

El resurgir de las Matemáticas durante el siglo de Fray Luis de León

Concepción Romo Santos

Fray Luis de León llega a Salamanca el año 1543, que es una de las fechas típicas de la ciencia moderna. Es el año en que Copérnico publica el *De Revolutionibus* que va a ser el texto al que todos los historiadores de las ciencias se refieren a la hora de hacer arrancar la ciencia moderna.

El objetivo de este trabajo va a ser el estudio de los avances científicos que tuvieron lugar durante el siglo de Fray Luis, uno de los mejores maestros de la Universidad de Salamanca.

El *Revolutionibus* de Copérnico

Nicolás Copérnico (Thorn 1473-Frauemburg 1543), estudia en Cracovia durante el curso 1491-92 pasando posteriormente por las Universidades italianas de Bolonia, Padua y Ferrara. Hombre de gran formación humanística, inicia su formación científica con los tratados dominantes en la época, tales como el *Almagesto* de Ptolomeo y sus versiones, las *Tablas de Astronomía* de Alfonso X o los *Elementos* de Euclides. Por otra parte, en Italia tiene noticia de la tesis heliocéntrica de Aristarco de Samos. Todo ello constituye el punto de partida de la obra de Copérnico.

Antes de la edición del *De Revolutionibus*, la tesis de Copérnico había alcanzado una cierta difusión a través de sus manuscritos y, especialmente, por medio de la *Narratio Prima* publicada en 1540 por Rhetius.

En lo referente a su recepción en España, se cita siempre la obra de Diego de Zúñiga "Los comentarios a Job", en los que se afirma que el heliocentrismo no se contradice con las Escrituras.

Por otra parte, la obra de Copérnico se incluye en los Estatutos de 1561 de la Universidad de Salamanca dentro de las lecturas de la cátedra de Astronomía.

Analícemos con cuidado los dos aspectos presentes en el texto de Copérnico, los cuales pueden servirnos como hilo conductor de lo que la ciencia ha sido en el siglo de Fray Luis. En primer lugar está presente un aspecto matemático que aparece ya en las famosas palabras de Osiander del prólogo y se refiere a la interpretación misma de los contenidos del *De Revolutionibus*. ¿De qué trata el *De Revolutionibus*? ¿Trata de Cosmología y se refiere a cosas

reales? ¿O simplemente trata de hipótesis matemáticas que pretenden "salvar" los fenómenos de la naturaleza; es decir, explicar matemáticamente lo que ocurre en los cielos, pero sin cuestionarse nada acerca de su realidad?

La segunda alternativa es la interpretación que Osiander da del *De Revolutionibus* adelantándose a los posibles ataques por parte de la teología. Este aspecto es el que está presente también en las tablas sobre los planetas que recoge el *De Revolutionibus* y que van a ser aplicadas por muchos observadores del cielo sin cuestionarse si aceptan o no las teorías contenidas en el libro. Ellos van a servirse de aquellas como simple instrumento de medición por la sencilla razón de que son más precisas que otras. Esto es lo que va a ocurrir en la Universidad de Salamanca, en la que alguno de sus profesores se sirven de las tablas de

Copérnico para llevar a cabo sus mediciones.

El otro aspecto es el de las teorías contenidas en el libro; siendo la más espectacular de todas ellas la que se refiere a la posición del Sol, que Copérnico sitúa en el centro del sistema planetario, y en torno al cual hace girar la tierra. Esa es la teoría que se sitúa en el origen de la llamada revolución copernicana y que se va a colocar como punto de partida de la moderna revolución científica.

La Cosmografía de Pedro Apiano

A pesar de la circulación de ideas científicas explicadas en el párrafo uno, la cosmovisión científica que dominaba era la vieja cosmovisión aristotélico-ptolemaica tal como la misma había cristalizado en el saber que la ciencia de la astrología sintetizaba y que está muy bien recogida en el siguiente texto: el *Astronomicum Caesareum* de Pedro Apiano.

Pedro Bienewitz, conocido como Pedro Apiano (1495-1554) fue uno de los más notables científicos de su época. Profesor de Matemáticas en Ingolstadt, su campo de investigación lo constituyen la geografía y la astronomía. Su *Astronomía del César* es uno de los impresos más lujosos del siglo XVI, donde se conjugan investigación, tipografía e ilustración. La obra está dedicada a Carlos V, quien profundamente interesado por los conocimientos astronómicos y por los instrumentos que se utilizaban para efectuar mediciones, cos-

teó la edición y premio la labor de Apiano y sus hermanos nombrándoles caballeros del Imperio y concediéndoles una elevada suma de piezas de oro.

