de la tecnología emanada del conocimiento científico de la naturaleza.

III.1. *La convergencia de artes mecánicas y ciencia en el Renacimiento*

Examinemos, pues, algunos ejemplos de esta convergencia de técnicos y hombres de ciencia que tiene como resultado el prestigio creciente de las técnicas, la conciencia cada vez más extendida y más arraigada de que constituyen un tesoro de

2.2. Artes mecánicas: cerrajero y herrero. *Dibujo alemán a mano alzada (1580), donde se representa una imagen digna de dos maestros artesanos.*

conocimientos útiles e incluso imprescindibles para el desarrollo mismo de la ciencia, y hasta la convicción de la necesidad de fundir en una sola las dos dimensiones teorética y técnica.

El primer ejemplo, relativamente temprano, nos lo ofrece la Florencia de comienzos del Renacimiento, en la que los «artistas» comenzaban —como hemos visto— a reclamar una mejor consideración. Allí, en la construcción de la cúpula de la catedral, el artesano Filippo Brunelleschi —*uomo senza lettere*, es decir, sin formación universitaria, ignorante de las lenguas clásicas— se sirvió de las conversaciones sobre matemáticas y de los consejos en ese campo del filósofo y médico Paolo del Pozzo Toscanelli para levantar su cúpula sin ayuda de armaduras de maderas o cimbras. La admiración que tal proeza técnica suscitó entre los contemporáneos contribuyó decisivamente al ennoblecimiento y prestigio de la técnica arquitectónica.

El segundo ejemplo lo tomamos de la *metalurgia*. Si, en el ámbito de esta técnica, el artesano y práctico italiano Vannoccio Biringuccio había publicado en 1540 su *Pirotechnia* en lengua italiana, en 1556 el alemán Georg Bauer (Agricola en la forma latinizada del apellido) publicó en latín su *De re metallica*, que iba a gozar de una enorme fortuna en tanto que tratado clásico en su campo durante muchos años. Lo interesante en este caso es que ya no nos encontramos con un técnico que expone los principios y detalles de su arte, con el lógico encomio de la misma y en la lengua vulgar, única que conoce; por el contrario, Agricola es un hombre de letras, de formación y estudios universitarios, por tanto conocedor del latín y además médico de profesión. Por su ejercicio médico en la región de Joachimstal (Bohemia), a la sazón la principal cuenca minera de Europa, se encontró en condiciones de aprender y familiarizarse con la técnica de la extracción y elaboración de metales, la cual expuso en su obra latina, destinada por tanto al público culto y letrado de toda Europa.

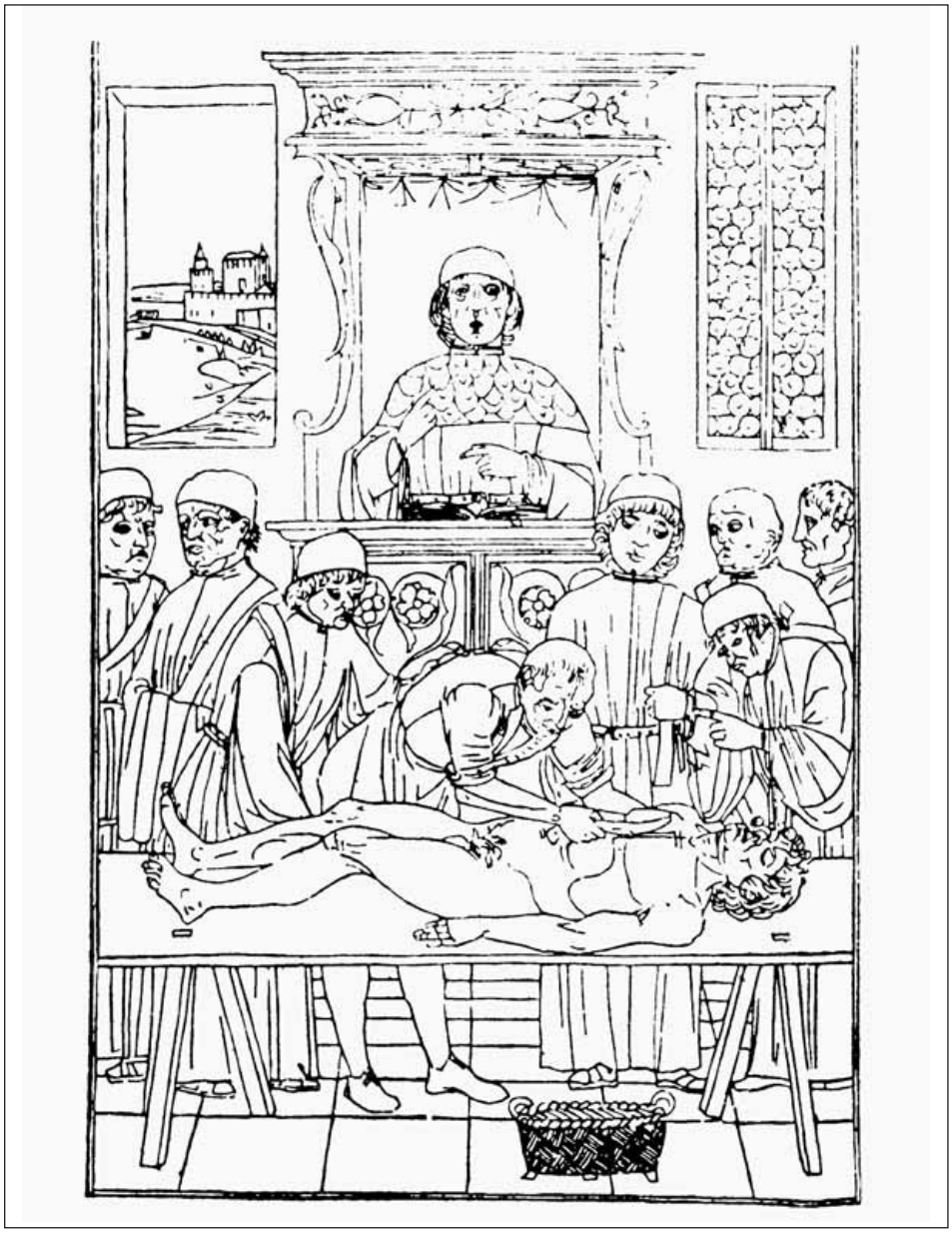
Significativo en la obra de Agricola no es tan sólo el hecho de que un hombre de cultura superior dirija su mirada a una técnica inferior, manual y meramente productiva, sino que, además, presente esa técnica como un campo de observaciones, experimentación y conocimiento que amplía enormemente el conocimiento de la naturaleza e incluso ennoblece al sujeto humano. ¡Lejos, pues, de denigrar y mancillar la dignidad del hombre, la técnica metalúrgica la ponía de manifiesto y la ensalzaba! Además, Agricola insistía en la necesidad de una observación sistemática, exhaustiva y escrupulosa y de una exposición clara y transparente, con el fin de conseguir una eficaz comunicación y transmisión del saber, criticando y rechazando explícitamente el secretismo y la oscuridad de los cultores de la alquimia, una técnica en cierto modo concurrente.

