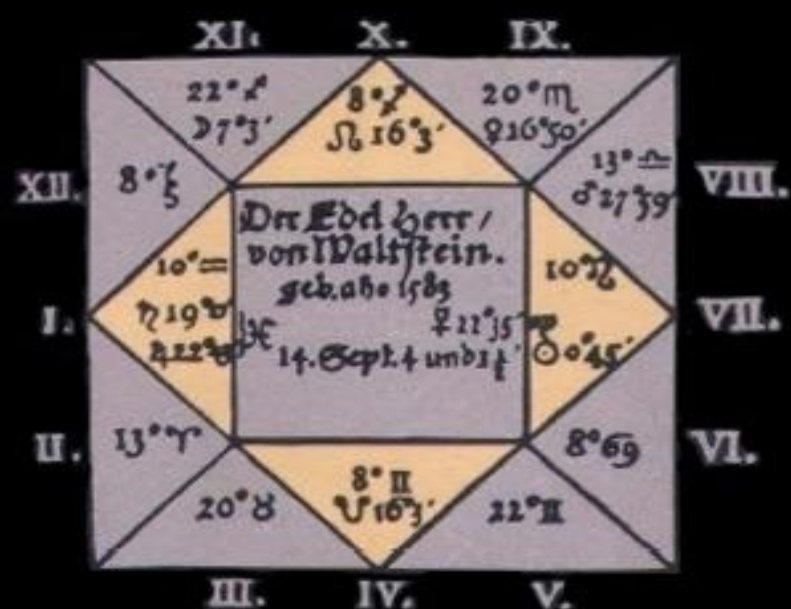


Juan Vernet

Lo que Europa debe al Islam de España



En este libro fundamental, Juan Vernet nos aproxima a lo que, tradicionalmente, viene llamándose Escuela de Traductores de Toledo, activa durante un vasto período y de influencia capital hasta bien entrado el Renacimiento. Nos guía en el trasvase hacia Europa que se produce, a través de España, tanto de la ciencia oriental (persa o babilónica) como de la ciencia de la Antigüedad (griega y latina). En *Lo que Europa debe al Islam de España* observaremos, además de algunos aspectos importantes del arte y la literatura, el quehacer de nuestros antepasados en el campo de la filosofía, las ciencias ocultas, las matemáticas, la técnica, la astronomía y la astrología, la física, la alquimia, la geología, la botánica, la zoología y la medicina.

Lectulandia

Juan Vernet

Lo que Europa debe al Islam de España

ePub r1.0

Titivillus 11.07.17

Título original: *La cultura hispanoárabe en Oriente y Occidente*

Juan Vernet, 1978

Ilustración de cubierta: Reproducción del horóscopo de Albrecht von Wallenstein realizado por Johannes Kepler

Editor digital: Titivillus

ePub base r1.2

más libros en lectulandia.com

Índice

Prólogo

I. INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

El nacimiento del Islam • Los ‘abbassíes • El nacimiento de la cultura árabe

El emirato árabe de España • Los reyes de taifas y las invasiones africanas

II. ASPECTOS DE LA HERENCIA DE LA ANTIGÜEDAD EN EL MUNDO ÁRABE

Numeración de posición • La doctrina astrológica de las conjunciones

La *Materia Médica* de Dioscórides • El latín, lengua de cultura en Occidente

III. LA TÉCNICA DE LAS TRADUCCIONES

IV. LAS CIENCIAS EN LOS SIGLOS X Y XI

V. LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XII

Filosofía • Ocultismo • Matemáticas

VI. LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XII

Astronomía • Astrología • Óptica • Alquimia • Medicina

VII. LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XIII Y SIGUIENTES

Filosofía • Religión • Ocultismo • Matemáticas • Astronomía • Astrología • Física

VIII. LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XIII Y SIGUIENTES

Alquimia • Técnica • Náutica

IX. LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XIII Y SIGUIENTES

Geología • Botánica • Zoología • Medicina

X. LOS HISPANOÁRABES Y EL ARTE Y LA LITERATURA

XI. LA NARRATIVA

Adiciones de 1977

PRÓLOGO

Este libro pretende ser un inventario de lo que la cultura debe a los árabes españoles. Y conste de entrada que al emplear la palabra *árabe* no me refiero a ninguna etnia ni religión sino a la lengua utilizada por árabes, persas, turcos, judíos y españoles durante la Edad Media y que sirvió de vehículo para la transmisión de los más diversos saberes de la antigüedad —clásica u oriental— al mundo del Islam. Reelaborados por éste e incrementados de modo decisivo con nuevas aportaciones — el álgebra y la trigonometría, por sólo citar un ejemplo—, pasaron a la cristiandad por medio de traducciones del árabe al latín y al romance y dieron origen al majestuoso despliegue científico del Renacimiento. Una simple estadística de los textos científicos editados en aquel entonces prueba lo mucho que Occidente debe a España.

He de señalar que para mí los problemas de autoría —no me interesa en exceso la personalidad de Juan Hispano o Avendauth— son secundarios. No así el contenido de las obras escritas o trasvasadas a través de España. En las páginas que siguen se verá concretamente cómo una serie de conocimientos que van desde los balbuceos del cálculo infinitesimal hasta el desarrollo institucional de los manicomios, desde los inicios de la química como ciencia hasta la navegación de altura, nacieron o cruzaron por nuestra piel de toro. Igualmente se expondrán, aunque sea de modo más resumido, las innovaciones habidas en el campo de las buenas letras —expresión dieciochesca que viene a las mil maravillas para expresar aquí nuestro pensamiento. Varias de estas últimas aportaciones son, a falta de documentos probatorios, discutidas acremente por los especialistas. Pero no pueden ser llamadas dado que teorías que parecían atrevidas cuando fueron formuladas por los arabistas españoles, nuestros maestros, a principios de este siglo, se han visto confirmadas a lo largo de los últimos veinticinco años.

Tampoco me interesan en demasía las historias tradicionalmente llamadas política e institucional. En nuestro caso son útiles para comprender determinados fenómenos del trasvase cultural y el peculiar matiz que la primera imprimió en determinadas disciplinas, como la química, cuyo verbalismo esotérico encerró muchas veces conceptos *Ši'íes*, ismaelíes y fatimíes que tuvieron in flujo ideológico notorio en el Aragón del siglo *x*i y de aquí trascendieron a Europa.

Pero el influjo del pensamiento español no sólo se ejerció en dirección a Occidente. También marcó al África del Norte y a Oriente de una manera indeleble —aunque esta influencia está mucho menos estudiada que la contraria—, tanto desde el punto de vista literario como del científico. Valgan unos ejemplos: el zéjel, nacido en Zaragoza, desarrollado en Córdoba y exportado al Iraq, sigue aún hoy vivo en esas regiones en donde es el vehículo ideal para la sátira política. En el campo de la ciencia, Azarquiel y Averroes tuvieron mucho que ver en el desarrollo de la astronomía en Persia, Turquestán y Siria hasta bien entrado el siglo *xvi*. De aquí el

título de este libro: *Lo que Europa debe al Islam de España*.

La abundancia de notas se debe al propósito deliberado de dar una bibliografía de referencia —de aquí la frecuencia de simples títulos valorados o no, con o sin indicación de páginas determinadas— y de ampliar o discutir determinadas aseveraciones que dentro del texto hubieran venido a contrapelo. Y piénsese lo mismo de la evolución mediata de la temática esbozada: una vez ésta se incrusta en el pensamiento de científicos y literatos como Copérnico, Chaucer o Boccaccio, huelga seguir su rastro en la cultura universal, puesto que queda va incorporada a la misma en la obra de esos grandes hombres.

He procurado —pero no siempre lo he conseguido— dar las referencias textuales de acuerdo con el sistema de citas medievales: libro, capítulo, párrafo, etc. Tiene el inconveniente de ser menos exacto, a veces, del que utilizamos hoy en día. Pero éste nos fuerza a utilizar determinadas ediciones mientras que aquél permite evacuar las citas cualquiera que sea la edición o manuscrito de la obra. Igualmente los índices onomástico y de conceptos procuran facilitar el manejo de un conjunto de datos que no siempre pueden ser fáciles de encontrar a pesar de la ordenación similar de materia que existe a partir del capítulo v.

El prólogo de una obra es lo último que de la misma se escribe (cf. p. 501): la visión de conjunto esbozada al iniciar la redacción se ha modificado de modo más o menos sensible y ha sufrido los últimos retoques. El autor, siempre parcial y si se quiere obcecado por el texto que termina de escribir, es un mal juez de sí mismo. Y si el autor es español, y como tal apasionado en el momento de juzgar a su patria, se deslizará insensiblemente por el camino de la alabanza o del vituperio. Por tanto, y para que no se me tilde de lo uno o de lo otro, prefiero hacer mías, como colofón, las palabras —creo que quien me lea las matizará favorablemente al descubrir el genio científico de los españoles del Medioevo— del gran hispanista italiano E. Cerulli: «España, la primera entre las naciones en la defensa de la Europa cristiana durante los siete siglos de la Reconquista, fue la primera también en acoger y transmitir al Occidente europeo lo mucho que, en los diarios contactos de paz y de guerra, recibía en el campo de la cultura y del arte de aquel mismo mundo oriental al que se oponía en el campo de batalla».^[1]

BARCELONA, 30 DE SEPTIEMBRE DE 1974

I INTRODUCCIÓN HISTÓRICA

EL NACIMIENTO DEL ISLAM

En el mismo año 619, en que San Isidoro, pasaba, posiblemente, por uno de los mayores momentos de felicidad de su vida al presidir el II Concilio de Sevilla, otro hombre, desconocido para él, vivía los instantes más amargos de su existencia. Mahoma, profeta de los árabes, había fracasado en todos sus intentos de convertir a sus conciudadanos, de extender su buena nueva entre los extraños haciéndose expulsar de la ciudad de Taif, y apenas sabía qué iba a ser de él y de sus escasos y pobres prosélitos. Doce años más tarde todo había cambiado: Mahoma había conseguido hacerse con el poder por la fuerza de las armas, unificado la península arábiga y enviado embajadores a los países vecinos, Bizancio, Persia, Abisinia, anunciándoles el carácter ecuménico de su predicación. Es posible que estas nuevas llegaran a oídos de San Isidoro a través de las colonias bizantinas del sur de España y difícil que éste pudiera sospechar tan siquiera que sus cenizas serían trasladadas desde Sevilla a León como consecuencia de la conquista de la península por los secuaces de la nueva fe.

Mahoma no era ni tan inculto ni tan iletrado como la tradición quiere hacernos creer para magnificar los orígenes de la nueva religión.^[1] Admitiendo simplemente los datos ciertos de su biografía, hay que aceptar que tenía un conocimiento más que suficiente de la matemática y de la escritura. Y así se entiende que administrara los bienes y dirigiera los negocios de una viuda rica, Jadíya, con la cual más tarde se casó de acuerdo con lo que, según Kepler, indicaba su horóscopo.^[2]

Esa cultura la pudo adquirir en la propia Arabia, en La Meca, ya que sabemos que esta ciudad mantenía contactos comerciales con todo el mundo antiguo y que en sus mercados se recitaban novelas de caballería persas como las de Rustam e Isfandar,^[3] las anécdotas del Antiguo Testamento conservadas bajo el nombre de *gemará* y toda una serie de fábulas y leyendas que hacían referencia a los abisinios y de las cuales nos queda eco en el *Corán*.

Este libro, que es la única fuente coetánea y auténtica que nos informa sobre la vida del Profeta, presenta una serie de materiales que, debidamente analizados, muestra que Mahoma, por el medio que sea, tenía idea de las fracciones egipcias (cf. p. 189), del teorema de Pitágoras y de otros conocimientos de nivel relativamente elevado.

