



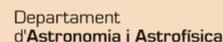
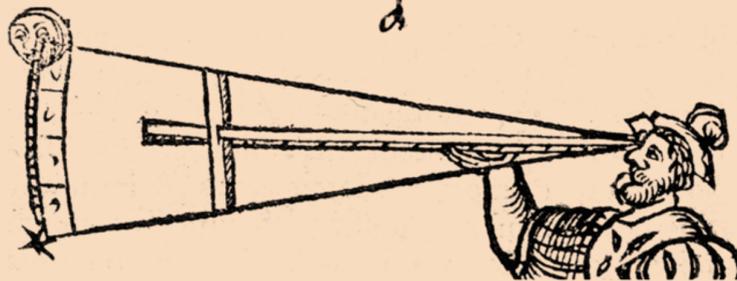
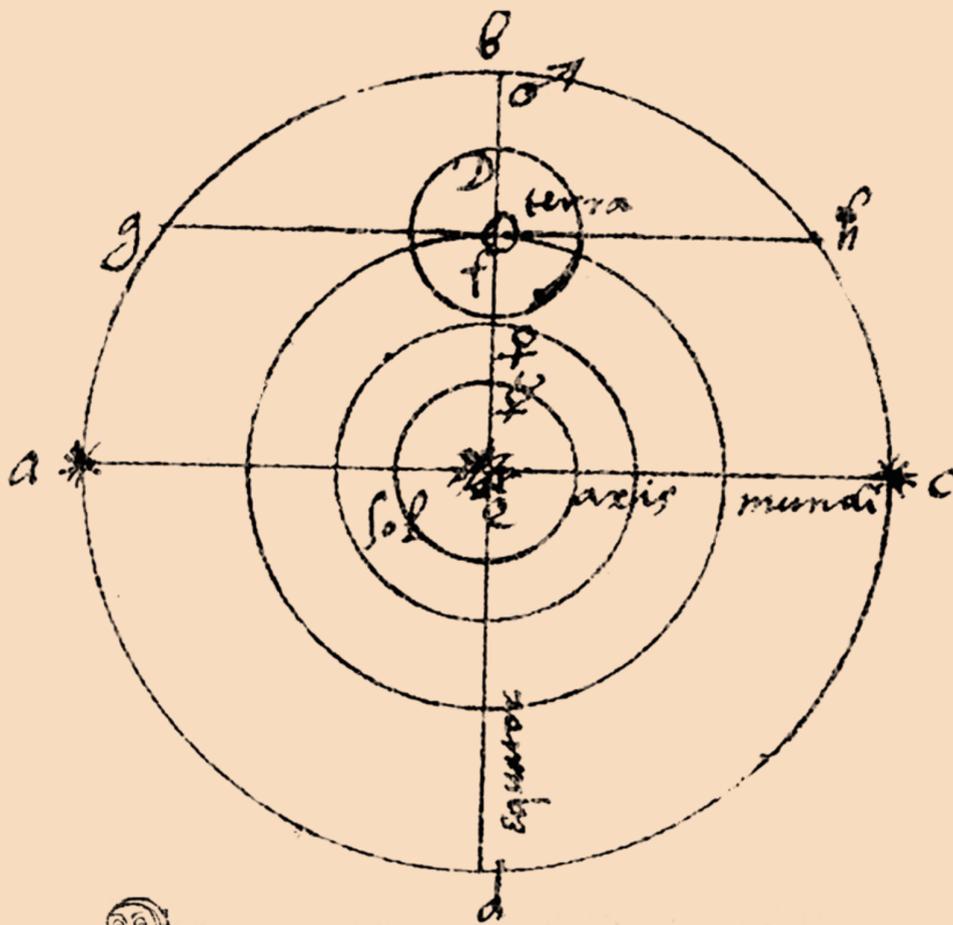
MUSEU DE LES CIÈNCIES

CIUTAT DE LES ARTS I LES CIÈNCIES
VALÈNCIA

V CENTENARIO DEL NACIMIENTO DE

JERÓNIMO MUÑOZ

MATEMÁTICAS, COSMOLOGÍA Y HUMANISMO
EN LA ÉPOCA DEL RENACIMIENTO



La Valencia del siglo XVI

Jerónimo Muñoz y su entorno

Jerónimo Muñoz nace alrededor de 1520 en una València convulsa que empezaba a rebelarse contra el poder real y la nobleza valenciana en la guerra de las Germanías (fig. 1 y 2).

La vida de Jerónimo

De la infancia no se sabe nada, pero seguramente provendría de la pequeña burguesía de la ciudad. Se ha especulado sobre su origen judío converso, dada su fluidez y dominio del hebreo. Sin embargo, a principios del siglo XVI, tras la expulsión de los judíos de los reinos hispánicos en 1492, el uso público de la lengua hebrea entre conversos era peligroso, ya que una denuncia podía llevarlos ante el tribunal de la Inquisición.

De la vida privada de Jerónimo Muñoz solo se sabe que se casó con Isabel Valenzuela y que con ella tuvo al menos cuatro hijos: Francisco, Eudoxia, Jerónima y Estefanía.

Los agermanados

La juventud de Jerónimo transcurre durante los años de la represión de los agermanados por parte de Germana de Foix, lugarteniente y virreina del Reino de València. Las crónicas coetáneas elevan a 800 el número de ejecuciones. Además, impone fuertes multas a los gremios en las ciudades y villas agermanadas (fig. 3).

El gobierno de Germana de Foix es considerado por los historiadores de la lengua como el inicio del proceso castellanizador del Reino. Pero, por otro lado, como se había criado en la corte francesa de Luis XII, en el Palacio Real de València construyó una pequeña corte renacentista donde se cultivaron la literatura y la música (fig. 4).

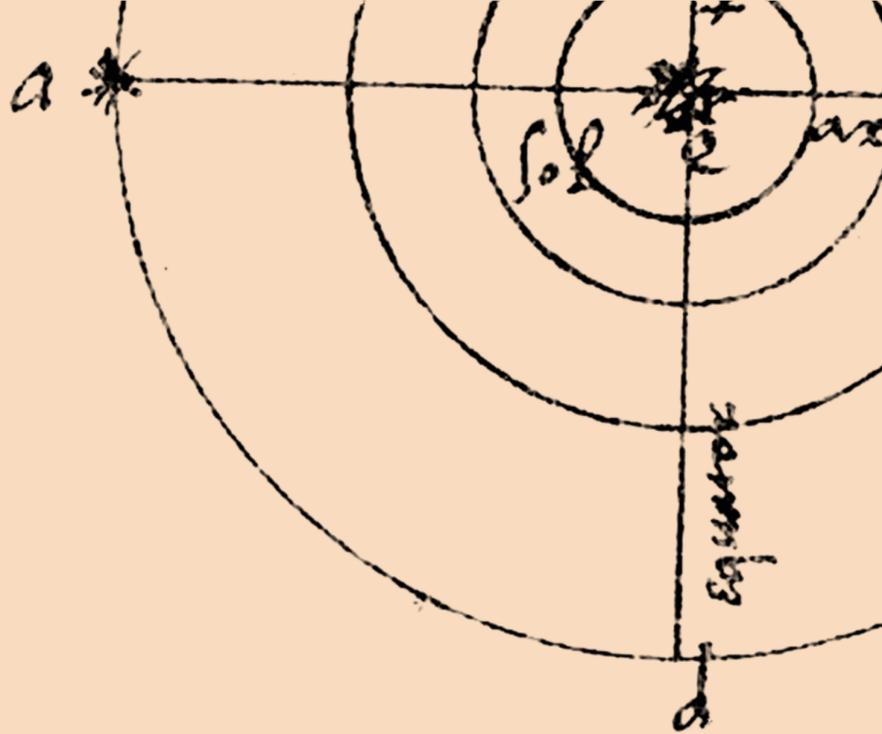


Fig.1. València vista desde el norte en el año 1563, obra del flamenco Anton van der Wyngaerde.



Fig.2. Adrián de Utrecht recibe a los agermanados de València en nombre de Carlos I. (José Benlliure, 1872).

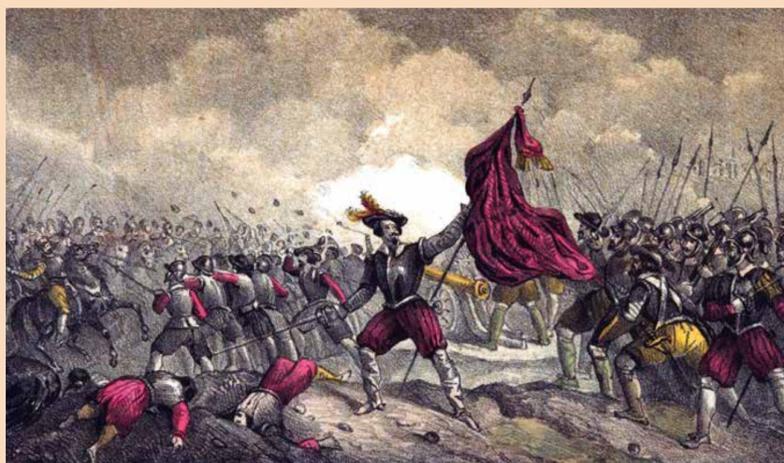


Fig. 3. Batalla de Gandía. Victoriano Ameller (1853). Los mártires de la libertad española. Madrid: Imprenta de Luis García. p. 313.

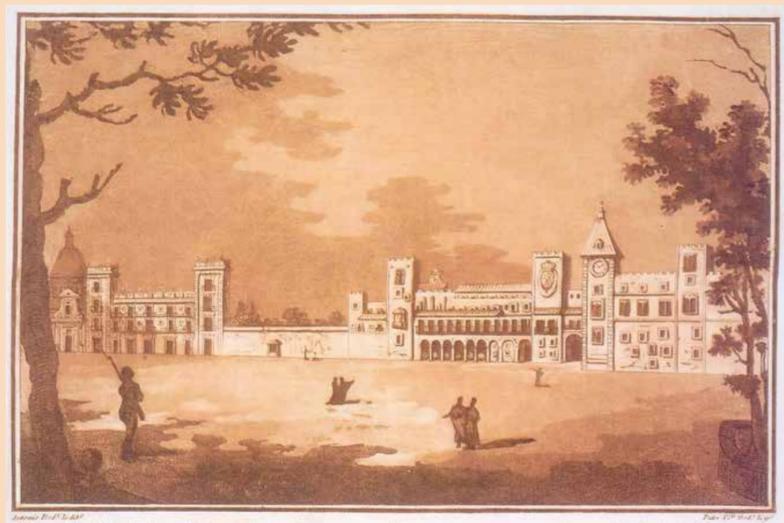


Fig. 4. Vista de San Pío V y del Palacio Real de València en un grabado de Pedro Vicente Rodríguez sobre ilustración de Antonio Rodríguez (1807).



Fundación de la Universitat de València

La Universidad en tiempos de Jerónimo Muñoz

Aunque desde el s. XIII ya era posible cursar en València algunos estudios superiores en diferentes escuelas (catedralicia, conventuales y municipales) no fue hasta el 30 de octubre de 1499 cuando, a iniciativa del Consell municipal, los jurados de la ciudad de València redactaron las Constituciones de lo que sería la Universitat de València, reuniendo los diferentes estudios dependientes de la ciudad y de la Iglesia (fig. 1).

Studium Generale

La Universitat de València nació como un *studium generale* (estudio general) con la bula del papa Alejandro VI Borja y la aprobación de Fernando el Católico. *Studium generale* era un título otorgado por papas y reyes a las instituciones educativas más notables, y que implicaba la obligación de estar abiertas a recibir estudiantes de cualquier procedencia geográfica (fig. 2a y 2b).

Una Universidad de la ciudad

La ciudad de València estuvo desde sus inicios muy vinculada a su universidad. No solo se fundó a iniciativa del Consell municipal, sino que el rector era nombrado (y podía ser cesado) por el ayuntamiento. Las primeras facultades con las que contó en su inauguración fueron las de Artes, Teología, Medicina y Derecho (fig. 3).