El *Astronomicum Caesarum* apareció el año 1540, tres años antes del *De Revolutionibus* de Copérnico, y es la mejor síntesis de la ciencia astronómica precopernicana. En este texto cabe destacar los siguientes aspectos. En primer lugar que puede ser considerado como la síntesis más acabada de la vieja astrología o astronomía que en la misma década en la que el texto aparece comenzaba a ser sustituida por la nueva ciencia que como hemos visto tiene a Copérnico como su iniciador. En segundo lugar en este texto convergen dos aspectos de diversa procedencia que merece la pena destacar: el artístico y el científico. La impresión de este texto, que se encuentra en la Biblioteca Universitaria de Salamanca, es una verdadera obra de arte, siendo a la vez síntesis de la astrología y la astronomía que en ese momento está llegando a su fin.

La edición del *Astronomicum Caesareum* consta de dos partes. En la primera se trata de los planetas, de los eclipses, posiciones astrológicas, calendario y cómputo. En la segunda parte describe el *meteoroscopium planum*, cuadrante que sirve para resolver triángulos esféricos. Para el cálculo gráfico de las posiciones de los planetas, Apiano se sirvió de unos instrumentos denominados *aquaetoria planetarum*, constituidos por discos pivotantes

con graduaciones e índices. En la obra aparecen treinta y tres discos de este tipo, caracterizados todos ellos por su magnífica decoración.

La *Cosmografía* de Pedro Apiano tuvo gran trascendencia. A su autor se debe la invención de la proyección estereográfica que se conoce también con el nombre de proyección Apiano. También Apiano contribuyó a que se aceptara el nombre de América al denominar así a la parte septentrional de ese continente y difundirlo a través de su obra.

Otro gran admirador de Pedro Apiano fue Alonso de Santa Cruz, el cual escribió una traducción comentada de la obra de Apiano.

Alonso de Santa Cruz fue un gran cosmógrafo y astrónomo del siglo XVI, actividades que en aquel momento estaban íntimamente ligadas; la actividad astronómica se cernaba especialmente en los estudios encaminados al perfeccionamiento del calendario, a las aplicaciones de tipo astrológico y las correspondientes al arte de navegar, necesidad que se vio acrecentada por el descubrimiento de América. Surgen nuevos centros de estudio de estas materias, como la Casa de Contratación, donde las clases son impartidas por el piloto mayor y el catedrático de navegación y cosmógrafo mayor, puesto que ocupó Santa Cruz. Como cosmógrafo mayor en el Consejo de Indias, Santa Cruz realizó para el monarca innumerables tareas de tipo náutico, geográfico y astronómico vinculadas directa o indirectamente con los nuevos territorios, este es el asunto de

su texto "Astronómico Real". La obra, como él mismo hace notar en su prólogo, es una traducción comentada del Astronómico Real del cosmógrafo alemán Pedro Apiano. Este texto escrito con letra itálica cursiva se encuentra en la Biblioteca Universitaria de Salamanca.

Otro de los temas científicos destacados de ese momento es el de la reforma del calendario sobre el cual trabajó Pedro Sánchez Ciruelo, así como fray Luis de León que preparó un informe juntamente con el matemático Miguel Francés. El año de 1578 la Universidad de Salamanca envió al Papa León X un tratado sobre la reforma del calendario que está contenido en el MS97 de dicha Universidad.

Uno de los promotores del nuevo calendario (reforma gregoriana, 1582) fue el padre jesuita Cristoforus Clavius, nacido en Bamberg en 1537 y muerto en Roma en 1612. Fue denominado por algunos "El Euclides del siglo XVI" y se esforzó a partir de 1580 por promover las ciencias matemáticas en las instituciones pedagógicas de los jesuitas; defendiendo el valor científico de las "disciplinas matemáticas" y la implantación de las mismas en la enseñanza frente a "la filosofía natural" que era el saber científico dominante en las Universidades europeas del momento.

Otros avances científicos del siglo XVI

En el terreno de la ciencia renacentista también hay que men-

cionar a la generación de astrólogos de fines del siglo XV, con nombres como Abraham Zacuto (1452-1522) y Diego de Torres.

