

# *AL-KITĀB*

**Juan Zozaya Stabel-Hansen**



A.E.A.M.

Madrid 2019

(Carmelo Fernández Ibáñez ed.)

Carmelo Fernández Ibáñez (ed.)

***AL-KITĀB***

Juan Zozaya Stabel-Hansen



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ARQUEOLOGÍA MEDIEVAL

Madrid 2019

Junta Directiva de la Asociación Española de Arqueología Medieval (AEAM)  
Presidente: D. Rafael Azuar Ruiz  
Vicepresidente: D. Álvaro Soler del Campo  
Secretario: D. Miguel Ángel Hervás Herrera  
Tesorero: D. Manuel Retuerce Velasco  
Vocal Editor de la Revista: D. Ramón Bohigas Roldán (†)  
Vocal de Relaciones Públicas: D. Carmelo Fernández Ibáñez  
Vocal de Reuniones Anuales: D. Luis Alejandro García García  
Vocal Bibliotecario y Responsable de la web: D. Francisco José Moreno Martín  
Vocal de Actividades y Responsable Jurídico: D. Manuel Melero Serrano

© Asociación Española de Arqueología Medieval y Autores

Edita: Asociación Española de Arqueología Medieval  
Editor científico y coordinador: Carmelo Fernández Ibáñez  
Impresión, maquetación y fotomecánica: Cudipal Gestión Gráfica, SL  
ISBN: 978-84-09-15467-8  
Depósito Legal: CR 1195-2019

*- La publicación de los trabajos en esta obra, no implica que la Redacción de la AEAM esté de acuerdo ni se solidarice con el contenido de aquellos. Las opiniones y los hechos consignados por los distintos autores de los artículos, son de la única y exclusiva responsabilidad de ellos mismos, en el uso de su plena libertad intelectual.*

*- Los textos de los artículos son reproducción de los originales entregados por los autores, siendo necesario citar la procedencia en cualquier transcripción o reproducción total o parcial de los mismos.*

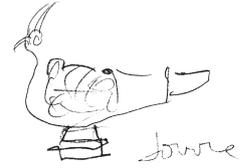
Fotografía de la portada: Castillo de Gormaz (Soria) (Autor: Manuel Retuerce Velasco)



## CAPÍTULO V

### *Arqueología Islámica*

El supuesto mihrab de la mezquita aljama de Tarraquana (siglo IX) procedente de la casa de Ya'far de *Madinat ar Zahra* (Córdoba)  
(Foto Joan Menchón i Bes).



## ASTROLABIOS EN LOS REINOS TAIFAS DE TOLEDO Y VALENCIA: ARTE, CIENCIA Y PRECISIÓN EN AL-ANDALUS

Azucena Hernández Pérez

**RESUMEN:** Los astrolabios andalusíes<sup>1</sup> y en particular los realizados durante el periodo de los reinos de taifa, son muestra de la sinergia y el equilibrio entre precisión matemático-astronómica y dimensión decorativa que se alcanzó en al-Andalus durante el siglo XI. Nos han llegado un total de nueve astrolabios realizados en los reinos taifas de Toledo, Zaragoza, Valencia, Córdoba y Denia, todos ellos firmados y fechados, que representan una cuarta parte de los andalusíes conservados hasta hoy. De entre toda la producción taifa, se presentan en detalle los astrolabios realizados en Toledo y Valencia por estar vinculados a un taller familiar dirigido por uno de los cuatro grandes nombres que nos ha dado la construcción de astrolabios en al-Andalus: Ibrāhīm ibn Sa'īd al-Sahlī. Se destacan las analogías y diferencias estructurales y decorativas de los cuatro astrolabios del clan al-Sahlī, el padre y el hijo, y la aportación de este taller al desarrollo de la instrumentación científica en al-Andalus. El estudio se completa con una mirada a la musealización actual de esos astrolabios, de los que sólo uno se encuentra en España, en el Museo Arqueológico Nacional.

**Palabras clave:** Al-Andalus. Arte y ciencia. Astrolabio. Reinos de taifa. Toledo.

**ABSTRACT:** The astrolabes made in al-Andalus and, in particular, those dated during the period of the Taifa Kingdoms, are the material witnesses of the synergy and balance between mathematical-astronomical precision and decorative features reached in al-Andalus during the 11th century. Nine signed and dated astrolabes made in the Taifa Kingdoms of Toledo, Saragossa, Valencia, Cordoba and Denia, are extant, a quarter of the total number of astrolabes from al-Andalus preserved to this day. The astrolabes made in Toledo and Valencia are herein presented in some detail. They are signed by two members of the same family, Ibrāhīm ibn Sa'īd al-Sahlī and his son. The analogies and structural and decorative differences of the four astrolabes of the al-Sahlī clan are highlighted as much as the contribution of their workshop to the development of scientific instrumentation in al-Andalus. The present article ends by looking at the current musealization of those astrolabes, of which only one is preserved in Spain, in the National Archaeological Museum.

