

LA PERSONALIDAD CIENTIFICA DE TOMAS VICENTE TOSCA (1651-1723)

— Por Víctor Navarro Brotóns —

Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad de Valencia, donde es Profesor Titular de Historia de la Ciencia. Autor de la introducción y traducción de la Cosmografía de Ptolomeo (1983) y Tradición i canvi científic al País Valencià modern (1985). Codirector del Diccionario histórico de la ciencia moderna en España.



«Este insigne autor ni es Químico ni Médico moderno, sino es un Doctor de la Escuela Valentina que estudió la Filosofía de los cuatro elementos y cualidades; pero su aplicación y estudio continuo sobre los adelantamientos modernos le ha hecho manifestar a todos los Españoles las verdades físicas y el modo de descubrirlas por caminos ignorados de los Antiguos, como se puede ver en su Curso Matemático y Compendio Filosófico.»

Félix Palacios, *Palestra pharmaceutica Chymico-Galenica* (1737).

El siglo XVII fue, para la historia de la ciencia, la época en la que culminó la «revolución científica» iniciada en la centuria anterior. Esta «revolución» implicó una serie de cambios en los principios, doctrinas y métodos del saber tradicional, en estrecha relación con nuevos modelos de asociación entre los científicos y

* BAJO la rúbrica de «Ensayo», el Boletín Informativo de la Fundación Juan March publica cada mes la colaboración original y exclusiva de un especialista sobre un aspecto de un tema general. Anteriormente fueron objeto de estos ensayos temas relativos a la Ciencia, el Lenguaje, el Arte, la Historia, la Prensa, la Biología, la Psicología, la Energía, Europa, la Literatura y la Cultura en las Autonomías. El tema desarrollado actualmente es «Ciencia moderna: pioneros españoles».

En números anteriores se han publicado los Ensayos dedicados a Severo Ochoa, por David Vázquez Martínez; a Blas Cabrera Felipe (1878-1945), por su hijo, el profesor Nicolás Cabrera; a Julio Rey Pastor, matemático, por Sixto Ríos García, catedrático de la Universidad Complutense; a Leonardo Torres Quevedo, por José García Santesmases, catedrático de Física Industrial y Académico de número de la Real Academia

con la organización general de la actividad científica. Así, en la medida en que los círculos de estudiosos, «amateurs» o «curiosi», se fueron transformando en sociedades bien establecidas, delimitaron una comunidad científica y definieron gradualmente sus normas profesionales.

España participó en muy escasa medida en esta etapa culminante de la revolución científica y la nueva ciencia tuvo que ser introducida y asimilada a través de un largo proceso de aculturación. Este proceso comenzó ya en las décadas centrales del siglo XVII, pero fue a finales de esta centuria, aproximadamente en las dos últimas décadas, cuando la ruptura con el saber tradicional y sus supuestos básicos comenzó a configurarse como un programa de institucionalización en España de la ciencia moderna que serviría de base al período ilustrado. Valencia, Zaragoza, Sevilla, Madrid, Barcelona y algunas otras ciudades españolas fueron los principales escenarios del llamado movimiento «novator». En lo que se refiere a las ciencias físico-matemáticas el núcleo más activo de este movimiento estuvo localizado en Valencia, siendo su miembro más destacado Tomás Vicente Tosca.

Años de formación: la Academia de Matemáticas

Tomás Vicente Tosca y Mascó nació en Valencia el 21 de diciembre de 1651. Era hijo de Calixto Tosca de los Ares, doctor en medicina y catedrático de «teórica» de la Universidad de Valencia, y de Francisca Mascó. Estudió en esta Universidad alcanzando los grados de maestro en artes y doctor en teología. Fue consagrado sacerdote en 1675 y en 1678 ingresó en la Congregación de San Felipe Neri, donde ocupó importantes cargos. Tosca se formó principalmente de manera audodidacta, ya que la Universidad en aquella época se mantenía totalmente a espaldas de las modernas corrientes científicas, con planes de estudio totalmente anticuados. No obstante, en su formación tuvo una notable influencia su relación con algunos intelectuales valencia-