Una Universidad joven

Cuando Jerónimo Muñoz obtuvo el título de Bachiller en Artes, en 1537, la Universitat de València era muy joven, tenía menos de 40 años. No tenía la solera de otras como la de Salamanca que ya contaba entonces con más de tres siglos de historia (hay constancia de que Jaume I tuvo intención de fundar en 1243 un *studium generale* en València, instando a ello al papa Inocencio IV, pero la iniciativa no prosperó). Tras obtener su título, Jerónimo se marchó a Europa para completar su formación.

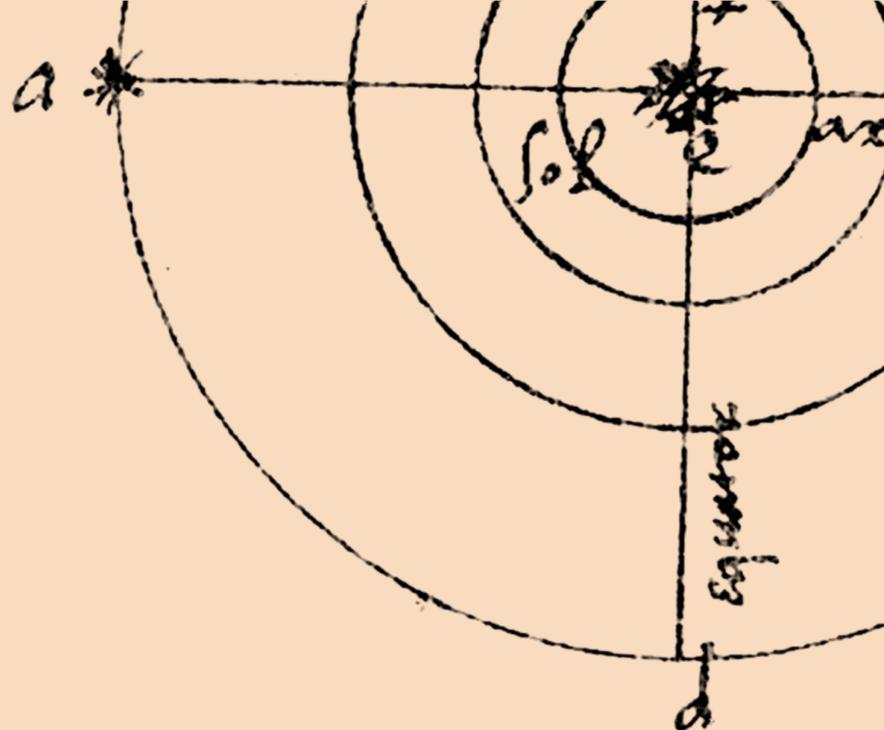


Fig.1: Fachada principal del edificio de la Universitat de València en la calle de la Nave.



Fig.2 Cuadros de Alejandro VI y de Fernando el Católico que se encuentran en el Paraninfo de la Universitat de València. © Universitat de València.



Fig. 3. Grabado del edificio del ayuntamiento de València en el s. XVI, en la plaza de la Virgen.



Jerónimo se va de “Erasmus”

El periplo europeo de Muñoz (circa 1540)

Jerónimo Muñoz fue uno de los pioneros, en el siglo XVI, de lo que podríamos considerar el equivalente a las estancias “Erasmus”, por los viajes de estudios que realizó (casualmente pocos años después de que falleciera el propio Erasmus de Róterdam en 1536) con el objetivo de completar su formación en geografía, cartografía y matemáticas.

París (hacia 1537-1543)

En el Colegio Real de París estudió con Oronce Finé, renombrado matemático, geógrafo y astrónomo francés. Finé publicó numerosos libros de matemáticas y astronomía, diseñaba sus propios instrumentos astronómicos y de geometría y elaboró un mapamundi en forma de corazón publicado en 1536 (figs. 1 y 2).

Lovaina (hacia 1543-1547)

Aquí recibe clases particulares de Regnier Gemma Frisius, matemático y astrónomo neerlandés, profesor de la Universidad de Lovaina. Era un experto constructor de instrumentos astronómicos y es considerado uno de los fundadores de la escuela de cartografía de los Países Bajos. Su globo terráqueo fue admirado, por su calidad y precisión, por el mismísimo Tycho Brahe. También construyó un globo celeste (fig. 3).

Italia (hacia 1547-1556)

En Ancona, Muñoz trabajó como profesor de hebreo en la Universidad. Su fluidez y dominio de dicho idioma hicieron pensar a sus colegas judíos que se había educado con judíos, o incluso que él mismo lo era. Aplicó los conocimientos adquiridos en París y Lovaina realizando trabajos como geógrafo en el séquito del cardenal Giovanni Poggio, obispo de Tropea, durante su viaje de Roma a Zaragoza, en calidad de nuncio y colector de la Santa Sede en España, hacia 1550 (fig. 4).

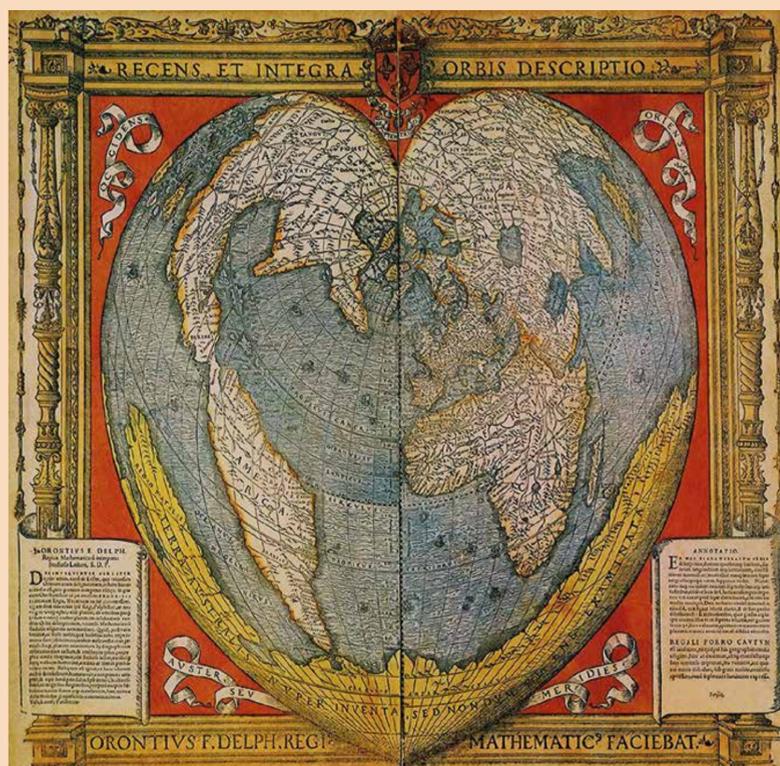
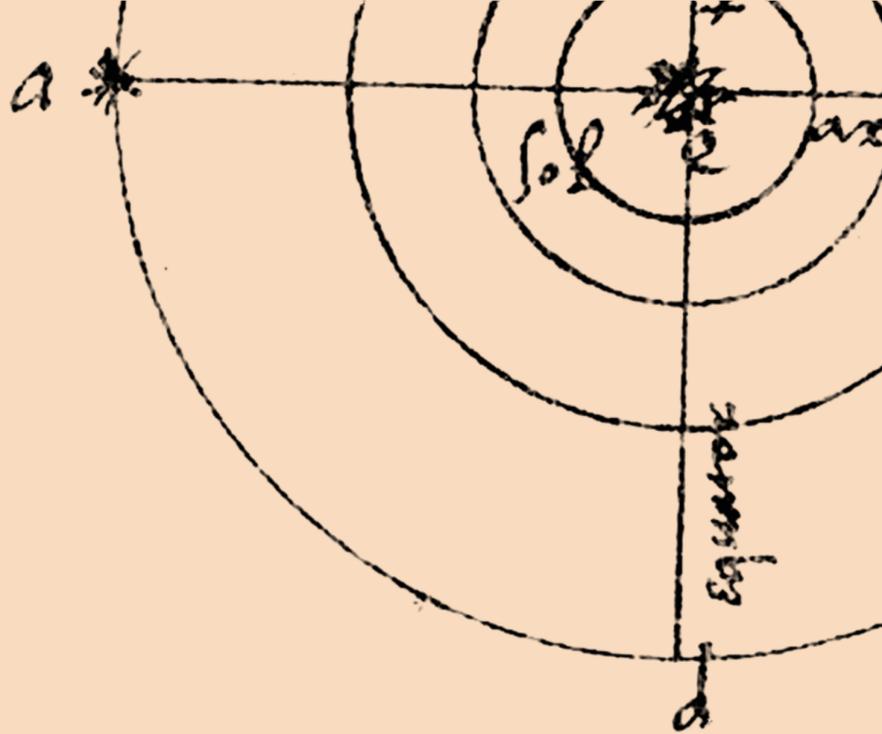


Fig.1. Mapamundi de 1536 con forma de corazón de Oronce Finé mostrando la tierra austral. © BNF, Cartes et Plans, Rés. Ge DD 2987 (63).

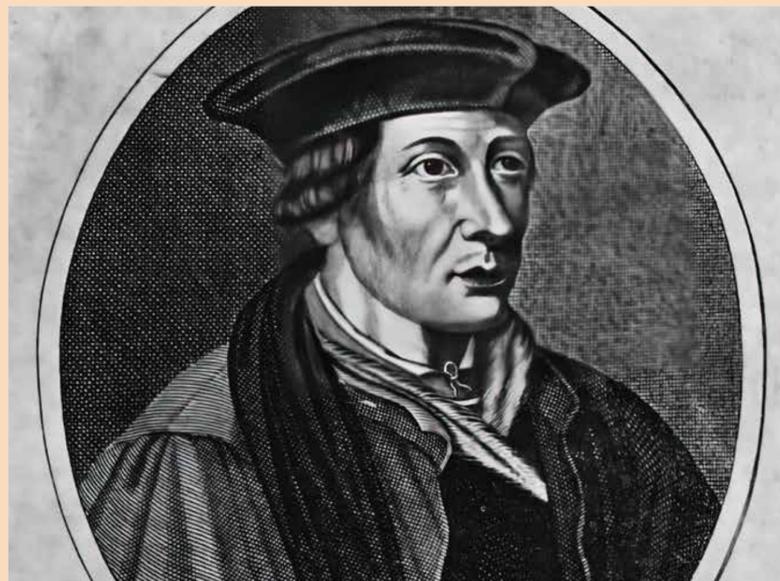


Fig. 2. Retrato de Finé. Autor desconocido.



Fig. 3. Frisius según una pintura del siglo XVI de Maarten van Heemskereck. © Colección del museo Boijmans Van Beuningen.



Fig. 4. Retrato del cardenal Giovanni Poggio. Autor desconocido.



Los cometas, heraldos de desgracias

Observaciones de cometas por Jerónimo Muñoz

Los cometas

En la época de Muñoz, predominaba entre los astrónomos, tanto cristianos como musulmanes, la idea aristotélica según la cual los cometas eran fenómenos atmosféricos que se producían más cerca de la Tierra que la Luna, en la llamada esfera sublunar. Las observaciones de los cometas en la segunda mitad del siglo XVI fueron de la mayor importancia para los cambios en las ideas acerca del cosmos y la reforma de la astronomía, ya que permitieron a los astrónomos afirmar su competencia para cuestionar empíricamente aspectos destacados de la filosofía natural tradicional.

Muñoz observó el cometa de 1556 desde Elx y el de 1577 (fig. 1) desde València y formuló los correspondientes pronósticos astrológicos sin pronunciarse sobre cuestiones cosmológicas. Pero en su *Libro del nuevo cometa* sobre la supernova de 1572 defendió con claridad la naturaleza celeste de los cometas y criticó los dogmas aristotélicos sobre la incorruptibilidad e inmutabilidad de los cielos (fig. 2).

El gran cometa de 1577

En su libro sobre el cometa de 1577, Muñoz, en su empeño de encontrar una causa natural y no milagrosa sobre la génesis de los cometas, consideraba que éste había sido consecuencia de un eclipse lunar que tuvo lugar en Aries, “cerca de la décima casa del cielo”, donde Marte “teniendo señoría en las eclipses suele, por demasiado calor, corromper el aire y hacer vientos calurosos: que son Ponientes y Lebeches, los cuales causan asmas y putrefacciones y suele hacer muchos relámpagos, truenos, rayos, llamas y cometas” (fig. 3).