**Keywords:** Al-Andalus. Art and science. Astrolabe. Taifa Kingdoms. Toledo.

### I. UNA APROXIMACIÓN AL ASTROLABIO

Los astrolabios son instrumentos dotados de múltiples facetas: artística, científica, simbólica y cultural y se consideran paradigma de sinergia entre arte y ciencia. El astrolabio se inventó en torno al siglo I a.C. en la Grecia Helenística como un instrumento para uso de matemáticos, geómetras y astrónomos pero, a partir del siglo X, brindó a las sociedades medievales un

repertorio de usos adicionales a los intrínsecamente científicos, siendo el más importante la medida del tiempo. Su diseño se sitúa entre los más acertados de nuestra historia y por ello el astrolabio supo aunar estética y funcionalidad durante veinte siglos, desde su ya mencionado origen en torno al siglo I a.C. hasta el siglo XIX en que aún se seguía construyendo y utilizando de forma esporádica en algunos países islámicos. Hoy sigue despertando interés y curiosidad en esta sociedad de la información y la tecnología, algo que se evidencia en los altos precios que alcanzan los ejemplares históricos que salen a subasta.

El astrolabio es una representación bidimensional de la bóveda celeste y está dotado de una estructura que permite reproducir, de forma manual, el movimiento de rotación diario de dicha bóveda, una percepción visual debida, como hoy sabemos, al movimiento de rotación del planeta Tierra en torno

1. Este artículo se enmarca en el proyecto RTI2018-093880-B-I00 "Al-Andalus, arte, ciencia y contextos en un Mediterráneo abierto. De Occidente a Egipto y Siria", dirigido por la Dra. Susana Calvo Capilla y el Dr. Juan Carlos Ruiz Souza. Mi agradecimiento a ambos por su continuo apoyo. Agradezco a la Dra. Ángela Franco y D<sup>a</sup> Isabel Arias del Museo Arqueológico Nacional de Madrid, a Stephen Johnston del Museo de Historia de la Ciencia de Oxford y a Mrs Peggy Kidwell de la Smithsonian Institution de Washington las facilidades que me dieron para estudiar los astrolabios andalusíes de sus respectivas colecciones.

a su eje. Un astrolabio consta de varias partes: *madre*, *láminas*, *araña*, *trono*, *alidada* y *sistema de suspensión*, ensambladas como recoge la Fig. 1. Los elementos estructurales y las curvas grabadas en la *araña* y las *láminas* tienen su fundamento teórico en la proyección estereográfica de la bóveda celeste sobre el plano del Ecuador, formulada y desarrollada matemática y geométrica por Hiparco de Nicea en el siglo II a. C. y recogida posteriormente por Claudio Ptolomeo en su obra *Planisphaerium* en torno al año 150 d. C. (Hernández 2018: 25-38 y 219-224). Es importante resaltar que los astrolabios tienen dos caras, la frontal y la posterior, ambas igualmente importantes desde el punto de vista de la estructura del instrumento y su uso, si bien la frontal es más atractiva desde el punto de vista estético. Los dorsos de los astrolabios se configuran como definidores tipológicos pues además de la escala en grados sexagesimales

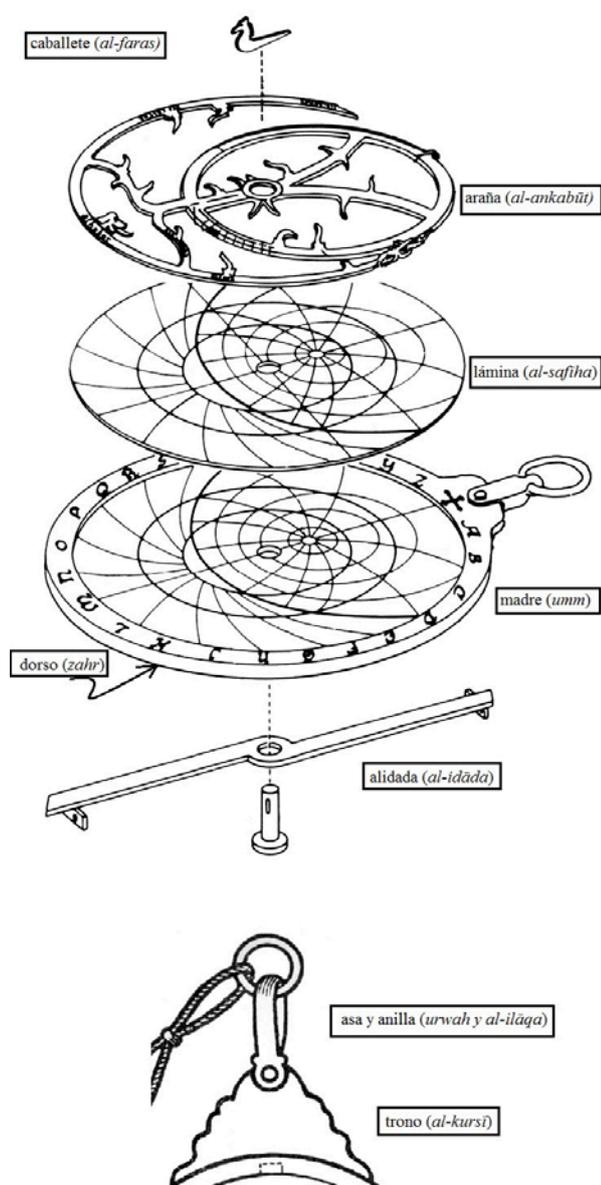


Figura - 1. Partes de un astrolabio.

que deben llevar grabada obligatoriamente, suelen incorporar otros elementos diferenciadores. Los astrolabios andalusíes incluyen en sus dorsos un calendario zodiacal compuesto de dos escalas circulares con los signos del zodiaco y los meses del calendario juliano, una doble escala altimétrica denominada *cuadrado de sombras* y, en algunos casos, un calendario perpetuo. Todos esos elementos se tornan imprescindibles para la medida y cálculo del tiempo y para la realización de medidas topométricas, dos de los usos más extendidos de los astrolabios.