Finalmente —como podíamos esperar—, Agricola reivindica la técnica metalúrgica frente a las acusaciones tradicionales de arte puramente mecánica y servil, indigna de un hombre libre e incomparable con las artes liberales. Agricola insiste —tal y como ya habían hecho los «artistas» en Italia en el siglo anterior— en que el

arte de la metalurgia requiere un conocimiento de diversos saberes y, en última instancia, que la distinción entre técnica y ciencia carece de sentido y es del todo contraproducente.

El tercer ejemplo procede de un ámbito ciertamente periférico a las artes mecánicas, pero no nos resistimos a presentarlo por evidenciar con toda claridad dos aspectos del proceso que venimos abordando: la colaboración, mutuamente enriquecedora, de técnicos y científicos y, por otro lado, la superación de la escisión entre teoría y práctica mediante la unificación de los dos aspectos en la figura y persona del teórico. Se trata de la famosa obra de Andrés Vesalio, publicada en 1543, *De humani corporis fabrica*, que marca el inicio de la anatomía moderna. Por un lado, la imprenta y la técnica del grabado permitieron la representación del saber anatómico mediante las famosas ilustraciones confeccionadas por un artista discípulo de Tiziano, en las que los distintos componentes de la estructura anatómica del ser humano se representaban con una fidelidad sorprendente y nunca vista con anterioridad. Por otra parte, Vesalio proclamaba programáticamente la necesidad de generalizar lo que estaba en la base de su obra como su propia realización personal: el regreso del médico a la observación anatómica directa, abandonando la formación puramente teórica y libresca, y la recuperación de la práctica de la disección anatómica, que desde hacía siglos había sido dejada en manos de prácticos cirujanos sin formación ni competencia teóricas. En el prefacio a su gran obra, Vesalio describía críticamente esta escisión histórica que su obra llamaba a superar mediante la confluencia de la teoría y la práctica en la ciencia médica y, en concreto, en la disciplina anatómica:

> Después de la invasión de los bárbaros todas las ciencias, que antes habían florecido espléndidamente y habían sido practicadas según se debe, quedaron en ruinas. En aquel entonces, y antes que en ningún sitio en Italia, los doctores de moda, imitando a los antiguos romanos, empezaron a despreciar el trabajo manual. Confiaban a esclavos las curas que estimaban necesarias para sus pacientes, y ellos se limitaban por su parte a superentender. [...] Las intervenciones manuales fueron dejadas en manos de los barberos [...]. Desgraciadamente, actuando de este modo han alejado de sí la más importante y antigua rama del arte de la medicina, aquella que (admitiendo que se dé en verdad otra) está basada sobre todo en la investigación de la naturaleza [...]. Una vez que todo el proceso de las operaciones manuales quedó confiado a los barberos, los doctores no sólo perdieron bien pronto el recto conocimiento de las vísceras, sino que enseguida sucumbió también la práctica anatómica. Depende esto sin duda del hecho de que los doctores no querían arriesgarse a operar, mientras que aquellos a quienes este encargo era confiado solían ser demasiado ignorantes para poder leer los escritos de los maestros de anatomía. Y así ha venido a suceder que esta deplorable división del arte de la medicina ha introducido en nuestras escuelas el odioso sistema hoy en boga de que uno lleve a cabo la disección del cuerpo humano y otro vaya describiendo sus partes. Este último, encaramado en lo alto de un púlpito, como una corneja, y con ademanes sumamente desdeñosos, repite hasta el hastío noticias relativas a hechos que él jamás ha observado directamente, sino que se los ha aprendido de memoria en libros ajenos o tiene una descripción de ellos ante



2.3. Lección de medicina. *Se reproduce con exactitud la práctica habitual de la enseñanza de la anatomía denunciada por Andrés Vesalio en* De humani corporis fabrica *(1543). Se observan un cirujano-barbero que abre el cadáver, un lector (en el púlpito) y un demostrador (a la derecha) que señala las estructuras referidas por el lector, así como una mayoría de estudiantes ausentes respecto de lo que se realiza.*

> los ojos. El diseccionador, ignorante del arte de hablar, no está capacitado para explicar la disección a los alumnos y dispone malamente la demostración que debería seguir a las explicaciones del médico, mientras que éste nunca pone manos a la labor, sino que va orientando despreciativamente el buque con la ayuda del manual y habla. Así, todo es mal enseñado, se malgastan los días en cuestiones absurdas y se les da a los alumnos menos nociones y más confusas que las que cualquier carnicero, desde su banco, podría enseñarle al doctor[2].

De este modo Vesalio venía a propugnar la convergencia en la medicina de la teoría y la observación directa, denunciando la inevitable decadencia de todo saber teórico que pretenda desgajarse del trabajo y de la manipulación técnica de ese sector de la naturaleza que pretende conocer.

Con nuestro cuarto ejemplo volvemos al terreno específico de las técnicas o artes mecánicas. Se trata de la famosa loa del arsenal veneciano y del trabajo y conocimiento allí acumulado por los técnicos o artesanos con que se abre la primera jornada de los *Discorsi* de Galileo. Vale la pena citar el pasaje en cuestión:

> Pienso que la frecuentación asidua de vuestro famoso arsenal, Señores Venecianos, ofrece un vasto campo para filosofar a los intelectos que especulan, especialmente en aquella parte que se denomina mecánica, dado que en él se ponen continuamente en funcionamiento todo tipo de instrumentos y de máquinas por medio de un gran número de artesanos, algunos de los cuales han de ser muy entendidos y con un talento muy agudizado debido tanto a las observaciones de sus antecesores como a las que ellos mismos van efectuando continuamente[3].

El pasaje está escrito desde la perspectiva de la filosofía o de la ciencia y concretamente desde la perspectiva de esa ciencia de la naturaleza y del movimiento a la que Galileo da el nombre de *Mecánica*, tomando el nombre del territorio de las técnicas, pero desplazándolo semánticamente para designar ahora una disciplina y actividad teórica, científica.

Galileo, por tanto, no confunde ciencia y técnica en una sola actividad; las mantiene separadas e incluso en una relación de superioridad por parte de la ciencia, cuyo objetivo es fundamentalmente cognoscitivo o teórico. Y sin embargo la ciencia —y en concreto la ciencia de la mecánica— no puede prescindir, para alcanzar sus objetivos teóricos, no sólo de la experiencia en general (es decir, de la observación del comportamiento general de la naturaleza), sino sobre todo de la experiencia manifiesta en las técnicas, o sea, de los hechos *naturales* (la contraposición tradicional, de raigambre aristotélica, entre la *naturaleza* y el *arte-téchne* como ámbitos cualitativamente distintos queda cancelada) que se manifiestan en las artes mecánicas mediante la apli-

---

[2] A. Vesalio: *De humani corporis fabrica*, Basilea, 1543, *Praefatio*, cit. en P. Rossi, *Los filósofos y las máquinas, 1400-1700*, Labor, Barcelona, 1966, pp. 20 y ss.