Desgracias caídas del cielo

Durante siglos los cometas fueron asociados con plagas, enfermedades, sequías y todo tipo de desgracias. Incluso en 1910, la llegada del Halley fue recibida con temor, pues algunos astrónomos predecían que supuestos gases tóxicos de su cola producirían envenenamientos masivos en la Tierra. ¡Se llegaron a vender píldoras “anticometa”! (fig. 4)

Ahora sabemos que solo son hermosos viajeros espaciales que nos proporcionan datos sobre la formación del Sistema Solar y el origen de la vida en la Tierra.

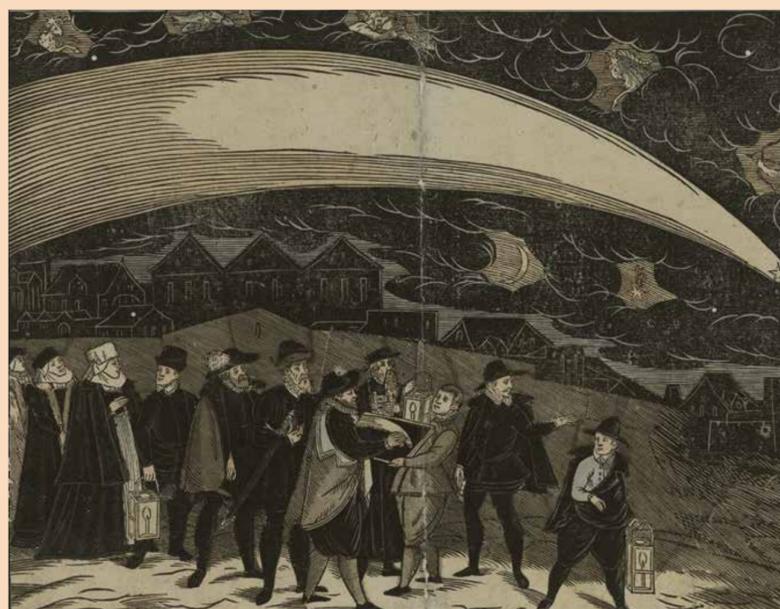
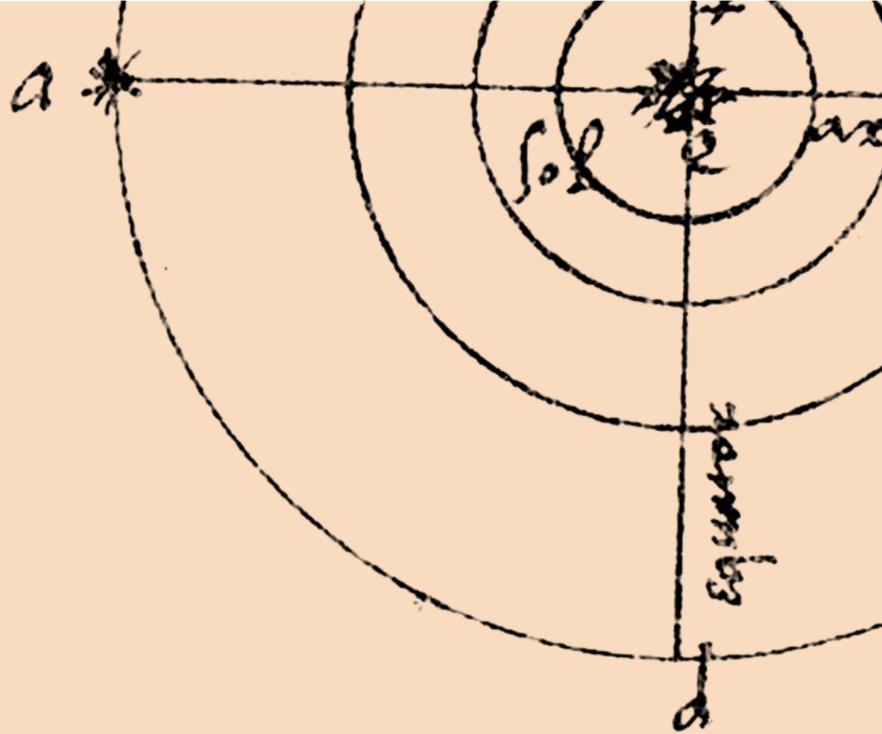


Fig. 1. El gran cometa de 1577, visto en Praga el 12 de noviembre. Grabado hecho por Jiri Dastchitzky. © Zentralbibliothek Zürich.



Fig. 2. El cometa Hale-Bopp recorriendo el cielo de Pazin, en Istria, Croacia.

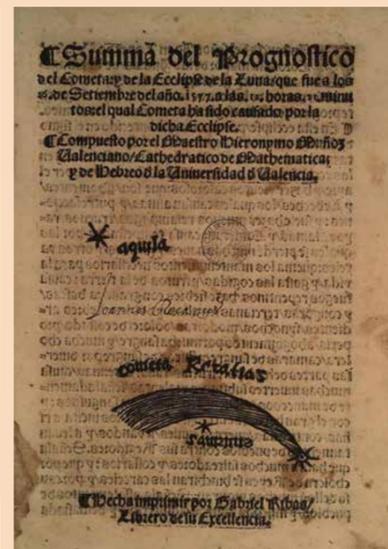


Fig. 3. Portada del libro de Jerónimo Muñoz (sobre el cometa de 1577).



Fig. 4. Anuncio en un periódico de píldoras anticometa.



Renacimiento matemático

Jerónimo Muñoz y la enseñanza de las matemáticas

En la época del Renacimiento en Europa, las matemáticas experimentaron un notable desarrollo, tanto por su importancia para diversas cuestiones técnicas como por el empeño de los humanistas por recuperar en su integridad el legado de los grandes matemáticos griegos: Euclides, Apolonio, Arquímedes, Ptolomeo y Diofanto, entre otros (fig. 1). Los numerales indoarábicos reemplazaron gradualmente a los números romanos, y la aritmética mercantil contribuyó a preparar el desarrollo del álgebra.

Geometría

Ya en la Universitat de València, en la que obtuvo su cátedra en 1563, Jerónimo Muñoz usó los "Elementos" de Euclides para la docencia de la geometría, un libro fundamental en la historia de la ciencia, siendo el segundo libro más publicado tras la Biblia y de enseñanza obligatoria en la universidad hasta bien entrado el s. XIX. Muñoz, además, completaba la exposición de la geometría de Euclides con numerosos ejemplos, aplicaciones prácticas a la agrimensura, la óptica y la topografía y observaciones de sus alumnos (fig. 2).

Aritmética

En su tratado *Institutiones Arithmeticae* de 1566, Jerónimo Muñoz usa los numerales indoarábicos y explica la numeración posicional decimal y sexagesimal, las operaciones aritméticas básicas, el cálculo de proporciones, las progresiones aritméticas y geométricas, y aplicaciones prácticas al cálculo astronómico (fig 3).

Trigonometría

A Jerónimo Muñoz debemos un tratado de trigonometría basado en diversas fuentes en el que dedica especial atención a "la utilidad de este tratado". Así, expone cómo determinar la altura de los astros y procedimientos de nivelación para construir canales de riego. En otros manuscritos se ocupó también de trigonometría esférica.

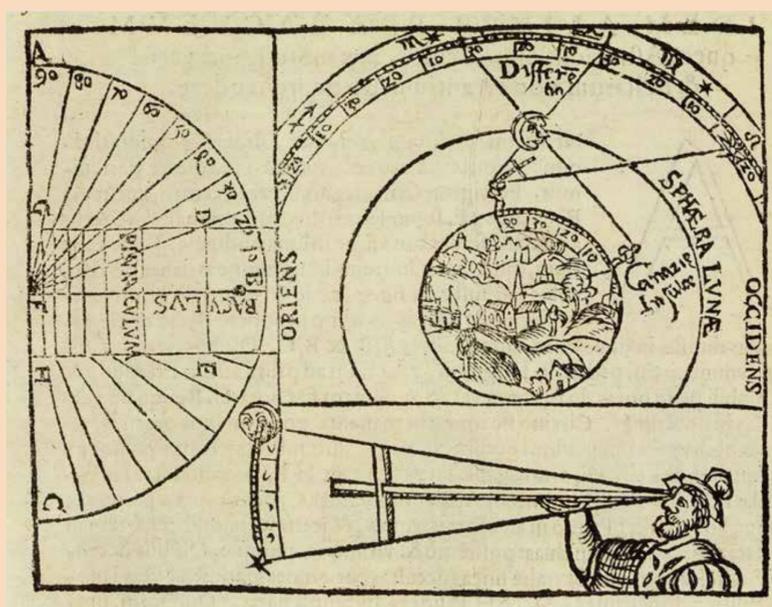
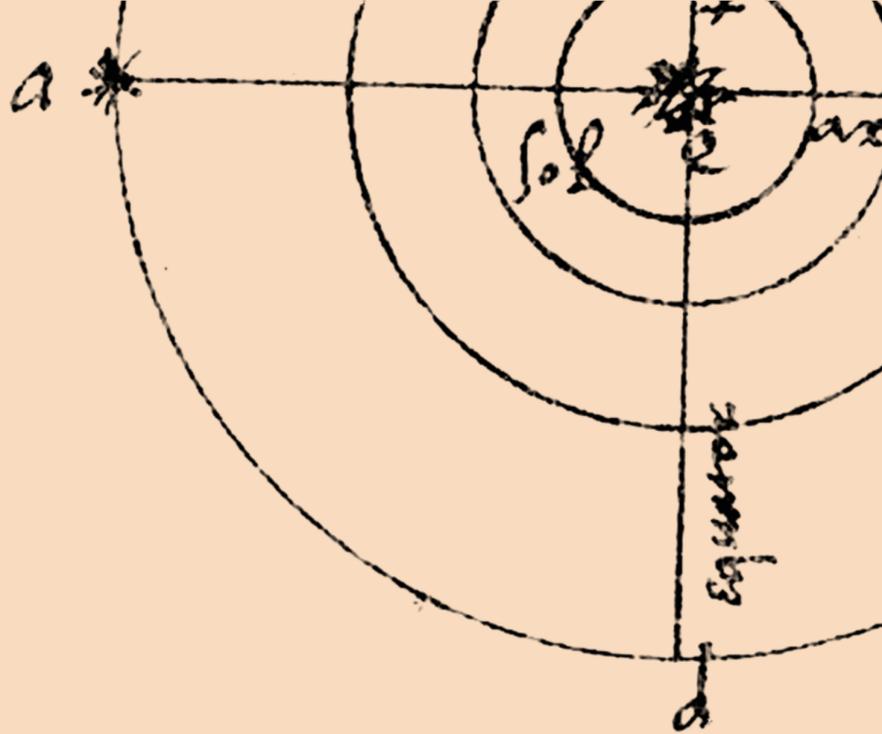


Fig. 1. Observación de una distancia lunar con la ballestilla, del libro *Cosmographia de Petrus Apianus*.



Fig. 2. El papiro hallado en Oxyrhinc (Egipto), que muestra un fragmento de los *Elementos de Euclides*.

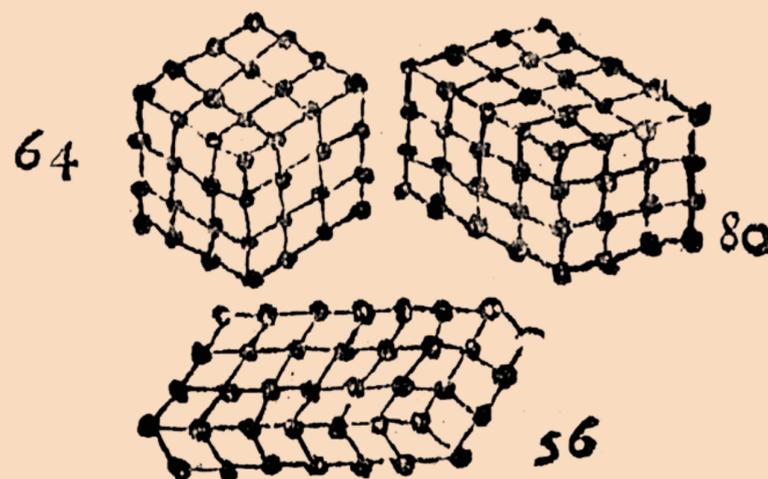


Fig. 3. El cálculo de proporciones, según Jerónimo Muñoz en su *Institutiones Arithmeticae*.