▷ de Ciencias; *Jorge Juan y Santacilia*, por Juan Vernet Ginés, catedrático de Arabe de la Universidad Central de Barcelona; *Cajal y la estructura del sistema nervioso*, por José María López Piñero, catedrático de Historia de la Medicina de la Universidad de Valencia; a *Gaspar Casal (1680-1759)*, por Pedro Laín Entralgo, director de la Academia Española y catedrático jubilado de Historia de la Medicina de la Universidad Complutense; a *Don Lucas Mallada, pionero de la Geología Española*, por Eduardo Alastrué y Castillo, catedrático jubilado de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense; a *Andrés Manuel del Río, químico y geólogo*, por Eugenio Portela Marco, profesor de la Universidad de Valencia; y a *Isidoro de Antillón (1778-1814)*, por Horacio Capel Sáez, catedrático de Geografía Humana de la Universidad de Barcelona.

nos como el magistrado Félix Falcó de Belaochaga, muy interesado por las ciencias matemáticas, quien, según el testimonio de Gregorio Mayans y Císcar, «con los libros que le ofreció y los instrumentos matemáticos, movió el ánimo de Tosca hacia el cultivo de estas ciencias».

En la década 1680-1690 Tosca comenzó a frecuentar las tertulias y academias extraoficiales que se celebraban en la ciudad de Valencia, donde encontró el ambiente adecuado para desarrollar sus inquietudes científicas. Efectivamente, estas reuniones, originalmente de carácter marcadamente literario, habían experimentado una notable evolución ampliando considerablemente su contenido temático e incorporando materias científicas como la esfera, la perspectiva, los meteoros, la filosofía natural y la arquitectura. Una de estas tertulias era la que se reunía en la bien nutrida biblioteca del marqués de Villatorcas, que incluía entre los asistentes asiduos a filósofos e historiadores como Martí y Miñana, bibliógrafos como Rodríguez y jóvenes científicos como Juan Bautista Corachán, Baltasar Iñigo y el propio Tosca.

Los principales compañeros de estudios científicos de Tosca eran Baltasar Iñigo y Juan Bautista Corachán, quienes, junto a Tosca, fueron las figuras más destacadas de las ciencias fisico-matemáticas de la Valencia pre-ilustrada. Los tres, Tosca, Corachán e Iñigo constituyeron en casa de éste último hacia 1686 una tertulia con el carácter de Academia de Matemáticas y con la intención explícita de establecer las bases de una futura sociedad científica valenciana a imagen de las europeas (Royal Society, de Londres, Académie Royale de Sciences, de París, etc.), tal y como se lo manifestaba por carta Corachán al jesuita Petrei: «acudo a una Academia que se formó estos meses pasados casi de todo género de ciencias; hasta ahora concurren teólogos, médicos y matemáticos. Pónese una cuestión de una Academia para otra y cada uno la resuelve conforme a sus principios y experiencias; y a mi me ha cabido escribir lo que se ha discurrido en ella; pensamos formar en ella un remedo de las Academias de las Naciones».

De los «congresos» que se celebraban en esta academia nos queda como testimonio un manuscrito de Corachán, que oficiaba de secretario, que contiene las actas de cinco de ellos celebrados el año 1687. Por su contenido podemos conocer algunos de los temas que ocupaban a los científicos valencianos. Así, el primer «congreso» se ocupa del «método, certeza y utilidad de las matemáticas»; el segundo de estos «congresos» trata del objeto propio

de cada parte de las matemáticas «puras» («geometría, aritmética, álgebra, trigonometría, logarítmica, cónica y música»); el tercero discute cuestiones de matemática «mixta» o físico-matemática y en particular las relativas al movimiento local y sus leyes, la distinción entre cuerpos graves y leves —distinción que nuestros autores rechazan—, la gravedad del aire y los experimentos de Torricelli y Pascal para manifestarla y los nuevos instrumentos científicos: el reloj de péndulo, el termoscopio, el barómetro, el higrómetro y la bomba de vacío de Boyle.

Además de estas discusiones científicas, Iñigo, Tosca y Corachán realizaban experiencias de física y observaciones astronómicas. Corachán realizaba observaciones de planetas, eclipses y otros fenómenos astronómicos muchas veces desde casa de Falcó de Belaochaga, conjuntamente con éste y valiéndose de los instrumentos que Falcó poseía. Tosca las realizaba desde el edificio de la Congregación de San Felipe Neri, ayudado por José Fernández de Marmanillo, secretario de la Inquisición y compañero de Tosca en el Oratorio. Después de observado el fenómeno, unos y otros cotejaban sus resultados. En los manuscritos de Corachán se encuentran registradas varias de estas observaciones.