A la muerte de Mahoma, el reino por él creado se transformó rápidamente en un imperio y al cabo de cuarenta años las vanguardias árabes amenazaban a la vez la India, China y Túnez. Sin embargo, y en el seno de los musulmanes, habían arraigado ya las primeras discordias de orden interno que tanta importancia habían de tener para

el futuro. La monarquía electiva que había llevado al poder a los cuatro primeros califas era objeto de embates encontrados: por un lado, los que estimaban que el califato debía radicar en la persona de Ali, el yerno de Mahoma, casado con su hija Fátima, y en su descendencia (sus partidarios recibieron el nombre de *xiíes*); por otro, los que creían que debía ser electivo dentro de la tribu de coraix (a la postre quedó vinculada con el clan todopoderoso de los comerciantes de la familia omeya), que dio origen al bando de los *sunníes*; y, finalmente, el de los partidarios de Ali a ultranza, que al ver que éste negociaba con los sunníes se apartaron de él y recibieron el nombre de *jarichíes*. Éstos, radicales por completo, demostraron la verdad del axioma de que los extremos se tocan y sostuvieron que el califato podía ser ocupado por cualquier persona, coraixí o no, e incluso un esclavo, siempre y cuando fuera una persona digna y piadosa. Por este motivo se les ha llamado a veces los demócratas del Islam.

Mientras estos partidos político-religiosos iban adquiriendo las características que les fueron propias, continuaban las guerras de expansión, y entre el 661 y el 715 caían en manos de los musulmanes todas las tierras que discurren por el sur del Mediterráneo entre los Pirineos y el río Indo. Poco después, la expansión musulmana sufría sus primeros fracasos militares, siendo detenida por Carlos Martel en Poitiers (732). El enconamiento de las discrepancias políticas en el seno de la nueva religión haría el resto: las luchas civiles distraían las mejores fuerzas combatientes de las fronteras, y los chinos, mediante una hábil marcha por las planicies del Pamir, consiguieron evitar la unión de las tropas árabes con las de sus aliados los tibetanos y frenar decisivamente el avance musulmán en el Asia Central (747).

El estado así constituido, la *dar al-islam* («Tierra de Islam») había pasado a ser una especie de feudo de los árabes, ciudadanos de primera categoría, desde que el segundo sucesor de Mahoma, ‘Umar, había decidido que el tesoro público debía alimentar o pasar una pensión a los necesitados que pertenecieran a ese pueblo. Como por otra parte los coraixíes eran los únicos que con razonable posibilidad de éxito podían aspirar al califato, el poder se encontraba en sus manos. Los miembros de esta tribu, y todos los árabes en general, tuvieron tendencia a quedarse cerca de los órganos de poder y a enviar a los neófitos, debidamente encuadrados por mandos árabes, a conquistar nuevas tierras. Antes de atacar, el *Corán* preveía que debía intimidarse al enemigo a convertirse al Islam, en cuyo caso pasaba a gozar de los mismos derechos y deberes que los demás musulmanes. Con frecuencia se aceptaba esta intimidación que para los ricos significaba conservar sus bienes y pagar muchos menos impuestos que los que abonaban a Bizancio, Persia o a los visigodos, y para los esclavos y siervos representaba el acceso a la libertad; la segunda opción consistía en «capitular» mediante uno de los dos procedimientos conocidos en el derecho musulmán, el de *şulḥ* o el de *‘ahd*; quienes tales hacían —y el caso se dio frecuentemente en España— tenían que pagar un impuesto especial, la «capitación», no excesivo, y vivían capitidismos de acuerdo con lo preceptuado en el *Corán* 9,

29, y desarrollado de modo diverso según el especial talante de cada jurisconsulto. Este sistema fue adaptado, *mutatis mutandis*, siglos más tarde por Alfonso X el Sabio en *Las Partidas* para encuadrar a los mudéjares.^[4] Y, finalmente, si el enemigo no se avenía ni a una ni a otra de las dos opciones anteriores, se iniciaba el ataque.

El que las fuerzas conquistadoras a partir de fines del siglo VIII estuvieran formadas por una gran mayoría de gentes no árabes ha planteado el problema de hasta qué punto el imperio de los omeyas fue realmente un imperio árabe. Es decir, si se trató en realidad de una arabización o bien de una islamización de las tierras adquiridas a punta de lanza. Este problema es de especial interés para el Occidente islámico (España y Marruecos), en donde el elemento árabe llegó con cuentagotas. En un principio, evidentemente se trató de una conquista o paseo militar conforme hemos dicho, en que una gran masa de bereberes, debidamente encuadrados, no tuvieron grandes dificultades en hacerse con Marruecos y España, de la misma manera como tres siglos antes visigodos y vándalos se habían asentado en tierras extrañas y habitadas por un número inmensamente mayor de hispano-romanos, inermes ante unas fuerzas móviles y bien organizadas. Por tanto, la conquista la realizaron los bereberes islamizados, a los cuales, y en el caso de España, se añadieron dos oleadas árabes, la de Mūsà ibn Nuşayr en el 712 y la de Balÿ en el 740, que en total representaban una fuerza de 30.000 a 40.000 individuos. Con el correr de los siglos, esta «casta» dominante consiguió la arabización de la inmensa masa de hispanos y hacia fines del siglo X el árabe empezaba a ser la lengua mayoritaria de la península gracias a la influencia política de los dominadores y a su superior cultura —a partir de mediados del siglo IX— respecto de la cristiana. En España, pues, la islamización fue el soporte directo de la arabización, y viceversa.

El poder fascinante de esta cultura, sólo a medias oriental, radicó en un principio en su literatura y luego en sus adquisiciones científicas.

Mientras la primera era puramente autóctona y había nacido mecida en una poesía de una vitalidad sorprendente a mediados del siglo VI a orilla del Éufrates y del Tigris, la segunda había sido fruto de la traducción y estudio de las principales obras de la antigüedad, y de ello jamás se avergonzaron los musulmanes, que para estos menesteres se expresaron casi siempre en árabe, abandonando —cualquiera que fuera su origen— las correspondientes lenguas maternas, como el persa, el sánscrito, el griego, el romance andaluz o el latín. La *Epístola* 21 de los Hermanos de la Pureza (fines del siglo X) explica que los griegos tomaron la sabiduría de los egipcios y de los judíos,^[5] y los grandes traductores del siglo IX a su vez confiesan su dependencia de los griegos, de los persas o de los latinos. Por tanto, en sus inicios la cultura árabe fue sincrética, lo cual no quiere decir, ni mucho menos, que lo fuera a lo largo de toda su historia.

Este carácter sincrético aparece ya en la primera gran obra de arte del novel imperio: el palacio de Quşayr ‘Amra, en cuyo *calidarium* se encuentran las figuras de

los soberanos vencidos —y entre ellos don Rodrigo—,^[6] que tienen un aspecto puramente bizantino, y en las constelaciones del hemisferio norte donde se notan ciertas distorsiones que son fruto de que el artista no las copió de la realidad, sino de la red de un astrolabio planisférico (cf. p. 297). Esta constatación tiene interés desde el punto de vista astronómico, ya que prueba la existencia de esos instrumentos, cuando menos, en el siglo VII.^[7]

Al mismo tiempo que se construía este palacio, tenían lugar las primeras traducciones científicas de lenguas foráneas al árabe según testimonio del andaluz Ibn al-Qūṭīyya^[8] y de otras fuentes que más abajo analizaremos. Y estas traducciones no sólo comprendían —Sezgin lo ha visto bien— las traducciones directas o no del griego y del pahleví al árabe sino también de otras en lenguas aún más antiguas, como las escritas en persa aqueménida y vertidas al pahleví por mandato del ministro de Anūšīrwān (531-579), Buzur̄mīhr ibn Bujtak.^[9]

La dinastía omeya sucumbió a sus propias faltas a pesar del indiferentismo de los *mur̄yīes* que sostenían que, estando «todo escrito», era indiferente sublevarse o no contra el poder constituido, aunque éste fuera tiránico. Habiendo sido sus antepasados los enemigos más acérrimos contra los que el Profeta tuvo que luchar, cabía pensar que estos califas, si no fueron piadosos, cuando menos lo aparentaron para conservar el apoyo de sus súbditos. Pero los últimos soberanos de la misma no se preocuparon en fingir, hasta el punto de que uno de ellos, Yazīd, ha dado nombre a una secta de «adoradores del diablo o yazidíes».^[10] Esto, unido a los celos de las familias que descendían de Alí (alidas) o estaban emparentadas con la misma (‘abbāsíes),^[11] dio origen a una guerra civil en la que el pendón blanco de los omeyas se enfrentó con el negro —color que en aquella época y lugar tenía valor escatológico— de los ‘abbāsíes. Los omeyas fueron vencidos, y su familia, exterminada. Uno sólo de sus miembros consiguió huir, refugiarse en España e instaurar aquí el emirato independiente de Córdoba. Y así España, la provincia más alejada del imperio, fue la primera en desgajarse de él. Independencia política, ya que no religiosa, pues durante dos siglos estos omeyas renunciaron a adoptar el título califal —el Islam sólo podía tener el califa de Oriente— y a acuñar moneda de oro, privilegio del sucesor del Profeta.

LOS ‘ABBĀSÍES

Ahora bien: los ‘abbāsíes se consideraron no sólo sucesores del Profeta sino mandatarios del mismo Dios en la tierra mediante un pequeño artificio filológico. Al morir Mahoma, su sucesor, Abū Bakr, había adoptado el título de califa^[12] del Enviado de Dios. En el momento de proclamar a su sucesor, ‘Umar, éste debía recibir el título de «califa del califa del Enviado de Dios». Entonces hizo observar que, de continuar el mismo sistema, el título de sus sucesores se iría alargando

progresivamente, razón por la cual se acordó mantener la fórmula adoptada por Abū Bakr. Los ‘abbāsíes la simplificaron aún más y suprimieron la palabra de Enviado, con lo cual su titulación permitió jugar con el equívoco de «califa (o delegado) de Dios». Y de aquí a instituir un gobierno teocrático y sin libertad de expresión sólo había un paso, que fue dado muy pronto y ahogó la democracia innata de las tribus árabes.^[13] Por otra parte, la supresión de las subvenciones a éstos, realizada en los siglos III/IX, contribuyó a hacer el resto. Las influencias bizantinas, que habían sido, desde el punto de vista cultural, hegemónicas bajo los omeyas, fueron sustituidas por otras de tipo iranio —pues en Persia radicaba la verdadera fuerza de la nueva dinastía. Ésta, para consolidarse, introdujo (c. 198/813) la inquisición o *miḥna*,^[14] por cuyas manos pasaron, inicialmente, todos aquellos que afirmaban que el texto del *Corán* era eterno (puesto que era el verbo de Dios y éste lo es) y eran en cierto modo predeterministas. Luego, a partir de 234/849 en que subió al poder esta facción, se hizo seguir la misma suerte a los que defendían los principios contrarios o mu‘taziles.

Sin embargo, hay que confesar que las víctimas de esta inquisición, frecuentemente empleada por móviles políticos, fueron muy pocas,^[15] y con el correr de los años existió una amplia tolerancia, hasta el punto de que un viajero español que cursa estudios en Bagdad a fines del siglo X refiere^[16] que en las tertulias que celebraban los mutakallimes asistían «no sólo los musulmanes de todas las sectas ortodoxas y heterodoxas, sino también infieles, zoroastras, materialistas, ateos, judíos, cristianos, en una palabra, gente de toda clase de religiones. Cada secta tenía su jefe, encargado de defender las opiniones que profesaba, y cuando uno de éstos entraba en la sala, todo el mundo levantábase respetuosamente, y nadie volvía a sentarse antes que él hubiese ocupado su lugar. Muy pronto la sala se llenó y uno de los infieles tomó la palabra: —Nos hemos reunido —dijo— para discutir; vosotros, musulmanes, no nos atacéis con argumento alguno sacado de vuestro libro o fundado en la autoridad de vuestro Profeta; atengámonos, pues, todos a pruebas fundadas en la razón humana. Esta condición fue aceptada unánimemente».