Un país diverso

El censo de Jerónimo Muñoz del Reino de València

El Reino de València vivía una época convulsa tras el desarme de los moriscos en 1563 y por el elevado coste que para los valencianos suponía el proyecto de fortificación de la costa, diseñado por Giovanni Battista Antonelli, para hacer frente a los ataques berberiscos (fig. 1).

Una obsesión por el control

El virrey Antonio Alfonso Pimentel y Herrera, conde de Benavente, obsesionado por el control de los moriscos, el orden público y la defensa, pide a Jerónimo Muñoz una descripción del país con un inventario detallado de pueblos y ciudades con las casas, separando a los moriscos (o cristianos nuevos) de los cristianos (o cristianos viejos). El propósito tiene carácter de control y también fiscal, así podían recaudar el tributo para pagar las torres de vigilancia (fig. 2).

El censo del reino

Entre 1565 y 1572 Muñoz confecciona la «*Descripción de los términos del Reino de Valencia según los nombres de agora y según este tiempo, en el qual la Governación de Orihuela es del reyno*» con datos de las distancias entre lugares, acompañada de un censo de habitantes de todas las poblaciones.

Por ejemplo, Godella figura con 27 casas y, muy cerca, Burjassot con 44, Carpesa con 61, Benimàmet con 44, Rocafort con 9, Montcada con 65 y Bétera con 10.

El autor del manuscrito advertía de que los pueblos de moriscos aparecen seguidos de la letra m., si hay más moriscos que cristianos, se señalan con m. c. y, si hay más cristianos que moriscos, c. m. (fig. 3).

Población morisca

El censo tiene algunas carencias. Así, Paterna aparece solo con una m., con 84 casas de moriscos, sin consignar las cristianas, cuando la ciudad tenía una población mixta.

Este documento sería reformulado por Henry Lapeyre, el excelente historiador de los moriscos, fijando un total de 64.075 casas, de las cuales un 20-30% serían moriscas, lo que supondría que la población total del Reino sería de 289.000 habitantes (fig. 4).

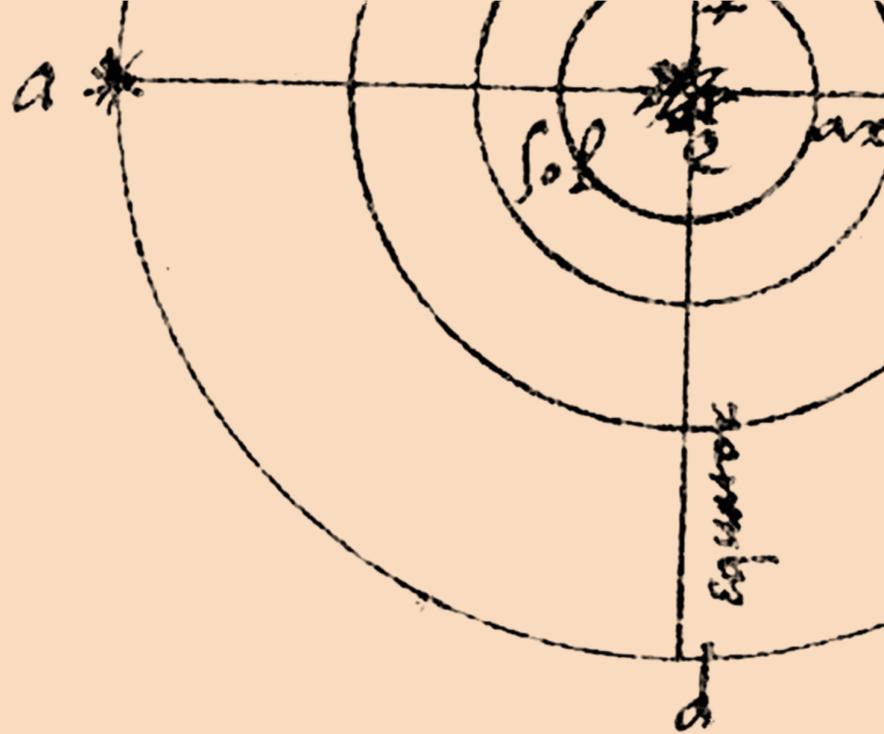


Fig. 1. Mapa del Reino de València de Abraham Ortelius de 1584, basado en el trabajo anterior de Jerónimo Muñoz. © Biblioteca Històrica de la Universitat de València.



Fig. 2. Torre de vigilancia en Tavernes de la Valldigna, construida con tributos públicos y usada para defender la costa valenciana de los piratas berberiscos.



Fig. 3. Castillo árabe de Santa Bárbara en Alicante.



Fig. 4. Plano de València antes de la expulsión de los moriscos, Antonio Mancelli (1608).



Los eclipses: cálculos y presagios

Las observaciones de eclipses de Jerónimo Muñoz

Las observaciones, cálculos y tablas que nos han llegado de Jerónimo Muñoz se refieren en su mayoría al Sol, la Luna y los eclipses, que eran su principal línea de investigación.

La naturaleza de los eclipses de Luna

Aunque en el Renacimiento estaba claro que eran debidos a la sombra de la Tierra, aún se les atribuía ser causa de desgracias. Jerónimo Muñoz los creía fuente de “relámpagos, truenos, rayos, llamas y cometas”. Pensaba que el aire se extendía hasta las estrellas, y que la Luna, los astros y los cometas compartían la misma naturaleza que las nubes.

Por ello postuló que el cometa de 1577 fue engendrado por el eclipse de Luna de ese mismo año (fig. 1).

Eclipses y geografía

Pese a que astrología y astronomía aún no se habían diferenciado, Muñoz tenía por los eclipses un interés eminentemente práctico, y dedicó mucho tiempo al estudio de cómo se podían utilizar para determinar la longitud geográfica, uno de los problemas más difíciles de resolver en la historia de la astronomía (fig. 2).

Eclipses en la docencia

Jerónimo Muñoz impartió clases en la universidad sobre el cálculo y la predicción de eclipses de Sol y de Luna, siguiendo el trabajo de Georg von Peurbach. En 1457, este último se dio cuenta de que un eclipse se había producido 8 minutos antes de lo predicho por las Tablas Alfonsinas (las mejores de aquella época), por lo que computó sus propias tablas de eclipses, las *Tabulae Eclipsium*, que fueron decisivas durante muchos años (fig. 3).

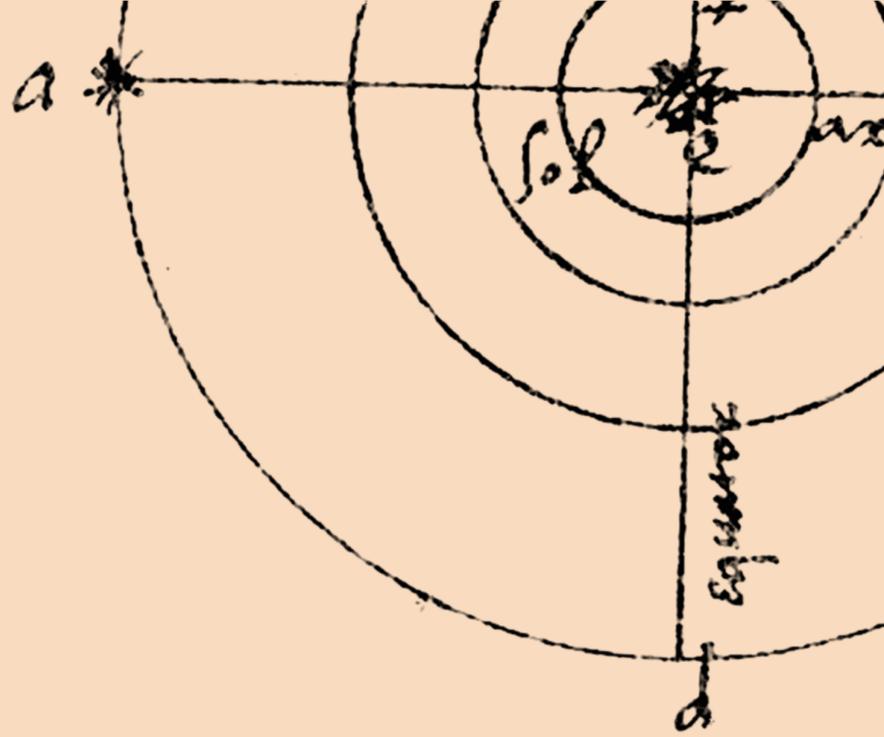


Fig. 1. Eclipse total de Sol del 30 de agosto de 1905. © Observatorio de San Fernando.

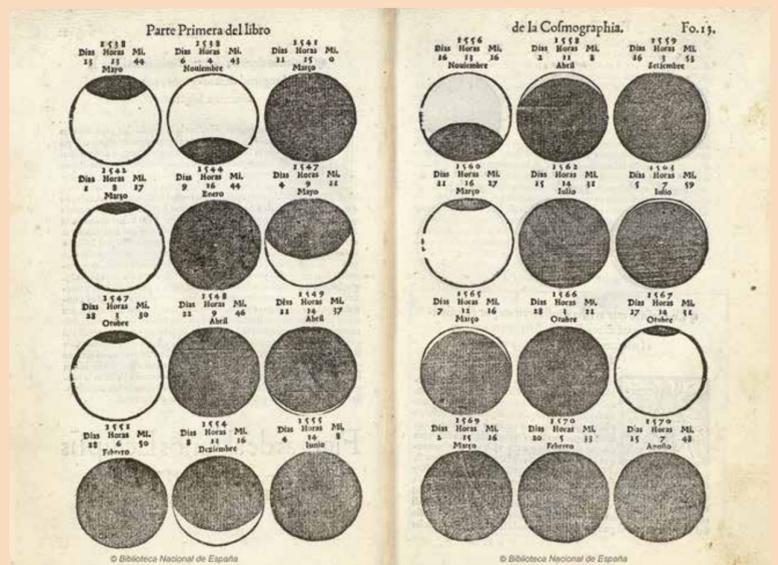


Fig. 2. Tabla de eclipses de Petrus Apianus para determinar la longitud.



Fig. 3. Portada del libro *Tabulae Eclipsium* de Peurbach.
© Biblioteca Nacional de España.



Muñoz comenta a los Clásicos

Los comentarios a Plinio el Viejo y Teón de Alejandría

Jerónimo Muñoz publicó pocas obras, pero dejó un notable volumen de manuscritos, varios de los cuales se han conservado en diversas bibliotecas de Europa en copias de sus discípulos o autógrafos, incluidos los comentarios a diversas obras clásicas (fig. 1).

Los Comentarios al segundo libro de la *Historia Natural de Plinio*

Muñoz redactó sus Comentarios al segundo libro de la *Historia Natural de Plinio* hacia 1568. La *Historia natural de Plinio* abarca una gran variedad de temas, como la geografía, antropología, zoología, botánica o astronomía. Es la obra clásica latina de divulgación de los conocimientos sobre la naturaleza más importante de la antigüedad.

Muñoz comentó el segundo volumen de la *Historia Natural*, dedicado a la astronomía y la cosmología. Aprovecha la obra de Plinio para exponer sus propias ideas cosmológicas, en muchos aspectos similares a las del autor romano (fig. 2).

Traducción anotada del Comentario al Almagesto de Teón de Alejandría

La obra más ambiciosa de Muñoz fue una traducción al latín, con notas y adiciones propias, del Comentario sobre el Almagesto de Ptolomeo, realizado hacia el año 365 por Teón de Alejandría, matemático y padre de la famosa Hipatia, quien colaboró con él en dicha obra. Inició su traducción comentada en 1568, finalizando el manuscrito en 1582, aunque siguió añadiendo anotaciones y datos de observaciones posteriormente.