Enseñanza extrauniversitaria: la «escuela de Matemáticas»

De estos tres autores, Iñigo, Tosca y Corachán, el único que llegó a enseñar en la Universidad de Valencia fue el tercero, que ocupó el cargo de catedrático de matemáticas desde 1696 hasta 1720. Tosca, no obstante, desarrolló una importante labor didáctica extrauniversitaria. Así, consta que en 1693 enseñó privadamente ciencias matemáticas a Vicente Cortés y a Damián Palou, que concursaron a las oposiciones que ganó Corachán. Por su brillante actuación el Claustro Mayor Universitario le concedió a Damián Palou una lectura extraordinaria. Hacia 1687 Tosca estableció en sus estancias de la Congregación una «escuela de matemáticas» a la que acudían jóvenes nobles de la ciudad. La escuela permaneció abierta hasta 1705 cuando, a causa de la Guerra de Sucesión, dejó de ser frecuentada.

En el año 1716 se celebraron en Valencia los comicios generales de los mínimos a los que asistió el francés Jean Saguens, principal discípulo y biógrafo de Emanuel Maignan, partidario del atomismo y de la renovación de la filosofía escolástica por medio de las modernas corrientes filosóficas y científicas. Al ser atacado violentamente por sus correligionarios, Tosca salió en su defensa,

entablándose entre ambos una gran amistad. Hacia ese mismo año 1716 Tosca abrió de nuevo su «escuela de matemáticas», pero pronto hubo de cerrarla al ser nombrado, en agosto de 1717, decano de la Congregación, por ausencia del preposito. También en 1717 fue nombrado vicerrector de la Universidad (la ciudad, al haber perdido el patronato como consecuencia de la Guerra de Sucesión, no podía nombrar rector), cargo que ocupó hasta 1720. No obstante, de una u otra forma, continuó prodi-gando sus enseñanzas científicas. Así, entre sus obras manuscritas se conserva un *Compendium Mathematicum* fechado en 1719 y seguido de un breve tratado de *Philosophia rationalis*. Incluye los estatutos de las reuniones que se celebraban en una casa de campo entre el paborde Albiñana, Tosca y el discípulo de ambos, José Serra. El *Compendium Mathematicum*, que es un resumen de otra obra de Tosca, de la que luego hablaremos, también titulada *Compendio Mathematico*, se estructura en forma de tesis-argumentos y la *Philosophia rationalis* sigue el mismo criterio expositivo. Al parecer, José Serra debía de defender públicamente estas tesis y de ahí el principal objetivo de estas reuniones.

Tosca asistió a la ciudad de Valencia en diversas cuestiones de tipo técnico, como la relativa al puerto de Grao (mejora del puerto de madera y derribo del de piedra) y en trabajos arquitectónicos, como la Casa de las Comedias —derribada por influencia del Arzobispo—, la fachada del Portal del Real, etc. Dibujó un plano de la ciudad que fue grabado y reproducido y elaboró un plan para hacer un puerto en Cullera y un canal navegable a la Albufera y al río Júcar. Este interés y participación activa de Tosca por las cuestiones técnicas aparece reflejado en sus escritos, especialmente en el *Compendio Mathematico*, una parte importante del cual está dedicado, como veremos, a materias de esta naturaleza. Además, el autor valenciano al ocuparse de cuestiones científicas procura, siempre que ello es posible, subrayar, junto al valor de conocimiento, la utilidad práctica o posibles aplicaciones de la materia estudiada. Este doble objetivo de las ciencias matemáticas aparece bellamente expresado en el siguiente texto del *Compendio Mathematico*:

«Con ella (con la matemática) se descubren los más retirados secretos de la naturaleza. Ella es la que averigua las fuerzas del ímpetu, las condiciones del movimiento, las causas, efectos y diferencias de los sonos; la naturaleza admirable de la luz, las leyes de su propagación; levanta con hermosura los edificios; hace casi inexpugnables las ciudades; ordena con admiración los ejércitos y entre las confusas e inconstantes olas del mar, abre caminos y

sendas a los que navegan. Se remonta últimamente la Matemática hasta el cielo para averiguar la grandeza de los astros y el concierto y armonía de sus movimientos y, con varias invenciones de Telescopios, ha hecho corriente el comercio de la tierra con el cielo, tan deseado por los siglos antiguos.»