[3] Galileo Galilei: *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*, edición preparada por C. Solís y J. Sádaba, Editora Nacional, Madrid, 1976, p. 67 (traducción ligeramente modificada).

cación de los instrumentos y de las máquinas. La ciencia, por tanto, no puede volver la espalda al territorio de las artes mecánicas; por el contrario, debe volverse directamente a ellas y asumir su experiencia, tanto más cuanto que en el ámbito de estas artes o técnicas nos encontramos con un saber que no está en absoluto estancado, sino (como concluye el texto citado) en progreso constante, en una acumulación progresiva, como consecuencia de las aportaciones de las sucesivas generaciones.

Sin confundir, pues, ciencia y técnica, Galileo reconoce no sólo la dignidad e importancia de la técnica en el plano del conocimiento como un saber progresivo y acumulativo, sino que además establece que la ciencia pura (el conocimiento de las leyes de la naturaleza y la explicación causal mediante ellas de los efectos naturales) encuentra un «vasto campo» de ejercicio en el territorio de las técnicas, incluso que la ciencia no puede construirse sin la incorporación de la experiencia presente en las técnicas. Es precisamente lo que reconoce Galileo cuando a continuación constata: «Hablar con ellos [los técnicos] me ha ayudado muchas veces a investigar la causa de efectos no solamente maravillosos, sino ocultos también y apenas creíbles»[4].

Este reconocimiento del papel y de la importancia de la técnica y de los resultados de la misma para la ciencia está en la base de la «invención» galileana del telescopio. Como es sabido, el *cannochiale* era un descubrimiento reciente de técnicos flamencos, los cuales lo usaban con fines lúdicos, así como en el ámbito de las técnicas y muy especialmente en el terreno militar.

Gracias a su habilidad y pericia en el campo de las técnicas, en la construcción de aparatos e instrumentos técnicos, Galileo consiguió fabricar, a partir de las noticias orales recibidas acerca del instrumento y mediante sucesivos intentos, un primer tubo telescópico que ofreció al estado veneciano como ingenio útil para las necesidades bélicas y de navegación. Pero, además, lo aplicó a la observación celeste y astronómica, con el resultado testimoniado por el *Sidereus nuncius* (1610): ampliación extraordinaria (y creciente, de acuerdo con el progresivo perfeccionamiento del instrumento) de la experiencia astronómica con el consiguiente enriquecimiento y mutación de la «realidad» celeste, comienzo de la era instrumental en la ciencia por la constitución de una experiencia nueva mediante la interposición del instrumento entre nuestros ojos y el objeto.

Todo ello presuponía el abandono del prejuicio aristotélico de la adecuación del órgano de percepción humano (el ojo) a la realidad natural objeto de conocimiento y la aceptación de la posibilidad de que sólo percibamos una parte de la realidad, junto con la convicción de que la técnica puede suplir nuestro natural límite perceptivo y ampliar el campo de nuestra experiencia.

[4] *Ibid.*, pp. 67 y ss.

III.2. *La rehabilitación de la técnica en los reformadores de la enseñanza: Luis Vives (1492-1540) y Petrus Ramus (1515-1572)*

Esta reevaluación positiva de la técnica y la voluntad de una integración con la ciencia se encuentran también en algunos filósofos del Renacimiento que, a partir de las nuevas propuestas pedagógicas del Humanismo, reflexionan sobre la organización de los estudios. Así, se ha hecho con frecuencia referencia al humanista español, afincado en los Países Bajos, Luis Vives.

Vives publicó en 1531 una extensa obra titulada *De disciplinis*, en la cual llevaba a cabo un examen general de las diferentes disciplinas que constituían el saber humano. En la primera parte (titulada *Causas de la corrupción de las artes*), el humanista valenciano trazaba un cuadro sombrío del proceso histórico por el que las artes liberales y en general las ciencias habían llegado al lamentable estado de postración contemporáneo, caracterizado por la universal aceptación del principio de autoridad. Ello, según Vives, era especialmente manifiesto en el ámbito de la filosofía natural, donde la ciega sumisión a Aristóteles llevaba a pensar necia e ingenuamente que la naturaleza estaba suficientemente conocida por haberla encerrado en una red de categorías puramente verbales, cuando lo cierto es que saben más de ella y de su funcionamiento los técnicos:

> [Los filósofos aristotélicos o escolásticos] tienen una virginal inexperiencia de estas cosas y de esta naturaleza mejor conocida de los labriegos y de los artesanos que no de ellos, filósofos tan grandes. Enajenados con esa Naturaleza que ignoraban, fantaseáronse otra a base de bagatelas de sutilezas de aquellas zarandajas que nunca Dios creara, que se denominan concretamente *formalitates, ecceitates, realitates, relationes, Platonis ideas* y otras monstruosas invenciones que no entienden los mismos que las engendran[5].

De acuerdo con ello, la segunda parte (*Acerca del arte de enseñar*) trazaba un amplio cuadro de reforma de la enseñanza de las diferentes disciplinas. La mirada de Vives seguía limitada a la enseñanza de las artes liberales y de la filosofía o ciencia, pero en el curso de su examen se hacía evidente un fuerte disgusto ante la «teoría pura», es decir, ante un conocimiento puramente contemplativo, al cual oponía como mucho más preferible un saber encaminado a la satisfacción de las necesidades prácticas. Así, por ejemplo, a propósito de la astronomía se decía que, excluida por supuesto la impía y vana astrología,

> exclusivamente se referirá a la fijación y estado del tiempo, sin lo cual las faenas rústicas, que son la base de toda vida, no pudieran efectuarse, como también a la posición de los lugares y su longitud y su latitud, conocimientos muy convenientes a la

[5] J. L. Vives: *Las disciplinas*, parte I, libro V, en L. Vives: *Obras completas*, traducción de L. Riber, vol. 2, Aguilar, Madrid, 1948, p. 484. Véase también P. Rossi: *Los filósofos y las máquinas*, *op. cit.*, pp. 19 y ss.

2.4. Juan Luis Vives (Valencia, 1492-1540). *Humanista, filósofo y teórico de la educación. Nacido en el seno de una familia de conversos con algunos casos de condena inquisitorial por criptojudaísmo, Vives comenzó sus primeros estudios en Valencia en 1508 para continuarlos en París (1509-1512). Enemigo acérrimo de los contenidos y de la enseñanza escolásticos, es uno de los representantes más importantes del Humanismo europeo de comienzos del siglo XVI, junto con Erasmo de Rotterdam, de quien fue colaborador. Enseñó en Lovaina (1517-1523) y en Oxford (1523-1525). Desde 1528 hasta su muerte residió en los Países Bajos. Para la edición erasmiana de las obras de San Agustín realizó un extenso y documentadísimo comentario a* La ciudad de Dios *(1522). Entre sus obras destacan:* In Pseudodialecticos *(1520, crítica inmisericorde de la lógica y filosofía escolásticas),* De disciplinis *(1531, vasta obra que reconstruye la decadencia de las disciplinas intelectuales desde el ocaso de la Antigüedad y señala las directrices de una reforma de la enseñanza),* De anima et vita *(1538, estudio empírico de la problemática psicológica) y escritos de filosofía social y política como* De Europa dissidiis et bello Turcico *(1526),* De subventione pauperum *(1526) y* De concordia et discordia *(1529).*

> Cosmografía, y necesarios para el arte de navegar, que, sin esta enseñanza, resultaría harto incierta y titubeante, expuesta a los mayores y más mortales peligros[6].