La nueva dinastía fue ya incapaz de hacer guerras expansivas de tipo fulminante y lo mejor de sus energías tuvo que dedicarlo a evitar la fragmentación del imperio, que rápidamente se transformó en un mosaico de estados independientes: a España siguieron Marruecos, Túnez, Persia, etc., y aparecieron —y en ciertos momentos tuvieron una agresividad tremenda— núcleos muy minoritarios como el comunista, representado por los cármatas,^[17] y el de los esclavos negros (*zanġ*), que llegó a poner en peligro a la propia Bagdad, del mismo o parecido modo como siglos antes Espartaco estuvo a punto de hacer caer a Roma.

Por otra parte, los extremistas de derechas se reunieron en torno a los descendientes de Ali y, desengañados porque los ‘abbāsíes no entregaban el poder a sus señores, empezaron a inquietar al poder constituido organizándose en sociedades secretas en las que la iniciación avanzaba por grados. La más célebre de todas ellas fue la de los fatimíes, que pudo hacerse con el poder en Túnez (296/909) y más tarde,

ya en el reinado de Mu'izz, conquistar Egipto y parte de Siria. Estos grandes triunfos fueron la causa de la fundación de El Cairo («La Victoriosa») que sustituyó a Fustat en la capitalidad de tan vastos dominios.

El Cairo, al igual que Bagdad, Fez —y se pretende que Bizancio, Barcelona, etc.—, fue fundada de acuerdo con todas las reglas del arte, es decir, de la astrología. Los horóscopos fundacionales de estas ciudades, levantados mediante elecciones (cf. p. 227), nos son conocidos y gracias a ellos sabemos las vicisitudes que sus fundadores esperaban que siguieran. En el caso de las tres primeras ciudades, la existencia de esos horóscopos parece cierta, aunque la vida de las mismas no siempre se haya ajustado a las previsiones.^[18]

EL NACIMIENTO DE LA CULTURA ÁRABE

En los dos primeros siglos de la expansión del Islam, fueron escasos los musulmanes que sabían escribir en árabe; en cambio, muchos de los neófitos escribían sin dificultad en su lengua materna, pero no la de sus conquistadores, y éstos, atentos ante todo a la expansión del imperio, se preocupaban muy poco de cómo se les administraba y de la lengua de los documentos oficiales, siempre y cuando la burocracia funcionara satisfactoriamente. Sólo a fines del siglo VII, cuando las guerras de expansión tocaban a su fin, decidieron sustituir el griego por el árabe en los documentos oficiales.

Si desde el punto de vista civil no existía inconveniente en el empleo de lenguas foráneas dentro de la administración, no ocurría lo mismo en el dominio religioso, razón por la cual el texto del *Corán* se copió siempre en árabe —aun hoy en día no se admite que pueda ser traducido a otras lenguas, y esas traducciones, cuando se hacen, se consideran por ello como meras paráfrasis—,^[19] y la tradición religiosa —equivalente a la *misnà* de los hebreos y a la tradición recogida de nuestros Santos Padres— se transmitió de boca en boca y de generación en generación hasta que pudo ser fijada por escrito, también en árabe, a partir de la segunda mitad del siglo IX, gracias a la rápida arabización del Próximo Oriente y al conocimiento de la técnica de fabricación del papel (cf. p. 52).

Los musulmanes, para asegurarse de que esa tradición era auténtica, crearon un complejo sistema de crítica textual, una verdadera exégesis de la que aquí sólo nos interesa recordar^[20] que era fundamental establecer una cadena nominal (*isnād*) de todos aquellos que la habían transmitido, es decir que, antes de exponer el contenido específico de cada caso, era necesario mencionar íntegramente el nombre y apellidos (digámoslo así para entendernos rápidamente) de todos los transmisores. Por ejemplo: «Refiere Fulano, quien lo oyó de Zutano..., y éste de, Mengano, que este último refiere que vio al Profeta rezar y decir...». Esta técnica se extendió pronto a campos distintos del religioso —por ejemplo, a ciertos géneros literarios— y exigió la

compilación de diccionarios sincrónicos y diacrónicos. Los primeros agrupaban en *Ṭabaqāt*, generaciones, las biografías de todos los tradicioneros, notando con mucho cuidado, entre otras cosas, las fechas de nacimiento y muerte para poder saber si los miembros de la generación inmediata siguiente le habían podido conocer y oír. Si aplicamos esta técnica a la transmisión de los conocimientos científicos de Oriente a Occidente —para el caso de algunos textos literarios ya se ha hecho—,^[21] veremos cómo desde mediados del siglo VIII se sucede una serie ininterrumpida de maestros, discípulos y amigos que alcanzan hasta el siglo XII.

Empecemos por las matemáticas y la astronomía. En el año 762 los astrólogos Nawbajt (epónimo de una familia de científicos que se extiende a lo largo de cuatro generaciones como mínimo)^[22] y Māsallāh (m. c. 815), judío posiblemente egipcio convertido al Islam,^[23] levantan el horóscopo de Bagdad. Los libros del segundo se encuentran ya en España a principios del siglo X. Al mismo tiempo los Fāzārī padre, Ibrāhīm, e hijo, Muḥammad (m. c. 806),^[24] inician la traducción de obras científicas del sánscrito aprovechando la embajada de Kanka y construyen los primeros astrolabios. Todos ellos están vinculados a la corte de Hārūn al-Rašīd y de al-Ma'mūn. Al crear éstos la casa de la sabiduría (*bayt al-ḥikma*),^[25] a cuyo frente se pone el astrónomo Yaḥyà b. abī Manšūr (m. c. 217/832),^[26] se concentraron a su alrededor las más relevantes figuras científicas de la época, del mismo modo y por las mismas causas que en la época helenística la mayor parte de investigadores acudieron a la Biblioteca y Museo de Alejandría. Los científicos acogidos a la misma no sólo disponían de una excelente biblioteca y de medios materiales para llevar adelante sus trabajos sino que percibían sueldos cuya cuantía nos es difícil apreciar. Ḥunayn b. Ishāq nos informa^[27] de que Ma'mūn pagaba las obras traducidas a peso: si un libro pesaba una libra (arrelde) se entregaba al traductor una libra de oro. En consecuencia los traductores abusaban de la letra grande, dejaban márgenes amplios e interlineaban al máximo. Otra noticia^[28] afirma que los Banū Mūsà empleaban cada mes quinientos dinares en su oficina privada de traducciones, en la cual trabajaban Ḥunayn b. Ishāq, Tābit b. Qurra, Ḥubayš b. al-Ḥasan y otros.

Los fundadores de la *Bayt al-ḥikma* realizaron dos grandes tareas: la redacción de unas nuevas tablas astronómicas, las *ziȳ almumtaḥan*, conocidas por los latinos bajo el nombre de *Tabulae probatae* por antonomasia,^[29] que eran conocidas en la España musulmana desde principios del siglo X como mínimo, y la medida de un grado de meridiano cuyo valor, a través de Fargānī, conoció Colón. Entre estos científicos hay que citar a Jwarizmī (m. c. 845), cuyos procedimientos matemáticos (numeración de posición; álgebra) y astronómicos (cálculo según los sistemas indios) tal vez fueran introducidos en España por 'Abbās b. Firnās (m. 274/887).

Ma'mūn puso bajo la tutela de Yaḥyà b. abī Manšūr a los tres hijos de un salteador de caminos, luego jefe de la policía del califa,^[30] a los que se conoce con los nombres de Banū Mūsà. El sistema de enseñanza que seguiría con ellos nos lo

podemos imaginar por lo que refiere Ḥunayn b. Ishāq en los Nawādir al-falāsifa.^[31]

Las reuniones de los filósofos tuvieron su origen en que los señores de los griegos y otras naciones se preocuparon de que sus hijos estudiaran la filosofía y tuvieran una completa formación literaria. Les construyeron casas de oro que estaban adornadas con multitud de pinturas destinadas a que los corazones disfrutaran y [el saber] entrara por los ojos. Los muchachos se entretenían con las pinturas de las casas y eran educados con ayuda de las cosas representadas en ellas. Para descanso del alma y ocupación del corazón, los judíos adornaron su templo con esculturas [?], los cristianos pintaron sus iglesias y los musulmanes adornaron sus mezquitas [...].

Cuando un alumno importante había terminado de aprender una ciencia o sabía alguna materia o concluía su formación literaria, se celebraba una sesión académica en esa casa, en un día festivo, y a la misma acudían los habitantes del reino. El muchacho, con una corona en la cabeza y con vestidos cuajados de pedrería, subía unos escalones para alcanzar un trono de mármol adornado con pinturas y esculturas; discutía ante el público de las ciencias que había aprendido y recitaba fragmentos literarios de memoria. Su maestro le saludaba, se enorgullecía y le daba regalos; el muchacho era agasajado y tratado como un sabio como consecuencia de su ingenio e inteligencia [...]. Los propios asistentes iban vestidos elegantemente. Y así se practica hoy entre los sabeos y los magos.

Los hermanos Muḥammad, Aḥmad y Ḥasan, pues tales eran los nombres de los Banū Mūsà, fueron discípulos aprovechados y varias de sus obras se infiltraron también en la Europa medieval a través de las versiones de Toledo. Y, además, como tenían afición por la ciencia y mucho dinero para satisfacer sus deseos, montaron su propia escuela de traductores, en donde descollaron personas de tanto valor como Ḥubayš b. al-Ḥasan, el médico y traductor de Galeno; Ḥunayn b. Ishāq (el Iohannitius latino) y el médico y matemático Tābit b. Qurra (Thebit b. Korra; m. 901), tal vez el descubridor de la técnica del masaje cardíaco y epónimo de una familia de investigadores cuya actividad se desarrolla a lo largo de cuatro generaciones.^[32] Uno de sus descendientes, su nieto Tābit, tuvo por alumnos a dos muchachos españoles, hermanos, Aḥmad y ‘Umar al-Ḥarrānī, que luego alcanzaron puestos elevados en la administración cordobesa.^[33]

El propio hijo de Yaḥyà, ‘Alī b. Yaḥyà al-Munaŷŷim (m. 275/888), tuvo su propia biblioteca y escritorio, en la cual trabajó durante algún tiempo el célebre Abū Ma‘šar (Albumasar; m. 275/888),^[34] quien, habiendo iniciado su vida como tradicionero, cambió de orientación como consecuencia de una discusión con Kindī (el Al-chindus de los latinos; m. 260/873) cuando tenía cuarenta y siete años (murió centenario).

Ḥunayn b. Ishāq fue el eje de una escuela de traductores que vertió casi toda la obra de Galeno al árabe, y uno de sus discípulos, Iṣṭifān b. Bāṣīl, tradujo la *Materia médica* de Dioscórides. Ḥunayn, por su parte, no sólo fue discípulo de los Banū Mūsā sino también de Yuḥannā b. Masawayhī (Mesue Major; m. 243/857), quien, a su vez, había estudiado bajo la dirección de ʿYibrīl b. Bajtišū‘ (m. 214/829), miembro de una familia de médicos ilustres durante varias generaciones que había iniciado su ascenso a la fama cuando su epónimo ʿYūrʿyis b. Bajtisū‘ (m. 154/771) consiguió curar al califa al-Manṣūr una gastralgia.^[35] ʿYūrʿyis era en aquel entonces el director del hospital de ʿYundišāpūr.

Los mejores médicos de la época salieron de Persia, lugar en que se fundió la tradición autóctona con la india,^[36] en buena parte recogida por el médico de origen cristiano ‘Alī b. Rabbān al-Ṭabarī (m. c. 247/861) en la obra *Firdaws al-ḥikma* («Paraíso de la sabiduría»),^[37] que contiene datos tomados de Caraka, Súsruta, etc.