Si bien hay datos documentados que nos permiten suponer que se hicieron astrolabios desde los inicios de nuestra era, no nos ha llegado ningún instrumento que permita confirmar rotundamente esa hipótesis. Así, los astrolabios más antiguos que nos han llegado son abasíes, realizados en Bagdad en los siglos VIII y IX aunque fue en el siglo X cuando se consumó el despegue de la manufactura de astrolabios desde Oriente Medio hasta al-Andalus por el oeste y hasta la India por el este, en todo el territorio de expansión del Islam. Los astrolabios del siglo X fueron el punto de partida del proceso de sofisticación de este instrumento y de la incorporación de elementos decorativos en sus piezas, sobre todo en la *araña*, su pieza frontal, y en el *trono*, su parte superior, que lleva acoplado el sistema de suspensión del instrumento.

Todos los astrolabios medievales que nos han llegado son de latón, una aleación de cobre y zinc con trazas de estaño, plomo y algunos otros metales que posee unas características físicas adecuadas para la laminación y el grabado de curvas e inscripciones en frío, dos de las técnicas más utilizadas en la manufactura de un astrolabio (Hernández 2017: 211-214). El desarrollo de la astronomía y las matemáticas en la cultura islámica durante la Edad Media, a la que contribuyó brillantemente al-Andalus, se plasmó también en los astrolabios. El virtuosismo islámico en la técnica del grabado sobre metal y su culto al detalle permitió conseguir los grados de fiabilidad y precisión que nos muestran los astrolabios que han llegado a nuestros días, en número aproximado de trescientos de periodo medieval de los que cincuenta se realizaron en la península Ibérica.

Los astrolabios andalusíes, de los que nos han llegado treinta y cuatro ejemplares completos son muestra de la sinergia y el equilibrio entre precisión matemático-astronómica y dimensión decorativa que alcanzó la cultura en al-Andalus. Las cortes ilustradas de los reinos taifas de Toledo, Zaragoza, Valencia, Córdoba y Denia jugaron un papel dinamizador de la manufactura de astrolabios en la segunda mitad del siglo XI y así lo evidencia la extraordinaria calidad técnica de los nueve ejemplares que nos han llegado, todos ellos firmados y fechados. La inscripción de autoría que llevan los astrolabios realizados en territorio islámico, y los andalusíes entre ellos, facilita el estudio de la producción astrolabista en la Edad Media, un periodo

en que predomina el anonimato de los artífices y diseñadores de objetos materiales. La profesión de *aṣṭurlābī* (astrolabista) estaba valorada socialmente y el autor, vinculado de uno u otro modo al proceso de manufactura del astrolabio, se hacía responsable de la precisión del instrumento y de su uso correcto. La confluencia de conocimientos de muy diversa naturaleza, desde la abstracción matemática hasta la metalurgia o las artes de la orfebrería, el grabado y la caligrafía, invitan a descartar la atribución a un solo sujeto de toda esa variedad de saberes, siendo más probable que el firmante del astrolabio fuera el supervisor del proceso general y, muy probablemente, el ejecutor de alguna de sus acciones (Hernández 2017: 211-214).

## II. PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA INSTRUMENTACIÓN CIENTÍFICA EN LOS REINOS TAIFAS DE TOLEDO Y VALENCIA

La autoproclamación de ‘Abd al-Raḥman III (r. 912-961) como califa de al-Andalus en el año 929 supuso el despegue de la actividad científica andalusí por el deseo de emular a Bagdad. Al igual que estaba ocurriendo en el Islam oriental, el califa cordobés promovió la ciencia como un medio más de propaganda y legitimación, y por los beneficios prácticos que conllevaba, pero 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. El eje de la escuela científica de Córdoba en tiempos de al-Ḥakam II fue Abū-l-Qāsim Maslama ibn Aḥmad al-Maʿrīfī (m. 1008) conocido como Maslama de Madrid que se trasladó a Córdoba a estudiar, desarrollando allí toda su actividad científica hasta su muerte. En lo que se refiere a los astrolabios del periodo califal, nos han llegado dos fechados y firmados por Muḥammad ibn al-Ṣaffār (hermano del importante astrónomo que fue discípulo de Maslama) y otros dos que, sin estar fechados, se atribuyen a ese periodo. No son sólo astrolabios los que se construyeron en el periodo omeya, han llegado a nosotros también varios cuadrantes solares (también llamados relojes de sol, *mizwala* en las fuentes islámicas) en piedra caliza como los encontrados en Madinat al-Zahra y Córdoba.

El periodo de los reinos de taifas (*tawāʾif*) entre el año 1031 y 1090, fue la edad de oro de la astronomía andalusí gracias al patronazgo que disfrutó, frente al abandono y persecución de la ciencia en los tiempos finales del califato de Córdoba con al-Mansūr. En ese siglo XI de esplendor científico en al-Andalus, el estudio de la astronomía fue parte de la educación de príncipes y personas cultivadas en general (Calvo 2013: 62-67). La astronomía se enseñaba con el *Almagesto* de Ptolomeo y se incluía el estudio de los eclipses, longitudes y latitudes, cálculo del tiempo, mareas, constelaciones y mansiones lunares, tablas astronómicas

(*zīj*) y el uso del astrolabio (Samsó 2003: 524). 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 otros altos funcionarios que dominaban el *adab*, el metalenguaje que Susana Calvo Capilla asocia con el *maʿyīlīs* del saber, la reunión cortesana donde se debatía sobre literatura y poesía pero también sobre los fundamentos del universo, la geometría y la abstracción matemática (Calvo 2011: 72-74).