Su objetivo con esta obra parece que fue el de revisar toda la astronomía ptolemaica para conocerla mejor y utilizarla como herramienta didáctica en sus clases (fig. 3).

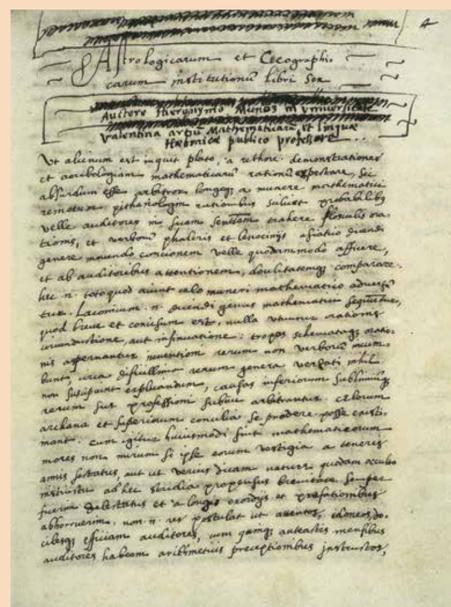
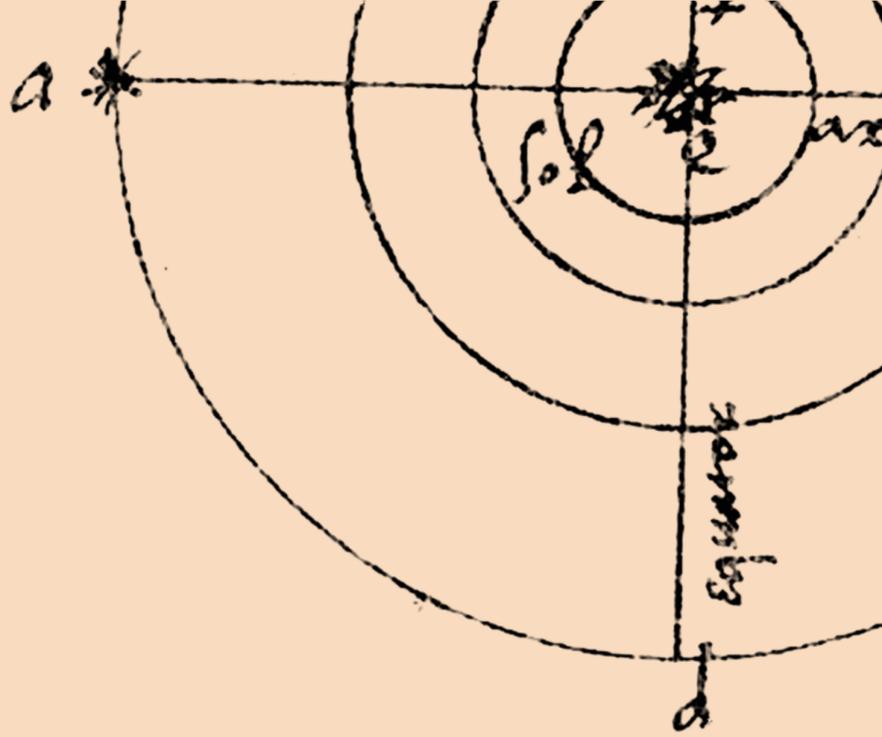


Fig. 1. Portada del manuscrito de Muñoz *Astrologicarum et Geographicarum institutionum libri sex*.
© Biblioteca Apostólica Vaticana.

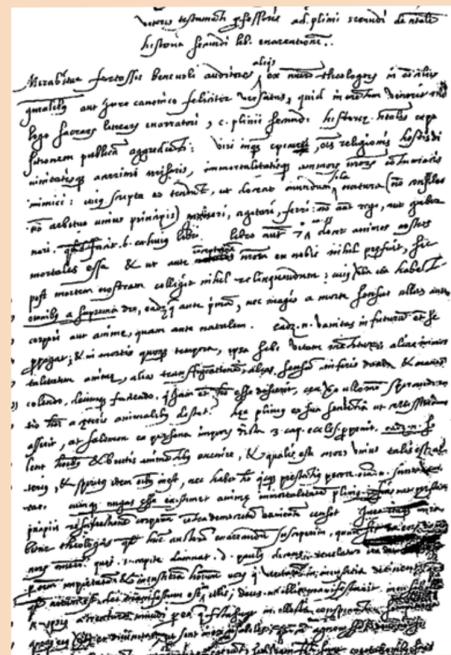


Fig. 2. Prefacio de los comentarios al segundo libro de la *Historia Natural de Plinio*, por Jerónimo Muñoz.



Fig. 3. *Historia Natural de Plinio*. Traducción de Gerónimo de Huerta.
© Real Jardín Botánico.



El ingeniero Jerónimo Muñoz

Los trabajos para la sociedad civil

Como buen científico renacentista, Jerónimo Muñoz aplicó sus conocimientos matemáticos en distintos campos fuera del entorno puramente académico. Uno de ellos fue la nivelación relacionada con la conducción del agua desde el río Júcar a la ciudad de València (fig. 1).

Como experto, Muñoz también participó en diversos litigios de aguas como un pleito entre Llíria y Benisanó, actuando como nivelador al servicio del Señor de Benisanó (fig. 2).

Murcia

En 1587, la Universidad de Salamanca le permitió desplazarse a Murcia, Lorca y Cartagena para realizar un trabajo de “conducción y repartición de aguas por orden del Rey”, junto al licenciado Juan de Tejada. Unos años antes, en 1564, Felipe II ya había dirigido al Concejo de Cartagena un escrito, preocupado porque las galeras habían dejado de invernar en este puerto por falta de agua.

Además de ocuparse de las tareas de nivelación de las canalizaciones, Muñoz aprovechó para determinar la latitud de Murcia con mucha precisión, obteniendo un valor de $37^{\circ} 57'$ (fig. 3).

Salamanca

La ciudad de Salamanca contaba en el siglo XVI con tres fuentes dentro de la muralla: una en la plaza de Santo Tomás (o de los Bandos), otra en la plaza de San Martín y otra cerca de la puerta de Villamayor, conocida como el Caño Mamarón. Sin embargo, los problemas en la red de distribución provocaban a menudo falta de suministro. En 1588, Muñoz trabajó en “dirigir la traída de un golpe de aguas a la ciudad”, a petición del ayuntamiento salmantino (fig. 4).

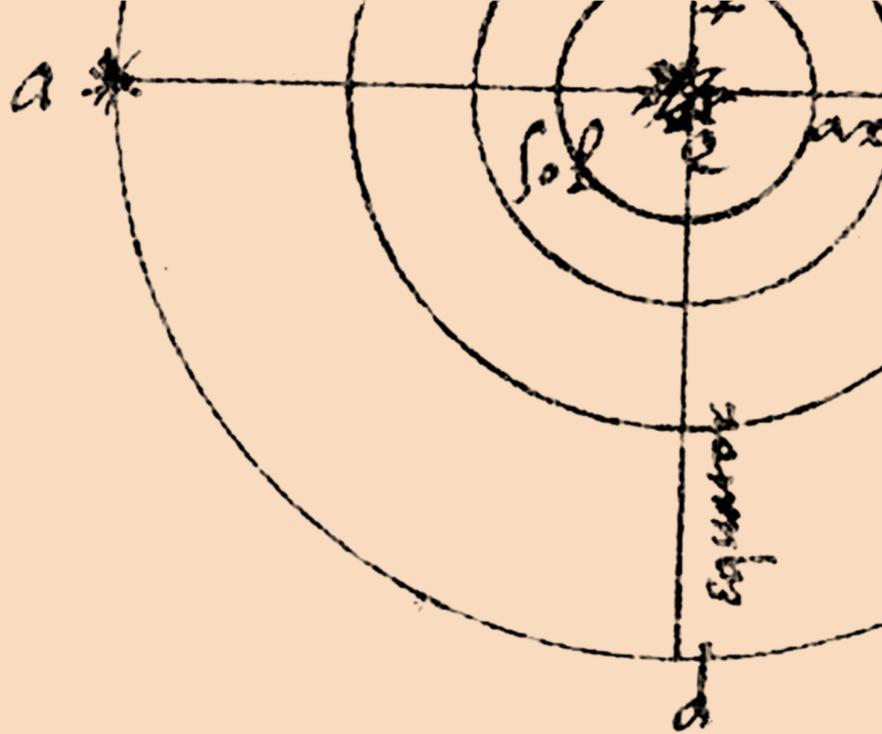


Fig.1. Tribunal de las Aguas. Gustav Doré / Jean Charles Davillier. © Paris: Librairie Hachette, 1874.

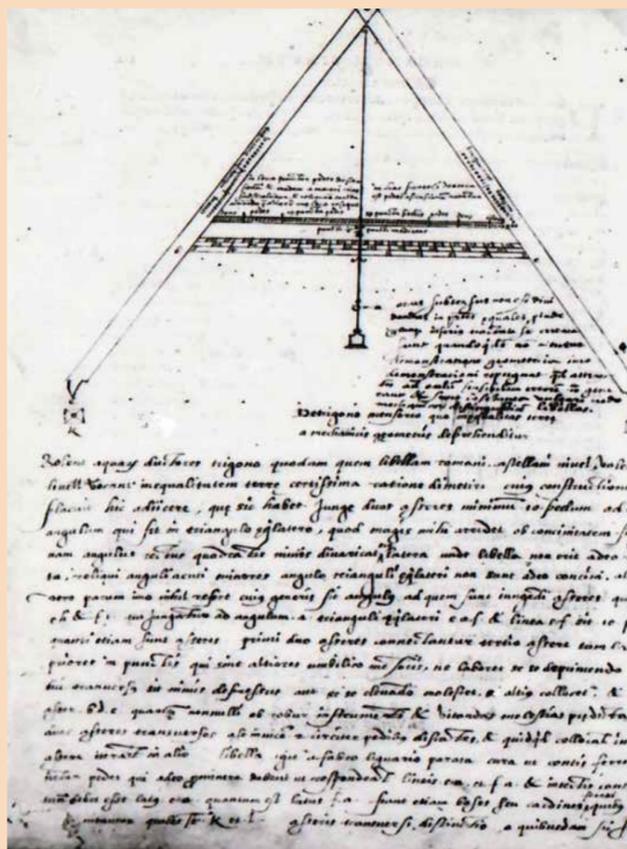


Fig.2. Dibujo de un nivel realizado por Muñoz en *Astrologiarum et Geographicarum institutionum libri sex*.

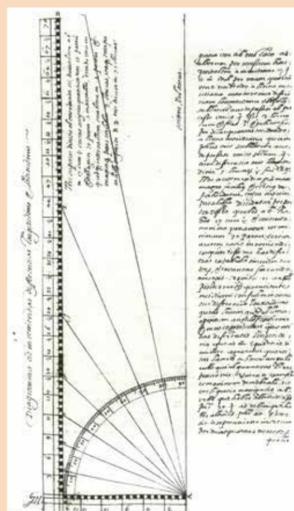


Fig.3. Determinación de la diferencia de longitudes entre dos lugares, según Muñoz en *Astrologiarum et Geographicarum institutionum libri sex*. Copia de Francisco Juan Rubio (© München, Bayerische Staatsbibliothek) *Jerónimo Muñoz i la frontera valenciana amb castella* (1565-1566) de Francesc Torres Faus y Vicenç Roselló i Verger, PUV, 2012.



Fig.4. Fuente del Caño Mamarón de Salamanca.



La supernova de 1572

El Libro del nuevo cometa
de Jerónimo Muñoz

En noviembre de 1572 aparece una nueva estrella en la constelación de Casiopea. Unos pastores de Ontinyent le avisan el día 18 de noviembre. El 2 de noviembre todavía no estaba la estrella en el cielo. A partir del testimonio de pastores y calcineros de Torrent, Jerónimo Muñoz fija su aparición el 11 de noviembre. Ese mismo día la observa el astrónomo danés Tycho Brahe desde la Abadía de Herrevad (fig. 1).