La fusión armónica de ambas corrientes —clásica e india, representadas por Ḥunayn y Ṭabarī— la realiza un médico iranio, Rāzī^[38] (Rhazes, c. 251/865-313/925), que en su juventud había sido músico —tocaba el laúd— y terminó sus días como director del hospital ‘Adudī en Bagdad. Tradicionalmente se dice que fue discípulo de Ṭabarī, pero esta afirmación hay que ponerla en tela de juicio ya que la cronología impide que pudiera existir una vinculación directa entre ambos. Rāzī, uno de los mayores médicos de todas las épocas, tuvo discípulos procedentes de todas las regiones del mundo, desde China hasta España, donde lo introdujo Mūḥammad b. Muflīṭ,^[39] y debía pasar visita a sus enfermos de un modo muy parecido a como describe el *Liber regius* de ‘Alī b. ‘Abbās al-Mayūsī (Haly Abbās; m. c. 386/995)^[40].

El estudiante de medicina debe estar siempre en el hospital y en las casas de salud; prestar atención y vigilar las condiciones y las circunstancias en que se encuentran los enfermos, acompañar a los mejores profesores de medicina; preguntar con frecuencia a los enfermos por su estado y observar el aspecto que tienen con el fin de estar sobreaviso de acuerdo con lo que ha leído acerca de la evolución de la enfermedad y de sus síntomas. Si el estudiante trabaja de este modo, alcanzará buenos resultados. Es conveniente, pues, que quien quiera ser médico siga este método y adquiera los hábitos que hemos dicho y no descuide nada [...].^[41]

Contemporáneos de Ḥunayn, Ṭābit b. Qurra y ‘Alī al-Ṭabarī, y vinculados más o menos directamente a la corte califal, vivieron los mu‘taziles ʿYāḥiz (150/767-255/869), Kindī y el mutakallim Ibn Qutayba (213/828-276/889). El primero, uno de los mayores prosistas árabes de todos los tiempos, había estudiado con el teólogo y polígrafo al-Nazzām (231/845). Tuvo por discípulos a los andaluces Faraʿy Salam (fl. 255/868) y Mūḥammad b. Hārūn^[42] y a través de Faraʿy llegó a ser conocido por Ibn

‘Abd Rabbihi. El segundo, Kindī, fue perseguido en el momento de la reacción ortodoxa que se inicia bajo el reinado del califa Mutawakkil; su biblioteca fue incautada pero consiguió que se le devolviera, y este acontecimiento no le impidió llevar adelante su obra científica.^[43] El tercero, buen escritor, autor de una serie de obras de carácter enciclopédico entre las que figura un libro de *anwā’* (*anæ*, en latín), tuvo por discípulo al andaluz Qāsim b. Aṣḡab en el 274/887, y éste, a su vez, a Ibn al-Qūṭiyā. Sus obras se encontraban ya en España antes del 298/910.^[44] Conviene notar aquí que en la época en que Ibn Aṣḡab se encontraba en Oriente debió de estar en relación con el astrónomo Battānī, puesto que las observaciones de éste aparecen reflejadas posteriormente en el *Liber anæ* de Córdoba (cf. p. 115).

A este grupo de autores se debe la introducción en el Islam de una serie de pseudociencias de origen clásico y babilónico que vinieron a unirse a las propiamente árabes y a las cuales —sin indicar explícitamente sus nombres— alude algunas veces el *Corán*.^[45] Así, por ejemplo, la oneirología, ciencia lícita desde el momento en que la practicó José interpretando los sueños del Faraón. El gran desarrollo autóctono de esta disciplina se debe a un legendario Aḡmad b. Sīrīn (m. 110/728), cuya obra fue traducida muy pronto al griego y a quien se ha comparado con Freud.^[46] La influencia clásica entró con la traducción árabe de Artemidoro realizada, muy posiblemente, por Ḥunayn b. Ishāq.^[47] Ejemplos de aplicación de estas técnicas en España los tenemos en los sueños de Almanzor y Alfonso VI. El primero sueña (373/983) que un hombre le da de comer espárragos (en árabe, *al-isbirāy*); los acepta y los come. Al despertarse pide a Ibn abī Ŷum‘a la interpretación, y éste le contesta: «Ve contra la ciudad de León. Te apoderarás de ella». Le preguntó: «¿Y cómo lo sabes?». Replicó: «Los espárragos en Oriente se llaman *al-halyūn* y el ángel del sueño te ha dicho “Ha Leyōn”, “aquí tienes León”».^[48]

Por su parte, Alfonso VI al enterarse del desembarco de los almorávides movilizó su ejército. Antes de salir a su encuentro y ser derrotado en la batalla de Zalaca, soñó que estaba cabalgando a lomos de un elefante y tocando un tambor. Un sabio musulmán, toledano, le aclaró su significado: «Este sueño se interpreta a base del *Corán*. En primer lugar dice “¿No has visto lo que tu Señor hizo con las gentes del elefante?” (azora 105). Y en otro lugar afirma: “Cuando suene la trompeta, será un día difícil, no fácil, para los infieles” (74, 8-10). El ejército que has reunido será destruido».^[49]

En el *Kitāb al-Hayawān* de Ŷāḡiḡ se encuentran muestras de que había leído la traducción árabe del libro de fisiognómica de Polemón (fl. 144)^[50] que poco después era conocido en España desde el momento en que Ibn Ŷulŷul transmite,^[51] refiriéndose a aquél, la anécdota de que Hipócrates, dada su configuración, sentía inclinación por el adulterio. La obra, perdida en griego, llegó a Occidente a través de una versión anónima arábigo-latina.^[52] Tal y como Ŷāḡiḡ lo presenta, este arte consiste en comparar la forma de la cara de los hombres con la de los animales,

atribuyendo a aquéllos las virtudes de éstos. Este tipo de pronósticos, a través de J. B. Porta (1534-1615) y otros autores renacentistas, ha llegado hasta nuestros días.

A fines de siglo florecía en Bagdad una importante escuela de filósofos cristianos presidida por Abū Bišr Mattà b. Yūnus (m. c. 329/940),^[53] el cual debía ser célebre en el 380/990, fecha de la muerte de Ibn al-Nadīm,^[54] ya que éste le cita en su Fihrist.^[55] Meyerhof^[56] cree que él y su discípulo, el turco Fārābī (c. 256/870-3 39/950), son los últimos ecos de la escuela de Alejandría que, trasladada de esta ciudad a Siria, Antioquía, antes de la expansión árabe, habría pasado luego a Marw, Ḥarrān, y de aquí Yuhnnā b. Haylān, nestoriano, la habría trasladado a Bagdad en 295/908. Tras Fārābī, que debió ser conocido en España hacia el final del califato (Ibn Ŷulŷul no lo cita e Ibn Sā'id, sí), dicha escuela sobrevivió en la persona de Yaḥyà b. 'Adī (m. c. 364/974).

Si hasta esta época la gran cultura musulmana gira en torno a Bagdad, a partir del último cuarto del siglo x ya no ocurre así, pues surgen núcleos de poder y soberanos-mecenas en muchas de las antiguas provincias ahora ya independientes: es en El Cairo donde trabaja el gran físico Ibn al-Hayṭam (354/965-430/1039); en distintas cortes de Persia, Avicena (370/980-428/1037); en Gazna (Afganistán), Bīrūnī (362/973-440/1048). La velocidad de difusión de sus obras no parece verse afectada por la nueva fisonomía que adopta el mundo oriental: Bīrūnī^[57] e Ibn al-Hayṭam^[58] fueron conocidos en España casi en vida, aunque las obras del primero no parece que ejercieran influencia ulterior en la latinidad; en cambio Avicena fue conocido, al menos desde el punto de vista filosófico, con mayor retraso,^[59] puesto que sólo es plenamente empleado por Ibn Ṭufayl, es decir, casi al mismo tiempo en que está siendo traducido al latín.

Entre tanto, una nueva época de intranquilidad recorría el Próximo Oriente y la inseguridad política, como nota Ibn Ŷulŷul, impedía que continuara con el mismo vigor que hasta entonces el desarrollo cultural: «El imperio 'abbāsī se debilitó con la intromisión en el poder de los daylamíes y de los turcos, los cuales no se preocuparon por la ciencia: los sabios sólo aparecen en los Estados cuyos reyes buscan la sabiduría»!^[60]

Es más, a mediados del siglo xi, muchos científicos pertenecientes a las minorías religiosas emigraron a Constantinopla y contribuyeron al renacimiento encarnado por Psello (1018-1078); vertieron al griego obras árabes de Ibn Sīrīn, Albumasar (Apomasar) e introdujeron el gusto por estos trabajos.^[61] Simultáneamente, la transmisión de obras a Occidente pierde intensidad: los médicos Ibn al-Tayyib^[62] (Benattibus, m. 435/1043) e Ibn Buṭlān^[63] (m. 458/1066); el filósofo Algacel... son los últimos científicos de expresión árabe que llegan a tiempo de ser incluidos dentro del corpus de traducciones latinas anteriores al renacimiento y realizadas en España.

EL EMIRATO ÁRABE DE ESPAÑA

Entre los países alcanzados rápidamente por la invasión árabe se encontraba, como hemos visto, la Península Ibérica. La rapidez de la conquista siempre ha intrigado a los historiadores, pero esa misma rapidez se dio en otros países que tenían en aquel entonces una entidad nacional y una tradición estatal muy superior a la del nuestro. Persia, por ejemplo, sucumbió ante los invasores con la misma celeridad que España y poco faltó para que la propia Bizancio capitulara. Faltó tan poco que perdió casi todos los territorios que poseía en el Próximo Oriente y en el norte de África. El fenómeno puede explicarse o porque los conquistadores dispusieran de una supremacía militar muy superior —y no era así— o bien porque la nueva fe que esparcían fuera rápidamente asimilable o, cuando menos, no entrara en conflicto con la de los países conquistados.^[64] Y esto último era lo que ocurría: mal arraigado el cristianismo en algunos de ellos —España, por ejemplo, buena parte de la cual aún era pagana—, la implantación de un régimen que concedía una autonomía muy amplia a los vencidos y les exigía unos impuestos sumamente bajos para los que estaban habituados a pagar, pronto hizo flaquear las resistencias ideológicas y muchos cristianos y judíos pasaron a la nueva religión que, por lo demás, representaba un avance social notorio sobre todo lo que hasta entonces habían conocido.

La ocupación de España por los árabes ha sido punto de partida de una discusión desabrida, larga, pero fructífera a la postre, entre dos grandes maestros de nuestra Universidad, ambos exiliados como consecuencia de la guerra civil. Nos referimos a la polémica entre Américo Castro^[65] y Sánchez Albornoz.^[66] Métodos, enfoques y temperamentos distintos les conducen a conclusiones discordantes. El primero supone que la religión es uno de los elementos básicos que informan de la contextura vital de un pueblo^[67] y, por tanto, del concepto de nación llega a establecer que España sólo empezó a existir como consecuencia de la conquista musulmana al afianzarse, como reacción, el cristianismo entre los reconquistadores. Y sus ideas cree hallarlas confirmadas por determinados textos oficiales de contenido religioso publicados con posterioridad a 1936.

El segundo, sin negar algunas de las aportaciones de Américo Castro, observa que se cambia más fácilmente de religión que de contextura vital, y muchos hechos —al menos tal como los conocemos hoy— parecen darle la razón: horror al desnudo femenino a lo largo de toda la pintura española, desde la rupestre hasta la contemporánea, a diferencia de lo que ocurre en Francia; cambios de religión que de vez en cuando pueden rastrearse desde el siglo x, e incluso antes, en que tropezamos con musulmanes llamados Carlomán, Pascual, García, Castillo, etc., de cuyos linajes puede sospecharse una conversión al Islam en el momento de la conquista y una reconversión al cristianismo en el de la reconquista, etc. De aquí su teoría de los tres desembarcos que han configurado nuestra historia: el musulmán, que nos abrió las

vías a la época de máximo desarrollo científico durante los siglos X al XIII; el de Colón en América, que nos lanzó por la vía del imperio ultramarino, y el de Carlos V en Villaviciosa, que condujo a los caminos del imperio y a la postre al desangramiento de España en una serie de empresas de interés, en su mayoría, más que dudoso.^[68] Sea como fuere, y a partir del momento en que la idea de cruzada se inserta en las mentes españolas, se hace un esfuerzo por olvidar las implicaciones que varios siglos de convivencia con los musulmanes y la vecindad con Marruecos han impuesto con frecuencia a nuestro desarrollo histórico influyendo de modo decisivo en el mismo. A simple título de ejemplo, puede pensarse en las consecuencias políticas de la muerte del rey don Sebastián en la batalla de Alcazarquivir o, ya en nuestros días, en las de la ocupación de la zona del protectorado de Marruecos.

