

El latín como vehículo de expansión de la ciencia árabe del siglo XV

José Antonio GONZÁLEZ MARRERO
Universidad de La Laguna

Abstract

There is not much to say nowadays about the Arabic science. The analysis of this project, therefore, pretends to focus the study in the fact that, although been known, it has been left aside in the transmission of the Occidental culture. We are referring to the influence on the Medieval Arabic science by the classical languages: the Greek, used as a primary reference and the latin, as a vehicle of expansion through to the Occidental world.

Resumen

Poco es lo que aún hoy en día se conoce de la ciencia árabe. El análisis de este trabajo pretende incidir en un hecho que, pese a ser conocido, se ha dejado de lado en el estudio de la transmisión de la cultura occidental. Nos referimos a la influencia que las lenguas clásicas ejercieron sobre la ciencia árabe medieval: una, el griego, usada como fuente y la otra, el latín, que sirvió como vehículo de expansión hasta occidente.

INTRODUCCIÓN.

La ciencia árabe nos ofrece tal cantidad de documentos que un compendio de ella se escapa a cualquier actividad investigadora. Sin embargo, la mayor parte se encuentra todavía en manuscritos. Conviene especificar que cuando se habla de *ciencia árabe* entendemos la ciencia que ha tenido como vehículo transmisor la lengua árabe, o, quizás más profundamente, la ciencia que se halla más o menos ligada a cuestiones filológicas trazadas por dicha lengua.

En razón a la génesis de la ciencia árabe podemos considerar que en su formación participaron no sólo el pueblo árabe sino también todos los pueblos que los árabes conquistaron o con los que tuvieron contacto. A un primero y

largo período de silencio sigue un movimiento de recuperación, en cuya creación el elemento más notable es sin duda la herencia obtenida de la antigua Grecia y del pensamiento helenístico, pues los alejandrinos habían establecido un corpus de las ciencias que los bizantinos guardaban y comentaban¹. La estructura del pensamiento científico de los árabes es griega² y de ahí a la traducción sólo hay un paso³.

Sin embargo, los árabes aprendieron pronto y, dado su carácter enciclopédico, añadieron sus propias peculiaridades y poco a poco su saber se fue perfeccionando según sus necesidades. Su cultura científica es consecuentemente una sabiduría práctica, concreta y basada en la observación y en la experiencia.

El período de mayor florecimiento de la ciencia árabe se sitúa entre los siglos VIII y XII d.C.⁴: en oriente los siglos de oro son el VIII y el IX y en Al-Andalus el siglo X.

Tras la asimilación y la adaptación, llegó el apogeo de la ciencia árabe, pero escrita, en su mayor parte, en latín. Estamos en el siglo XII. Es la época de las grandes traducciones al latín y la España de la Reconquista, donde brillan Maimónides y Averroes, resurge como el gran centro de cultura en el que eclesiásticos de toda Europa se sustentan de las fuentes árabes.

Esto conlleva el redescubrimiento de la ciencia griega clásica. La ciencia que se escribe en latín es la aplicación que los árabes habían hecho de la ciencia y los conceptos griegos, es decir, es la cultura árabe la que transmiten y allí donde no llegó la lengua árabe lo hicieron las traducciones latinas. En eso consiste la internacionalización de la investigación árabe, pero además de manera casi imperceptible había tenido otra función de enorme relevancia para nosotros, la lengua árabe había servido de filtro entre el griego y el latín.

Las obras árabes, traducidas al latín, desencadenarán en Occidente una gran inquietud intelectual, que desemboca en el florecimiento científico del siglo XIII, determinado sin duda alguna por la actividad creadora de los lugares que habían servido de receptores de la cultura árabe.

Con el siglo XIII termina el gran período de la historia de la ciencia árabe.

¹ Durante el reinado de Al-Hakan II (913-976) se formó en el califato de Córdoba una biblioteca que contenía más de cuatrocientos mil volúmenes dedicados a matemáticas, astronomía y cartografía fundamentalmente. Esta condición y el disponer desde el siglo VII de la brújula convirtió a los árabes en auténticos dueños del *Mare Nostrum*.