Empezando por los mecenas, son dos las personalidades a destacar en el reino taifa de Toledo: el rey al-Maʿmūn (r. 1037-1074) gran promotor de la ciencia y el cadí Ibn Ṣāʿid de Toledo (1029-1070), ejemplo de mecenazgo cortesano, astrónomo y autor en el año 1068 de la primera Historia de la Ciencia que puede calificarse como tal y a la que tituló *Kitāb tabaqāt al-umam* (*Libro de las categorías de las naciones*) (Samsó 2000: 126). En este libro se identifica a la escuela de Maslama de Madrid, que floreció durante el califato, como la más antigua escuela científica de al-Andalus y se afirma que sus conocimientos se trasladaron después a las taifas de Toledo, Zaragoza, Sevilla y Denia. En lo que se refiere a los astrolabios, informa de los nombres y obras de los dos discípulos más importantes de Maslama: el cordobés Abū-l-Qāsim ibn al-Samḥ (m. 1035) que escribió dos tratados sobre la construcción y aplicaciones del astrolabio y el también cordobés Ahmad ibn al-Ṣaffār (m. 1035) que también escribió un tratado sobre el astrolabio y era hermano del ya mencionado astrolabista Muḥammad ibn al-Ṣaffār. En el relato de Ibn Ṣāʿid de Toledo destaca, sobre todos los sabios andalusíes, Abū Ishāq Ibrāhīm Ibn Yahyā al-Naqqāš al-Qurtubī al-Zarqālluh (1029-1100), conocido en las fuentes latinas como Azarquiel. Este reconocido astrónomo, autor, entre otras de las *Tablas de Toledo*, inventó dos tipos de astrolabio universal: las *azafeas zarqāliyya* y *šakkāziyya*.

Dos nombres aparecen reseñados al mencionar la construcción de instrumentos científicos: Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī y su hijo Muḥammad ibn Saʿīd al-Sahlī. Activos en la ciudad de Toledo en la década de los sesenta del siglo XI, la abandonaron en fecha desconocida pero anterior a 1071 para ser acogidos por el reino taifa de Valencia que se incorporó así al mapa de la manufactura de astrolabios en al-Andalus.

## III. LOS ASTROLABIOS DE IBRĀHĪM IBN SAʿĪD AL-SAHLĪ Y SU HIJO MUḤAMMAD IBN SAʿĪD AL-SAHLĪ

En el Toledo taifa, destacó sin duda la figura de Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī, uno de los astrolabistas más sobresalientes de al-Andalus y del que nos han llegado tres astrolabios, dos firmados en Toledo en 1067 y 1068 (Figs. 2 y 3) y uno en Valencia en 1071. Tratando de determinar el origen geográfico

de este personaje a través de su nombre, el término “*al-Sahlī*” se tradujo por “la Plana” en los estudios del arabista Eduardo Saavedra en el último cuarto del siglo XIX, vinculando al autor con Castellón de la Plana (Saavedra 1875: 402). Sin embargo hoy parece más plausible que esa *nisba* se refiera a la taifa de Sahla, un pequeño reino que se estableció en el año 1010 en Albarracín y la zona suroccidental de lo que hoy es la provincia de Teruel (Bosch 1959: 107-155).

Ibrāhīm ibn Sa’īd al-Sahlī trabajó en Toledo en el momento de máximo esplendor de la ciencia en al-Andalus y se trasladó a Valencia en fecha desconocida pero anterior a 1071, siendo este el único caso que se conoce de traslado de un astrónomo/astrolabista de Toledo a Šarq al-Andalus en el siglo XI. Este traslado permite plantear la existencia de un taller de instrumentos astronómicos en Valencia dirigido por Ibrāhīm ibn Sa’īd al-Sahlī y en el que también trabajó su hijo Muḥammad ibn Sa’īd al-Sahlī del que nos ha llegado un astrolabio firmado en el año 1090 (Fig. 4). Adicionalmente, padre e hijo firmaron un globo celeste en el año 1086 para el visir Abū ‘Isā ibn Lubbūn, que se conserva en el Museo Galileo de Florencia (Meucci 1878; Strano 2010: 17) y se le atribuye la autoría de otro similar conservado en la Biblioteca Nacional Francesa (King 1992: 378-379). Nos encontramos, por tanto, frente a un taller familiar, con un padre y un hijo que realizan astrolabios y globos celestes y que protagonizaron un traslado del taller de Toledo a Valencia quizá huyendo de la inestabilidad social y económica generada por la inminente conquista de Toledo por Alfonso VI.

Las características estructurales identificativas y más importantes de los dos astrolabios firmados por Ibrāhīm ibn Sa’īd al-Sahlī en Toledo en 1067 y 1068 respectivamente, son (Fig. 2 y 3):

- Ambos llevan grabado en el *dorso* un calendario perpetuo generado mediante cinco escalas desplegadas en cinco círculos concéntricos según se describe en el Tratado del Astrolabio del cordobés Abū-l-Qāsim ibn al-Šaffār (Millás 1955: 46-76)
- Ambos cuentan con cinco *láminas* grabadas por ambas caras con una extraordinaria calidad.
- El fondo de la *madre*, la pieza en la que se acomodan todas las demás, tiene grabadas las curvas almlicantares y azimutales y las inscripciones características de una *lámina* para dar servicio a una latitud.