Las esferas se rompen

Según la teoría geocéntrica del sistema solar, la Tierra se sitúa en el centro, rodeada por el conjunto de esferas cristalinas de los planetas. En la última esfera se sitúan las estrellas fijas. Se creía que el cielo era inalterable y solo en la zona sublunar eran posibles los cambios.

¿El nuevo objeto brillante era supralunar, una nueva estrella, un cometa? ¿O era un fenómeno sublunar como un meteoro? (fig. 2).

El libro de la supernova

Jerónimo Muñoz escribe, a petición del rey Felipe II, *El Libro del nuevo cometa* debido a la expectación que había en la Corte por el fenómeno, su naturaleza y su significado.

El propósito era mostrar "*por razones naturales y demostraciones geométricas*" la naturaleza celeste del fenómeno, contra la creencia aristotélica de que "*el cielo es de naturaleza incorruptible*".

La conclusión del trabajo es que la nova es un cometa, de origen y naturaleza celeste. Pero tiene una gran analogía con las estrellas fijas (fig. 3).

La maravillosa muerte de una estrella

¿Qué era la nueva estrella? Ahora sabemos que era una supernova, una explosión estelar tremendamente energética y luminosa. Se trata de un acontecimiento astronómico transitorio que corresponde a las fases finales de la vida de una estrella muy masiva o a la puesta en marcha de la fusión nuclear de una enana blanca que capta material de una estrella compañera en un sistema binario (fig. 4).

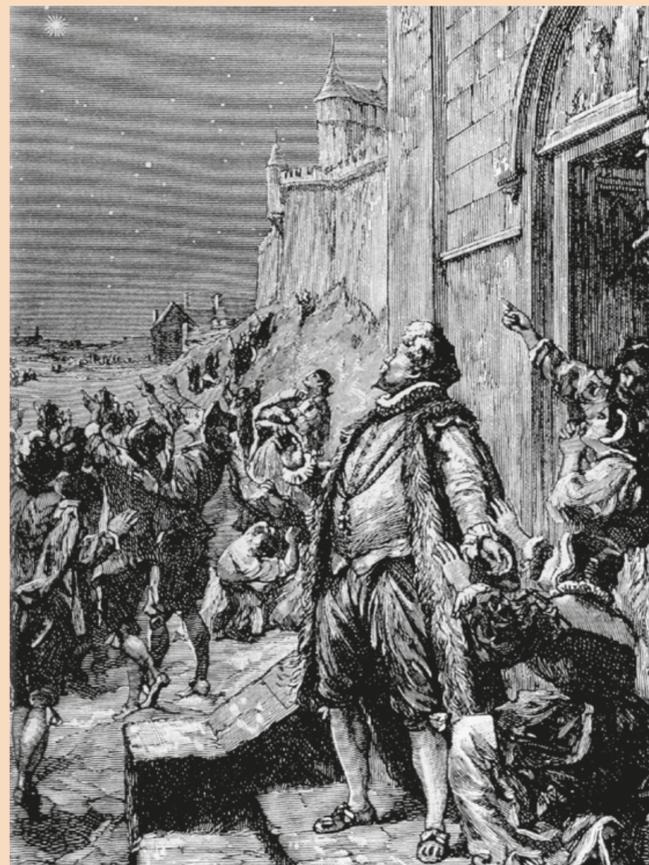
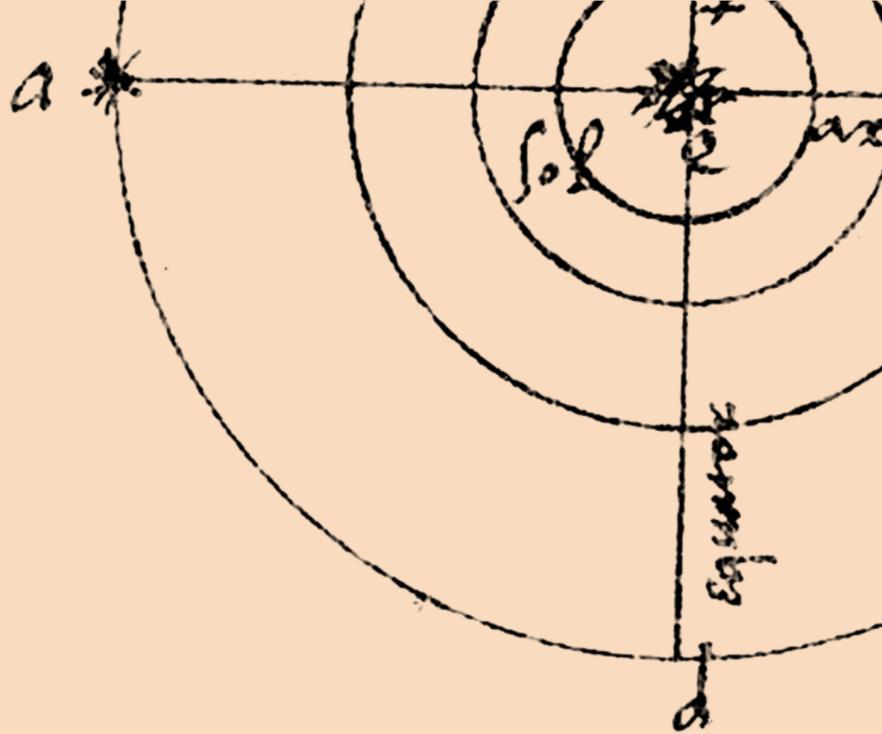


Fig. 1. Tycho Brahe observa la supernova de 1572, en el libro *Astronomie Populaire* de Flammarion.

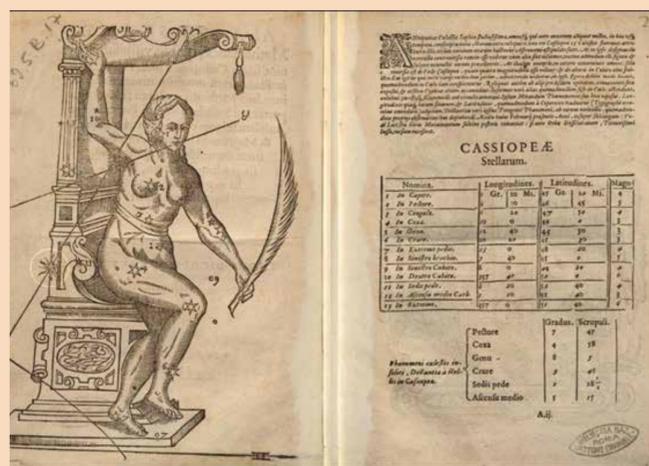


Fig. 2. Dibujo de la posición de la nueva estrella en el libro de Thomas Digges.



Fig. 3. Dibujo de la posición de la nueva estrella en el *Libro del nuevo cometa* de Jerónimo Muñoz. © Universidad de Salamanca, GREDOS.

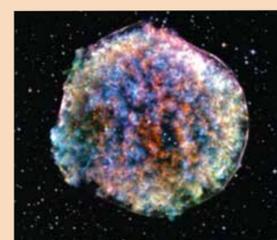


Fig. 4. La supernova de 1572 en la actualidad. © NASA / CXC / RIKEN / Centro de vuelo espacial Goddard de la NASA / T. Sato et al / DSS.



Jerónimo Muñoz y Felipe II

Conflictos con el poder político y académico

Jerónimo Muñoz es el máximo representante en los reinos hispánicos del siglo XVI de las disciplinas matemáticas, entre ellas la astronomía.

Muñoz pertenece a la tradición renacentista del humanismo matemático, encargada de la recuperación del legado matemático de la antigua Grecia mediante traducciones al latín. Pero también hacía críticas a la cosmología aristotélica y proponía ideas alternativas.

La Razón y la Fe

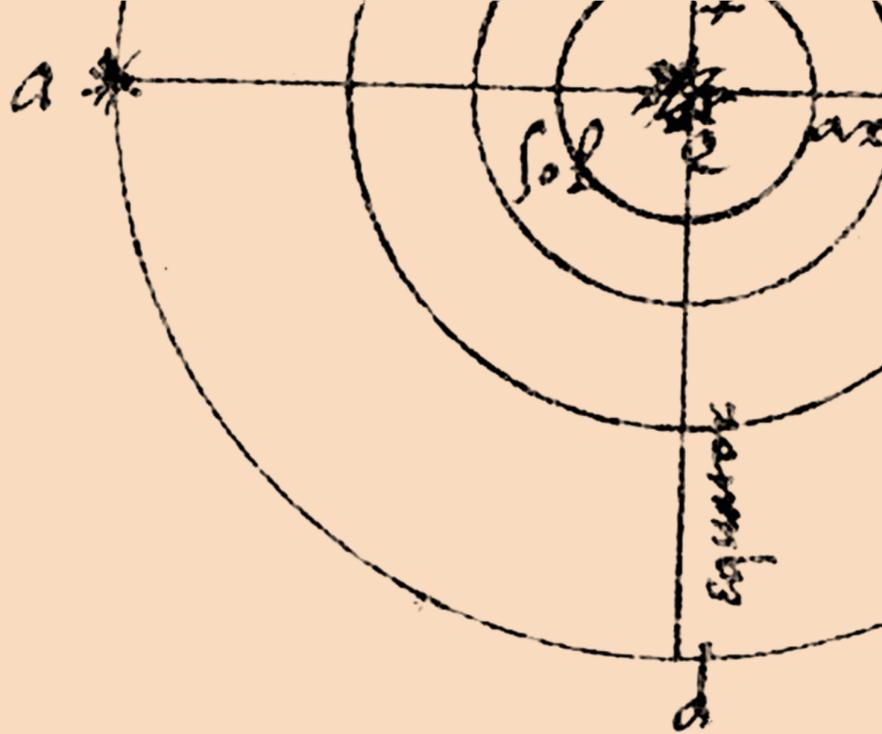
Para Muñoz, había que separar las cuestiones naturales, que debían abordarse desde la razón, de las cosas de la fe, inalcanzables desde la razón humana. *"Soy de la opinión de que en las cosas que pueden demostrarse no hay que dar crédito a nadie, ni a Ptolomeo, ni al rey Alfonso, ni a Regiomontano, que para mí es más docto que Nicolás Copérnico y Erasmo Reinhold"* (fig. 1).

Una real decepción

Su *Libro del nuevo cometa*, escrito a petición del rey Felipe II (fig. 2), le causó muchas *"injurias de muchos teólogos, filósofos y palatinos del rey"*.

A Muñoz le decepcionó la nula recompensa del rey por la obra, ya que, probablemente, aspiraba al patronazgo real para continuar las investigaciones y publicar las obras, tal y como se hacía en otras cortes europeas y como, por ejemplo, ocurre con Tycho Brahe.

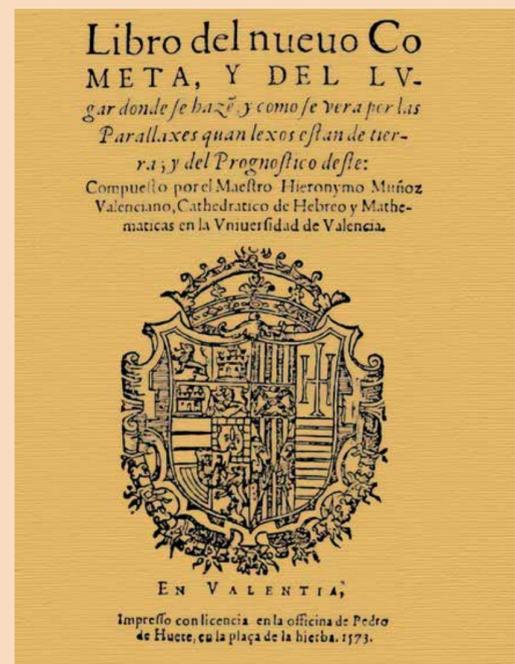
Por eso decide no publicar más sus obras. Opinaba que no era sabio publicar libros de matemáticas porque *"no es España observadora de astros, ni se colabora con los matemáticos, sino solo con las artes mercantiles. Es imprudente, aún más, de pródigos, querer editar nada de matemáticas, ya que los gastos de impresión son enormes, y los libros no se venden..."* (fig. 3).



