

La ciencia práctica y sus mecenas: astrolabios a gusto de sus clientes en al-Andalus y el Mediterráneo medieval

AZUCENA HERNÁNDEZ PÉREZ¹

1. El mecenazgo del astrolabio en al-Andalus

En las culturas islámicas y en particular en al-Andalus, los astrolabios se encontraban en los espacios de la ciencia pero también en los estudios de astrólogos y médicos de corte, en los *jizāna* (tesoros) de califas y reyes, en las mezquitas y en las manos de los estudiantes que aprendían astronomía. A veces se referían a esos instrumentos los poetas y los artistas, de modo que los contextos sociales en los que se mandaron hacer, se hicieron, se usaron, se modificaron o se admiraron esos instrumentos, fueron diversos.

Es en esa diversidad de contactos multilaterales entre agentes de diversa extracción social, en la que se generaron sinergias que se materializaron en unos objetos sofisticados, como fueron los astrolabios medievales que han llegado a nuestros días.

Posicionándonos en la visión más general del fenómeno de la presencia de astrolabios en la sociedad medieval, las múltiples facetas, no excluyentes entre sí, de los astrolabios fueron²:

¹ Universidad Complutense de Madrid, azucena.hernandezperez@gmail.com. Este artículo se enmarca en el proyecto “Al-Andalus, los reinos hispanos y Egipto: arte, poder y conocimiento en el Mediterráneo oriental” (HAR2013-45578-R), dirigido por la Dra. Susana Calvo Capilla y el Dr. Juan Carlos Ruíz Souza. Mi más sincero agradecimiento a ambos por su continuo apoyo y por ser siempre fuente de inspiración. Gracias también a las Dras. Alexandra Uscatescu e Irene González por su confianza y al Dr. Javier Martínez de Aguirre por su ayuda.

² Charette (2006, 123-126).

- Empírica: como objeto observacional de la bóveda celeste, de uso diurno y nocturno.
- Operacional: como calculadora que ofrecía soluciones gráficas y/o numéricas a problemas matemáticos y astronómicos.
- De representación: como maqueta del universo que permitía conocerlo.
- Didáctica: como apoyo para enseñar y aprender cómo es el universo y visualizarlo.
- Simbólica e iconográfica: como símbolo del saber, de la ciencia, atributo de los astrónomos, objeto de prestigio y alegoría del cosmos con significado religioso y/o político.

La corte fue el polo generador del desarrollo de la ciencia y la instrumentación científica en el mundo islámico desde sus inicios, aunque, según fue avanzando el tiempo, se generaron dos lugares más de patrocinio de la ciencia en el Islam: la mezquita y la madrasa. La incorporación de la mezquita al conjunto de «lugares de la ciencia» se produjo en periodo mameluco en Egipto y Siria desde 1250 con la figura del *muwaqqit* que también se estableció en al-Andalus a finales del siglo XIII³. La institución docente de la madrasa, importante en el Islam oriental, llegó tarde a al-Andalus, en el periodo nazarí, cuando la ciencia andalusí se estaba extinguiendo y no se documenta ninguna actividad relacionada con los astrolabios que pueda vincularse a la madrasa de Granada.

El origen del astrolabio se sitúa en la Grecia helenística en torno al siglo I a.C. y llegó al Islam en el siglo VIII⁴. Los primeros contactos entre la astronomía islámica oriental y al-Andalus se iniciaron en el emirato de ‘Abd al-Raḥman II (r. 822-852) y los primeros astrónomos que llegaron a la corte emiral cordobesa se comportaron como cortesanos participando en los eventos literarios festivos, ocultando, en parte, su alta preparación intelectual para no generar rechazo⁵. La autoproclamación de ‘Abd al-Raḥman III (r. 912-961) como califa de al-Andalus en el año 922 supuso el despegue de la actividad científica andalusí por su deseo de emular a Bagdad. El califa cordobés promovió la ciencia como un medio más de propaganda y legitimación y por los beneficios prácticos que conllevaba.

³ Sabra (1996, 668).

⁴ Una visión general de los astrolabios y su llegada a al-Andalus en Hernández (2014).

⁵ Sobre las actitudes ambivalentes entre la corte y los astrólogos durante el emirato, ver Rius (2003).

Fue en tiempos de su hijo, el califa al-Ḥakam II (r. 961-976), cuando se alcanzó el primer esplendor cultural y científico en al-Andalus con escuelas de astrónomos especializados en la observación y en el diseño y manejo de instrumentos. El eje de la escuela científica de Córdoba en ese tiempo fue Maslama ibn Aḥmad al-Maʿrīṭī (m. 1008) conocido como Maslama de Madrid que se trasladó a Córdoba a estudiar, desarrollando allí su actividad científica hasta su muerte. Los cuatro astrolabios que nos han llegado de periodo califal, dos de ellos fechados y firmados por Muḥammad ibn al-Ṣaffār carecen de elementos decorativos (Fig. 1).



Figura 1. Frente y dorso del astrolabio de Muḥammad ibn al-Ṣaffār realizado en Toledo en 420 H /1029-1030 (Staatsbibliothek Berlin, nº inv. Sprenger 2050)

El siglo XI de los reinos de taifas (*tawā'if*) (1031- 1090) propició la edad de oro de la astronomía andalusí gracias al mecenazgo de sus reyes. En ese periodo, el estudio de las matemáticas fue parte de la educación de príncipes y personas cultivadas en general. La enseñanza del *ḥisāb* (cálculo) era obligatoria para los niños de las clases altas e incluía el *'ilm al-'adad*, es decir las cuatro operaciones aritméticas, proporciones, geometría, *misāḥa* (agrimensura, áreas,...) y el uso del astrolabio. Con esta formación recibida por la élite política y económica no es de extrañar que el patrocinio de la astronomía lo ejercieran los reyes pero también visires, cadíes y altos funcionarios.