Consiguientemente, Vives exhortaba al hombre europeo culto y maduro, salido de una escuela humanista renovada, a examinar con detenimiento las diferentes técnicas indispensables para la vida:

> las artes y descubrimientos humanos, en lo que toca y atañe a la alimentación, al vestido, a la vivienda [...]. Luego las artes de tracción animal [...]. Vecina de esta arte es la navegación, que es tracción también. Se fijará en estas cosas una por una y se esforzará por averiguar la manera como fueron descubiertas, buscadas, acrecentadas, conservadas, perfeccionadas, aplicadas al uso y utilidades nuestras[7].

El medio más apropiado para hacerlo era «acudir sin empacho a los talleres y a las factorías y preguntar y aprender de los artesanos las particularidades de su arte. Porque de muy atrás, los sabios se desdeñaron de apearse a este plano y se quedaron sin saber una porción incalculable de cosas que tanta importancia tienen para la vida»[8]. De este modo, la tradicional división entre artes liberales y artes mecánicas o técnicas quedaba superada como un prejuicio elitista injustificado, a pesar de que en lo fundamental Vives la seguía en su examen crítico e histórico de las disciplinas.

Lo que en la obra de Luis Vives aparece como registros esporádicos y puntuales recibe en la del francés Petrus Ramus (Pierre de la Ramée) una elaboración completa y sistemática en el marco de una concepción general del saber y de su función social, que se une a un proyecto global de reforma de la enseñanza. En su caso, además, nos enfrentamos a unos planteamientos a la vez críticos y constructivos que ejercieron una enorme influencia sobre el pensamiento europeo (e incluso americano, si tenemos en cuenta su fuerte difusión e implantación en las colonias de Nueva Inglaterra y por tanto en el núcleo germinal de los Estados Unidos), muy especialmente en los países reformados y dentro de ellos allí donde imperaba el calvinismo, influencia que estuvo vinculada sin duda con el hecho de la conversión de Ramus al calvinismo en 1561 y con su muerte violenta en la matanza parisina de la noche de San Bartolomé en 1572.

Ramus se embarcó en una tarea de reforma de la enseñanza que le iba a procurar encarnizados enemigos y que contribuiría decisivamente a su asesinato, a partir de la convicción de que la enseñanza tradicional, basada en la distinción y separación entre artes liberales y mecánicas, junto con la concepción puramente teorética o contemplativa del saber, estaba basada en unos presupuestos completamente erróneos, cuyas consecuencias en el plano social eran de enorme trascendencia y

---

6 L. Vives: *Obras completas*, *op. cit.*, vol. 2, p. 634.

7 *Ibid.*, p. 635.

8 *Ibid.*, pp. 635 y ss.

del todo negativas, incluso en lo que se refiere al saber mismo. La denominación despectiva de «usuarius» que sus enemigos dieron a Ramus en virtud de su planteamiento general (denominación que el autor francés no rechazó en absoluto, viendo en ella por el contrario un motivo de orgullo) es suficientemente indicativa de la orientación de su reforma pedagógica y de su posición ante la técnica, así como de las resistencias a que debió de enfrentarse.

En efecto, el *uso*, esto es, la aplicación práctica, constituye en opinión de Ramus una parte integral de las disciplinas teóricas mismas. Por eso el abandono de que ha sido objeto históricamente ha ocasionado una mutilación de las disciplinas de efectos desastrosos en el mismo plano teórico, tanto por lo que se refiere a los conocimientos mismos como por lo que hace a la valoración social. Como ha señalado R. Hooykaas, «Ramus reconnaît que, l'usage des sciences mathématiques dans la vie commune étant tombé dans l'oubli, les sciences pures en subissent la répercussion: les manuscrits mathématiques ne sont plus gardés soigneusement, les études elles-mêmes s'atrophient»[9].

El *uso* o la aplicación práctica en las técnicas constituye el fin del conocimiento, el cual no reside en la mera contemplación de una verdad atemporal e independiente de las cosas mismas (a lo sumo, manifiesta en ellas), sino en directrices prácticas o reglas de intervención técnica sobre la naturaleza con el fin de facilitar y aligerar la vida humana. Ramus insiste constantemente en este punto, que vale por igual para todas las artes, desde las artes del lenguaje (gramática, lógica) hasta las artes o disciplinas matemáticas y hasta la física o filosofía natural misma: «El uso es el padre, el maestro y el árbitro del arte», decía en una obra dedicada a la dialéctica; «el fin de las artes está en el uso, no en la contemplación», decía en otra dedicada a las matemáticas[10].

Como buen humanista, Ramus buscó un aval para su innovadora posición en la Antigüedad y lo encontró en Sócrates, especialmente en el Sócrates transmitido por Jenofonte:

> Entre les grandes et admirables parties de la sagesse de Socrate, une fut qu'il maintenoit que tous les arts libéraux se debvoient rapporter à la vie humaine, pour faire l'homme plus avisé à bien délibérer et plus prompt à bien éxécuter, et qu'il y avoit ès escoles trop d'enseignemens et de livres, trop de subtilités et d'argoteries sans utilité, sans usage; que pour estre hautonnier, maçon, laboureur, n'est point assez de sçavoir parler des regles de nautique, de maçonnerie, de labourage, mais qu'il falloit mettre la main à l'œuvre, et bien naviger, bien maçonner, bien labourer; que les mathématiques (qui estoient pour lors les arts plus traictez et celebrez) se debvoient ainsi démonstrer, l'arithmétique pour bien nombrer, la géometrie pour bien mesurer, l'astrologie pour la nautique, pour la

---

9 R. Hooykaas: *Humanisme, Science et Réforme. Pierre de la Ramée (1515-1572)*, Brill, Leyden, 1958, p. 78.

10 *Ibid.*, cap. v.