En un plano más trascendente si cabe, tropezamos con la intolerancia religiosa que se ha atribuido con frecuencia a una herencia musulmana: es cierto que en varias ocasiones se dieron en la España musulmana quema de libros y persecución de sabios. Sin ir más lejos, cabe recordar los casos de Jalīl al-Gafla,^[69] de la Biblioteca de al-Ḥakam II,^[70] de Ibn Ḥazm, de Algacel, etc.; los de algunos sabios desterrados, como Abū ‘Utmān Sa‘īd b. Faṭḥūn... al-Saraqustī al-Ḥammār que fue expulsado por Almanzor y murió en Sicilia,^[71] y que los cristianos del Renacimiento siguieron el mismo sistema, persiguiendo a todos aquellos que escondían libros prohibidos, fueran moriscos o no. Pero no menos cierto es que ese tipo de persecuciones existieron también en el mundo clásico, y para citar un par de casos bastará recordar que Aristóteles tuvo que huir de Atenas por haber dedicado un peán juzgado irreligioso a Hermias, que sus libros fueron, probablemente, mal vistos y perseguidos —lo cual explicaría las incorrecciones que en los mismos se encuentran—, y que Aristarco de Saínos fue acusado de impiedad por defender el sistema heliocéntrico mucho antes de que existieran el cristianismo y el Islam.^[72] Y no hay que ir muy lejos en los tiempos modernos y contemporáneos para encontrar en Europa casos de persecución de los intelectuales, por toda suerte de motivos.

La intolerancia del Islam nace en el momento en que el resto del mundo se vuelve intolerante con él y no puede aplicar, a pesar de su buena voluntad, los versículos del *Corán*^[73] que establecen que Dios juzgará las discrepancias entre las religiones en la otra vida. Lo que no puede discutirse es que, si los españoles fueron capaces de crear una cultura científica de alto nivel durante la época musulmana, no hay motivo racial ninguno —el argumento, es de Sánchez Albornoz—^[74] que pueda traerse a colación para explicar el fracaso sufrido en la Edad Moderna y Contemporánea y que la esterilidad de éstas —el «que inventen ellos» de Unamuno— hay que buscarla en otras causas.

La Europa renacentista, que tantas impresiones hizo de libros científicos árabes, creía que todas las grandes figuras de esa raza habían sido españolas, y en nuestros días el mayor historiador de la ciencia, G. Sarton, no vacila en escribir^[75] que España

fue, en la Edad Media, el mayor centro cultural del mundo gracias a los musulmanes y a los judíos.

Sin embargo, el primer siglo de la ocupación musulmana (nuestro siglo VIII) fue completamente pobre y estéril desde el punto de vista cultural, ya que los invasores, hombres de guerra, eran prácticamente analfabetos, y los historiadores posteriores, como un Ibn al-Qūṭiyya o un Ibn Pmlus, jamás intentaron ocultarlo. Mientras los emires, primero dependientes de Damasco (711-756) y luego independientes, se preocupaban de hacerse obedecer por las distintas tribus árabes y berberiscas, la cultura visigótica continuó desarrollándose de acuerdo con la pauta isidoriana. Ahora bien, por necesidades puramente administrativas la lengua árabe fue introduciéndose entre los cristianos y pronto aparecen una serie de códices con apostillas y glosas marginales en la lengua de los dominadores. Los más antiguos, según García Villada,^[76] son del siglo IX. El inventario permite ver que el árabe estaba sólidamente implantado entre los mozárabes, con anterioridad a ‘Abd al-Raḥmān II.^[77]

Es ‘Abd al-Rakrān I el Inmigrado, príncipe omeya escapado de la matanza realizada por los abbásíes y que en cierto modo debía la vida a los ocultistas,^[78] quien dio los primeros pasos para introducir la cultura oriental en España, si por cultura entendemos las buenas letras y las ciencias jurídico-religiosas, que fueron las que más trascendencia podían tener en aquel entonces para los recién llegados. El inventario de estas infiltraciones ha sido establecido por Maḥmūd ‘Alī Makki^[79] y Lévi-Provençal.^[80] Pero tuvo que transcurrir cerca de un siglo para que, en lo poco que eran transvasables, empezaran su penetración dentro de la Cristiandad.^[81] Es en la época de ‘Abd al-Raḥmān II (206/822-238/852) cuando esto ocurre y aparecen los primeros sabios dignos de este nombre cuya producción alcanza ya un nivel superior, por ejemplo, al que encontramos en el renacimiento carolingio y quedan superados los manuales latino-árabes de astronomía y medicina. Este período fue tomado, por los historiadores autóctonos Ibn Ŷulŷul y el cadí Ibn Ṣā‘id, como punto de arranque de sus respectivas historias científicas. El primero, médico y helenista de Córdoba, desarrolló su actividad bajo los reinados de al-Ḥakam II y Hiṣām II y en su *Libro de las generaciones de médicos*^[82] demuestra que conoció bien la evolución de la medicina en su sentido más amplio. Tiene un aire original que falta, en cambio, en el *Ta’rīj al-atibbā’ wa-l-hukamā’* de su precursor oriental Ishāq b. Ḥunayn (m. 298/910),^[83] quien, a su vez, se había basado en el compendio de Yaḥyà al-Naḥwī (fl. c. 640).^[84] Sus fuentes, muy amplias, incluyen también los textos latinos en uso en aquel entonces, médicos o no, como prueba el que conociera la *Historia adversus paganos* de Paulo Orosio. Entre otros autores, manejó —como simple ejemplo— a San Jerónimo, a San Isidoro de Sevilla, Albumasar, etc.

Ibn Ṣā‘id nació en Almería (420/1029) y llegó a ser cadí de Toledo y mecenas de cuantos sabios se albergaban en ella, contribuyendo a realizar la política científica de al-Ma‘mūn, que deseaba emular así a su homónimo oriental. Al morir (462/1070),

dejaba realizada una obra bastante amplia de la cual aquí nos interesa su libro titulado *Ṭabaqāt al-umam* («Libro de las categorías de las naciones»), en que, aparte de los datos concretos que da sobre obras y autores, penetra más allá, va al fondo de las doctrinas de los mismos con buen conocimiento de causa y expone sus propias ideas, por ejemplo las que se refieren a la desigual capacidad creadora de las razas, que presentan extraños paralelos con las de Müller, Fritsch y Stratz.^[85]

Ambos autores, Ibn Ŷulŷul e Ibn Šā'id, están formalmente de acuerdo en que el origen de la ciencia autóctona arábigoandaluza hay que buscarlo en la época de 'Abd al-Raḥmān II. Prescindiendo de la introducción de las corrientes filológico-literarias orientales, es en esa época cuando aparece en Occidente el sistema de numeración de posición (cf. p. 87) y cuando 'Abbās b. Firnās^[86] (m. 274/887) introduce las teorías astronómicas indias del *Sind Hind*, construye un «planetario» (cf. p. 302) y un reloj (cf. p. 302), enseña los procedimientos de tallar el cristal de roca e intenta volar. En efecto: se cubrió el cuerpo con un traje de seda revestido de plumas, construyó un par de alas como las de los pájaros y se lanzó al espacio en la Rušāfa logrando permanecer en el aire algún tiempo y recorrer cierta distancia, pero no acertó a aterrizar, «lastimándose el trasero, ya que no se había dado cuenta de que los pájaros, al posarse, se valen de su cola y él no se había fabricado cola». Este fracaso, si bien le valió unos versos despectivos de su enemigo Mu'min b. Šā'id (m. 267/880),^[87] sirvió en cambio para que su audacia quedara consignada en los textos literarios árabes y más tarde se transmitiera al romancero.^[88] Este intento, como los posteriores realizados por Oliver de Malmesburg (siglo XI), Leonardo da Vinci, Lorenzo de Gugnao (1709), etc., hay que entenderlo como un vuelo planeado a lo Lilienthal (1890), en que las alas movidas por los brazos apenas tuvieron intervención.^[89]

En esa época, la posición de los astrólogos de corte, que era muy sólida desde que Ḍabbī^[90] pronosticó —acertándolo— la brevedad del reinado de su soberano Hišām I (172/788-180/796), se hizo aún más sólida cuando Yaḥyà al-Gazāl consiguió predecir —en verso—, y con antelación, la caída vertiginosa y ejecución del eunuco Naṣr, favorito de 'Abd al-Raḥmān II, basándose en las posiciones de los astros.^[91] Cabe pensar que los astrólogos de corte de Córdoba imitaban a sus colegas de Oriente y, en consecuencia, llevarían un uniforme que les fuera propio.^[92] Los dimes y diretes entre los crédulos e incrédulos en la astrología han dado lugar en el Islam a una amplia literatura de la cual no podemos ocuparnos aquí.^[93] Entre estos astrólogos se encontraban también Abū 'Ubayda al-Balansī, apodado *šāḥib al-qibla* (m. 275/888),^[94] probablemente porque sabía determinar mediante el cálculo el acimut de La Meca; el mu'tazil Yaḥyà b. Yaḥyà, apodado Ibn al-Samīna (m. 315/927),^[95] e Ibn al-Šamir.^[96]

Es en estas mismas fechas cuando llegan a Córdoba el músico iraquí Ziryāb (m. 243/857), quien introdujo el juego del ajedrez,^[97] que era ya conocido por el ministro sasánida Buzurŷmihir (siglo VI) y estaba muy difundido por el Próximo

Oriente, y el médico al-Ḥarrānī, uno de los primeros musulmanes que se consagró al cultivo de la medicina en nuestra península. Idénticamente se extendieron por el país toda una serie de costumbres persas, entre las cuales descuellan el juego del polo (*ṣawlayān*) y la celebración de sus fiestas como el *nayrūz*,^[98] que se celebraba el 1 de enero, y el *mihraḡyān*, que se confundía con la fiesta cristiana de San Juan Bautista (*‘anṣara*) y durante la cual el emir eslavo de Mallorca, Mubaššir (1009-1044), decidió que se celebraran las regatas que canta Ibn al-Labbāna y que pueden considerarse como precursoras de las actuales de yates. Igualmente, y en estas fechas en que tanto privaban las modas persas, debieron empezar a introducirse algunas de las supersticiones que aún hoy son comunes a persas y españoles.^[99] Tales son, por ejemplo, algunos antojos de embarazadas,^[100] el prevenir a los niños que juegan con fuego que se orinarán en la cama; los rabos de pasa que, comidos, mejoran la memoria; el mal augurio que se saca de la rotura de espejos; la creencia de que, cuando una conversación entre varias personas se interrumpe, es debido al paso de un ángel; el poner una escoba detrás de la puerta para que se marche un inoportuno; el mal agüero del número 13, etc.