Destacó sobre todos el rey de la taifa de Toledo Yaḥya ibn Ismāʿīl al-Maʾmūn (r. 1037–1074) gran mecenas de la ciencia junto a Ibn Šāʿid al-Andalusī (1029–1070), ejemplo de mecenazgo cortesano, cadí y autor en el año 1068 de la primera Historia de la Ciencia que puede recibir ese nombre y a la que tituló *Kitāb tabaqāt al-umam* (*Libro de las categorías de las naciones*). Ibn Šāʿid fue astrónomo, matemático, jurista, historiador y mecenas de la ciencia, financiando actividades de su equipo científico con sus propios bienes. De él dijo el judío Isaac ben Joseph Israelí en 1310⁶:

El sabio Ibn Šāʿid y sus compañeros, unos doce hombres entre los que había judíos, vivían en Toledo y se entregaron de corazón a investigar y experimentar mediante la observación de las señales celestes y no desistían hasta haber progresado en esta ciencia y esclarecido muchos de sus principios.[...] El mencionado Ibn Šāʿid amaba la ciencia y a los que a ella se dedicaban y compartía y ofrecía de lo que poseía a sus colaboradores, sustentándoles y dándoles estipendios.[...] Estos compañeros de investigación instalaron en Toledo varios instrumentos de precisión para observar [...] la posición de los planetas y el Zodiaco.

Destaca en este texto la multiculturalidad de los integrantes del equipo, el acercamiento al saber astronómico mediante la observación y experimentación usando instrumentos de precisión, la perseverancia hasta conseguir los objetivos «*no desistían hasta haber esclarecido...*», y la pasión en el trabajo «*se entregaron de corazón [...] amaba la ciencia...*». Cualquier observatorio astronómico actual apostaría por un equipo así y por un líder capaz de reconocer el talento y financiarlo.

De este equipo formaba parte el astrolabista más fecundo del periodo taifa, Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī, del que nos han llegado tres astrolabios dotados de punteros zoomorfos en forma de ave (Fig. 2) y un globo celeste que realizó en colaboración con su hijo Muḥammad ibn Saʿīd al-Sahlī del que también nos ha llegado un astrolabio. Ibn Šāʿid al-Andalusī destaca, sobre todos los sabios andalusíes, a Ibrāhīm ibn Yahyā al-Naqqāš al-Qurtubī al-Zarqālluh (1029-1100), conocido en las fuentes latinas como Azarquiel, inventor de dos tipos de astrolabio universal: las *azafeas zarqāliyya* y *šakkāziyya* (Fig. 3).

⁶ Šāʿid al-Andalusī (2000, 14).



Figura 2. Araña y detalle de los punteros zoomorfos del astrolabio de Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī realizado en Toledo en el mes de Šawāl 460 H /Agosto 1068 (Museo de Historia de la Ciencia de Oxford, nº inv. 55331)

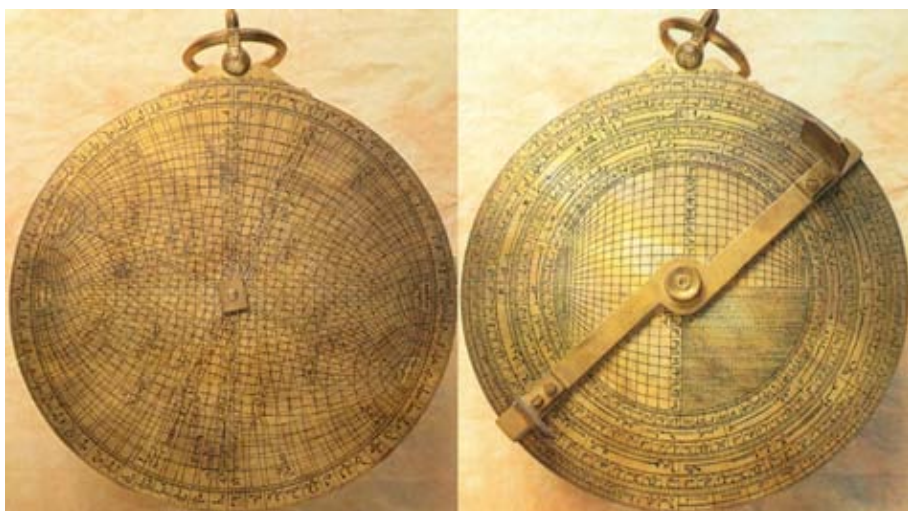


Figura 3. Frente y dorso de la azafea tipo *zarqāliyya* de Muḥammad ibn Muḥammad ibn Huḍayl realizada en Murcia en 650 H /1252-1253 (Real Academia de las Ciencias y las Artes de Barcelona)

También nos relata la diáspora de científicos con motivo de la caída del califato de Córdoba, con los casos más paradigmáticos personificados en los dos discípulos más importantes de Maslama: Abū-l-Qāsim ibn al-Samḥ (m. 1035) que se trasladó a Granada bajo la protección del rey zirí Ḥabūs ibn Mākzan (1019-1038) y Ahmad ibn al-Ṣaffār (m. 1035), hermano del ya mencionado astrolabista Muḥammad ibn al-Ṣaffār, que se trasladó a Denia bajo la protección del rey amirí Muḡāhid (ca. 1010-1045).

En la taifa de Zaragoza, destacó el rey al-Mu'taman (r.1081-1085) que desarrolló una intensa actividad en el campo de las matemáticas y en la de Sevilla destacó el mecenazgo científico del rey al-Mu'tamid (r. 1069-1091) y su conocimiento del uso del astrolabio para los cálculos astrológicos pues dice la crónica que él mismo hizo el horóscopo de la batalla de Zallāqa de 1086. La taifa de Valencia contribuyó a ese esplendor astrolabista acogiendo el ya mencionado taller familiar de Ibrāhīm ibn Sa'īd al-Sahlī y su hijo Muḥammad ibn Sa'īd al-Sahlī cuando dejaron Toledo ante la conquista de la ciudad por Alfonso VI y promoviendo nuevos talleres.

Relata Ibn Bassām, historiador de Santarém del siglo XII, en su crónica *Aḡḡāhīrah fī maḡasin ahl alḡazīrah* (Tesoro de las hermosas cualidades de la gente de la península) que al-Qādir, último rey taifa de Toledo calculó, astrolabio en mano, el momento más propicio para abandonar su reino ante el avance de Alfonso VI⁷. El astrolabio, fruto del mecenazgo real, le rindió así su último servicio.