1. Retrato de Johannes Regiomontano.



2. Felipe II pintado por Sofonisba Anguissola.
© Museo del Prado.



3. Portada del Libro del nuevo cometa, de Jerónimo Muñoz.
© Universidad de Salamanca, Proyecto Dieter.



Un universo lleno de aire

La cosmovisión de Jerónimo Muñoz

Jerónimo Muñoz era geocentrista, aunque su visión del universo era poco ortodoxa. Era contrario a la teoría heliocéntrica de Nicolás Copérnico. No obstante, pese a no compartir sus ideas, Muñoz tenía en buena consideración a Copérnico y recomendaba a sus alumnos que leyeran su trabajo y usaran las tablas pruténicas de Erasmus Reinhold basadas en la obra de Copérnico.

El corsé geocéntrico

La cosmovisión reinante durante la Edad Media y principios del Renacimiento estaba encorsetada en el sistema geocéntrico de Aristóteles: una Tierra inmóvil en el centro del universo con los demás astros girando a su alrededor arrastrados por esferas, y unos cielos por lo demás imperturbables y sin cambios (fig. 1 y 2).

Una era revolucionaria

El Renacimiento fue un siglo de renovaciones y cambios culturales y científicotécnicos bien representados por uno de los libros más influyentes publicados entonces: *De revolutionibus orbium coelestium* ('Sobre las revoluciones de las esferas celestes'), el libro de Nicolás Copérnico que puso en duda la cosmovisión de Aristóteles y propugnaba que era el Sol, y no la Tierra, el centro alrededor del cual giran los astros.

Cielos mutables

Jerónimo Muñoz defendió que los cielos no eran inmutables y que los astros se movían sin ser arrastrados por esferas, es decir, "como peces en el agua y aves en el aire", y tenían la misma naturaleza que las nubes, solo que más densa. Sus observaciones de la supernova de 1572 confirmaron sus ideas, al probar mediante la ausencia de paralaje que este astro estaba en la región celeste. Para Muñoz todo el Universo estaba lleno de aire sin discontinuidades entre la región celeste y la terrestre (fig. 3).

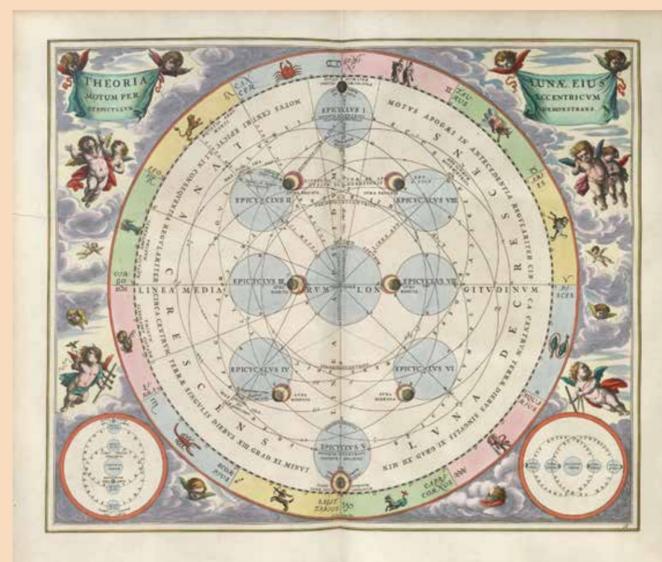
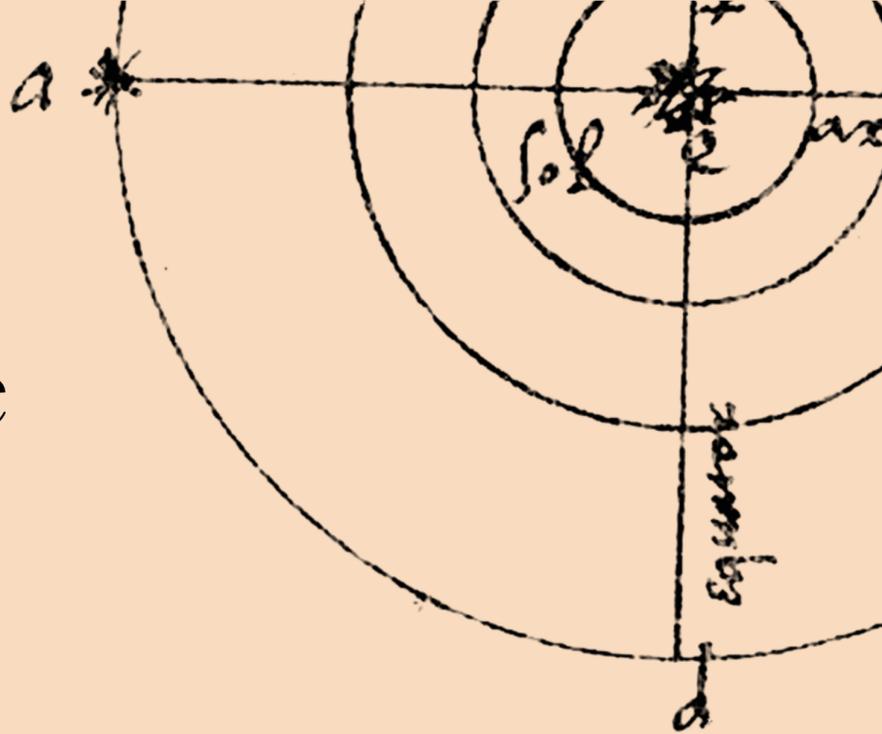


Fig.1. Sistema ptolemaico con epiciclos mostrando el movimiento de la Luna, del atlas *Harmonia Macrocosmica*, de Andreas Cellarius (1661).

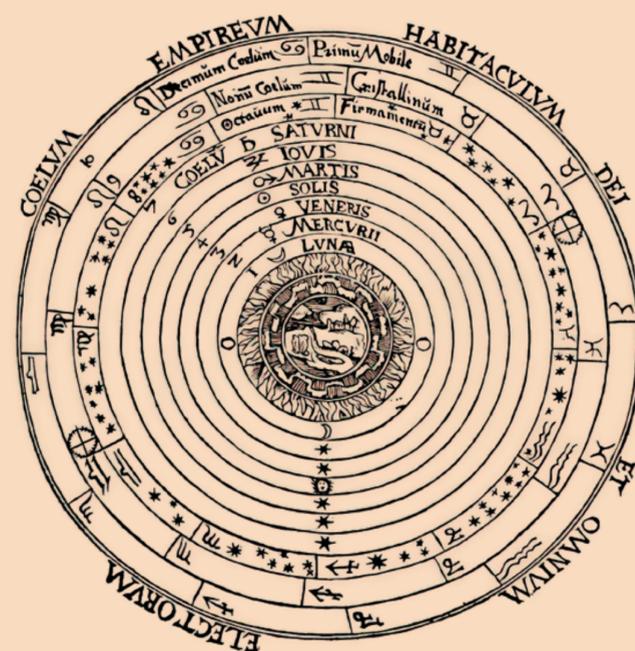


Fig.2. El sistema cósmico geocéntrico de Ptolomeo en la *Cosmographia* de Petrus Apianus de 1539.



Fig.3. Según Muñoz, el Universo estaba lleno de aire sin discontinuidades entre la región celeste y la terrestre.



V CENTENARIO
DEL NACIMIENTO DE
JERÓNIMO MUÑOZ

Jerónimo Muñoz, cartógrafo

El mapa más antiguo del Reino de València

Entre los muchos saberes de Jerónimo Muñoz estaba la cartografía, que se desarrolló muchísimo en el Renacimiento.

Muñoz era un destacado geógrafo y cartógrafo, siendo citado a menudo como una autoridad en esta disciplina. Trabajó en la delimitación de fronteras entre Aragón y Castilla, y en la delimitación de términos municipales.

El Atlas de Ortelius

Abraham Ortelius (fig. 1) fue un cartógrafo flamenco del s. XVI que, entre otros trabajos, compuso el primer atlas moderno del mundo, el *Theatrum Orbis Terrarum* (1584/85), con numerosos mapas zonales. Este atlas incluía un mapa zonal del Reino de València que realizó a partir de datos proporcionados por Jerónimo Muñoz (fig. 2).

Mapa del Reino de València

El mapa zonal confeccionado por Ortelius a partir de las medidas de Jerónimo Muñoz se considera el mapa más antiguo del Reino de València. Pese a ello, en la actualidad aún puede usarse para orientarse. Aunque cuidado: el norte está a la derecha (fig. 3).

Triangulación

La trigonometría era indispensable para confeccionar mapas mediante la técnica de triangulación geodésica, introducida en València por Jerónimo Muñoz. En su obra *Astrologiarum et geographicarum institutionum libri sex* muestra una triangulación que toma como vértice la torre del Miquelet y la ermita de la Concepción de Godella, y geolocaliza diversas localidades del entorno con notable precisión (fig. 4).

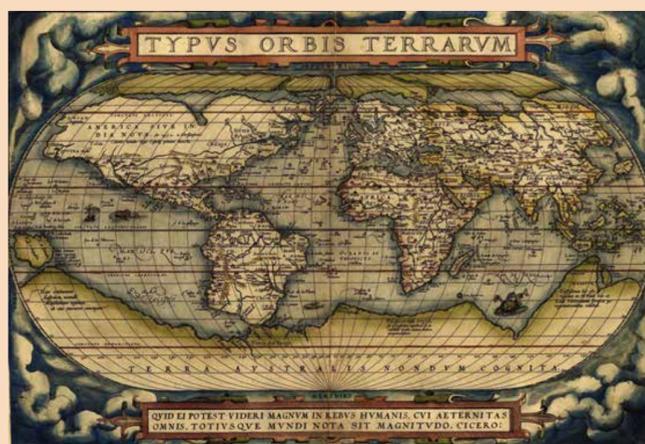
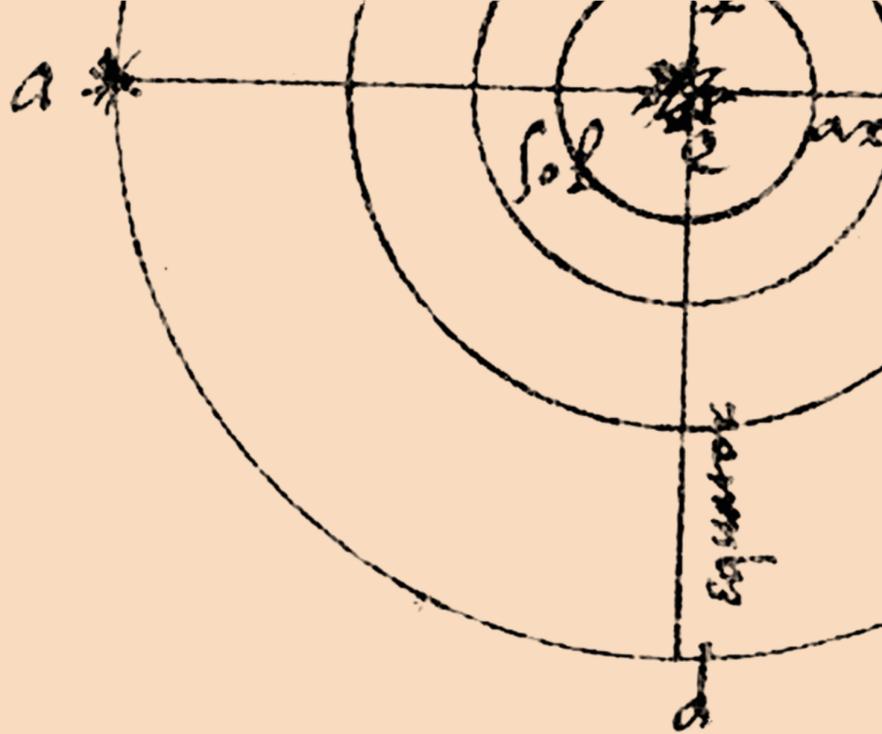


Fig.1. Mapamundi del atlas de Abraham Ortelius de 1570.
© The Library of Congress.



Fig.2. Retrato de Abraham Ortelius por Rubens. © Museum Plantin Moretus.



Fig.3. Mapa del Reino de València de Abraham Ortelius de 1584.