Igualmente los textos históricos, jurídicos y literarios, especialmente poéticos, nos informan sobre la introducción o difusión por la península de determinados productos o industrias, muchos de los cuales conservan aún hoy y entre nosotros su nombre árabe. Así, el azúcar (*sukar*, en árabe)^[101] de caña, que desplazó al hidromiel y otros productos similares, aparece citado en el 643, en Egipto, y más tarde en Siria (680), Chipre (700) y España (714). Su marcha por el mundo occidental prosigue incesantemente y pronto aparece en los textos literarios árabes^[102] y cristianos (Berceo, *Conde Lucanor*, etc.); el algodón (*qutun*, en árabe), originario de la India, que a pesar de ser conocido desde la antigüedad^[103] no alcanzó gran desarrollo hasta que los árabes introdujeron su cultivo en Andalucía,^[104] desde donde pasó a Italia y Francia (siglo XII), Flandes (XIII), Alemania (XIV) e Inglaterra (XV). Igual ruta siguieron las espinacas, las berenjenas, las alcachofas, la sandía, el albaricoque, el limonero, el arroz, el cabrahígo,^[105] el azafrán, etc. Y, si bien algunos de estos productos habían sido utilizados en el mundo cristiano antes de la expansión árabe, sólo gracias a ésta gozaron de popularidad y se inició su cultivo sistemático, con la consiguiente repercusión en la gastronomía.^[106]

Muchos de los nuevos cultivos requerían gran cantidad de agua. Los árabes dispusieron de ella no sólo en las zonas de regadío sino también en la meseta, gracias a la importación de un método de aprovechamiento de las mismas cuyo origen se remonta como mínimo a la época de los aqueménidas y cuya primera aplicación conocida en España se encuentra en Madrid. El núcleo de la ciudad lo constituyó un simple castillo mandado construir por Muhammad I,^[107] al cual se abasteció de agua mediante conducciones subterráneas llamadas *foggara* o *jattāra*, según las regiones del mundo árabe, y, en aquel entonces, *qanāt* o *maḡrā* (*matrice*, en latín). La adición

a esta última forma del sufijo romance de abundancia *etu* dio lugar a dos denominaciones paralelas de la nueva ciudad: *Maÿrīt* en árabe y *Madrid* en romance. Ambas procedían de una misma etimología: lugar en que abundan los túneles subterráneos de captación de aguas. En la excavación de los mismos aparecieron los primeros restos fósiles de *Elephas antiquus* encontrados en España.^[108] En cuanto a la técnica empleada, la conocemos bastante bien gracias a la obra de Karaÿî titulada *Kitāb inbāh al-miyāh*^[109] y a que la red de canalización creció al mismo tiempo que la ciudad y bajo el nombre de «viajes» ha estado en uso casi hasta nuestros días. El aspecto que debió presentar el campo madrileño, con las alineaciones de los pozos de ventilación de todas esas conducciones, lo puede imaginar fácilmente cualquier viajero que sobrevuele Ispahán y otras ciudades del Próximo Oriente en donde los *qanāt* continúan construyéndose y empleándose a pleno rendimiento.

A mediados del siglo IX una serie bastante numerosa de embajadas permite conocer en Córdoba nuevas noticias: unas curiosas —sistema de pesca de la ballena—^[110] y otras útiles. Es efectivamente ahora cuando se introducen dos innovaciones importantes: el gusano de seda y el papel. El primero, en sus etapas iniciales, presenta caracteres novelísticos similares a los que rodean en el siglo XIX el robo, al Brasil, de las semillas del caucho que permitieron a Inglaterra iniciar el cultivo intensivo del mismo en Malasia; o, aún en el siglo IX, la sustracción de las semillas del cabrahígo por al-Gazāl. Bizancio, que tenía bloqueado el acceso a China^[111] por su enemiga secular, la Persia sasánida, consiguió hacerse, hacia el 530-552, con algunos huevos del *Bombyx mori* L, que llegaron a su poder, bien de manos de unos monjes de la India que acudieron a visitar a Justiniano, o por medio de un persa tráfuga buen conocedor de los métodos de la industria de la seda. Los talleres montados en Bizancio, tardaron bastantes años en poder satisfacer la demanda del mercado que hasta aquel momento sólo tenía, como producción autóctona, la seda producida por el *Bombyx* de Cos.^[112] La nueva industria pudo ser conocida por el astrólogo-poeta Yaḥyà al-Gazāl durante una embajada en Constantinopla (225/840), ya que, poco después, aparecen las primeras menciones de la seda en España, mucho antes que en el resto de Europa.

El papel, según la tradición, fue descubierto por el chino Ts'ai Lun^[113] y empezó a fabricarse en el Turquestán oriental en el siglo V. Alrededor del 757 se produce ya en Samarcanda por artesanos chinos, posiblemente prisioneros de guerra, y a través del Próximo Oriente llega a Túnez en tiempo de los aglabíes, es decir, antes del 909, y a al-Andalus antes de mediados del siglo X, pues de esa época son el *Brevarium et missale mozarabicum* de Leiden (monasterio de Silos) y el *Glosario arábigo-latino* de Leiden^[114] escritos, parcialmente, sobre dicha materia.

Alrededor del año 900 ocurren profundos cambios en la situación política del Mediterráneo Occidental, ya que la larga lucha civil entre los muladíes encabezados por 'Umar b. Ḥafṣūn y el emirato omeya se decide en favor de éste, al mismo tiempo

que los ši'íes, dirigidos por Ibn al-Qiṭṭ, sufren un brutal fracaso ante Zamora (288/901), que les elimina, de una vez para siempre, como grupo de oposición.^[115] En cambio, en África triunfó una de las ramas de esta secta, la fatimí, que puso fin al emirato aglabí de Túnez (296/909), sometió a su férula casi todo el África Menor y se transformó en lugar de refugio de sus correligionarios andaluces, que frecuentemente tenían que abandonar su hogar acusados de «costumbres depravadas», fórmula que nada tenía que ver con sus costumbres morales y sí con su ideario político-religioso, que llevaba a divinizar al soberano hasta el punto de que el poeta andaluz Ibn Hāni no vaciló en iniciar un panegírico con este verso:

Será lo que tú quieras, no lo que quiera el Destino.
¡Decide! ¡Tú eres el único Todopoderoso!

El nuevo señor de África, 'Ubayd Allāh, adoptó el título de califa y rompió así la unidad religiosa del Islam que los omeyas españoles habían respetado hasta aquel momento. Rota ya por otros, 'Abd al-Raḥmān III no vaciló en transformar así el cisma en tricéfalo al proclamarse califa con el nombre de al-Nāṣir (317/929).

La propaganda ši'í se realizaba envuelta en una serie de precauciones propias de una secta secreta (*bāṭini*), que propagaba sus ideas por sucesivas iniciaciones mediante las cuales los prosélitos ascendían el escalafón de la misma peldaño tras peldaño. Buena parte de esos conocimientos quedaron recogidos en *Las epístolas de los hermanos de la Pureza* o *Rasā' il ijwān al-ṣafā'*, compuestas en Oriente a fines del siglo X e introducidas en España por Maslama de Madrid. Su discípulo, al-Qarmanī (m. 458/1065), las dio a conocer en Zaragoza, en donde estuvo bajo el patrocinio de los Banū Hūd y de su ministro, el judío, luego islamizado, Abū-l-Faḍl b. Ḥasdāy, nieto —dicen— de Ḥasdāy b. Šaprūt. A mediados del siglo XI eran ya tan ampliamente conocidas, que se encuentran alusiones a las mismas en diversas poesías,^[116] y los judíos, como Mošé b. 'Ezra (1055-1138), las utilizan. La enciclopedia era, en sí, un conjunto de cincuenta cartas en que se trataba de todo lo divino y humano con un estilo muy sencillito y daba a conocer al gran público las ideas neoplatónicas y pitagóricas.

Tuvieron que ver con esta secta dos grandes escritores españoles: el filósofo Mūḥammad b. Masarra (269/883-319/931), discípulo de su padre 'Abd Allāh (m. 286/899) mu'tazil que había seguido los cursos de Jalīl al-Gafla,^[117] y el poeta sevillano Ibn Hāni' (m. 362/973). El primero tuvo que huir a Oriente, en donde sufrió la influencia del místico Dū-l-Nūn el Egipcio (m. 246/861) de modo indirecto, ya que no pudo conocerle en vida. A su regreso a España propagó sus ideas con disimulo y consiguió terminar sus días sin mayores preocupaciones. Pero sus discípulos se vieron perseguidos a partir del momento (340/951) en que el califa los puso fuera de la ley por propagar doctrinas perniciosas para el Islam como la doctrina del libre

albedrío,^[118] la negación de la realidad física de los castigos del infierno y defender las ideas panteístas del pseudo-Empédocles^[119], y otras basadas en Filón, Porfirio y Proclo.

El segundo «hombre de costumbres depravadas» se puso al servicio del fatimí al-Mu‘izz, cuyos triunfos bélicos cantó. En el elogio que dedicó a ʿAlī^[120] al describir la batalla entre la noche y la aurora, da una larga enumeración de las estrellas enzarzadas en la misma que demuestra que tuvo ante la vista un globo celeste y que la vieja imagen semítica^[121] que ve en los astros un ejército seguía en vigor en pleno siglo x, al igual que hoy en determinadas oraciones de la Iglesia como el Santo Trisagio.^[122]

El califato de Córdoba (929-1031) marca el principio de tres siglos de apogeo cultural español. Los datos que esporádicamente nos dan Ibn ‘Abd Rabbihi, Ibn ʿYulʿul, Ibn Ṣā‘id e Ib Ḥazm y los libros que sabemos que se leían en los siglos x y xi en la península permiten entrever qué es lo que se pensaba y cómo estaba organizada la enseñanza, así como las discrepancias que existían entre las distintas escuelas.

Una primera —y simplista— clasificación de las disciplinas consistía en agruparlas, según su origen, en autóctonas o musulmanas (teología, gramática, administración del estado, poesía, etc.), e importadas, esto es, introducidas en el Islam como resultado de las traducciones realizadas en los siglos VIII-IX. Estas últimas, las que aquí nos interesan más, eran, según Jwarizmī (fl. 977):^[123] filosofía, lógica, medicina, aritmética, geometría, astronomía, música, mecánica y alquimia. En un texto coetáneo, y emparentado con el anterior en las *Rasā’il* de los Hermanos de la Pureza,^[124] se dice claramente que las ciencias matemáticas son cuatro: aritmética, geometría, astronomía y música, o, en otras palabras, se nos da la enumeración correcta del *quadrivium*, cuyo origen remoto hay que buscarlo en Arquitas de Tarento,^[125] y el inmediato, en San Agustín, Boecio y Ammonio, hijo de Hermias.

Frente a esta clasificación puramente cultural existía la propugnada por Ibn Ḥazm en su *Marātib al-‘ulūm*,^[126] quien, partiendo del principio de que nuestra estancia en este mundo es puramente transitoria, sostenía que sólo eran dignas de estudio las disciplinas que nos enseñan el camino de la salvación, sin que ello quiera decir que debieran prohibirse las ciencias útiles que permiten ganarse la vida, aunque a veces esto lo consiga con más facilidad el paleta que el erudito. Entre éstas hay que incluir todas aquellas de interés permanente^[127] y excluir la música, las ciencias ocultas, etc. Tras estas declaraciones programáticas, liminares, establece un plan según el cual el orden de los estudios, que deben iniciarse alrededor de los cinco años, es: A) Enseñanza primaria: 1) leer y escribir evitando tener buena caligrafía, pues, si es así, «el hombre dedica su vida a cometer injusticias o a redactar documentos que llevan firmas falsas y que se llenan de mentiras y falsedades»; 2) aprender el *Corán* de memoria para alcanzar el título de *ḥāfiẓ* o «memorión». B) Enseñanza media: 1) gramática y poesía; 2) matemáticas y agrimensura, estudiadas según los Elementos de

Euclides;^[128] 3) astronomía elemental (pero no astrología, a la que refuta);^[129] 4) lógica, botánica, zoología y etnología e historia.^[130] C) Enseñanza superior: 1) ciencias del *Corán*; 2) tradiciones del Profeta; 3) jurisprudencia, y 4) teología.

La clasificación que expone se hace eco de la propuesta de Aristóteles,^[131] excluyendo la filosofía, que fue mal vista siempre entre los medios religiosos por la multiplicidad de sus doctrinas y discusiones.