De los más de cincuenta años de dominio almorávide en al-Andalus (1090-1147) no hay ninguna información sobre actividad astronómica ni nos ha llegado ningún astrolabio andalusí realizado en ese periodo. Hay dos posibles razones para explicar esa situación, una es que el integrismo islámico de los almorávides pudo arrinconar actividades que seguían despertando recelo entre los religiosos que las consideraban contrarias el credo islámico y la otra que las escuelas y talleres se desplazaran a las grandes ciudades del norte de África como Ceuta, Fez y sobre todo Marrakech.

En el periodo almohade (1147/70-1238) se reactivó la construcción de astrolabios, destacando el prolífico astrolabista sevillano Muḥammad ibn Fattūh al-Jamā'īrī, pero la actividad astronómica complementaria empezó a agonizar, manteniéndose sólo en tanto en cuanto se asoció a la medicina que sí despertó el interés de los califas almohades.

En la Granada nazarí se mantuvo activa la construcción de astrolabios destacando la figura de Abū 'Alī al-Ḥusayn ibn Muḥammad ibn Bāṣo (m.

⁷ Samsó (2003, 524).

716H/1316-17) que encontró una nueva solución al problema de los astrolabios universales y su hijo Aḥmad ibn Ḥusayn ibn Bāšo del que nos han llegado tres astrolabios (Fig. 4). Ambos, padre e hijo, fueron además nombrados *muwaqqit* (calculador de la hora) de la mezquita aljama de Granada, inaugurando en al-Andalus esta institución.



Figura 4. Arañas de dos astrolabios de Aḥmad ibn Ḥusayn ibn Bāšo realizados en Granada en 694 H/1294-1295 (izda) y 704 H /1304-1305 (dcha). Real Academia de la Historia de Madrid (nº inv. 1016) y Museo de Arte Islámico de Doha (Qatar) (nº inv. MW.394.2007)

2. El *muwaqqit*: la perfecta sinergia entre promotor y constructor de astrolabios

La instrumentación astronómica jugó un papel crucial en el desarrollo de la astronomía islámica por la preocupación que siempre tuvieron los astrónomos del *Dār al-Islam* por alcanzar un buen nivel de consistencia entre los modelos teóricos del universo y los datos obtenidos mediante la observación. A eso se unió el hecho de que el Islam sea la religión que más vinculadas tiene sus prácticas piadosas a fenómenos astronómicos, como la obligación de concentrar los rezos en unos determinados momentos del día y la noche difíciles de determinar con precisión⁸. Los astrolabios se configuraron como instrumentos al servicio del Islam pues permitían, no sólo fijar las horas canónicas de ora-

⁸ King (1993, 27-28).

ción sino también determinar la *qibla*, la dirección sagrada de oración hacia la Meca.

Sin embargo, el astrolabio y otros instrumentos astronómicos sufrieron vetos, principalmente por parte de los alfaquíes *mālikies* que desaconsejaron su uso. Por ejemplo, ‘Alī ibn Muḥammad Šakrabān al-Andalusī, escribió en Ceuta, en el siglo XIII, un pequeño manual práctico sobre asuntos relacionados con la mezquita y en él recomienda establecer las horas de oración sin recurrir a cálculos exactos: «*La verificación debe llevarse a cabo con lo establecido por la ley coránica, mediante signos observados que comprendan todos los fieles y no mediante las latitudes, los grados y las alturas, con el astrolabio o con otro instrumento, pues son suposiciones y conjeturas no apropiadas a los deberes religiosos*»⁹.

El sultanato mameluco que se estableció en Egipto y Siria de 1250 a 1517 supuso la consolidación institucional de la relación entre astronomía e Islam. En el Cairo se documenta por primera vez la figura del *muwaqqit* (calculador de la hora) de una mezquita. Se trataba de un astrónomo experto en *‘ilm al-mīqāt* (ciencia del cálculo de la hora por métodos astronómicos), del que no se esperaba que hiciera avances teóricos en astronomía sino que la pusiera al servicio de la observancia religiosa. Los *muwaqqit* elaboraron tablas de horas de oración calculadas para el lugar concreto de su mezquita y utilizaron astrolabios para hacer las medidas exactas. Las actividades del *muwaqqit*, ya fueran astronómicas, matemáticas o de construcción de instrumentos se consideraban «servicio a la religión» y no deja de ser sorprendente el establecimiento de una institución que aunó intereses religiosos y científicos.

De algún modo, el *muwaqqit* dibujó un nuevo modelo de mecenazgo para la construcción de los astrolabios pues no será ya la corte la que los promueva directamente sino a través del *muwaqqit*, que, al estar vinculado a la mezquita, estaba cualificado como receptor de donaciones pías.

La necesidad del *muwaqqit* por realizar cálculos exactos llevó a muchos a convertirse en constructores de instrumentos e incluso a inventar soluciones universales¹⁰. Fue tal el éxito de la institución del *muwaqqit* que se mantuvo activa en varios países islámicos hasta el siglo XIX. El primer *muwaqqit* documentado fue ‘Alī ibn ‘Abd al-Malik ibn Sam’ūn (m. 1287) de la mezquita de ‘Amr de Fustat (Cairo) en 1256. Desde ese momento hay datos de *muwaqqit* en las mezquitas de al-Azhar y al-Mu’ayyad del Cairo y en las principales

⁹ Rius (2000, 212).

¹⁰ Schechner (2008, 187).

de Damasco y Yemen¹¹. Los *muwaqqit* documentados en al-Andalus, en el reino nazarí de Granada, desde finales del siglo XIII, fueron los ya mencionados Ibn Bāšo padre e hijo que ejercieron de *muwaqqit* de la mezquita aljama de Granada, además de ‘Alī ibn Mūsà ibn ‘Ubayd Allāh al-Laḥmī conocido como al-Qarabāqī (m. 1440) que fue *muwaqqit* de la mezquita de Baza y protagonizó una larga polémica con el *imām* y muftí de Granada Abū-l-Qāsim ibn Sirāj (m. 1444) sobre la *qibla* de al-Andalus¹².