2.5. Petrus Ramus (Pierre de la Ramée, Cuts [Soissons], 1515-1572). *Humanista y filósofo francés. Estudió en la Universidad de París desde 1527, graduándose en 1536. Desde el primer momento se caracterizó por su radical oposición a la lógica aristotélico-escolástica y a las formas contemporáneas de enseñanza, empeñándose en una actividad de reforma de la lógica y en general de la configuración y enseñanza de las artes liberales, lo cual le granjeó numerosos enemigos. Dirigió el Colegio de Presles desde 1546 hasta su muerte y fue profesor del Colegio Real desde 1551. Publicó numerosos libros de reforma de la lógica y de las artes liberales que alcanzaron enorme difusión en toda Europa, generando un vasto movimiento intelectual y pedagógico conocido como «Ramismo». Su influencia fue máxima en los países y ambientes reformados como consecuencia de su conversión al calvinismo en 1561 y de su muerte en la matanza de la noche de San Bartolomé. Su reforma de las disciplinas y de la enseñanza de las mismas estaba marcada por su reivindicación de la unión de teoría y práctica, por la insistencia en el desarrollo de las disciplinas matemáticas, en especial en su dimensión práctica, y en general por el elogio de las técnicas asociadas a la actividad productiva. Entre sus obras destaca la* Dialectique *(1555), con más de cien ediciones en el curso de un siglo.*

médicine, pour l'agriculture, pour toutes choses naturelles sur lesquelles l'empire du ciel peut commander[11].

Con esta actitud Sócrates no hacía otra cosa, según Ramus, que seguir la «razón natural», esto es, el dictamen de la razón como conmensurada y conforme con la naturaleza. En virtud de ello puede criticar Ramus la errónea concepción puramente teorética, y contraria al uso práctico del saber en general y de las matemáticas en particular, presente en los pitagóricos y en Platón, a la vez que alabar a Aristóteles por haber escrito una *Mechanica* (obra que hoy se considera escrita por un miembro de la escuela peripatética) y lamentar que el gran Arquímedes hubiera compartido la actitud platónica y en consecuencia se hubiera negado a transmitir por escrito a la posteridad sus conocimientos técnicos. Por eso su modelo e ideal es Herón de Alejandría, por igual matemático y mecánico, en quien se unieron en equilibrio la geometría de Platón y la mecánica de Arquímedes, el arte y el uso del arte[12].

De esta manera, y en medida aún mayor que en Vives, la distinción artes liberales/mecánicas queda prácticamente abolida en Ramus, para quien las artes mecánicas no son otra cosa que matemática aplicada, es decir, ciencia en su vertiente natural práctica o utilitaria. De ahí que Ramus promoviera con todas sus fuerzas el contacto y la colaboración de los filósofos o científicos con los técnicos o mecánicos, dando incluso ejemplo personal de ello: «Digo y confirmo que no hay en la universidad de París experto en las artes matemáticas que no me sea familiar y querido; incluso que no existe en toda la ciudad artesano de ingenio algo notable cuyo taller mecánico no haya yo examinado y pisado con frecuencia»[13]. En consecuencia, Ramus buscó la colaboración de artesanos que suplieran sus propias carencias y lagunas en el campo de las matemáticas, como es el caso de Pierre Forcadel, hombre iletrado, pero matemático capaz, para quien consiguió incluso —a pesar de que ignoraba la lengua latina— el nombramiento de «lector real» de matemáticas en 1563. El que Forcadel impartiera sus lecciones de matemáticas en lengua francesa no representó para Ramus ningún impedimento, dada su competencia técnica, a la hora de su promoción académica.

De esta forma la filosofía del Renacimiento tardío había alcanzado ya una rehabilitación de la técnica y abolido (o, al menos, seriamente cuestionado) la jerarquización que la depreciaba y diferenciaba poderosamente con respecto a la ciencia pura. A comienzos del siglo XVII se asistiría a la definitiva elaboración filosófica del

---

[11] P. RAMUS: *La Remonstrance de Pierre de la Ramée, faite au conseil privé, en la chambre du Roy au Louvre, le 18 de janvier 1567, touchant la profession royalle en mathématiques*, cit. en HOOYKAAS, *op. cit.*, p. 21.

[12] P. RAMUS: *Scholarum Mathematicarum libri unus et triginta*, Basilea, 1569: «Quamobrem iste mihi imprimis placet author, qui Platonis Geometriam cum Archimedis Mechanicam, qui artem cum artis usu tam solerter atque industrie conjunxerit», cit. en Hooykaas, *op. cit.,* p. 94.

[13] P. RAMUS: *Actio pro regia mathematicae professionis cathedra*, citado por HOOYKAAS, *op. cit.*, p. 94.

lugar de la técnica en el conjunto del saber y de la sociedad por parte de los fundadores del programa científico-filosófico de la modernidad: Galileo, Descartes y sobre todo en lo que hace referencia a la filosofía de la técnica por parte de Francis Bacon, el autor con el que vamos a concluir nuestra exposición.

IV

Francis Bacon (1561-1626)

En 1605 el inglés Francis Bacon, jurista y político, publicaba un libro dedicado al rey Jacobo I cuyo título era *Of the proficience and advancement of Learning*. Se trataba de la primera presentación impresa de la concepción de la ciencia de quien años más tarde iba a alcanzar el cargo de canciller de Inglaterra. Esta concepción se caracterizaba por el abandono definitivo de la vieja y tradicional concepción contemplativa de la ciencia, como un saber desinteresado y de finalidad puramente cognoscitiva.

Así, en un determinado lugar de esta obra Bacon afirmaba rotunda y provocativamente: «But men must know, that in this theatre of man's life it is reserved only for God and angels to be lookers on»[14]. Esta orgullosa despedida de la finalidad tradicionalmente asignada a la ciencia durante dos milenios estaba acompañada de la decisiva afirmación de un nuevo fin de la ciencia, que llevaba a su culminación los desarrollos de autores anteriores y formulaba con claridad lo que iba a ser el lugar de la ciencia en la sociedad europea moderna: la obtención del dominio humano sobre la naturaleza mediante las directrices operacionales emanadas naturalmente del conocimiento científico; es decir, no ya una mera técnica unida al conocimiento, sino una técnica científica o tecnología que es la vertiente operacional en que se traduce espontáneamente el conocimiento científico y mediante la cual el hombre se libera de su servidumbre con respecto a la naturaleza, convirtiéndose por el contrario en señor de la misma. Como iba a decir Bacon años más tarde, en la *Instauratio magna* de 1620, publicada cuando se encontraba en la cima de su poder, «queremos advertir a todos los hombres que piensen en el verdadero fin de la ciencia y no la busquen por el placer del alma o por amor a la disputa o para menospreciar a los demás, o por el propio interés o por fama o poder personal u otros fines inferiores de este tipo, sino con vistas al beneficio y necesidades de la vida y que la cultiven y perfeccionen en espíritu de caridad»[15]; «la verdadera y legí-

[14] F. Bacon: *Of the proficience and advancement of Learning*, en Bacon, *Works*, ed. de J. Spedding, R. L. Ellis y D. D. Heath, Londres, 1887-1892, vol. iii, p. 421 (trad. castellana: *El avance del saber*, trad. de M. L. Balseiro, Alianza, Madrid, 1988, p. 163: «Mas sépase que en este teatro que es la vida humana el papel de espectador queda únicamente reservado para Dios y los ángeles»).

[15] F. Bacon: *La gran Restauración*, trad. de M. Á. Granada, Alianza, Madrid, 1985, *Prefacio*, pp. 59 y ss.

tima meta de las ciencias no es otra que dotar a la vida humana de nuevos descubrimientos y recursos»[16].