El sistema propuesto por Ibn Ḥazm no debió prosperar, puesto que Ibn al-‘Arabī de Sevilla (468/1076-543/1148), un siglo después, afirma que los andaluces se preocupan de aprender la lengua árabe y la poesía antes que las demás ciencias, ya que —según dice— la poesía constituye el archivo de los árabes, y luego siguen con el *Corán*. Hacen lo contrario que los restantes occidentales y orientales, los cuales empiezan enseñando el *Corán*, prescindiendo de las restantes ciencias. Para él la poesía y la gramática, la aritmética y las leyes deben preceder al estudio del *Corán*, puesto que: «La ignorancia de las gentes es enorme, pues llega a reprender a los niños a causa de unos preceptos del Libro de Dios que leen sin entender».^[132] Su sistema parece inspirado en el *curriculum* de la enseñanza clásica tal y como lo expone Ḥunayn b. Isḥāq en sus *Nawādir*.^[133]

Evidentemente estas clasificaciones eran excesivamente simplistas. Las que más influencia ejercieron eran más complejas, y se desarrollaron en el mundo árabe de modo extraordinario, puesto que era creencia bastante extendida que quien conocía estas clasificaciones, mejor dicho, los nombres de las ciencias que en ellas figuraban y las relaciones externas que existían entre ellas, dominaba estas materias. De aquí que las ciencias básicas se subdividieran y subdividieran hasta dar frondosos repertorios de materias. Entre estas clasificaciones ya más amplias cabe recordar la del Fārābī en su *Iḥṣā al-‘ulūm* (cf. p. 175) y la de Avicena en el *Kitāb al-naḡā*.

La enseñanza disponía de tres tipos de libros: los resúmenes *elementales*, de expresión concisa, que servían para repasar los puntos principales al entendido, de modo rápido, y para aprender las líneas fundamentales a los alumnos especialmente dotados; los *superiores*, que servían para estudiar la materia por primera vez, y los *medios*, en los que la idea y la expresión se equilibran y son útiles a toda suerte de lectores.^[134]

En la enseñanza elemental, el alumno díscolo era castigado —y lo es aún hoy en día en las escuelas musulmanas y talmúdicas del Norte de África— mediante una serie de bastonazos en la planta de los pies, manteniéndolos sujetos mediante un aparato, de origen griego, llamado *falaqa*.^[135] Al término de sus estudios, y previo examen, recibían un certificado (*iḡāza*) de cada uno de sus profesores que les autorizaba a enseñar, a su vez, los libros que habían leído y aprendido; no existía un título genérico, sino que la profesión se ejercía como resultado de una serie de permisos independientes que, en algunos casos, se daban sin ton ni son.^[136]

En algunas profesiones, y en concreto en medicina, se introdujeron, a partir del

siglo IX, exámenes mucho más serios que se realizaron de modo esporádico y de los que sólo quedaban excluidos los profesionales de reconocido prestigio.^[137] Los estudios superiores acostumbraban a terminar entre los 20 y 25 años, y el ejercicio profesional proporcionaba unos ingresos muy dispares según fuera el prestigio que se alcanzara en la misma. En los casos más destacados, podían alcanzar sumas importantes, parangonables a las que percibían los mejores poetas de corte, los periodistas de la época.^[138]

En las tertulias se debía comentar la incapacidad política e intelectual de los cristianos del norte. Ibn Šā'id tiene unas palabras tajantes al respecto: «Los gallegos, los bereberes y todos los habitantes de esas regiones pertenecen a esta categoría;^[139] son pueblos a los que Dios ha dado un espíritu anárquico y tozudo y les ha concedido el amor al desorden y a la violencia».^[140]

Esas tertulias debían tener lugar en torno a varios centros, el primero de los cuales, en importancia, sería la Biblioteca de Palacio que, con sus 400.000 volúmenes,^[141] era la más importante de todo Occidente y en la que, al lado de los libros traducidos del griego por los helenistas cordobeses,^[142] se encontraban los procedentes de Oriente y las traducciones latino-árabes encargadas por el príncipe heredero al-Ḥakam (cf. p. 112). De esta inmensa riqueza sólo un libro, fechado en 359/970, ha llegado hasta nuestros días.^[143] La afición de bibliófilo del príncipe hizo que pagara elevadas cantidades por los libros cuyos precios oscilaban en Oriente entre las 500 pesetas para el ejemplar normal y las 5.000 para el de lujo. Así, consiguió tener el *Kitāb al-aqānī* de Abū-l-Faraḡ de Isfahán antes que éste se conociera en Oriente gracias a un donativo de mil dinares.^[144]

En España no parece que se construyeran hospitales, a pesar de que se conocía la existencia y la organización de los mismos en Oriente y de que un español, Ibn 'Abdūn al-Ŷabalī, llegó a ser director del de Fustat.^[145] Parece indicarlo así el que fuera la farmacia de Palacio la encargada de facilitar gratuitamente a los pobres los medicamentos que necesitaran.^[146]

Tuvieron también parques zoológicos y jardines botánicos anejos a Palacio. Su formación debió de ser larga y su manutención costosa, pero, ya desde la época de 'Abd al-Raḡmān II, Córdoba disponía de ejemplares exóticos como camellos,^[147] jirafas, avestruces, pájaros que hablaban (*zurzūr*),^[148] etc., que enviaban los príncipes vasallos de África. Esta moda fue seguida más tarde por soberanos europeos como Enrique I de Inglaterra (1068-1135) y Federico II de Hohenstaufen.

La erudición de este período queda centrada en unos cuantos nombres: Ḥasdāy b. Šaprūt, judío, médico, visir y embajador del califa 'Abd, al-Raḡmān III; discípulo, como posiblemente también el matemático Maslama de Madrid e Ibn Ŷulŷul, del monje bizantino Nicolás, enviado por el emperador, a petición del califa, para adaptar la terminología de la traducción árabe oriental de la *Materia médica* de Dioscórides a la que estaba en uso en España; posiblemente formaría parte del grupo el médico y

literato Ibn al-Kattānī, discípulo de los hermanos Ḥarrānī y del obispo Abū-l-Ḥārīt; éste, a su vez, había estudiado bajo la dirección de Rabī' b. Zayd, nombrado obispo por el califa como recompensa del éxito con que había desempeñado todos los cargos oficiales que se le habían encomendado: una embajada en Alemania con la cual puso fin a la testarudez del embajador germano en Córdoba, San Juan de Gorza, y de paso introdujo en el centro de Europa los primeros libros científicos orientales;^[149] otra en el Próximo Oriente, de donde había importado materiales nobles para la construcción de Medina Azahra,^[150] y su labor como traductor del latín al árabe aliado del cadí Qāsirn b. Aşbag.

En este período califal existió una gran tolerancia religiosa y política. Los científicos de distintas razas y religiones colaboraban estrechamente, siendo buena prueba de ello el mecenazgo ejercido por el ya citado Ḥasdāy tanto con musulmanes y cristianos como con sus propios correligionarios judíos: una operación de corso llevada a cabo por el almirante Ibn Rumāḥis puso en venta como esclavo, en el mercado cordobés, al erudito rabí Moşé b. Ḥanok, perteneciente a la prestigiosa academia talmúdica de Sura.^[151] Rescatado por la comunidad israelita cordobesa, fue puesto al frente de la misma y, a su alrededor, se formaron poetas como Menaḥem b. Saruq, de Tortosa, y Dunaş b. Labraṭ, de Bagdad, introduciendo este último la métrica árabe en la poesía hebraica.

Los terrores milenarios de la Cristiandad tuvieron su equivalente en los, signos celestes que según los astrólogos cordobeses anunciaban el inminente fin del califato: Córdoba fue testigo de un eclipse de sol (1004); luego apareció un cometa (1006)^[152] y, para terminar, tuvo lugar —como en el resto del mundo— la conjunción de Júpiter con Saturno en el signo de Virgo. De todos estos acontecimientos los astrólogos dedujeron que estallaría la guerra civil, y del último, en concreto, que, por ocurrir en un signo bifaz, los soberanos que gobernarán durante este período tendrían dos reinados distintos. Y así fue: de los califas que se sucedieron en el trono cordobés desde el 15 de febrero de 1009 hasta el año 1031, cinco volvieron al poder después de haber sido depuestos una primera vez.

La guerra civil (*fitna*) motivó la huida de gran número de intelectuales en busca de paz en las regiones periféricas de al-Andalus. El gran poeta Ibn Darrāy al-Qaşallī y el médico-literato Ibn al-kattānī se refugiaron en Zaragoza y el último, viejo ya, dedicó gran parte de su actividad a recorrer las cortes cristianas del Pirineo. Escribió una antología sobre los poetas del califato, encontrada por Fuat Sezgin y publicada por W. Hoenerbach,^[153] que constituye la fuente más importante de que disponemos sobre este tema, dado que se ha perdido el Libro de los Huertos de Ibn Faraḥ de Jaén.
^[154]

LOS REYES DE TAIFAS Y LAS INVASIONES AFRICANAS

La época de los taifas fue la de máximo esplendor de la ciencia española, que se cultivó a todo lo largo y lo ancho de nuestra geografía con gran intensidad. Los reyes se vanagloriaron de sus escritores y de sus sabios y, no teniendo potencia económica para asimilar en bloque a todos los fugitivos de Córdoba, acogieron según sus particulares aficiones a unos más que a otros. Así, a mediados del siglo XI, Sevilla era el paraíso de los poetas y Toledo de los científicos. Y la mayoría de éstos eran discípulos directos de las figuras más descolantes de la erudición cordobesa de fines del siglo X.

Discípulos de Maslama fueron los astrónomos Ibn al-Samḥ Ibn al-Şaffār y el astrólogo Ibn al-Jayyāt y Qarmānī. Ibn al-Samḥ^[155] (368/979-426/1035) emigró de Córdoba a Granada, en donde se puso bajo la protección de Ḥabūs b. Maksan. Escribió varios comentarios a los *Elementos* de Euclides, dos epístolas sobre la construcción de astrolabios, un tratado en 130 capítulos sobre la utilización de este instrumento^[156] y unas Tablas astronómicas basadas en el *Sind Hind*. Posiblemente parte de las doctrinas aquí expuestas se reflejaron: 1) en los capítulos 63-65 del *Tratado de la Azafea* de Azarquiel,^[157] en el primero de los cuales se nos dice que Ibn al-Samḥ siguió el método de Hermes, y 2) en al-Ŷahānī.^[158] Igualmente escribió en el año 416/1025 un ecuatorio, *Libro de las láminas de los siete planetas*, conservado en versión alfonsí (cf. p. 306).^[159] Aḥmad Ibn al-Şaffār (m. 426/1035)^[160] huyó a Denia ante lo inseguro que resultaba seguir viviendo en Córdoba, compuso tablas astronómicas según el *Sind Hind* y escribió un tratado del astrolabio editado por Millás.^[161] Éste fue objeto de dos traducciones latinas: la de Juan de Sevilla,^[162] (quien indebidamente lo atribuye a Maslama) y la de Platón de Tívoli. Igualmente conoció una versión hebrea y otra española. Su hermano, Muḥammad ibn al-Şaffār se dedicó a la construcción de astrolabios y uno de éstos, fechado en 420/1029, ha llegado hasta nosotros,^[163]

Ibn al-Jayyāt (m. 447/1055)^[164] fue el astrólogo de corte del califa Sulaymān b. al-Ḥakam (reinó dos veces y terminó siendo asesinado en 407/1016) y alcanzó un prestigio extraordinario del que se hacen eco las memorias del rey zirí ‘Abd Allāh,^[165] gracias a sus predicciones siempre acertadas. Su agudeza en estas lides le llevó a dedicar una de sus obras a al-Ma‘mūn de Toledo en la que predecía la expulsión de los musulmanes de la península; esta predicción llenaba de asombro aún a los astrólogos marroquíes del siglo XV.