3. El mecenazgo de corte al otro lado de la frontera: astrolabios en los reinos cristianos hispanos

No hay ninguna duda sobre el papel transmisor jugado por los reinos cristianos peninsulares como puente entre al-Andalus y toda la Europa medieval en lo que concierne a la astronomía y la construcción y uso de instrumentos científicos como el astrolabio. Tal como afirma Julio Samsó: «La primitiva transmisión de la nueva astronomía se hizo con textos pero también con instrumentos. Las dificultades que tenían los usuarios al enfrentarse a un astrolabio con leyendas en árabe les hizo plantearse la traducción de uno de esos instrumentos»¹³. Este fue posiblemente el origen del astrolabio latino más antiguo, el denominado «astrolabio Destombes» realizado posiblemente en Barcelona en torno al año 980 (Fig. 5).

La Europa occidental, y la Marca Hispánica como parte de ella, estaban preparadas en el siglo X para que la transmisión del conocimiento y del uso del astrolabio fuera posible. Está documentado el interés, en el imperio carolingio, tanto por la representación de proyecciones estereográficas, base matemática de la estructura de un astrolabio, como por las observaciones astronómicas¹⁴.

La comunidad judía hispana jugó un papel esencial en el conocimiento y difusión del astrolabio andalusí a los reinos cristianos. Ese papel nuclear no sólo se debió a los conocimientos de los científicos judíos sino también al hecho de que los judíos hispanos estaban involucrados en el comercio del

¹¹ King (2014, 643).

¹² Samsó (2011, 413).

¹³ Samsó (2004, 314).

¹⁴ Eastwood (1995, 220 y 223).



Figura 5. Frente y dorso del astrolabio Destombes. Anónimo. Posiblemente realizado en Barcelona ca.980. Instituto del Mundo Árabe de París (nº inv. AI 86-31)

metal en los reinos hispanos medievales¹⁵. No es, por tanto, improbable que talleres judíos de trabajo de latón situados en territorio andalusí se mantuvieran activos cuando esos territorios pasaron a manos cristianas asegurando la continuidad en el conocimiento de las técnicas de construcción de astrolabios.

Al igual que ocurría en al-Andalus y en el oriente islámico, las cortes de los reinos cristianos hispanos fueron los ejes que articularon el apoyo a la ciencia, que, en opinión del historiador Rodríguez de la Peña, estaba asociado a un ideal nacido de la teología política cristiana: el «Ideal Sapiencial» entendido como una búsqueda de la Verdad iluminada por la Fe y cuyas fuentes estaban tanto en la filosofía como en la Biblia¹⁶. La historiadora Danielle Jacquart sostiene que la actividad científica en la Edad Media no estaba desvinculada de la realidad política e ideológica por el carácter unitario del saber en el medievo¹⁷.

Los astrolabios promovidos por los reyes se convirtieron, de alguna manera, en objetos asociados al buen gobierno pues, en manos de expertos astrónomos/astrólogos, proporcionaban información sobre predicciones climáticas, resultados previstos en campañas militares o el establecimiento del momento

¹⁵ King, (2005, 845).

¹⁶ Rodríguez de la Peña (2008, 18).

¹⁷ Jacquart (1996, 112).

adecuado para contraer matrimonio. Así está documentado que Michael Scot utilizó un astrolabio en sus servicios al emperador del Sacro Imperio Romano Germánico Federico II de 1214 a 1234, Pèlerin de Prusse también usó su astrolabio al servicio del delfín Carlos, futuro rey Carlos V de Francia en 1362, el salmantino Abraham Zacut usó su astrolabio cuando se exilió a Portugal para trabajar con los reyes Juan II y Manuel I de Portugal y Bonet de Lattes utilizó su astrolabio cuando estuvo al servicio de los papas Alejandro VI y León X entre 1498 y 1514¹⁸.

El reinado de Alfonso X el Sabio (1252-1284) marca el periodo de mayor esplendor que vivió Castilla en lo referente a la promoción y el desarrollo de la ciencia y más en concreto de la astronomía y la instrumentación científica y los responsables de las actividades relacionadas con astrolabios fueron primordialmente judíos. Sevilla, importante centro de construcción de astrolabios durante el dominio almohade y con una importantísima comunidad judía, se configura como la ciudad donde debieron construirse astrolabios latinos en Castilla (Fig. 6).



Figura 6. Frente y dorso de un astrolabio con inscripciones en latín, árabe y hebreo atribuido a taller castellano del siglo XIV. Museo Aga Khan de Toronto (Canadá) (nº inv. AKM611)

¹⁸ Schechner (2008, 190).

El siglo XIV hispano pertenece a la Corona de Aragón en lo que a desarrollo científico se refiere gracias a una dinastía de reyes promotores de la investigación, la ciencia y, muy en especial, la instrumentación astronómica, desde Jaime II (r. 1291-1327) hasta Martín I el Humano (r. 1396-1410), destacando, sobre todos, Pedro IV *el Ceremonioso* (r. 1336-1387). Jaime II (r. 1291-1327) promovió las relaciones culturales con al-Andalus protegiendo además a científicos judíos asentados en territorio aragonés¹⁹. Su mecenazgo científico se centró en la traducción de textos árabes tanto al latín como al romance catalán y la promoción de una campaña de observaciones astronómicas en Barcelona en 1302 en la que se utilizaron «2 *magnis armillia*» (dos grandes esferas armilares)²⁰.

Pedro IV *el Ceremonioso* (1336-1387) llevó a la ciencia de la Corona de Aragón, en los campos de la instrumentación científica, la astronomía y la medicina, a su máximo apogeo en el periodo medieval. Realizó numerosos pedidos de astrolabios y favoreció las campañas de observaciones como su antecesor Jaime II que culminaron en la elaboración de las *Tablas Astronómicas de Barcelona* por los astrónomos Pere Gilbert y Dalmau ses Planes con la colaboración del judío sevillano Jacob al-Corsí y que se publicaron en catalán, hebreo y latín en 1366²¹. La vocación de Pedro IV por los instrumentos científicos para uso astronómico y por los astrolabios en particular está bien documentada y se ve confirmada por el hecho de que el único astrolabio medieval con certeza de que sea hispano se realizó en Barcelona en 1375 por Petrus Raimundi, miembro de la casa del rey (Fig. 7).