Esta reformulación de la finalidad de la ciencia con la incorporación de la técnica que comporta coincide con una crítica inmisericorde del saber tradicional especulativo o contemplativo. Esta crítica, ya presente en la obra de 1605, la encontramos también en *La gran Restauración* de 1620. Bacon subraya siempre el estancamiento de la ciencia tradicional, incluso su decrecimiento, por la incapacidad de superar el nivel alcanzado por sus primeros formuladores:

> [...] las ciencias de que nos servimos poseen algunos principios generales vistosos y seductores, pero si venimos a las instancias particulares, es decir, a la región de la generación, buscando sus frutos y sus obras, entonces nacen controversias y disputas vociferantes en que dichas ciencias vienen a concluir y que ocupan el lugar del parto. Además, si esas ciencias no estuvieran completamente muertas, parece que en modo alguno ocurriría lo que ha sucedido durante muchos siglos: dichas ciencias permanecen casi inmóviles, fijas en su posición y no añaden incrementos dignos del género humano[17].

Incluso podemos decir que, inevitablemente, este saber —muy ligado a la estimación de la multitud— se ha transmitido a la posteridad en sus formulaciones más ligeras y vanas: «Por eso si en alguna ocasión surgieron especulaciones más profundas, los vientos de las opiniones vulgares las persiguieron y apagaron inmediatamente, de forma que el Tiempo (como un río) ha traído hasta nosotros las cosas ligeras e hinchadas, pero ha sumergido las pesadas y sólidas»[18].

Por el contrario, las artes mecánicas muestran una trayectoria histórica marcada por el progreso constante e ininterrumpido, debido a ese contacto con la naturaleza que mantienen y que las vivifica:

> Podemos ver que en las artes mecánicas ocurre lo contrario: como si participaran de un cierto espíritu vital, crecen y se perfeccionan día tras día y si en los primeros autores se nos muestran por lo general rudas, pesadas e informes, después adquieren nuevas virtudes y una cierta utilidad hasta el punto de que los afanes y deseos humanos se agotan y cambian antes de que ellas alcancen su culminación y perfección. Por el contrario, la filosofía y las ciencias intelectuales son adoradas y se ven muy concurridas, como las estatuas, pero no avanzan. En ocasiones muestran incluso el máximo de vigor en el primer autor y a continuación degeneran, pues una vez que los hombres se han vendido y sometido [...] a la opinión de uno solo, ya no añaden incremento alguno a las ciencias, sino que se limitan al oficio servil de adornar y elogiar a algunos autores[19].

---

16 *Ibid., Novum Organum*, I, 81, p. 135.

17 *Ibid., Prefacio a La gran Restauración*, p. 50.

18 *Ibid.*, p. 52.

19 *Ibid.*, pp. 50 y s.

Es verdad que el progreso de las artes mecánicas es lento y que la capacidad de intervención sobre la naturaleza que permiten es muy limitada, pero ello se debe a la limitación y escasa profundidad del conocimiento de la naturaleza que contienen, a su desvinculación de la ciencia; pero la situación podrá cambiar si —como plantea Bacon— la filosofía o ciencia se une con ellas transformándose en filosofía o ciencia operativa y además la práctica individualista se cambia por la de la colaboración en el marco de una empresa colectiva, intergeneracional e institucionalizada bajo la promoción y dirección del Estado.

Esta concepción operacional del saber, que une ciencia y técnica como las dos vertientes o las dos caras de un único proceso (por lo cual «la ciencia y el poder humanos vienen a ser lo mismo, porque el ignorar la causa nos priva del efecto. [...] y lo que en la contemplación tiene el valor de causa, viene a tener en la operación el valor de regla»)[20], comporta, como correlato lógico podríamos decir, un nuevo criterio de verdad.

En efecto, la ciencia contemplativa tradicional ha estado unida a criterios de verdad especulativos o formales. En un texto de 1603, incompleto e inédito en vida, titulado *Valerius Terminus of the Interpretation of Nature*, Bacon decía a este respecto:

> In deciding and determining of the truth of knowledge, men have put themselves upon trials not competent. That antiquity and authority; common and confessed notions; the natural and yielding consent of the mind; the harmony and coherence of a knowledge in itself; the establishing of principles with the touch and reduction of other propositions unto them; inductions without instances contradictory; and the report of the senses[21].

La insuficiencia de estos criterios ha dado pie, según Bacon, a la fundada pero radical crítica del escepticismo, que ha negado la posibilidad de un criterio de verdad y por tanto de la ciencia. Por el contrario, Bacon pretende superar a la vez la ciencia tradicional y el escepticismo mediante el único criterio legítimo de verdad, el criterio operacionalista de intervención técnica sobre la naturaleza:

> The discovery of new works and active directions not known before, is the only trial to be accepted of; [...] the nature of this trial is not only upon the point, whether the

[20] *Ibid., Novum Organum*, I, 3, p. 88.

[21] *Works*, cit., vol. III, p. 242 («A la hora de decidir y determinar la verdad del conocimiento los hombres se han entregado a criterios insuficientes: la antigüedad y autoridad, nociones comunes y reconocidas, el consentimiento natural y espontáneo de la mente, la armonía y coherencia del conocimiento consigo mismo, el establecimiento de principios con la consiguiente reducción de las demás proposiciones a ellos, inducciones sin instancias contradictorias, y el informe de los sentidos», traducción nuestra).

knowledge be profitable or no, but even upon the point whether the knowledge be true or no[22].

Esta es la raíz de lo que se ha dado en llamar la concepción «utilitarista» del saber propia de Francis Bacon. Pero hemos de tener presente que el utilitarismo no significa que se deba atender sólo a lo útil, renunciando a todo lo demás como irrelevante o carente de valor e interés. Significa, por el contrario, que a través de las directrices técnicas de intervención sobre la naturaleza y la consiguiente utilidad, se pone de manifiesto la conexión con la realidad, esto es, la verdad de las teorías científicas que producen dichas directrices.

En el *Novum Organum* de 1620 se expresará en los siguientes términos: «Por tanto, las cosas, tal y como realmente son en sí mismas, ofrecen conjuntamente (en este género) la verdad y la utilidad; y las operaciones mismas han de ser estimadas más por su calidad de prendas de verdad que por las comodidades que procuran a la vida»[23].

La unión e incluso identificación de verdad y utilidad que hemos constatado en el pensamiento de Francis Bacon se pone de manifiesto también en la división del saber. Como es sabido, dicha división estaba llamada a tener considerable éxito, pues la encontramos asumida por Diderot y D'Alembert en el siglo XVIII para la clasificación de la ciencia que adoptaron para la famosa e influyentísima *Encyclopédie.* Dicha división abandona la diferenciación fundamental entre ciencias teoréticas y productivas para partir, como criterio clasificatorio, de las facultades de la mente humana que producen el conocimiento. Así, a la memoria corresponde la Historia, a la imaginación la Poesía y a la razón la Filosofía o ciencia. En esta última el apartado de la Filosofía o ciencia natural, donde la dimensión teorética y operativa o tecnológica discurren lógicamente en paralelo como las dos vertientes de un único proceso, aparece dividido en dos disciplinas, denominadas respectivamente Física y Metafísica en el plano teorético y Mecánica y Magia en el plano operativo: «Sean éstas las dos partes de la filosofía natural: la inquisición de causas y la producción de efectos; lo especulativo y lo operativo; la ciencia natural y la prudencia natural»[24].