² El sabio árabe, que es historiador, poeta, filósofo, pero también matemático, astrónomo, químico, médico, etc... es el patrón que ya había representado Galeno o Eratóstenes en Grecia.

³ Tradujeron a Euclides, Ptolomeo, Galeno, etc...

⁴ Al tiempo que se difundía el gusto por la ciencia, realizando traducciones, aparecía una escuela teológico-jurídica, el hanbalismo, fundada por Ahmad b. Hambal (780-855). Sus doctores no admitían más que una ciencia, la del Corán y la *sunna*.

El relevo lo había tomado la lengua latina. Después de ese tiempo el Occidente cristiano, acostumbrado ya y enriquecido por las numerosas traducciones latinas de los libros árabes encamina el pensamiento científico hacia los descubrimientos del Renacimiento. A pesar de que los países cristianos tomaron la iniciativa quedaban aún rescoldos de grandes científicos entre el mundo musulmán. En la España reconquistada seguiría viva durante más de un siglo una ciencia bastante ilustre y a través de ella, primeramente, y de Sicilia, en segundo lugar, la ciencia árabe se propagó por toda Europa.

Estos dos lugares que sirven como puente a la cultura musulmana con Europa son los que van a ofrecer un mayor número de traductores:

Por un lado, en España, destaca como punto capital la estancia del monje Gerberto, que abrazó el papado con el nombre de Silvestre II en el año 999. Este religioso tiene en su haber el hecho de vulgarizar por Europa las cifras árabes y el astrolabio⁵, al margen de numerosas obras.

Por otro lado, en el sur de Italia la ciudad de Sicilia se convertirá en el lugar de paso de la cultura árabe. A través de los musulmanes de Sicilia los estrechos lazos creados con el Islam van a dar lugar a la Escuela de Salerno. La tradición atribuye la fundación de la Escuela a cuatro maestros, cada uno de los cuales adoctrinaba en su propia lengua: Salernus en latín, Pontos en griego, Helinus en hebreo y Adela en árabe⁶.

EL TRATADO DEL SEXAGENARIUM

Según el astrónomo del siglo IX al-Battānī⁷, la astronomía era para el mundo musulmán la ciencia más noble, la más alta y hermosa, pues estaba relacionada con algunas exigencias del culto, tales como la determinación de las horas de la oración, de la orientación a la Meca, etc...

Los estrechos vínculos existentes entre la religión y ciertas prácticas astro-

⁵ El astrolabio es un instrumento de cálculo tomado por los musulmanes de los griegos. Surgió a partir de una proyección estereográfica, desarrollada por Hiparco de Rodas hacia el año 150 a. C. El astrolabio estándar está compuesto por dos partes principales: una celeste y otra terrestre. La proyección de esta última representa el horizonte y las líneas de latitud propias del lugar para el que ha sido construido (de esta forma se obtienen dos discos, el tímpano y la araña, móvil y desmontable) que están superpuestos alrededor de un eje común que representa el eje del mundo. El dorso de este instrumento suele estar dividido en cuatro cuartos de círculo en los que pueden aparecer uno o dos cuadrantes de sombras o un cuadrante de senos. El astrolabio se transmitió a Europa a través de al-Andalus y se convirtió en el instrumento europeo más popular de la Edad Media y del Renacimiento. Su uso, además de ser un modelo del universo abarcable con una sola mano, era el cómputo del tiempo.

⁶ En siglos posteriores evoluciona su carácter hacia una organización universitaria en la que la anatomía tiene especial importancia.

⁷ Al-Battānī, *Al-Battānī siue Albatēni, Opus astronomicum*, trad. y ed. C.A. Nallino, 3 vols., Milano, 1899-1907. Reimpresión 3 vols. en un tomo, Hildesheim-New York, 1977, vol.I, pp. LVII-LVIII.

nómicas explican el sinnúmero de tratados dedicados a la fabricación y uso de instrumentos de observación, como el astrolabio o el cuadrante de senos⁸.