Es evidente el paralelismo entre las cortes de Alfonso X de Castilla y Pedro IV de Aragón en lo referente al mecenazgo de la astronomía, con apoyo explícito a la intelectualidad judía. De Alfonso X tenemos las *Tablas Alfonsíes* en castellano y de Pedro IV las *Tablas de Barcelona* en catalán y en ambas cortes se realizaron observaciones astronómicas. También se identifican analogías entre la actitud pro-científica de Pedro IV de Aragón y la de su contemporáneo, el rey Carlos V el *Sabio* de Francia (r. 1364-1380), mecenas de la astronomía y del que nos ha llegado un inventario de sus bienes que incluye doce astrolabios.²² La gran actividad científica y de instrumentación as-

¹⁹ Millás (1970, 34-35).

²⁰ Millás (1962, 69). Cita BNF, MS 7324, f. 30v.

²¹ Mucho hay publicado sobre las Tablas de Barcelona. Ver: Millás (1962) Edición crítica; Chabás (2004).

²² Schechner (1998, 7).



Figura 7. Despiece del astrolabio firmado por Petrus Raimundi en Barcelona, año 1375. Madre, araña, cinco láminas, alidada y sistema de fijación de las piezas. Museo de Bellas Artes de Boston (n° inv. 88654)

tronómica que vivió la corte de Pedro IV continuó tras su muerte en 1387 en el reinado de su primogénito Juan I el Cazador (1387-1396), que ya como infante de Aragón realizó abundantes pedidos de astrolabios y los utilizó como regalo diplomático.

El papel esencial que jugaron las comunidades judías en la traducción de textos científicos, en su difusión por la Europa cristiana y en la propia construcción de instrumentos entre los siglos XI al XIV explica los efectos irreversibles sobre la ciencia en los reinos cristianos hispanos que tuvieron las persecuciones contra los judíos. Las de 1391, con efectos como la destrucción completa de la aljama de Barcelona, famosa por su actividad científica y, un siglo después, el decreto de expulsión definitiva de los judíos en 1492, dismantelaron buena parte del aparato científico hispano del periodo medieval.

Escasa es hasta el momento la información que vincula los astrolabios con el reino de Navarra. Por un lado se conoce que el importante astrolabista francés Jean Fusoris (1365-1436) dedicó su tratado del astrolabio a Pedro de Navarra (1366-1412, hermano del rey Carlos III el *Noble*. Pedro de Navarra, nombrado conde de Mortain, vivió en Francia y fue uno de los nexos de unión entre las cortes navarra y francesa. Adicionalmente, el rey Carlos III el *Noble* poseyó una colección de instrumentos científicos entre los que había un *torquetum* y uno de los astrolabios andalusíes realizados en el siglo XI en el reino taifa de Valencia, el firmado por Ibrāhīm ibn al-Sahī en a finales de 1086 (Fig. 8)²³.



Figura 8. Ptolomeo figurado como un rey portando un astrolabio junto a un estudiolo con libros, astrolabio, cuadrante y dos *torquetum*. Ilustración de una Geografía de Ptolomeo de 1453 (Venecia, Biblioteca Nazionale Marciana, Ms Gr Z 388 f. 6v)

²³ Un estudio sobre esta colección de instrumentos científicos de Carlos III de Navarra está en fase de elaboración por la autora. Hasta el momento la única información sobre el tema se encontró en Kassel y está consignada en Schmidl y Gaulke (2007, 220-225).

4. Astrolabios y universidad

La astronomía es una de las cuatro artes del *Quadrivium* y junto a las tres del *Trivium* fueron nominadas por Boecio (470-525) y codificadas por Marciano Capella entre el año 410 y 439 y así se mantuvieron durante toda la Edad Media. La obra de Casiodoro (ca. 480-570) *Institutiones diuinarum et saecularium literarum* (Educación en las letras divinas y humanas) constituye el primer manual cristiano que aúna la sabiduría eclesiástica y las *artes* profanas y en él sostiene que el origen de las *Artes Liberales* (y la astronomía entre ellas) es la sabiduría divina. Este planteamiento de Casiodoro se denomina «teoría patristica de las *Artes Liberales*» y fue la guía para la formación de los monjes en las escuelas monacales y las escuelas catedralicias seculares que fueron origen de las universidades²⁴. El papa Gregorio el Grande (543-604) siguió la vía de Casiodoro insistiendo en que el objetivo del estudio de las *Artes Liberales* no era otro que la mejor comprensión de las Escrituras. San Isidoro de Sevilla (ca. 570-636) consolidó estas ideas en sus *Etimologías* pero con un tratamiento asimétrico de las siete *artes* pues, mientras dedica 58 páginas a la Gramática, necesaria para acercarse a las Sagradas Escrituras, sólo consagra 17 a la Astronomía. En una posición distinta se ubicó Hugo de San Víctor, un místico y profesor que insistió en que debían aprenderse las siete *Artes Liberales* sin dar más importancia a unas que a otras porque la sabiduría las enlaza a todas. Afirmaba que los conocimientos profanos son necesarios para aprender a abstraer y consideraba que las matemáticas enseñaban a conseguir esa abstracción, siempre orientando el conocimiento a la contemplación y el amor a Dios²⁵.

El surgir de las escuelas catedralicias en el siglo XII y la creación de las primeras universidades, *Studium Generale*, consolidó unos planes de enseñanza que comprendían las *artes liberales*, con una organización corporativa que definió unos títulos escalonados: bachillerato, licenciatura, maestría y doctorado. Esas instituciones recibieron el contingente de textos clásicos e islámicos traducidos del árabe al latín y entre ellos iban los dedicados al astrolabio que siempre fue considerado un magnífico instrumento pedagógico alejado del concepto de «instrumento para las élites» que tuvo hasta el siglo XII.

El aprendizaje de la astronomía como una de las siete *artes liberales* era obligatorio para todos los estudiantes universitarios pues, sin superar el *Tri-*

²⁴ Leclercq (2007, 19-21).