- Entre las cinco *láminas* y el fondo de la *madre* se sirven un total de 11 latitudes (entre 21°40’ y 41°30’) de las que cinco corresponden a ciudades andalusíes (Toledo, Córdoba, Sevilla, Almería y Zaragoza) que llevan sus nombres rotulados en ellas, además de las de otros territorios peninsulares y de otras partes del Islam con la misma o similar latitud.
- Todas las *láminas* llevan grabadas las 12 horas desiguales habituales en los astrolabios andalusíes y las marcas de las cinco horas de oración fijadas en el Corán, en concreto las correspondientes al crepúsculo matutino (*al-faḡr*), al mediodía (*al-zuhr*), a la tarde (*al-‘aṣr*), a la puesta del sol (*al-magrīb*) y al crepúsculo vespertino (*al-šafaq*).

En cuanto a los elementos decorativos que los dotan de dimensión estética, merecen destacarse los siguientes aspectos (Figs. 2 y 3):

- Sus *arañas* contienen punteros estelares tanto zoomorfos en forma de ave como de tipo geométrico y también incorporan elementos decorativos, tanto en formas geométricas como en otras de referente arquitectónico.
- Sus *tronos* son de perfil triangular con borde festoneado y no presentan decoración.

El astrolabio firmado por Muḥammad ibn Sa’īd al-Sahlī en Valencia en 1090 presenta una importante alteración en su estructura con presencia de grafía hebrea en la *araña* que prue-



Figura - 2. Frente, dorso y *araña* del astrolabio de Ibrāhīm ibn Sa’īd al-Sahlī, Toledo, 1067. Museo Arqueológico Nacional (n° inv. 50762). Fotos de la autora con la cortesía del MAN.



Figura - 3. Frente, dorso y *araña* del astrolabio de Ibrāhīm ibn Sa’īd al-Sahlī, Toledo, 1068. Museo de Historia de la Ciencia de Oxford (n° inv. 55331). Fotos de la autora con la cortesía del MHS Oxford.

ba su paso por manos judías (Fig. 4). Los astrónomos y matemáticos judíos jugaron un papel esencial en la difusión de los conocimientos astronómicos árabes, tanto en al-Andalus como en los reinos cristianos hispanos y el resto de Occidente. La referida *araña* no responde a la tipología más común en los astrolabios andalusíes de periodo taifa, tiene un diseño retardatario y no cuenta con ningún adorno. Se trata de una *araña* muy alterada que debió sufrir en algún momento el borrado completo de todas las inscripciones en árabe del nombre de las estrellas y los signos del zodiaco y también de todas las graduaciones de las escalas con la intención de retallarlas en hebreo, tarea que no se completó. Asimismo, se debieron modificar las formas de sus punteros estelares que ahora presentan un aspecto extremadamente simple (Fig. 4).

Exceptuando la mencionada *araña*, el resto de las piezas del astrolabio muestran graña cúfica con puntos diacríticos, homogénea y de trazo elegante y firme. Tiene un total de cinco *láminas* como los astrolabios de su padre, que sirven un total de once latitudes comprendidas entre  $0^\circ$  y  $66^\circ$ , de las cuales cuatro corresponden a ciudades de al-Andalus (Córdoba, Sevilla, Almería y Zaragoza) y las demás corresponden a otras localizaciones alguna tan sorprendente como China a la que atribuye la latitud  $18^\circ$ .

Nos han llegado otros cinco astrolabios andalusíes de cronología taifa pero los cuatro de la familia al-Sahlī se configuran como un referente tipológico tanto en estructura como en sus elementos decorativos que se difundirán a los reinos cristianos hispanos través de una frontera que fue permeable para este tipo de objetos.

#### IV. CONSERVACIÓN Y MUSEALIZACIÓN ACTUAL DE LOS ASTROLABIOS TAIFAS DE TOLEDO Y VALENCIA

Del total de cuarenta y nueve astrolabios medievales españoles que han llegado a nuestros días, treinta y cuatro andalusíes y quince atribuidos a los reinos cristianos hispanos, sólo cinco se conservan en instituciones españolas. Lamentablemente este es un patrimonio que no hemos sabido retener y que se dispersó por todo el mundo con el auge



Figura - 4. Frente, dorso y *araña* del astrolabio de Muḥammad ibn Sa'īd al-Sahlī, Valencia, 1090. Museo Nacional de Historia Smithsonian de Washington (nº inv. 2572). Fotos de la autora con la cortesía del MHS Washington.



Figura - 5. Musealización del astrolabio de Ibrāhīm ibn Sa'īd al-Sahlī, Toledo, 1067, en el Museo Arqueológico Nacional. Foto de la autora con la cortesía del MAN.

del coleccionismo de este tipo de objetos en los siglos XIX y XX. En el caso concreto de los cuatro astrolabios del clan al-Sahlī, sólo uno se conserva en España.

El Museo Arqueológico Nacional cuenta con el astrolabio que realizó en Toledo Ibrāhīm ibn Sa'īd al-Sahlī en 1067. La pieza llegó a esta institución en torno a 1890 procedente del Gabinete de Antigüedades de la Biblioteca Nacional que se lo había comprado a D. Faustino Borbón en 1798. Se exhibe en una vitrina, acristalada por sus cuatro lados, dedicada a las ciencias y las artes en al-Andalus en compañía de un cuadrante nazarí y otros objetos vinculados a la alquimia (Fig. 5). Se apoya en un soporte vertical que permite ver cómodamente tanto su cara frontal como su dorso, y se completa el montaje exhibiendo a sus pies dos de sus *láminas* interiores para que el visitante interesado se familiarice con la estructura de estos elementos esenciales para el funcionamiento de un astrolabio y raramente visibles en los museos actuales.