De esa producción tan voluminosa queremos entresacar un único ejemplo, el tratado del *sexagenarium*, que nos servirá como eje conductor de los avatares en que se vio envuelta la ciencia árabe antes de la dispersión de sus cultivadores.

El *sexagenarium* debe encuadrarse en un contexto mudéjar⁹, no plenamente islámico. La presencia islámica en la transmisión y comunicación científicas durante la segunda mitad del siglo XV tiene su más vivo reflejo entre los alfaquíes valencianos. Esta selecta clase, que obviamente constituían los mudéjares, mantenía la actividad científica y la comunicación con el mundo islámico oriental, prestando especial interés a los astrónomos y médicos de la atrayente ciencia que se hacía en países como Egipto¹⁰.

Uno de estos alfaquíes, proveniente de Paterna —en aquellos momentos un pequeño pueblo de la huerta valenciana— introdujo en Valencia un instrumento astronómico procedente de El Cairo que era conocido con el nombre latino de *sexagenarium*¹¹. Esta narración aparece en varios estudios, que van acercándose a nosotros cronológicamente, pero en cada uno de ellos figuran los mismos datos, como si en ninguno de los casos se hubieran acercado a los textos manuscritos.

El *sexagenarium* está vinculado a la familia de los ecuadorios, aunque su uso resulta muy complejo¹². Es un objeto plano en forma de cuarto de círculo que presenta en cada una de sus dos caras un trazado diferente. Ambos trazados se utilizaban en combinación uno con el otro. Hoy en día sólo se conserva en el Museo de Historia de la Ciencia de Oxford un ejemplar de

⁸ Estaban especializados en los movimientos solares y lunares, pero también en los aspectos que sedujeron a la Edad Media Latina: la interpretación astrológica y la formación de horóscopos. La astrología estaba muy relacionada con la astronomía, pues la búsqueda de vínculos y oposiciones de los astros ha sido objeto de observaciones precisas y de soluciones trigonométricas exactas.

⁹ Los mudéjares son aquellos musulmanes peninsulares originarios del Al-Andalus árabe que podían practicar su religión en la sociedad cristiana medieval antes de las conversiones forzosas del siglo XVI. Vid. M. de Epalza, *Los moriscos antes y después de la expulsión*, Madrid, 1992.

¹⁰ Cf. L. García Ballester, *Historia social de la medicina en la España de los siglos XIII al XVI*, Madrid, 1976, p.72.

¹¹ Existen dos estudios fundamentales, a saber: E. Pouille, "Théorie des planètes et trigonométrie au XV siècle, d'après un équatoire inédit, le *sexagenarium*", *Journal des Savants* 3, (1966), pp.129-161; L. Thorndike, "Sexagenarium", *Isis* 42 (1951), pp.130-133. De manera complementaria citaremos también otros: L. García Ballester, *op. cit.*, p.72; C. Barceló Torres, *Minorías islámicas en el País Valenciano. Historia y dialecto*, Valencia, 1984; J. Vernet *et al.*, *Instrumentos astronómicos en la España Medieval. Su influencia en Europa*, Santa Cruz de la Palma, 1985, pp.108-109; J. Vernet y J. Samsó (ed.), *El legado científico andalusí*, Madrid, 1992, pp.216-217.; J. Samsó, *Las ciencias de los antiguos en Al-Andalus*, p.389.

¹² Incluso sometido a fuertes presiones este alfaquí valenciano no permitió a nadie conocer el contenido del tratado hasta su muerte, probablemente porque el instrumento debía ayudarlo a resolver cuestiones relacionadas con el ritual islámico, un secreto que le convenía guardar bien en la comunidad musulmana de mediados del siglo XV que residía en Valencia. Sus dudas y desconfianza descubren, al mismo tiempo, la crisis de convivencia entre la minoría mudéjar y la cristiana en esta ciudad.

latón, legado en el siglo XVIII por el coleccionista John Pointer al St-John College de Oxford¹³ que procede del gabinete de objetos curiosos.