²⁵ Gilson (1965, 297-300).

vium y el *Quadrivium*, no se podía acceder a los estudios superiores de teología y derecho. Al igual que se impartían *artes liberales* en las universidades castellanas (Palencia, Salamanca, Sevilla, etc.), se hacía en la más antigua de las universidades de la Corona de Aragón, el *Studium General* de Lleida que destacó por sus estudios en medicina y en astronomía y en la que se utilizaban textos islámicos como recurso docente²⁶. También estuvo muy en contacto con las corrientes andalusíes e islámicas el *studium* dominico de Murcia cuando pasó a manos de la Corona de Castilla²⁷.

¿Estaban presentes los astrolabios en las universidades medievales? Sí y se encontraban en las bibliotecas universitarias como recursos docentes susceptibles de ser prestados a los alumnos como los libros. Se conservan registros de préstamos de astrolabios a estudiantes en varios *colleges* de Oxford, en la Sorbona de París y en la facultad de *artes liberales* de la universidad de Viena y en este último caso se detalla que el astrolabio para préstamo era de madera (Fig. 9)²⁸. Un documento de la universidad de la Sorbona de París, indica que el rey Carlos V de Francia (1338-1380) incluyó instrumentos científicos en la dotación de la biblioteca del *Collège de Maître Gervais*, perteneciente a la universidad de París, entre los que había esferas, astrolabios, azafeas y otros instrumentos «útiles para el estudio de la astrología»²⁹. Las universidades se convirtieron en el siglo XV en instituciones que demandaban astrolabios de buena calidad técnica pero de bajo precio y por tanto de materiales perecederos y abundantes como la madera y el papel, algunos de los cuales han llegado a nuestros días³⁰.

El estudio de la documentación conservada sobre las universidades hispanas, en los llamados «libros de claustros» permiten el acercamiento a los planes de estudios de astronomía que se impartían y a partir de ahí se obtiene algo de información sobre el papel que jugaba el astrolabio en las actividades docentes³¹.

La primera cátedra de astrología (*scientia astrorum*), establecida en los reinos cristianos hispanos fue la de la universidad de Salamanca en 1460 e impartía astronomía, aritmética, geometría y cosmografía. En ese momento

²⁶ Riera (1983, 76).

²⁷ Monsalvo (2001, 218).

²⁸ Turner (1987, 33).

²⁹ Turner (1985, 30).

³⁰ Sobre astrolabios en papel y madera ver Hernández (2017b-en prensa).

³¹ Sobre los libros de Claustros de la Universidad de Salamanca, ver Marcos (1964).



Figura 9. Frente y dorso de un astrolabio de madera cubierta de papel impreso.
Philippe Danfrie y Jean Moreau. Paris, 1584. Adler Planetarium Chicago
(nº inv. W-98)

había también cátedra de astrología en Bolonia y Cracovia y precisamente de Polonia llegó el primer titular de esa nueva cátedra de Salamanca, Nicolás Polonio documentado en 1464. No nos han llegado estatutos de la cátedra de astrología de Salamanca en el periodo medieval, pero sí en el siglo XVI. En los estatutos de 1561 de Covarrubias se especifica que en el primer curso debía estudiarse la esfera (es decir, astronomía esférica), la teoría de los planetas, las tablas astronómicas y el astrolabio. Los estatutos de Zúñiga de 1594 describen un nuevo plan de estudios de cuatro años, en lugar de los tres años del plan anterior, en el que el estudio del astrolabio pasó al tercer curso junto a materias como «el arte de hacer relojes de sol», la cartografía o el arte de navegar. Por otro lado, en los documentos que se han conservado de visitas a las cátedras, se recoge el día 22 de diciembre de 1589 que el maestro Muñoz «*començo con el uso del astrolabio y ha continuado hasta agora e lo acaba hoy en esta lecion leyendo muy bien e a provecho*»³² (Fig. 10).

³² Alejo (1993, 112). Archivo Universidad Salamanca (AUS) «Libro de visitas a cátedras 1589-1594, s.f.»

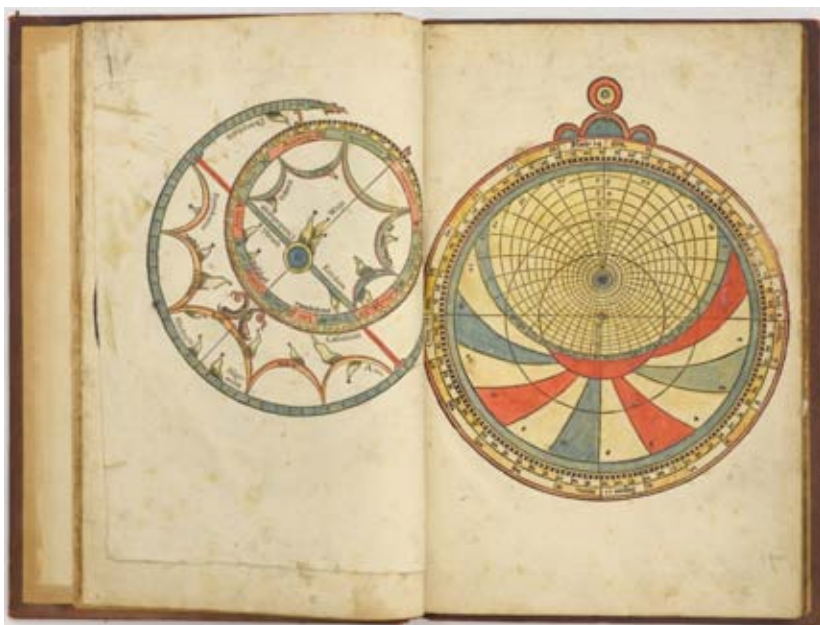


Figura 10. Astrolabio de papel en *Coelestium Rerum*, publicado por Peter Jordan, Mainz, 1535. Museo de Historia de la Ciencia de Oxford (signat. Lewis Evans Library 1924-0)

De los profesionales formados en las universidades, destaca un colectivo que se asoció con los astrolabios, sobre todo a partir del siglo XIII y es el de los médicos, los llamados «físicos». La concepción cosmológica medieval ponía en relación todo lo que ocurría en el universo, desde los astros lejanos hasta los fenómenos naturales terrestres y el funcionamiento del cuerpo humano. La asociación de la salud del hombre con la armonía del universo llevó a los médicos a interesarse por la astronomía y a sumar a su, escasa todavía, instrumentación médica un astrolabio para determinar si las posiciones de las estrellas favorecían o no una determinada intervención quirúrgica o el uso de una terapia. En este contexto se comprende por qué los médicos demandaban astrolabios, los portaban consigo cuando iban a atender a sus pacientes e incluso los regalaron a los reyes. Estos médicos estaban capacitados para diseñar los astrolabios que necesitaban³³.