La magnífica colección de instrumentos científicos con los que cuenta el Museo de Historia de la Ciencia de Oxford, como parte de esa prestigiosa universidad británica, mantiene un modelo de musealización que emula al que se instaló en el año 1924, cuando se fundó. El astrolabio de Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī realizado en Toledo en 1068 fue donado a esta institución en ese mismo año de 1924 por uno de los más importantes coleccionistas de instrumentos científicos del mundo, Lewis Evans (1853-1930) que lo había comprado en Milán en 1899 al anticuario Cantoni. El astrolabio toledano se exhibe en una vitrina que sólo permite admirar su cara frontal y está acompañado por los otros tres astrolabios andalusíes que conserva esta institución, uno de periodo taifa que hizo en Guadalajara Muḥammad ibn Saʿīd al-Ṣabbān al-Saraqustī en 1081 y dos de periodo almohade realizados en Sevilla por Muḥammad ibn Fattūḥ al-Jamāʿirī en 1221 y 1224 respectivamente.

El tercer astrolabio firmado por Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī, que ya realizó en Valencia se exhibe en la sección de instrumentos históricos del Observatorio Astronómico de Roma donde llegó en la segunda mitad del siglo XX procedente del Museo Artístico e Industrial de Roma al que arribó en 1876 desde el Museo Kircheriano de Roma, una suerte de “gabinete de curiosidades” que fundó en 1651 el jesuita Atanasio Kircher en el Colegio Romano de la Compañía de Jesús. Se desconoce hasta el momento cuando llegó el ejemplar al Museo Kircheriano.

Por último, el astrolabio firmado por Muḥammad ibn Saʿīd al-Sahlī en Valencia en 1090, cuando quizá ya regentaba el taller familiar fundado por su padre, se conserva en el Museo Nacional Smithsonian de Historia en Washington aunque se exhibe habitualmente en un museo hermano del anterior, el Museo Nacional Smithsonian del Aire y el Espacio en esa misma ciudad de Washington. El astrolabio se ubica en una vitrina que permite ver sus dos caras, la frontal y la posterior y da la bienvenida al visitante a la sala dedicada a la historia de la astronomía. Es el objeto más antiguo que exhibe este museo cuyas piezas estrellas son las naves nodriza y los módulos lunares de las expediciones del programa Apolo que llevaron al hombre a la luna.

Las musealizaciones de los tres astrolabios de Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī resaltan el contexto histórico, científico y artístico del momento en que se realizaron y mantienen su identidad y su papel en los estudios sobre Historia de la Ciencia. Sin embargo, en el museo norteamericano, el astrolabio de Muḥammad ibn Saʿīd al-Sahlī podría ser perfectamente sustituido por cualquier otro de periodo medieval y realizado en no importa qué territorio sin que la musealización se viera afectada. Sólo se destaca el papel del astrolabio

medieval como punto de arranque a la sucesiva invención de todo tipo de instrumentos científicos que han permitido los espectaculares avances en el conocimiento del Universo.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOSCHVILÁ, J. 1959: *El Reino de Taifas de los Beni Razin hasta la constitución del señorío cristiano*. Teruel. Instituto de Estudios Turolenses.
- CALVO CAPILLA, S. 2013: “Ciencia y *adab* en el Islam. Los espacios palatinos dedicados al saber”, *Anales de Historia del Arte*, 23: 51-78.
- CALVO CAPILLA, S. 2011: “El arte de los reinos taifas: tradición y ruptura”, *Anales de Historia del Arte*, 2 (vol. extraordinario): 69-92.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, A. 2018: *Astrolabios en al-Andalus y los reinos medievales hispanos*. Madrid. Ed. La Ergástula.
- HERNÁNDEZ PÉREZ, A. 2017: “Del concepto al dibujo y del trazo al latón: Manufactura de un astrolabio en un taller medieval”, en M. MIQUEL JUAN, O. PÉREZ MONZÓN, P. MARTÍNEZ TABOADA (eds.): *Afilando el pincel, dibujando la voz. Prácticas pictóricas góticas*, Madrid: 203-224. Editorial Complutense.
- KING, D. A. 1992: “Globo celeste atribuido a Ibrāhīm ibn Saʿīd al-Sahlī”, en J. D. DODDS (dir.): *Granada 1992: Al Andalus. Las artes islámicas en España*, Madrid-Nueva York: 378-379. Metropolitan Museum of Art y Ed. El Viso.
- MEUCCI, F. 1878: *Il globo celeste arabico del secolo XI esistente nel gabinetto degli strumenti antichi di Astronomia, di Fisica e di Matematica del R. Istituto di Studi Superiori*. Firenze. Succesori Le Monnier.
- MILLÁS VALLICROSA, J. M. 1955: “Los primeros tratados del astrolabio en la España árabe”, *Revista del Instituto Egipcio de Estudios Islámicos en Madrid*, 3: 35-76.
- SAAVEDRAY MORAGAS, E. 1875: “Astrolabios árabes”, *Museo Español de Antigüedades*, VI, Madrid: 395-414.
- SAMSÓ, J. 2000: “La Astronomía en Toledo durante la etapa taifa (1031-1085)”, en M. LARRIBA (ed.): *Actas del congreso internacional Entre el califato y la taifa: Mil años del Cristo de la Luz*, Toledo: 125-134.
- SAMSÓ, J. 2003: “A social approximation to the History of the Exact Sciences in al-Andalus”, en J. BATLLÓ, P. BERNAT, R. PUIIG (coords.): *Actes de la VII trobada d'història de la ciència i de la tècnica*, Barcelona: 519-530.
- STRANO, G. 2010: “L’astronomia e il tempo”, en F. CAME-ROTA (coord.): *Museo Galileo. Guida ai tesori della collezione*, Firenze: 16-17.