Bacon tiene aquí gran cuidado de señalar que se sirve del viejo término de Metafísica para designar, sin embargo, una indagación que no pretende salir del

[22] *Ibidem* («el descubrimiento de nuevas obras y de directrices activas no conocidas con anterioridad es el único criterio que debe ser aceptado; [...] la naturaleza de este criterio no afecta únicamente al hecho de si el conocimiento es útil o no, sino incluso al hecho de si el conocimiento es verdadero o no»; traducción nuestra). Véase también M. Á. GRANADA: «Bacon and Scepticism», en M. FATTORI y G. REES (eds.): *Francis Bacon in the Late 20th Century: Sources, Editions and Outlook*, en prensa.

[23] *Novum Organum*, I, 124, en *La gran Restauración*, *op. cit.*, p. 178. Sobre esta importante cuestión véase P. ROSSI, *Los filósofos y las máquinas*, *op. cit.*, Apéndice 2, «Verdad y utilidad de la ciencia en Francisco Bacon», pp. 139-161.

[24] *El avance del saber*, *op. cit.*, p. 102.

2.6. Francis Bacon (Londres, 1561-1626). *Jurista, político y filósofo. Hijo de Sir Nicholas Bacon, guardián del sello real de Isabel I de Inglaterra, comenzó estudios en Cambridge (1573), pero abandonó la universidad sin ninguna graduación en 1575. De 1576 a 1579 residió en París, en el séquito del embajador inglés. De nuevo en Londres cursó estudios de derecho en la escuela de Gray's Inn, deviniendo abogado en 1582. Su carrera fue política y jurídica tras ser elegido diputado parlamentario en 1584. Desde estos años redactó numerosos opúsculos de carácter jurídico-político, pero en 1597 comenzó su actividad pública como filósofo con la publicación de sus* Ensayos. *Su progreso en la vida política y jurídica comenzó con el acceso al reino de Jacobo I (1603), alcanzando sucesivos puestos de responsabilidad hasta ser nombrado en 1618 Canciller general, puesto que debió abandonar en 1621 tras ser acusado y procesado por cohecho. Desde entonces se dedicó a la filosofía y al desarrollo de su proyecto de reforma general del saber y de la ciencia que había venido formulando en numerosos escritos inéditos desde 1603 y en algunas publicaciones:* Advancement of Learning *(1605),* De sapientia veterum *(1609) y sobre todo la* Instauratio magna *(1620), que contenía su famoso* Novum Organum *o nueva formulación del método inductivo científico.*

ámbito de la naturaleza, sino por el contrario alcanzar el conocimiento de las estructuras más profundas de ésta, es decir, lo que él denomina las «formas», de nuevo tomando el término tradicional, pero modificando decisivamente su significado. De este conocimiento resulta, de acuerdo con el principio de que «conocimiento es poder»[25], la máxima capacidad operativa y transformadora sobre la naturaleza. El aforismo II, 3 del *Novum Organum* lo expresa con toda claridad:

> Quien conoce la causa de alguna naturaleza (por ejemplo la blancura o el calor) solamente en algunos casos, posee una ciencia imperfecta, y quien puede producir un efecto únicamente sobre algunas de las naturalezas susceptibles de ello posee un poder igualmente imperfecto. Por su parte, quien conoce sólo la causa material y eficiente [el objeto de la Física] (que son causas variables y nada más que vehículos y causas portadoras de la forma en algunos casos) puede llegar a nuevos descubrimientos en una materia similar hasta cierto punto y predispuesta, pero no puede penetrar en los límites más profundos de las cosas. Sin embargo, quien conoce las formas [objeto de la Metafísica] abraza la unidad de la naturaleza en materias disparísimas, y, por tanto, puede descubrir y producir lo que hasta ahora no se ha efectuado, cosas que ni las vicisitudes de la naturaleza, ni las actividades experimentales, ni el azar han producido jamás o sometido nunca a la consideración humana. Por eso del descubrimiento de las formas se sigue el conocimiento verdadero y la operatividad libre[26].

Pues bien, a esta operatividad libre o tecnología derivada de la ciencia natural en su estadio teórico más profundo (Metafísica) da Bacon el nombre de Magia natural. De nuevo Bacon se sirve de un término de la cultura tradicional y contemporánea, por él tan criticada, para designar algo muy diferente. Bacon sabe que «por lo que respecta a la magia natural que ahora se menciona en los libros, [está] compuesta de ideas y observaciones crédulas y supersticiosas de simpatías y antipatías y propiedades ocultas, y experimentos frívolos»[27]. Sin embargo, si decide servirse del nombre es en virtud de la aspiración ultima de esa técnica, presente en la antigua acepción de la misma y conservada a pesar de la degeneración teorético-práctica y metodológica de la misma, la aspiración al pleno dominio humano sobre la naturaleza: «Para concluir, pues: la verdadera magia natural, que es esa gran libertad y latitud de operación que depende del conocimiento de las formas, puedo calificarla de deficiente»[28]. De esta manera Bacon transfería a la nueva ciencia el ideal del «reino humano» sobre la naturaleza propio de la tradición mágica y estrechamente unido a la concepción religiosa del mundo y del papel del hombre en él como «ministro» de la divinidad llamado a administrarlo y

---

[25] *La gran Restauración*, *op. cit.*, p. 76: «Así, los dos objetivos gemelos, la *Ciencia* y el *Poder* humanos, vienen a ser en realidad lo mismo, y el fracaso en la acción procede sobre todo de la ignorancia de las causas» (*Distribución de la obra*).

[26] *Ibid.*, pp. 189 y s.

[27] *El avance del saber*, *op. cit.*, p. 111.

[28] *Ibid.*, p. 112.

llevarlo a la perfección a través del conocimiento y de la operación mágica. Cuando Bacon llama al hombre (*Novum Organum*, I, 1) «ministro e intérprete de la naturaleza»[29] se está sirviendo de lexemas propios de la tradición de la magia natural (presentes, por ejemplo, en el *Asclepius* hermético, en Plotino, en Pico della Mirándola) para indicar que no es en los errores de la vieja cultura, sino en la recta vía de la concepción tecnológica de la ciencia que él formula, donde esas viejas y legítimas aspiraciones pueden encontrar satisfacción[30].