³³ Sobre la posibilidad de que Petrus Raimundi, autor del único astrolabio medieval hispano que está firmado y datado, fuera médico, ver Hernández (2017a- en prensa).

Es importante resaltar que las dos cortes hispanas mejor documentadas, en lo que a astrolabios se refiere, que son la castellana de Alfonso X y la aragonesa de Pedro IV el *Ceremonioso* responden a un mismo modelo: los médicos de la corte eran también astrónomos/astrologos. Así, entre los miembros del *scriptorium* alfonsí, que formaban parte de la casa del rey y cobraban de su erario, fueron médicos y astrónomos Abraham al-Hakim, Yehuda ben Moshé, y Meir que fue médico de la reina Violante, esposa de Alfonso X. Esos intelectuales, escogidos, organizados y retribuidos por el rey eran además miembros de su administración, cómplices de su intimidad física y su salud y responsables de sus finanzas³⁴. Lo mismo ocurrió en la corte de Pedro IV que, aunque según las *Leges* de 1337 debía tener dos *físics* en la corte, tuvo al menos diez en 1356 y muchos de ellos documentados como portadores de astrolabios³⁵.

Esta relación entre medicina y astronomía no fue privativa de la Corona de Aragón por eso no extraña que los estudios de medicina en la universidad de París se impartieran en la denominada «Facultad de Medicina y Astrología». Está documentado un debate que tuvo lugar en 1437 en dicha facultad sobre la relación entre la sangría y los astros en la que participaron hasta teólogos y la conclusión fue aconsejar a todos los médicos y cirujanos que tuvieran un astrolabio (Fig. 10).

El astrolabio formó parte del instrumental médico al menos en los siglos XIV y XV y así lo confirman los documentos del Archivo de la Corona de Aragón. A modo de ejemplo, destacar que en el inventario de los bienes del médico judío Jefuda Mosconi, que murió en 1377 siendo médico de Pedro IV el *Ceremonioso*, figuran dos astrolabios y que también poseían un astrolabio cada uno el médico Jucef Avenardut y el cirujano Jaume de Aupayo, al servicio del infante D. Juan (futuro rey Juan I el *Cazador*) y sus esposas Martha de Armagnac y Violante de Bar en 1378 y 1380 respectivamente³⁶.

Para terminar, recordar el modelo de formación en las universidades que no permitía abordar los estudios de medicina sin haber superado el nivel de *magister in artibus*, es decir, sin haber superado los estudios del *Trivium* y el *Quadrivium*, una de cuyas disciplinas era la astronomía. Ejemplo claro de la doble formación en medicina y astronomía, unido a la experiencia familiar en el trabajo artesanal del metal, fue el constructor de astrolabios francés Jean Fusoris (1365-1436)³⁷.

³⁴ Martin (2001, 272-273).

³⁵ Ladero (2014, 206).

³⁶ Cardoner (1960, 345).

³⁷ Sobre la figura de Jean Fusoris ver Poulle (1963).

5. Conclusiones

Los modelos de mecenazgo del astrolabio, activos en la Edad Media, tanto en al-Andalus como en los reinos cristianos hispanos, son muy similares y en todos se identifican sinergias entre los promotores y los constructores de esos instrumentos. La corte se configura como el promotor principal, seguido por las instituciones religiosas y docentes. Las sinergias se hacen más evidentes cuando no es la corte sino una institución religioso-docente la que promueve la construcción y uso de astrolabios y así se han destacado las figuras del *muwaqqit* en el caso de al-Andalus y la de la universidad en el caso de los reinos cristianos.

Bibliografía

- Alejo Montes, J. (1993). La cátedra de Matemáticas y Astronomía de la Universidad de Salamanca del s. XVI. *Aula*, 5, 105-113.
- Cardoner, A. (1960). La medicina astrológica durante el siglo XIV en la Corona de Aragón. En *Actes du IX^e Congrès International d'Histoire des Sciences. Barcelona-Madrid, 1-7 Septiembre 1959. Vol I* (pp. 341-346). Barcelona: Asociación para la Historia de la Ciencia Española.
- Chabás, J. (2004). L'activitat astronòmica a l'època del rei Pere (segle XIV). En J. Vernet y R. Parés (Dirs.) *La ciencia en la Historia dels Països Catalans. Vol I: Dels àrabs al Renaixement* (pp. 483-514). Valencia, Institut d'Estudis Catalans.
- Charette, F. (2006). The Locales of Islamic Astronomical Instrumentation. *History of Science*, 44, 123-138.
- Eastwood, B. (1995). Latin Planetary Studies in the IXth and Xth Centuries. *Physis: Rivista internazionale di storia della scienza*, 32, 217-226.
- Gilson, E. (1965). *La filosofía en la Edad Media. Desde los orígenes patrísticos hasta el fin del siglo XIV*, Madrid: Gredos.
- Hernández Pérez, A. (2014). Astrolabios andalusíes e hispanos: de la precisión a la suntuosidad. *Anales de Historia del Arte*, 24, 289-305.
- (2017a- en prensa). Astrolabes for the King: the Astrolabe of Petrus Raimundi of Barcelona. *Medieval Encounters. Astrolabes in Medieval Cultures*.
- (2017b- en prensa). Tratados del Astrolabio: el paso del manuscrito al impreso de un *manual de instrucciones* medieval. En M. Pedraza y H. Carvajal (Eds.), *Actas del II Congreso del Libro Medieval y Moderno*. Zaragoza.