## ÍNDICE

Presentación .....	9
--------------------	---

### **CAPÍTULO I, *Juan Zozaya: Arqueólogo, Medievalista y Museólogo***

Los animales en piezas islámicas del Museo Arqueológico Nacional <i>Juan Zozaya</i> .....	13
Juan Zozaya (1939-2017), historiador, islamista, arqueólogo <i>Leonor Zozaya-Montes</i> .....	25
Juan Zozaya y la arqueología medieval española <i>Manuel Retuerce Velasco, Javier Rodrigo del Blanco, Álvaro Soler del Campo</i> .....	29
A note on the mounted falconer <i>Jerrilynn Dodds</i> .....	47
Juan Zozaya. Una memoria personal <i>Edward Cooper</i> .....	57

### **CAPÍTULO II, *Museología***

Juan Zozaya Stabel-Hansen: un análisis de sus posicionamientos críticos en torno a los museos <i>Javier Mateo de Castro</i> .....	63
Museos arqueológicos y arqueología medieval: el largo camino hacia la visibilidad <i>Rubí Sanz Gamo</i> .....	69
El tiempo en la exposición museística <i>William S. Kurtz</i> .....	75
Los profesionales de los museos arqueológicos estatales: panorámica de los últimos cincuenta años <i>Javier Rodrigo del Blanco</i> .....	81

### **CAPÍTULO III, *Arqueología Tardoantigua y Varia Arqueológica***

Venus ¿Ocaso o metamorfosis? <i>Pilar Fernández Uriel</i> .....	91
Actualización y visión crítica sobre los antecedentes preislámicos en la provincia de Soria <i>Eusebio Dohijo</i> .....	99
Piezas tardías del coleccionismo antiguo en el radio de Ulaca (Solosancho, Ávila) <i>María Mariné Isidro</i> .....	107
Colección visigoda emeritense: pasado, presente y futuro <i>Trinidad Nogales Basarrate</i> .....	115
El origen de las intervenciones arqueológicas en Calatrava la Vieja (Carrión de Calatrava, Ciudad Real) <i>Miguel Ángel Hervás Herrera, Manuel Retuerce Velasco</i> .....	121

Rodrigo Amador de los Ríos, arqueólogo <i>Luis J. Balmaseda Muncharaz</i> .....	129
Las excavaciones en la fortaleza de Gormaz (Soria) y la introducción en España del Harris Matrix System <i>Mertxe Urteaga y Manuel Retuerce</i> .....	137
Anatomía de la tierra. La importancia de la medicina para el desarrollo de métodos científicos y enfoques históricos en arqueología <i>Barbara Sasse-Kunst</i> .....	145

#### **CAPÍTULO IV, Arqueología Cristiana**

Antiguas pautas de asentamiento en el yacimiento de L'Esquerda (Osona, Barcelona): un ejemplo de arqueología diacrónica <i>Imma Ollich i Castanyer, Montserrat de Rocafiguera i Espona</i> .....	155
Lamps and lighting in Catalonia from late antiquity to the early fourteenth century <i>Philip Banks</i> .....	161
La arqueología medieval, fuente básica para el estudio de la primera etapa del manso, unidad del poblamiento aislado en la Catalunya del s. XI <i>Assumpta Serra Clota</i> .....	167
El testar mudéjar de la Casa del Tiente de Benavente (Zamora) <i>Hortensia Larrén Izquierdo</i> .....	175
Las torres pentagonales en proa del reinado de Alfonso VIII de Castilla. Un nuevo modelo defensivo de finales del siglo XII <i>José Javier de Castro Fernández</i> .....	185
El armamento arrojadizo medieval de Calatrava la Vieja: el área 33 <i>Alejandro Floristán García</i> .....	195
Entre la arqueología, la leyenda y la historia: El Santo de Alcaraz <i>Aurelio Pretel Marín</i> .....	203
Armamento medieval en Albacete <i>José Luis Simón García</i> .....	211
Construcción y maestros de obra barceloneses en la Baja Edad Media <i>M<sup>a</sup>. Carmen Riu de Martín</i> .....	221
Producción de moneda falsa en el castillo de Alarcos en el siglo XIV <i>Manuel Mozo Monroy, Antonio de Juan García</i> .....	229
Ceramiche architetoniche indite dalle Marche: San Prospero a Petritoli (FM) <i>Sauro Gelichi</i> .....	237
La hidráulica en el Císter femenino castellano: Santa María de Vileña, San Andrés de Arroyo y San Vicente de Segovia. Una aproximación <i>Ester Penas González</i> .....	245
Una inscripción de un retablo en la ermita de San Baudelio (Casillas de Berlanga, Soria) <i>Elías Terés Navarro</i> .....	253