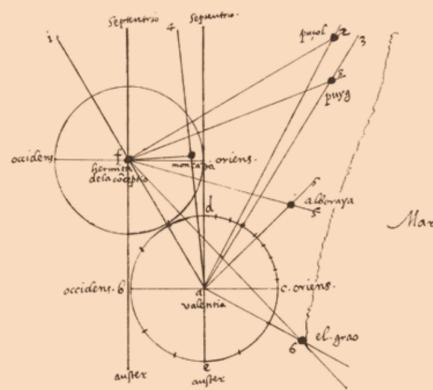


Fig.4. Triangulación de poblaciones cercanas a València en el libro *Astrologiarum et geographicarum institutionum* de Muñoz. En *Jerónimo Muñoz i la frontera Valenciana amb castella* (1565-1566) de Francesc Torres Faus y Vicenç Roselló i Verger, PUV, 2012



Jerónimo Muñoz, en Salamanca

Su traslado a la Universidad de Salamanca

Una oferta que no podía rechazar

Siendo Muñoz ya un prestigioso científico conocido en toda Europa, además de profesor muy apreciado por sus alumnos recibió, en 1576, una generosa oferta de la Universidad de Salamanca (fig. 1), donde acababa de quedar vacante la cátedra de matemáticas y astronomía: se le asignarían “cuatrocientos ducados de salario en cada un año y más treinta ducados para ayuda de mudar de casa”. En València su sueldo solo era de 25 libras al año (el ducado castellano y la libra valenciana tenían aproximadamente el mismo valor). Así pues, en 1578 Muñoz se trasladó con su familia a la ciudad del Tormes.

El interés de la Universidad de Salamanca por Muñoz estaba fundamentado en la necesidad de conseguir un profesor de competencia probada capaz de asesorar al Papa Gregorio XIII acerca de la reforma del calendario que estaba llevando a cabo, y que se acabó conociendo como la reforma gregoriana. Además, la Universidad necesitaba formar cosmógrafos competentes; destacados cosmógrafos, como Juan Cedillo Díaz, fueron discípulos suyos. (fig. 2)

Enseñanzas en Salamanca

Muñoz impartió básicamente las mismas materias que enseñaba en València, posiblemente incluso utilizando los mismos textos, aunque siguió trabajando en cuestiones de astronomía. Estas materias eran aritmética, geometría, trigonometría, óptica o perspectiva, geografía, arte de navegar, arte militar, geografía y cartografía, náutica, astronomía y astrología e instrumentos (fig. 3).

Al igual que en València, también enseña hebreo y, en 1585, publica una gramática titulada “*Alphabetum hebraicum cum ratione legendi cum punctis*”, de la que no se han localizado ejemplares.

Fallecimiento en Valladolid

En 1582 Muñoz mostró interés en recuperar sus antiguas cátedras de hebreo y matemáticas en la Universitat de València. Se acordó concederle un sueldo de 100 libras por cada cátedra al año, y 50 más para la mudanza. Al final, declinó la oferta y permaneció trabajando en Salamanca hasta su fallecimiento, en 1591, probablemente en Valladolid. Legó sus escritos y libros a su único hijo varón, Francisco (fig. 4).

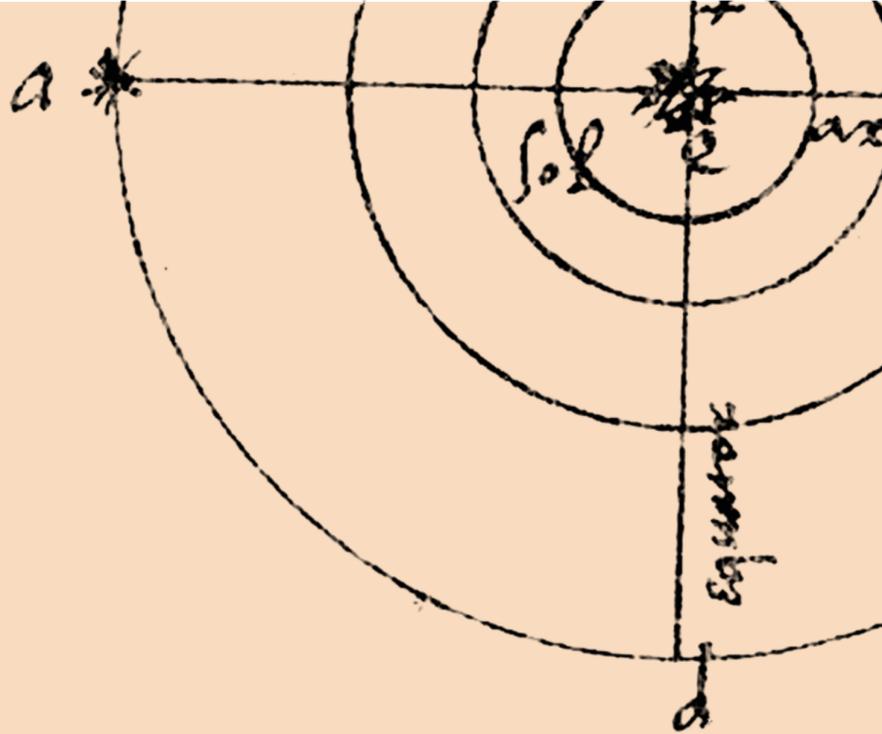


Fig.1. Fachada principal del edificio histórico de la Universidad de Salamanca.



Fig.2. Retrato del Papa Gregorio XIII por Bartolomeo Passerotti. © Bildindex der Kunst und Architektur.

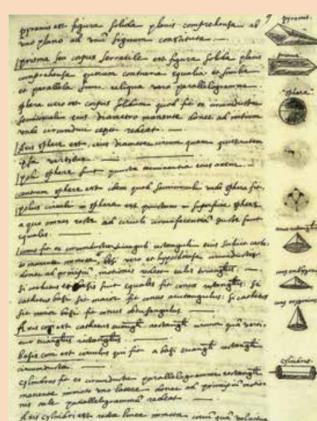


Fig.3. Texto sobre los cuerpos sólidos, en los apuntes de Jerónimo Muñoz.



Fig.4. Página final del testamento de Jerónimo Muñoz.



Los Novatores

El renacer de la actividad científica

Pese a que en el Renacimiento la actividad científica estuvo al nivel de otros países europeos, en el siglo XVII esta actividad experimentó una notable decadencia precisamente cuando en Europa se producía una revolución científica con los trabajos de Newton, Descartes o Leibniz entre otros (fig. 1).

Un compás de espera de un siglo

Hubo que esperar a finales del s. XVII para que se produjera un movimiento de renovación científica. Los actores de este movimiento recibieron el nombre de *novatores*. En València, *novatores* como Baltasar de Iñigo, Juan Bautista Corachán, y Tomás Vicente Tosca contribuyeron a difundir los trabajos de Kepler, Galileo, Torricelli o Descartes, y a reformar la Universitat de València.

El padre Tosca

Tomás Vicente Tosca y Mascó (fig. 2) simultaneó su carrera eclesiástica con la universitaria. Publicó una de las obras más influyentes, el *Compendio mathematico* (fig. 3), de nueve volúmenes, y al mismo tiempo dedicó especial atención a las cuestiones aplicadas: ayudó a la mejora del puerto de madera de València y elaboró planes para hacer un puerto en Cullera y un canal navegable a la Albufera y en el río Júcar.

Mapa de la ciudad de València

El padre Tosca elaboró un plano de la ciudad de València (1704) (fig. 4), que se conserva en el Archivo Histórico Municipal de la ciudad, y que le hizo recibir el sobrenombre de “el capellà de les ratlletes” por sus trabajos llevados a cabo por las calles de València para dibujar el mapa, y en el que reconocemos mucho de la València actual. En el MuVIM, el Museu Valencià de la Il·lustració i de la Modernitat, podemos disfrutar de una maqueta en relieve de este mapa. Considerado durante mucho tiempo el mapa más antiguo de València, cabe decir que el mapa de València de Antonio Manceli, de 1608, lo antecedió un siglo.

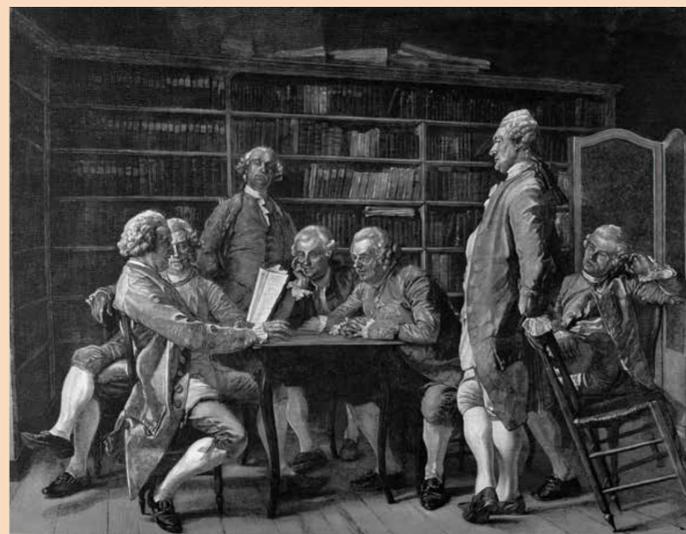
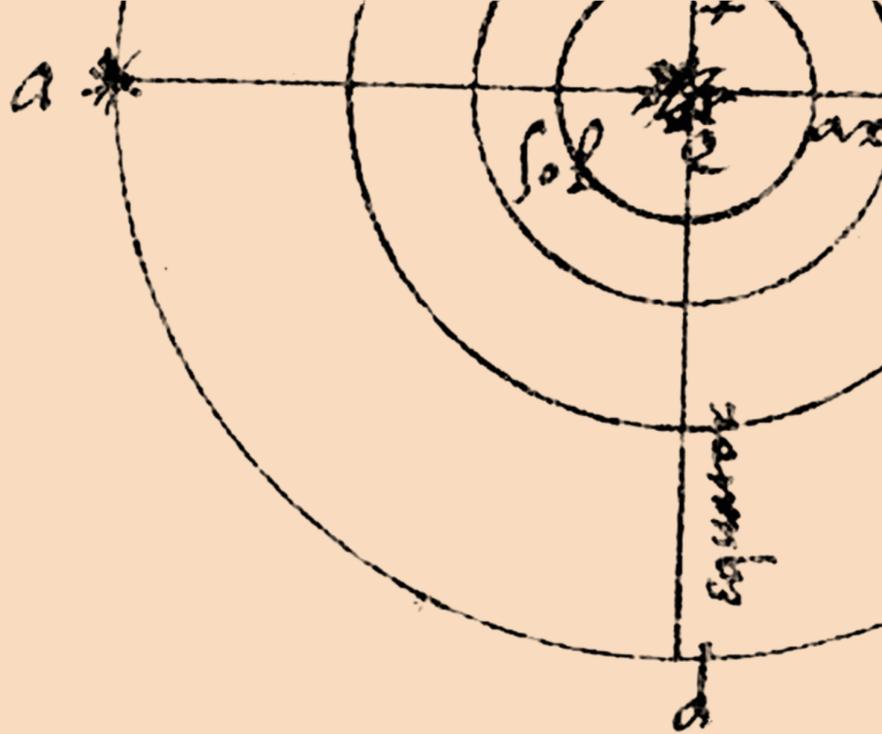


Fig.1. Lectura de Diderot, según un grabado de Louis Monziès.



Fig.2. Retrato del padre Tosca por José Maca, en 1792.

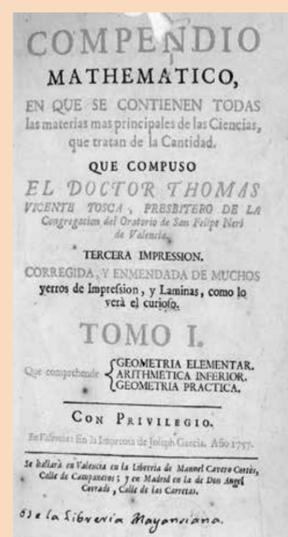


Fig.3. Portada del libro de Tosca. © Biblioteca Valenciana.



Fig.4. Mapa de València de 1704 del padre Tosca.