- Jacquart, D. (1996). Quelle histoire des sciences pour le période médiévale antérieur au XIII siècle? *Cahiers de Civilisation médiévale*, 39, 97-113.
- King, D. A. (1993). Mīkāt. En C. E. Bosworth, E. Donzel, W. P. Heinrichs, y Ch. Pellat (Eds.), *The Encyclopædia of Islam*, 2nd ed. (Vol. 7, 27-32). Leiden-Nueva York: E. J. Brill.
- (2005). An Astrolabe from Medieval Spain with Inscriptions in Hebrew, Arabic and Latin (Part XV). En D. A. King (Dir.) *In Synchrony with the Heavens. Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume Two: Instruments of Mass Calculation (Studies X-XVIII)* (pp. 831-914). Leiden-Boston: E. J. Brill.
- (2014). On the Role of the Muezzin and Muwaqqit in Medieval Islamic Societies, (Part V). En D. A. King (Dir.), *In Synchrony with the Heavens. Studies in Astronomical Timekeeping and Instrumentation in Medieval Islamic Civilization. Volume One: The Call of the Muezzin (Studies I-IX)* (pp. 623-677). Leiden-Boston: E. J. Brill.
- Ladero Quesada, M. A. (2014). La Casa Real en la Baja Edad Media. En J. M. Nieto Soria (Coord.), *Poder político y sociedad en Castilla. Siglos XIII al XV. Selección de estudios* (pp. 195-218). Madrid: Ed. Dykinson S.L.
- Leclercq, J. (2007). *The Love of Learning and the Desire for God. A Study of Monastic Culture*, Nueva York: Fordham University Press (1ª edición en 1961).
- Marcos Rodríguez, F. (1964). *Extractos de los libros de los Claustros de la Universidad de Salamanca: siglo XV (1464-1481)*, Salamanca: Universidad de Salamanca.
- Martin, G. (2001). Los intelectuales y la corona: la obra histórica y literaria. En M. Rodríguez Llopis (Coord.), *Alfonso X y su época: el siglo del rey sabio* (pp. 259-285). Barcelona: Carroggio.
- Millás Vallicrosa, J. M. (1962). *Las tablas astronómicas del rey D. Pedro el Ceremonioso*, Madrid-Barcelona: CSIC.
- (1970). Aportaciones científicas de los judíos españoles a fines de la Edad Media. En I. M. Hassán (Ed.), *Actas del primer simposio de Estudios Sefardíes* (pp. 33-42). Madrid: CSIC.
- Monsalvo Antón, J. M. (2001). Renacimiento cultural y progreso científico en el ámbito europeo. En M. Rodríguez Llopis (Coord.), *Alfonso X y su época: el siglo del rey sabio* (pp. 195-233). Barcelona: Ed. Carroggio.
- Pouille, E. (1963). *Un constructeur d'instruments astronomiques au XV^e siècle, Jean Fusoris*, París: Honoré Champion.
- Riera i Tuèbols, S. (1983). *Síntesi d'història de la ciència catalana*, Barcelona: Edicions de la Magrana.
- Rius, M. (2000). *La Alquibla en al-Andalus y al-Magrib al-Aqsa*, Barcelona: Universitat de Barcelona.

- (2003). La actitud de los emires cordobeses hacia los astrólogos: entre la adicción y el rechazo. En C. de la Puente (Ed.), *Identidades marginales* (pp. 517-549). Madrid: CSIC.
- Rodríguez de la Peña, M. A. (2008). *Los reyes sabios. Cultura y poder en la Antigüedad Tardía y la Alta Edad Media*, Madrid: Ed. Actas.
- Šā'id al-Andalusī (2000). *Historia de la Filosofía y de las Ciencias o Libro de las Categorías de las Naciones [Kitāb tabaqāt al-umam]* (Trad. y notas de E. Llaveró Ruiz). Madrid: Ed. Trotta.
- Sabra, A. I. (1996). Situating Arabic Science: Locality versus Essence. *Isis*, 87 (4), 654-670.
- Samsó, J. (2003). A Social Approximation to the History of the Exact Sciences in al-Andalus. En J. Batlló, P. Bernat y R. Puig (Coords.), *Actes de la VII Trobada d'Història de la Ciència i de la Tècnica. Barcelona 14-17 novembre 2002* (pp. 519-530). Barcelona: Societat Catalana d'Història de la Ciència i la Tècnica.
- (2004). La introducción de la astronomía árabe en Cataluña a fines del siglo X. *Ante el milenario del reinado de Sancho el Mayor. Un rey navarro para España y Europa. XXX Semana de Estudios Medievales. Estella, 14 a 18 de julio de 2003*, Pamplona, Institución Príncipe de Viana, pp. 301-317.
- (2011). *Las Ciencias de los Antiguos en al-Andalus (2ª edición con addenda y corrigenda de J. Samsó y M. Forcada)*, Almería: Fundación Ibn Tufayl de Estudios Árabes.
- Schechner, S. (1998). Astrolabes: A Cross-Cultural and Social Perspective. En R. Webster y M. Webster (Eds.), *Western Astrolabes. Historic Scientific Instruments of the Adler Planetarium & Astronomy Museum, vol. I* (pp. 2-25). Chicago: Adler Planetarium & Astronomy Museum.
- (2008). Astrolabes and Medieval Travel. En R. Bork y A. Kann (Eds.), *The Art, Science and Technology of Medieval Travel* (pp. 181-210). Aldershot, Ashgate Publishing, Ltd.
- Schmidl, P. y Gaulke, K. (2007). Andalusisches Astrolabium. Ibrahīm b. al-Sahlī (Valencia, 1086). En K. Gaulke y M. A. Granada (Eds.), *Der Ptolemäus von Kassel. Landgraf Wilhelm IV von Hessen-Kassel und die Astronomie* (pp. 220-225). Kassel: Museumslandschaft Hessen-Kassel.
- Turner, A. (1985). *The Time Museum. Vol 1: Time Measuring Instruments. Part I: Astrolabes. Astrolabe Related Instruments*, Rockford: The Time Museum.
- (1987). *Early Scientific Instruments. Europe 1400-1800*, Londres: Sotheby's Publications.