Una de las caras, ocupada por una especie de ecuatorio, constituye la denominada “cara planetaria” del instrumento. Su característica principal es que lleva un disco con quince círculos concéntricos y sobre él una regleta móvil. La otra cara del *sexagenarium* lleva inscrito un cuadrante de senos.

Del ecuatorio podemos decir que apareció por vez primera en Al-Andalus y de él se conserva un reducido número de ejemplares. No ocurre así con respecto a los tratados que describen cómo se fabrica y cómo se utiliza. El ecuatorio es un instrumento plano construido para reproducir gráficamente el movimiento de los planetas. Mediante su uso se evitaba tener que efectuar cálculos largos y complicados. Es pues un modelo planetario a escala que permite resolver un problema concreto, como el cálculo de la ecuación de un planeta. Los tratados sobre el ecuatorio más antiguos que se conservan son del siglo XI y XII¹⁴.

En cuanto al cuadrante de senos hay que señalar que se conoce en latín como *quadrans canonis*, traducción literal de la expresión árabe *rub^c al-dastūr*, o *quadrans uetustissimus*, para distinguirlo del *quadrans uetus* —o cuadrante horario— y del *quadrans nouus* —o cuadrante astrolabio—. Se trata de un instrumento plano de carácter universal, entendiéndose por instrumento universal aquél que puede utilizarse en cualquier lugar y no en una latitud concreta.

La función principal del cuadrante de senos es la de medir ángulos pero su carácter principal reside en ofrecer la posibilidad de solucionar gráficamente problemas de trigonometría plana y esférica, estos últimos por aproximación. Sirve además para efectuar operaciones aritméticas sencillas como la multiplicación y la división. El cuadrante de senos tuvo su creación en Bagdad en el siglo IX y originariamente fue inventado para resolver un problema concreto, la determinación del tiempo en función de la altura del sol y su altura meridiana mediante una fórmula aproximada. Con el paso del tiempo fue transformándose en una especie de regla de cálculo para los astrónomos medievales. El texto árabe más antiguo relativo al uso del cuadrante de senos fue compuesto en el siglo IX por Abū Yāfar Muhammad b. Mūsā al-Jwārizmī¹⁶.

¹³ Cf. E. Poulle, art.cit. (Théorie des planètes...), p.133 y “Sexagenarium”, en *Les instruments de la théorie des planètes selon Ptolémée: Equatoires et horlogerie planétaire du XIII au XVI siècle*, Genève-Paris, 1980, p. 419.

¹⁴ La última monografía aparecida dedicada a los ecuatorios andalusíes es M. Comes, *Ecuatorios andalusíes. Ibn al-Samh, al-Zarqāllūh y Abū-l-Salt* (*Anuari de Filologia*, Vol. XIII, Any 1990, Secció B, Número 1), Barcelona, 1991.

¹⁵ Vid. un reciente resumen de los diferentes tipos de instrumentos de uso en astronomía en D.A. King, “Some remarks on islamic astronomical instruments”, *Scientiarum Historia* 18 (1992), pp.5-23.

¹⁶ El estudio más reciente realizado sobre el cuadrante de senos fue defendido como tesis doctoral por Maravillas Aguiar Aguilar con el título que figura en la bibliografía de la página 93.

Sin embargo, el interés que nos proporciona el sexagenarium es el hecho de que se trata de un instrumento utilizado por astrónomos de El Cairo. Esto demuestra la relación existente, todavía en el siglo XV, entre la ciencia practicada en España y el centro islámico situado en Egipto. El caudal científico que se compartía y traducía debía de ser enorme, aunque los vestigios sean en la actualidad muy escasos.

CONTRIBUCIÓN MANUSCRITA DEL SEXAGENARIUM

El tratado que describe el sexagenarium aparece recogido en dos manuscritos conservados en la Biblioteca Nacional de París:

El primero de ellos es el manuscrito 7416 A. Es el testimonio que nos proporciona el mayor número de datos tanto de la obra en sí misma como del autor¹⁷. Se trata de un misceláneo de sesenta folios que podemos dividir de la siguiente forma:

Primeramente un texto traducido del árabe al valenciano por Johannes Bonie en 1456¹⁸ que tiene una veintena de capítulos. De acuerdo con esta versión el manuscrito originario debía tener tres partes de veinte, cien y sesenta capítulos.