El «*Compendio Mathematico*» y la ciencia moderna

Tosca dejó un importante volumen de manuscritos, la mayoría de los cuales no se han podido encontrar. Sus obras impresas de carácter científico son el ya citado *Compendio Mathematico* (Valencia, 1707-1715) y el *Compendium Philosophicum* (Valencia, 1721). Ambas obras señalan la culminación del esfuerzo de los «novatores» valencianos por introducir en Valencia y en todo el ámbito hispánico las nuevas corrientes filosóficas y científicas. El *Compendio Mathematico* se reeditó completo tres veces en el siglo XVIII (Madrid, 1727; Valencia, 1757; Valencia, 1760). También se reeditó separadamente el volumen I (Valencia, 1794) y los tratados de «arquitectura civil, monte, cantería y relojes» (Valencia, 1794). Esto es un buen indicador de la excelente acogida y difusión de que gozó la obra en todo el ámbito hispánico en el siglo XVIII. El *Compendium Philosophicum* fue reeditado en 1754, en 7 volúmenes, por Gregorio Mayans y Císcar, con una detallada biografía de Tosca redactada por el propio Mayans. Este gran erudito valenciano del siglo XVIII asumió con especial empeño la tarea de dar a conocer la obra de los «novatores» valencianos, a través de sus escritos y de su abundantísima correspondencia con autores peninsulares y europeos.

En el empobrecido panorama de la literatura científica peninsular donde, a lo largo del siglo XVII la cinemática de Galileo, la óptica de Kepler, Descartes y Grimaldi, el atomismo de Gassendi y la filosofía corpuscular y, en general, el nuevo horizonte metodológico y cognoscitivo abierto por la revolución científica y filosófica de la centuria apenas había encontrado algún tímido eco, la publicación del *Compendio Mathematico* de Tosca fue, sin duda, un acontecimiento importante. Efectivamente, en esta obra muchos de los más importantes capítulos de la nueva ciencia aparecían expuestos con amplitud y claridad, en lengua romance y desde los modernos supuestos metodológicos de Galileo y los científicos mecanicistas. Y algo parecido cabe decir del *Compendium Philosophicum*, obra que, con su eclecticismo y con las limitaciones que podrían señalarse, significó un serio ensayo de

renovación del discurso filosófico mediante la incorporación de las modernas corrientes científicas y filosóficas.

El *Compendio Mathematico* está elaborado tomando como modelo los *cursos* de carácter enciclopédico publicados en Europa en la segunda mitad del siglo XVII, principalmente por los científicos jesuitas y con fines didácticos. Entre estos *cursos* uno de los mejores y más difundidos es el *Cursus seu mundus mathematicus* de Claude François Milliet Dechales. En este tipo de obras, por matemáticas se entendía, además de la geometría, la aritmética, el álgebra, la trigonometría, etc., designadas entonces como «matemáticas puras», una serie de materias calificadas de «matemáticas mixtas» o «aplicadas» tales como la astronomía y la geografía, la óptica y la perspectiva, la música, la mecánica (o «ciencia de las máquinas») y la estática (o «ciencia de los graves»), la hidrostática y la hidráulica, la geometría aplicada (agrimensura y topografía), la artillería, la náutica y la cronología y la arquitectura civil y militar. A lo largo del siglo XVII estos *cursos* experimentaron una notable evolución, acusando de modo considerable la influencia de la «revolución científica» e incorporando de manera ecléctica y progresiva los nuevos conocimientos en las materias mencionadas. Esto puede advertirse con claridad en el citado *Cursus* de Milliet Dechales. Tosca usó ampliamente varios de estos *cursos* y, en especial, el de Milliet Dechales, aunque no es en absoluto cierto —como afirmaron algunos contemporáneos del matemático valenciano— que el *Compendio Mathematico* sea una mera copia o versión castellana del *Cursus* del jesuita francés. El estudio detenido del *Compendio* pone de manifiesto que Tosca utilizó, además del *Cursus*, una abundante literatura copiosamente citada a lo largo de la obra, si bien, desde luego, no se trata de un trabajo original, ni tal era la pretensión del científico valenciano. Destaca en el *Compendio* en particular el especial cuidado puesto por Tosca por incorporar las aportaciones y trabajos de los autores españoles: Sebastián Izquierdo, Caramuel y Lobkowitz, Vicente Mut, José de Zaragoza y Hugo de Omerique especialmente, expresión elocuente del esfuerzo de los «novatores» valencianos por considerar, en la medida de lo posible, la tradición científica propia.