## CAPÍTULO V, *Arqueología Islámica*

Sobre la conquista islámica del noroeste peninsular: recientes aportaciones <i>José Avelino Gutiérrez González</i> .....	261
A propósito de la conquista islámica y los territorios del <i>Ifranj</i> : la ciudad de Tarragona <i>Joan Menchón Bes</i> .....	269
La red de faros en Catalunya oriental, un dispositivo andalusí de torres atalayas <i>Ramón Martí, M<sup>a</sup>. Mercè Viladrich</i> .....	277
Investigación arqueológica en Cabeza de la Torre y El Castillejo (Masegosa). Un sistema de fortificaciones de los primeros emires en la serranía de Cuenca <i>Michel Muñoz García, Santiago David Domínguez-Solera, Jesús Francisco Torres Martínez</i> .....	285
Vascos: ¿de centro metalúrgico a recinto militar? <i>Ricardo Izquierdo Benito</i> .....	293
Revisando Pechina y el antecedente de las cerámicas vidriadas islámicas en al-Andalus <i>Elena Salinas</i> .....	299
En delà et en deçà des murailles, des biens communs à tous: traces d'une organisation collective à Madrid (IX <sup>e</sup> -XI <sup>e</sup> siècles) <i>Christine Mazzoli-Guintard</i> .....	307
La <i>maqbara</i> de Humanejos (Parla, Madrid) <i>David Urquiaga Cela, Raúl Flores Fernández, Ana Mercedes Herrero Corral, Gloria Ojalvo de Miguel, Armando González Martín</i> .....	313
El porta-candil árabe de Malbuger Vell (Mahón, Menorca) <i>Guillerm Rossello</i> .....	321
De almunia en almunia. Fiestas y juergas en la Córdoba omeya <i>Eduardo Manzano Moreno</i> .....	325
Hornos de barras documentados en la Península ibérica <i>Paula Garrido Amorós</i> .....	331
Un edificio singular del barrio andalusí de la Arrixaca, Murcia. Ritual de fundación y análisis de su planta. <i>Alfonso Robles Fernández</i> .....	337
A necrópole do <i>Ribãt</i> da Arrifana (Aljezur, Portugal). <i>Mário Varela Gomes, Rosa Varela Gomes</i> .....	343
New discoveries at Qusayr 'Amra: archaeology of construction during the umayyad eriod <i>Ignacio Arce</i> .....	353
El servicio de mesa para líquidos en el Garb al-Andalus: jarras e jarritas – jarras e bilhas <i>Susana Gómez Martínez, Sandra Cavaco, Catarina Coelho, Jaquelina Covaneiro, Isabel Cristina Fernandes, Ana Sofia Gome, M<sup>a</sup>. José Gonçalves, Isabel Inácio, Marco Liberato, Gonçalo Lopes, Constança dos Santos, Jacinta Bugalhão, Helena Catarino</i> .....	363
El arrabal de Funtañalla, origen, organización y evolución de un centro alfarero de época islámica <i>M<sup>a</sup>. Carmen Íñiguez Sánchez</i> .....	373

Aguamanil zoomorfo de bronce <i>Carmen Barceló</i> .....	381
La fortaleza de asedio andalusí en el Cerro del Bú de Toledo. <i>Juan Manuel Rojas Rodríguez-Malo, Alejandro Vicente Navarro, Lourdes López Martínez, Jesús Martín Alonso, Patricia Moraga Vaz</i> .....	387
Aportación al catálogo de moneda andalusí <i>Salvador Fontenla Ballesta</i> .....	397
Astrolabios en los reinos taifas de Toledo y Valencia: arte, ciencia y precisión en al-Andalus <i>Azucena Hernández Pérez</i> .....	403
Algunas cuestiones de arqueología del Garb al-Andalus <i>Susana Gómez Martínez</i> .....	409
Identidad beréber y arabización: el caso de los ziríes de Granada <i>Bilal Sarr</i> .....	417
El castillo de Ulldecona: evolución de la fortificación andalusí <i>Toni Forcadell Vericat</i> .....	425
El jarrito metálico con tapadera de la Plazuela de Chirinos (Córdoba) (siglos XII-XIII d.C.) <i>Rafael Azuar</i> .....	433
Algunas observaciones sobre la destilación en al-Andalus: nuevos hallazgos de alambiques almohades <i>Laura Aparicio, Pilar Lafuente, Elena Salinas</i> .....	439
<i>Mqābriyya</i> almorávide aparecida en Cerrado de Calderón (Málaga): análisis arqueológico y epigráfico. <i>M<sup>a</sup>. Antonia Martínez Núñez, Carmen Peral Bejarano</i> .....	447
Alguns dados demográficos sobre a Silves islâmica, em torno do relato do “Cruzado anónimo” e não só <i>Maria José Gonçalves</i> .....	455
Pulsera de oro (Aspe, Alicante) <i>Ana Labarta</i> .....	463
A propósito de la importación de cerámicas nazaríes a Ceuta: azules cobaltos y lozas doradas del silo de la calle David Valverde Soriano <i>José Manuel Hita Ruiz, Fernando Villada Paredes</i> .....	469
La fortificación de la ciudad palatina de la Alhambra: una singularidad <i>Jesús Bermúdez López</i> .....	477
La guerra de Granada y las pinturas de la iglesia de Santiago en Capilla, Badajoz <i>Álvaro Soler del Campo</i> .....	483
El estudio de los capiteles andalusíes y magrebíes: ¿pasatiempo de ociosos? <i>Patrice Cressier</i> .....	491
Medio físico y sociedades humanas. Las zonas húmedas del antiguo reino de Granada. Un debate desde la arqueología del paisaje. <i>Antonio Malpica Cuello</i> .....	497
Tabvla Gratvltoria .....	507



A.E.A.M.