En segundo lugar, un texto latino que el propio Johannes Bonie terminó de traducir el doce de marzo de 1464.

Y finalmente, un texto que constituye la traducción parcial del texto valenciano al latín.

Queremos hacer una breve mención de Bonie como primer traductor de la obra árabe. De él poco es lo que se sabe y, dada la difícil situación que vivía Valencia hacia mediados de este siglo (quizás 1465 o incluso antes), podemos suponer que este hombre de ciencia —con total seguridad judío— se traslada a la zona sur de Francia¹⁹. Allí el rey René asegura para los judíos una vida más o menos estable, con lo que a su llegada se convierte en médico de este rey. Constituye sólo un dato aproximativo el hecho de que en 1454 René confirma y aumenta los beneficios de los que gozaban los judíos en Provenza²⁰ (la Escuela de Medicina de Montpellier era un reducto en el que se daban a conocer y estudiaban los judíos). *A partir de aquí las tinieblas que*

¹⁷ Este manuscrito perteneció años después de copiarlo a Orancio Finé, que vivió entre 1494 y 1555, y tras su muerte lo heredó Antonio Mizaldo, cuya relación con el texto aparece dos veces en el manuscrito. Al parecer Mizaldo vivió entre los años 1510 y 1578 y fue especialista en previsiones meteorológicas.

¹⁸ En el ms. 7416A, ff. 3v y 58 v. dice que el texto se tradujo del árabe al valenciano en esta fecha.

¹⁹ Es ésta la ruta más habitual que hacen los judíos. Los moros, por el contrario, huían por el sur de España hacia África.

²⁰ En hebreo Provenza es una unidad aparte.

existen sobre su vida se vuelven más oscuras. Sin embargo, en la contribución científica de los judíos hispánicos no pueden omitirse los nombres de quienes desarrollaron la plenitud de su actividad fuera de la península ibérica, es decir, los emigrados, los que prefieren llamarse 'sefardies'. Los más destacados eran oriundos de al-Andalus lo que, dicho en otras palabras, significa que estaban inmersos y conocían bien la cultura árabe. Éstos escribieron en árabe o tradujeron del árabe²¹.

El segundo testimonio es el manuscrito latino 10263²². Ocupa una sección que coincide con el contenido de los veinte capítulos que se conservan en el texto escrito en lengua valenciana, pero no supone la traducción de este último. Junto a él aparece una fecha, 1475, que puede ser de la redacción del texto o de la finalización de la copia que poseemos. Al ser un manuscrito tan corto también resulta parco a la hora de explicar los usos y las posibilidades del *sexagenarium*: se ocupa sólo del movimiento del sol y las estrellas y deja de lado el problema de la posición de los planetas.

Un tal Christianus de Prolianus, desconocido hasta este momento para nosotros, debió ser su autor, puesto que este texto se encuentra en el manuscrito 10263 a continuación de una explicación debida a él de cómo combinar los trazados del cuadrante nuevo, del *sexagenarium* y de los trazados que aparecen generalmente en el dorso del astrolabio.

Sabemos, además, que se hizo en torno al mismo documento un pequeño comentario impreso a principios del siglo XVI en St.-Pons de Thomières. El autor de la obra es un reconocido médico, Bartolomeo de Solliolis²³ y el impresor Jean de Guerlins.

Este tercer testimonio contiene ciento cincuenta capítulos que podemos distribuir de la siguiente manera: primeramente, los que pertenecen al movimiento del sol y las estrellas. Éstos coinciden con los apartados comprendidos en la parte escrita en la lengua valenciana del manuscrito 7416 A y en el manuscrito 10263; en segundo lugar los concernientes al movimiento planetario ocupan la segunda y tercera parte y un último apartado está dedicado a los problemas de geometría práctica.

²¹ D. Romano, *La ciencia hispanojudía*, Madrid, 1992, p.187.