El *Compendio Mathematico* consta de veintiocho tratados distribuidos en nueve volúmenes. En el primer volumen figura una «Introducción breve a las disciplinas matemáticas» donde Tosca explica el objeto, la naturaleza y la división de estas ciencias tal y como se entendían en esta época. Así, las ciencias «puramente»

matemáticas son: geometría, aritmética, álgebra, trigonometría y logarítmica; y las físico-matemáticas: música, mecánica, estática, hidrostática, arquitectura civil, arquitectura militar, artillería, óptica, geografía, astronomía y cronografía. Entre estas últimas no incluye a la astrología, que Tosca no considera una ciencia, si bien le dedica un tratado del *Compendio* en el que expone sus puntos de vista y reservas acerca de las doctrinas astrológicas. Todas las materias mencionadas son objeto de estudio en el *Compendio*, ocupando uno o varios tratados. Después se ocupa, brevemente, del «origen, progreso y utilidad de las matemáticas». Al referirse a la utilidad, señala —y aquí reconocemos ya el espíritu de Galileo y de la nueva ciencia:

«Sin las matemáticas no se puede dar paso en la Filosofía natural con acierto: porque sin la Estática, ¿cómo se han de explicar los movimientos de los cuerpos graves, su aceleración y proporciones? ¿cómo la restitución de los compresos y tensos, en que está sin duda la mayor parte de los efectos de la naturaleza? Sin la Optica, Dióptrica y Catóptrica, ¿qué se discurrirá en materia de los colores y de la luz sino tinieblas?...»

En lo que se refiere a las matemáticas puras, además de la claridad expositiva y del esfuerzo de Tosca por hacer una presentación más didáctica de lo habitual de las materias clásicas, como los *Elementos* de Euclides, valiéndose para ello de las distintas versiones aparecidas en el siglo XVII por obra de autores como Milliet Dechales, Andreas Tacquet, Jacobo Kresa y «otros modernos», hay que destacar la inclusión de temas como la combinatoria que no figura en el *Cursus* de Milliet Dechales. También merece señalarse la presencia del estudio geométrico de las cónicas, cuya importancia para la nueva ciencia no necesita ser recordada. Este estudio también figura en el texto de Milliet Dechales, que es la principal fuente de Tosca. No obstante, el *Compendio Mathematico* es la primera obra en lengua castellana que trata esta materia. Otros aspectos dignos de mención son la atención concedida al *Analysis geometrica* de Hugo de Omerique, de la que Tosca ofrece un extracto, y el carácter moderno de la notación utilizada por Tosca en el álgebra, mucho más moderna que la de Milliet Dechales, así como el amplio uso en esta materia de los tratados de Michel Rolle (*Traité d'algèbre*, 1690) y Jean Prestet (*Eléments de Mathématiques*, 1675), sobre todo en la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Como lagunas notables cabe señalar la geometría analítica de Descartes y Fer-

mat y la poca atención dedicada a los trabajos de cálculo infinitesimal anteriores a Newton y Leibniz, de los que Tosca sólo ofrece noticias aisladas.