El judío Abraham Zacuto se educa en la aljama de Salamanca y, como estudiante, pasa por las aulas de esta Universidad. El decreto de expulsión de los judíos dado en 1492 le obliga a abandonar España. Mue- re en Damasco en 1522.

Su obra más importante es el Hibbur ha-gadal "El gran tratado". Un compendio de este libro da origen al Almanach Perpetuum, que se edita por primera vez en Leiria en 1496. La obra de Zacuto fue utilizada por los marinos portugueses. Igualmente Colón se sirvió de la traducción castellana del Almanach, de la que se conserva el ejemplar con anotaciones autógrafas.

El Almanach contiene todas las tablas astronómicas de la época e importantes contribuciones teóricas y gozará de gran autoridad en la Facultad de Astrología de la Universidad de Salamanca, especialmente a partir de la traducción al castellano realizada por su catedrático, Juan de Salaya. De esta traducción se conserva un manuscrito encuadrado con el incunable 176 de la Biblioteca Universitaria de Salamanca.

En esta historia de la ciencia renacentista citaremos también las ediciones críticas de textos científicos antiguos, realizadas por humanistas como Nebrija.

Tras estas, la generación de los nominalistas (Juan Martínez Silíceo,

Fernán Pérez de Oliva, Pedro Margalho) que estudiaron las grandes aplicaciones de la Matemática a la Física.

En el terreno de la cartografía citaremos a Abraham Ortelius "El Ptolomeo de siglo XVI" y a Gerard Mercator.

Abraham Oertel, conocido con su nombre latinizado de Ortelius (1527-1598), era hijo de una acaudalada familia de Amberes, lo que le permitió dedicarse al estudio y práctica de su afición, la cartografía. El *Theatrum Orbis Terrarum* está considerado como el primer atlas moderno impreso. Alcanzó notable éxito y difusión, ya que de él se publicaron más de veinticinco ediciones en latín y diversos idiomas, perviviendo hasta 1612. Un ejemplar se encuentra en la Biblioteca Universitaria de Salamanca.

En 1575, por recomendación de Arias Montano, Ortelius fue nombrado geógrafo de Felipe II. Sus contemporáneos no dudaron en denominarle "El Ptolomeo del siglo XVI".

La figura de Gerard Kramer, más conocida como Mercator, constituye un hito dentro de la historia de la cartografía por sus múltiples aportaciones. Cursó sus estudios en la Universidad de Lovaina, donde fue uno de sus profesores el cosmógrafo y matemático Gemma Frisius. Posteriormente fundaría en esta ciudad uno de los establecimientos cartográficos más importantes del momento. Mercator, hombre de personalidad inquieta y preocupado por

ofrecer una imagen correcta del mundo conocido, no dudó en revisar profundamente los datos y cartografía de Ptolomeo, para lo que consultó todas las fuentes posibles a su alcance: portulanos, mapas parciales, noticias de viajes y, junto a sus propias observaciones traza en 1554 un mapa de Europa que le dio forma rápidamente. En él, corrigió la longitud del Mediterráneo calculada por Ptolomeo, reduciéndola a 53 grados que, aunque inexacta se acerca a la realidad.

En 1569 dibujó un mapa-mundi en una nueva proyección creada por él y que inmortalizaría su nombre. Es una proyección cilíndrica conforme, cuyo uso todavía está vigente en

cartas náuticas y mapas de navegación aérea. En la Biblioteca Universitaria de Salamanca se encuentra su obra titulada "Atlas sive cosmographia de meditationes fabrica mundi".

Por último si nos centramos en el nacimiento del Álgebra, nos encontramos con los esfuerzos que están teniendo lugar en el campo de la Aritmética, que en la Salamanca del siglo XV tenemos muy bien representada por J. Martínez Siliceo, procedente de la Universidad de París va a inaugurar la línea de los modernos a principios del siglo XVI entre los cuales se encuentran sus discípulos Fernán Pérez de Oliva y Pedro Margalho.

Como modelo del estado de la Aritmética o Matemáticas en el siglo XVI podemos tomar el Tratado de Matemáticas que en 1573 publicara el bachiller Juan Pérez de Moya. Lo principal de este tratado es la distinción entre cantidad continua y cantidad discreta que va a permitir independizarse a la Aritmética de la Geometría y a su vez a permitir a aquella entrar por el camino del Álgebra.

Concepción Romo Santos

*Dto. de Álgebra y Fundamentos
Univ. Complutense de Madrid*