²² Ocupa los folios 137r-147r. La descripción de este manuscrito se encuentra en E. Poule, art. cit. (*Théorie des planètes...*), pp.129-130.

²³ Una nota autógrafa de Orancio Finé que presenta el manuscrito 7416 A en el f.10v. hace mención a que Bartolomeo de Solliolis realizó su obra en 1500: "...curavit impressos Bartholomeus de Solliolis Viuariensis medicus usque ad numerum 150 in ciuitate Diui Pontii Thomerarum anno Christi 1500...".

CONCLUSIÓN.

Hoy en día resulta paradójico pensar que la ruta que tuvo que hacer la ciencia griega antigua a través del mar Mediterráneo para ser conocida en el occidente latino fue realizada a través del Islam. Sin embargo, prueba de ello son estas dos traducciones del tratado árabe que explicaba los usos del *sexagenarium*, tanto la hecha al valenciano como la realizada al latín, puesto que conforman uno de los últimos casos conocidos de transmisión científica en la que la España medieval sirvió como vehículo. Son los últimos coletazos que da ciencia árabe, pues con la expulsión definitiva y la toma de Granada quedará totalmente reducida y aniquilada.

BIBLIOGRAFÍA

- M. AGUIAR AGUILAR, Edición, traducción y estudio de la *Risāla kāfiyat al-sayb fī-l-ʿamal al-ḡayb de ʿIzz al-Dīn b. Masʿūd*, un tratado del siglo XIV acerca de los usos del cuadrante de senos, Universidad de La Laguna, 1995 (Tesis doctoral inédita).
- M. AGUIAR AGUILAR y J. Antonio GONZÁLEZ MARRERO, “El tratado astronómico del sexagenarium: una aportación mudéjar valenciana a la historia de la ciencia”, *Sharq al-Andalus*, 13 (1996), pp.183-202.
- , “Posible correspondencia árabe de algunos términos latinos del tratado del sexagenarium (siglo XV)”, *RFULL* 17 (1999), pp. 387-396.
- AL-BATTĀNĪ, *Al-Battani siue Albatenii, Opus astronomicum*, trad. y ed. C.A. Nallino, 3 vols., Milán, 1899-1907. Reimpresión 3 vols. en un tomo, Hildesheim-Nueva York, 1977.
- C. BARCELÓ TORRES, *Minorías islámicas en el País Valenciano. Historia y dialecto*, Valencia, 1984.
- M. COMES, “Ecuatorios andalusíes. Ibn al-Samh, al-Zarqālluh y Abū-l-Salt” (*Anuari de Filologia*, Vol. XIII, Any 1990, Secció B, Número 1), Barcelona, 1991.
- M. DE EPALZA, *Los moriscos antes y después de la expulsión*, Madrid, 1992.
- L. GARCÍA BALLESTER, *Historia social de la medicina en la España de los siglos XIII al XVI*, Madrid, 1976.
- D.A. KING, “Some remarks on islamic astronomical instruments”, *Scientiarum Historia* 18 (1992), pp.5-23.
- E. POULLE, “Théorie des planètes et trigonométrie au XV siècle, d’après un équatiroire inédit, le sexagenarium”, *Journal des Savants* 3, (1966), pp.129-161.
- , “Sexagenarium”, en *Les instruments de la théorie des planètes selon Ptolémée: Equatoires et horlogerie planétaire du XIII au XVI siècle*, Genève-Paris, 1980, pp.417-444.
- D. ROMANO, *La ciencia hispanojudía*, Madrid, 1992.
- J. SAMSÓ, *Las ciencias de los antiguos en Al-Andalus*, Madrid, 1992.
- R. TATON *et al.*, *La ciencia antigua y medieval*, Vol. I (*De los orígenes a 1450*), Barcelona, 1971.
- L. THORNDIKE, “Sexagenarium”, *Isis* 42 (1951), pp.130-133.
- J. VERNET *et al.*, *Instrumentos astronómicos en la España Medieval. Su influencia en Europa*, Santa Cruz de la Palma, 1985.
- J. VERNET y J. SAMSÓ (ed.), *El legado científico andalusí*, Madrid, 1992.