Observación y experimentación, criterios metodológicos

La nueva ciencia del movimiento inaugurada por Galileo había sido objeto de muy escasa atención en la literatura científica española del siglo XVII. Por ello, una de las principales contribuciones del *Compendio* de Tosca a esta literatura es la presentación amplia y detallada de esta nueva ciencia de acuerdo con los ideales explicativos que la presidían: las matemáticas como lenguaje y la observación y la experimentación como criterio metodológico. Así, el tratado X está dedicado a la «Estática», una «ciencia Physico-Matemática que averigua la proporción de los movimientos y el peso de los cuerpos graves». Para Tosca, de acuerdo con Galileo, la gravedad es una fuente de movimiento y es, asimismo, la única propiedad natural de los cuerpos. Por ello, es también la única fuerza natural del movimiento. En consecuencia, critica y rechaza la distinción aristotélica entre graves y leves y explica cómo con la gravedad pueden explicarse todos los movimientos de los cuerpos, con la consideración de la gravedad relativa de unos con respecto a otros. Estudia, además, los experimentos de Torricelli y Pascal que ponen de manifiesto la gravedad y el peso del aire, la caída libre de los graves, el movimiento de éstos por planos inclinados y los «funepéndulos o perpendículos». Además, en el tratado de artillería se ocupa del movimiento de los proyectiles, completando así el estudio del movimiento local de los graves según la línea marcada por Galileo en los *Discursos*. Por otra parte, además de la mecánica galileana, Tosca se ocupa en este mismo volumen de las cuestiones relacionadas con el equilibrio y el movimiento de los fluidos y los ingenios inventados por los hombres para aprovechar la energía y las propiedades de éstos, así como de la descripción de los instrumentos de medida, como el barómetro y el termómetro. Examina con especial atención la «hidrometría e hidrografía; esto es, el movimiento, conducción y repartición de las aguas», basándose, además de en Castelli, Torricelli, Baliani, Milliet Dechaux y otros autores, en la importante obra sobre el tema publicada en 1690 por Domenico Guglielmini, intendente general de las aguas de la provincia de Bolonia y primer profesor de hidrometría. Ello muestra el interés con el que Tosca seguía los progresos en esta materia, de tanta

importancia práctica y tan «provechosa para el bien común de las Repúblicas», como él mismo indicaba.

La óptica fue otra de las materias que experimentaron importantes progresos en el siglo XVII, tanto teóricos como técnicos. Tosca se hace eco en su *Compendio* de estos progresos, aunque ignora la obra de Newton. Se ocupa de las teorías sobre la naturaleza de la luz, de su propagación, de las leyes de la óptica geométrica, de algunas cuestiones de fotometría y de la teoría de los colores. La influencia cartesiana es muy notable. También se detiene a estudiar con detalle la gran conquista instrumental en este campo de la revolución científica: el telescopio y el microscopio.

Tosca y la astronomía de observación

En astronomía, en el siglo XVII se realizaron una serie de descubrimientos diversos y fundamentales que prepararon la revolución newtoniana. Esta época ha sido llamada con toda justicia la edad de oro de la astronomía de observación. La parte del *Compendio* de Tosca dedicada a esta materia supera con mucho a todos los textos anteriores editados en España, incluidos los escritos de Zaragoza, constituyendo un buen manual del saber astronómico del siglo XVII anterior a Newton. A través de él los lectores españoles podían enfrentarse con los principales problemas de la astronomía de observación. Tosca, aunque no deja de mostrarse cauteloso ante la cuestión del movimiento de la tierra, utiliza preferentemente el sistema copernicano para explicar los movimientos de los planetas. En ocasiones sorprendemos curiosos giros expositivos que revelan la difícil posición de aquellos hombres, obligados a someterse, e incluso a interiorizar las constricciones que imponían los dogmas eclesiásticos. Así, al hablar de las manchas solares dice Tosca que estos cuerpos se mueven alrededor del sol, llevados del «movimiento circular y vertiginoso del cuerpo solar sobre su centro; como también si la tierra se moviese con este movimiento y estuviéramos en la luna veríamos muchas máculas en la tierra, que son las nubes...». En el tratado de geografía Tosca discute ampliamente la cuestión del movimiento de la tierra, exponiendo una serie de argumentos a favor y en contra. Aquí es interesante señalar que el científico valenciano refuta los argumentos mecánicos que tradicionalmente se oponían a dicho movimiento recurriendo a la interdependencia y composición de

movimientos de la cinemática galileana. Finalmente concluye que, no habiendo ningún argumento decisivo ni a favor ni en contra del movimiento de la tierra, no hay ninguna razón por la que los textos de las Sagradas Escrituras que atribuyen el movimiento al Sol y la estabilidad a la tierra deban dejar de ser interpretados en sentido literal, lo que no obsta para que pueda utilizarse el sistema de Copérnico en calidad de hipótesis o suposición.