Entre los muchos defectos de la tradición mágica —y de la disciplina alquímica también— figuraba, además del esoterismo, de la impostura y de la vana ostentación, la búsqueda de una operatividad y rentabilidad práctica inmediata del conocimiento. En esta búsqueda magos y alquimistas abandonan el conocimiento, dejan de lado los *experimenta luminifera* en favor de los *experimenta fructifera*, repitiendo de este modo el error de Atalanta, que desatendió la persecución de la meta y la victoria en la carrera llevada de la ambición imprudente a las manzanas de oro que se le ofrecían en el camino. Bacon usa con este significado metafórico o alegórico el mito clásico de Atalanta en prácticamente todas sus obras, pero especialmente en la obra de 1609 *De sapientia veterum*, donde una serie de mitos griegos recibían una interpretación en el sentido de la nueva concepción del saber. Allí, a propósito de Atalanta, se decía:

> La fábula parece proponer una insigne alegoría del certamen del arte con la naturaleza. En efecto, el arte, significada por medio de Atalanta, si nada lo impide y obstaculiza, es por su propia eficacia mucho más veloz que la naturaleza y como de un curso más rápido; y llega más pronto a la meta. Se puede comprobar tal cosa en casi todos los ámbitos. [...] ves que el barro se endurece lentamente en la generación de las piedras, pero rápidamente en la cocción de los ladrillos. [...] Sin embargo esta prerrogativa y eficacia del arte se ve retardada por causa de las manzanas de oro, con gran detrimento de los asuntos humanos. No hay prácticamente ninguna ciencia o arte que avance constantemente en su curso verdadero y legítimo hacia su fin, como a la meta establecida, sino que siempre detienen su curso, abandonan la carrera y se desvían hacia el lucro y la comodidad, a la manera de Atalanta. [...] Así, no debe sorprender lo más mínimo si no está concedido al arte vencer a la naturaleza[31].

De este modo Bacon criticaba también el utilitarismo ingenuo de autores como Petrus Ramus y de los mismos artesanos o mecánicos contemporáneos, que en su búsqueda de una traducción práctica del conocimiento cancelaban el impulso teórico de amplio vuelo, que requiere postergar muchas veces lo fructífero en favor de lo luminífero.

---

[29] *La gran Restauración*, *op. cit.*, p. 87.

[30] Sobre todos estos puntos véase el estudio clásico de P. Rossi, *Francis Bacon: De la magia a la ciencia*, Alianza, Madrid, 1990.

[31] F. Bacon: *Works, op. cit.*, vol. vi, p. 668 (trad. nuestra). Sobre el *De sapientia veterum* y su función en la obra baconiana véase P. Rossi: *Francis Bacon: De la magia a la ciencia*, *op. cit.*, cap. 3.

Así pues, la técnica recibía en Bacon una rehabilitación que venía a culminar un proceso iniciado en el albor del Renacimiento e inauguraba la concepción propia de la modernidad. Esta rehabilitación comportaba no sólo la caída de la ciencia teórica del Olimpo de la contemplación pura al nivel material y productivo de la técnica; exigía también, como lógica contrapartida, la elevación de la técnica del nivel del saber hacer empírico al nivel de la aplicación de una ciencia que ha descubierto los secretos últimos de la naturaleza; en una palabra: la transformación en *scientia operativa* o tecnología. Sólo en este caso el hombre dará cumplimiento al sueño de dominio de la tradición mágica y alquimista; o, lo que viene a ser lo mismo, sólo entonces recuperará su reino sobre las criaturas de que gozó en el Paraíso y perdió con el pecado original. Como consignó Bacon en la conclusión del *Novum Organum*:

> Así, como probos y fieles tutores, haremos finalmente entrega a los hombres de su fortuna una vez que su entendimiento esté emancipado y haya alcanzado la mayoría de edad. A ello seguirá necesariamente la mejora de la situación humana y la ampliación de su dominio sobre la naturaleza. En efecto, el hombre cayó de su estado de inocencia y de su reino sobre las criaturas por causa del pecado. Sin embargo, una y otra cosa pueden repararse en parte en esta vida: la primera mediante la religión y la fe, la segunda mediante las artes y las ciencias, pues la maldición no ha tornado a la criatura completamente rebelde hasta el extremo. Al contrario: en virtud de ese decreto de «Ganarás el pan con el sudor de tu frente», mediante diversos trabajos (no mediante disputas ciertamente o mediante vanas ceremonias mágicas) se ve obligada finalmente y en cierta medida a conceder a la humanidad el pan, es decir, los medios de vida[32].

La aportación de Bacon no reside únicamente en haber formulado la concepción moderna del saber como dominio y poder, así como en haberle dado esta sanción religiosa en el marco de la historia de la redención del género humano. Reside también en haber proclamado, en virtud de esa inserción religiosa y escatológica, que tal destino era santo e inexorable por responder en última instancia a la voluntad divina y al estatuto excepcional que a la humanidad había concedido el creador en relación con el resto de la creación[33].

---

[32] *Novum Organum*, II, 52, en *La gran Restauración*, *op. cit.*, p. 366.

[33] Sobre este último punto véase Miguel Á. Granada: «La reforma baconiana del saber: milenarismo cientificista, magia, trabajo y superación del escepticismo», ahora en ídem, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, Herder, Barcelona, 2000, pp. 479-502.

Bibliografía

Secciones I y II

Antal, F.: *El mundo florentino y su ambiente social. La república burguesa anterior a Cosme de Medicis: siglos XIV-XV*, Guadarrama, Madrid, 1963.

Blunt, A.: *Teoría de las artes en Italia (del 1450 a 1600),* Cátedra, Madrid, 1982.

Kristeller, P. O.: «El sistema moderno de las artes», en ídem, *El pensamiento renacentista y las artes*, Taurus, Madrid, 1986, pp. 179-240.

Panofsky, E.: *Idea. Contribución a la historia de la teoría del arte*, Cátedra, Madrid, 1978.

Wittkower, R. y M.: *Nacidos bajo el signo de Saturno. Genio y temperamento de los artistas desde la Antigüedad hasta la Revolución Francesa*, Cátedra, Madrid, 1982.

Sección III

Hooykaas, R.: *Humanisme, Science et Réforme. Pierre de la Ramée (1515-1572),* Brill, Leyden, 1958.

Koyré, A.: «Les philosophes et la machine», en ídem, *Études d'histoire de la pensée philosophique*, Gallimard, París, 1971, pp. 305-339.

Rossi, P.: *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*, Labor, Barcelona, 1966.

— «I filosofi e le macchine», en *L' uomo e le macchine*, a cura di M. Brisciani Califano, Olschki, Florencia, 2002, pp. 3-26.

Sección IV

Bacon, F.: *El avance del saber*, trad. de M. L. Balseiro, Alianza, Madrid, 1988.

— *La gran Restauración*, trad. de Miguel A. Granada, Alianza, Madrid, 1985.

Farrington, B.: *Francis Bacon, filósofo de la revolución industrial*, Ayuso, Madrid, 1971.

Granada, M. Á.: «La reforma baconiana del saber: milenarismo cientificista, magia, trabajo y superación del escepticismo», en ídem, *El umbral de la modernidad. Estudios sobre filosofía, religión y ciencia entre Petrarca y Descartes*, Herder, Barcelona, 2000, pp. 479-502.

Rossi, P.: *Francis Bacon: De la magia a la ciencia*, Alianza, Madrid, 1990.