El «Compendium Philosophicum»: tradición y cambio en la filosofía natural

Seis años después de que apareciera editado el último tomo del *Compendio Mathematico*, publicó Tosca otra voluminosa obra, en cinco tomos, titulada *Compendium Philosophicum*. Según Mayans, la idea inicial de Tosca era escribirla en castellano, desistiendo finalmente de la empresa, probablemente por razones tácticas. La obra, tanto por el idioma empleado, como por su estructura, responde bien a los tradicionales cursos de filosofía de la escuela. En lo que se refiere al contenido, sin embargo, y como ya apuntamos arriba, representó un serio ensayo de renovación del discurso filosófico escolástico desde la perspectiva de la nueva ciencia. Consta de once tratados de los cuales los dos primeros corresponden a la lógica y a la metafísica general u ontología y el último a la metafísica especial; el resto de la obra está íntegramente dedicado a la filosofía natural. Tosca aborda los distintos temas de física y cosmología: la estructura de la materia, el concepto de lugar, posibilidad y existencia del vacío, el tiempo, el movimiento local y la teoría del choque, la caída de los graves, naturaleza y propagación de la luz y leyes de la óptica geométrica, cosmología y teoría de los elementos, minerales, etc. Incluye temas de biología y medicina como la circulación de la sangre, que Tosca explica con claridad y precisión, o el movimiento animal según Giovanni Alfonso Borelli. En cada tema o cuestión el oratoriano, de manera ecléctica y cautelosa, expone las distintas teorías y soluciones dadas por los filósofos y científicos del siglo XVII: Descartes, Galileo, Gassendi, Boyle, Grimaldi, Kircher, etc. Así, al analizar el concepto de materia Tosca lo hace según la filosofía corpuscular y presenta una teoría con nociones tomadas tanto de Descartes como de Gassendi y Maignan. En otras ocasiones intenta conciliar conceptos aristotélico-escolásticos con los

presupuestos de la nueva física, como en el estudio del concepto de lugar en el que desarrolla sutiles distinciones entre lugar «intrínseco» y «extrínseco». Una de las partes más interesantes es la relativa al movimiento local, que para Tosca, seguidor del mecanicismo, es el principal modo de movimiento o, mejor aún, el movimiento propiamente dicho. En su exposición rechaza las soluciones tradicionales al problema de la continuación del movimiento, incluida la teoría del ímpetus, acogiendo a la conceptualización galileano-cartesiana del movimiento como un estado y a la ley de la inercia. La teoría del choque la desarrolla a partir de las siguientes proposiciones: 1) Ley de la inercia; 2) un cuerpo no puede comunicar a otro más movimiento del que en sí tiene; 3) un principio de acción y reacción: la resistencia u oposición es mutua; y 4) la resistencia depende de la masa. Ofrece soluciones correctas para siete de los nueve casos de choque que estudia, cometiendo algún error en la determinación de las velocidades después de la percusión en los otros dos. Al propio tiempo, en la mayoría de los casos Tosca se remite a experiencias propias y de otros autores y atribuye las discrepancias entre la teoría y la experiencia a las limitaciones de ésta: imperfección de las esferas usadas, etc. Al ocuparse del movimiento de los cuerpos celestes, para explicar por qué el sol y los demás astros no se mueven en línea recta (ley de la inercia) recurre a la teoría cartesiana de los vórtices.

En conjunto, la física de Tosca en el *Compendium Philosophicum* está muy impregnada de cartesianismo. Sin embargo, en lo que atañe a la metafísica y a la actitud general ante el problema del conocimiento, Tosca en su eclecticismo, en su ausencia efectiva de sistematicidad —lo que no significa el desinterés puro y simple por la coherencia del pensamiento— se acerca más al empirismo de Gassendi de raíces nominalistas. Con estas características podemos inscribir el *Compendium* dentro del proceso de renovación progresiva de la enseñanza de la filosofía natural iniciado en el siglo XVII bajo la influencia del cartesianismo y de la física newtoniana. En España, la obra de Tosca gozó de gran difusión, manteniendo su vigencia durante varios lustros hasta que, hacia mediados del siglo XVIII, la mecánica newtoniana y la física experimental fueron penetrando en los círculos e instituciones extrauniversitarias surgidas o impulsadas al calor de la Ilustración y, finalmente, venciendo viejas y arraigadas resistencias, en las Universidades.