Las ciencias de la naturaleza y la medicina aparecen cultivadas en el siglo XI por discípulos de Ibn Ŷulŷul, al-Ŷabalī y Ḥasdāy b. Şaprūt. Descuellan Ibn al-Bagūnīš (m. 444/1056), natural de Toledo, ciudad a la que volvió después de realizar estudios en Córdoba. Más que un médico práctico —en este aspecto le superó su discípulo ‘Abd al-Raḥmān b. Jalaf—, fue un erudito que se dedicó al estudio de las obras de Galeno; Ibn al-Wāfid (398/1007-467/1074),^[166] quien habría estudiado, según Ibn al-Abbār, con el célebre médico Abulcasis al-Zahrawī (cf. p. 248), lo cual es

prácticamente imposible a menos de que o bien se adelante la fecha de nacimiento del primero, o bien se retrase la de la muerte del segundo.^[167] Varias de las obras de Ibn Wāfid pasaron al latín o a lenguas romances: *Los medicamentos simples*, el *Libro de la almohada*, el *De Balneis sermo* y la *Agricultura*. Esta última obra es importante no ya sólo por la influencia que ejerció en el Renacimiento a través de Gabriel de Herrera, sino porque denota la afición de los españoles de aquella época por las cosas del campo y porque, a través de la misma y otras similares, se puede establecer el inventario de los conocimientos agronómicos en el siglo XI.^[168]

Según testimonio de Ibn al-‘Abbār, Ibn Wāfid plantó la *Huerta del Rey* en Toledo, que se extendía por la vega entre los palacios de Galiana y el río, antes del Puente de Alcántara, y en la cual se dedicó a distintos experimentos de aclimatación y, tal vez, de fecundación artificial, ya que ésta, descubierta en la antigua Mesopotamia para las palmeras, era conocida en al-Andalus, y no sólo por los agricultores sino también por el gran público, si es que damos crédito a estos versos de Ibn Zaydūn dirigidos a Mu‘tamid:^[169]

Has fecundado mi espíritu; recoge, pues, los frutos primerizos.
Los frutos de la palmera son de quien la ha polinizado.

Ibn Wāfid y sus sucesores conocieron, directa o indirectamente, a los siguientes autores clásicos: Demócrito, pseudo-Aristóteles, Teofrasto, Anatolio, Casthos, Filemón, Virgilio, Varrón y Columela. Este último parece que fue conocido íntegro y ejerció una fuerte influencia en ellos. Las aportaciones orientales están representadas por la *Agricultura Nabatea*^[170] (escrita en 291/904) y el *Libro de las plantas* de Abū Ḥanifa al-Dīnāwarī (m. 282/895), conocido en España a mediados del siglo X ya que el farmacólogo Ibn Samayūn (m. c. 1000)^[171] lo cita, y además fue objeto de un comentario en 60 volúmenes por parte del almeriense Ibn Ujt Gānim.^[172]

El trabajo verdaderamente original en este campo debió empezar, pues, con Ibn Wāfid, a quien sucedió en la dirección de la Huerta Ibn Baṣṣāl, autor de una obra, *al-Qasd wa-l-Bayyān*, traducida en el Medioevo al castellano. El avance cristiano le obligaría a ponerse al servicio de Mu‘tamid de Sevilla. A esta misma época pertenecen los sevillanos Ibn Ḥayyāy (fl. 1073), Abū-l-Jayr y Tignarī. Todos estos trabajos terminaron reuniéndose en una obra de conjunto, verdadero mosaico de citas, redactada por Ibn al-‘Awwām (fl. 1175). Esta última fue utilizada por Casiri para la formación de los futuros arabistas españoles, llegando así al conocimiento de Campomanes, quien, juzgándola de interés, mandó a Banqueri que la tradujera,^[173] con lo que la puso al alcance de los terratenientes españoles para que éstos pudieran realizar una explotación más racional de sus fincas.

Junto a esta corriente eminentemente práctica que es la agricultura, existía otra teórica y erudita que pretendía dar la sinonimia, en las distintas lenguas peninsulares,

de las plantas conocidas. Dentro de esta última hay que señalar la obra, anónima al parecer,^[174] publicada por Asín^[175] y en la que se establece una clasificación orgánica de las plantas agrupadas en *yîns* (géneros), *naw'* (especies) y *şanf* (variedades o clases), que recuerda a las de Cesalpino y Cuvier y que, parece fuera de duda, influyó en la obra del médico marroquí Gassānī.^[176]

Por otro lado, la tradición árabe de los jardines botánicos no parece haber sido olvidada jamás en la península y, así, el mandado plantar por Felipe II a instancias de Andrés Laguna^[177] depende más de esta tradición que de la que el Renacimiento estaba poniendo de moda en el resto de Europa.

En la segunda mitad del siglo XI descuella en Toledo un autodidacta, Azarquiel (m. 493/1100), que había iniciado su carrera como artesano especializado en la construcción de instrumentos que le encargaban los astrónomos que pululaban en la corte de al-Ma'mūn y que, dirigidos por el cadí Şā'id, intentaban remedar la obra del Ma'mūn oriental y construir unas nuevas tablas astronómicas que pudieran competir con las de éste. Ishāq Israelī, en su *Yesod 'Olam*,^[178] explica claramente cómo la maestría de Azarquiel le transformó primero en discípulo de sus clientes y luego, cuando demostró que su inteligencia era tan grande como su habilidad manual, en su director. Cuando el peligro cristiano aumentó, Azarquiel corrió a refugiarse en los dominios de Mu'tamid —primero en Córdoba y luego en Sevilla—, en donde desempeñaba un brillante papel el mecenas y astrónomo judío R. Ishāq b. Baruk (1035-1094). Ignoramos si en Andalucía tuvo la misma fortuna que en Castilla y estuvo, como en ésta, al frente de un grupo de trabajo. En todo caso, sí sabemos que aún realizaba observaciones astronómicas en el año 1087 y que varias de sus obras recibieron su forma definitiva a orillas del Guadalquivir. Hoy, perdidas casi todas en el original árabe, podemos leerlo, afortunadamente, en las versiones latinas, hebraicas y romances medievales, y juzgar hasta qué punto influyeron en la revolución astronómica renacentista.

Dos figuras importantes enlazan la época de los taifas y la de los almorávides y almohades, que lejos de significar el principio de la decadencia cultural de al-Andalus continúan el desarrollo lógico, conforme nota Codera,^[179] de todo lo alcanzado y conseguido hasta entonces: Avempace y Avenzoar, sin contar con la figura de Averroes, con la cual se cierra el siglo XII y, de hecho, se quiebra la continuidad de la cultura hispanomusulmana.

Avempace (m. c. 1070-533/1138)^[180] nació y pasó gran parte de su vida en Zaragoza. Pero poco es lo que sabemos de su época de estudiante, y sólo cabe suponer que debió de seguir los cursos de los principales maestros residentes en la ciudad entre los años 1080 y 1090, inmiscuyéndose en la política local en las dos primeras décadas del siglo XII y emigrando luego, poco antes de la conquista cristiana, al sur de la península y finalmente a Marruecos, donde murió. Durante su azarosa vida —varias veces ministro y otras tantas prisionero—, conoció al abuelo de

Averroes, que era cadí.

Su labor filosófica fue fecunda y nos es conocida entre otras cosas por "haber sido utilizada por Averroes. Así supone que fue objeto de traducciones latinas en el Medioevo, pero si éstas existieron no se nos han conservado. En la doctrina del intelecto (*Risālat al-wadā*^[181] y *Risāla ittiṣāl al-‘aql bi-l-insān*^[182]) y el *Régimen del Solitario* (*Tadbīr al-mutawaḥḥid*),^[183] se muestra influido por obras similares de Fārābī (*al-Siyāsa al-madaniyya*, *Fuṣūl al-madanī*). Expone en ellas la incompatibilidad del filósofo con la vida imperfecta de la civilización; de aquí que éste deba emigrar a ciudades ideales y, como no existen, sólo le queda el recurso de vivir como un extraño, encerrado en su torre de marfil, entre sus compatriotas. Sus ideas fueron recogidas poco después por Ibn Ṭufayl.^[184] Éste las enmarcó dentro del mito aviceniano de Ḥayy b. Yaqzān («El viviente, hijo del despierto»)^[185] y tomó de él el nombre del protagonista y algunos elementos que le sirvieron para rechazar, a su vez, las ideas avicenianas. Su obra ejerció profunda influencia a lo largo de la Edad Media, llegando a ser conocida, a través de narraciones populares, por el propio Gracián.

Pero a Avempace, además de la filosofía, le interesó la astronomía, hasta el punto de propugnar una reforma del sistema planetario entonces en vigor (cf. p. 277), y se preocupó por la música y la poesía, que le llevaron a idear, posiblemente, el estrofismo del zéjel (cf. p. 433).

Avenzoar, por su parte, es uno de los miembros más destacados de una familia de médicos cuya actividad en esta ciencia se ejerció a lo largo de cinco generaciones y a la cual se puede comparar sin demérito con otras familias célebres que han ilustrado la historia de la ciencia, como son los Bajtišū‘, los Ibn Qurra, los Bernouilli, etc. El epónimo de los Avenzoar^[186] era un jurista de Talavera de la Reina, uno de cuyos descendientes, ‘Abd al-Malik (m. 470/1078), aprovechó la peregrinación a La Meca para estudiar medicina en Cairuán y en El Cairo y de regreso fue médico de Muḥammad de Denia. Su hijo, Abū-l-‘Alā’ (el Aboali, Abuleli, Ebilule, Abulelizor de los latinos), tuvo una sólida formación religiosa y literaria, sosteniendo correspondencia con Ḥarīrī (446/1054-516/1122), el célebre autor de las *maqāmas*. Interesado sobre todo por la medicina, fue médico del sevillano Mu‘tamid y luego visir de Yūsuf b. Tašufīn, muriendo en Córdoba en 525/1130. Fue en su época cuando llegó a Occidente un ejemplar del *Qānūn* de Avicena, que Abū-l-‘Alā’ adquirió, leyó y refutó en algunas de sus partes. Su hijo Abū Marwān (487/1092-557/1161), el Abhomeron Avenzoar de los latinos, amigo de Averroes, escribió el célebre *Taysīr*, manual de terapéutica y profilaxis, que fue traducido al latín por Paravicini (c. 1280).^[187] En él describe por primera vez el absceso de pericardio, recomienda la traqueotomía, la alimentación artificial a través del esófago o del recto, y es uno de los primeros en tratar del arador de la sarna (*sarcoptes scabiei*),^[188] Su fama como práctico fue extraordinaria, y el propio Averroes, al fin de su *Colliget*, remite al *Taysīr* para todo lo que se refiere a

terapéutica. El hijo y el nieto de Abū Marwān fueron igualmente médicos de los almohades, pero su obra no pasó a Occidente.

Si el siglo XI fue el de los grandes astrónomos, el XII dio la primacía a los médicos y a los filósofos. En ambos campos se distinguió Averroes, y sus obras influyeron de tal modo en el mundo occidental, que éste, en el siglo XV, no creía en que la luz procediera de Oriente, sino de España. Dante (*Infierno*, IV, 144) ya lo cita elogiosamente:

Averrois, che'l gran comento feo.

Y, poco después, los italianos ya hacen español incluso a Avicena: Marsilio Ficino y Luigi Pulci, del círculo de Lorenzo el Magnífico, lo consideran cordobés. Pulci, en su *Morgante maggiore*, dice:^[189]

Córdoba antigua,
donde dicen historiadores y poetas
nació Avicena, aquel que el sentido
entendió de Aristóteles y los secretos.

En España, Fernán Pérez de Guzmán^[190] no vacila tampoco en la nacionalidad de los grandes sabios:

e de Avén Ruiz,^[191] pagano,
nos place su Comentar.
Si del sabio egipciano
Rabí Moysén^[192]
se recuerda el reino hispano,
bien verá que non en vano
otra Aterías llamé
a Córdoba...

Averroes^[193] (520/1126-595/1198) es posiblemente el español que mayor influjo ha ejercido a lo largo de la historia sobre el pensamiento humano. Fue nieto de un cadí de Córdoba (de aquí el apodo de Hafid, «nieto», que algunas veces se le da), al cual, prácticamente, no llegó a conocer (m. 520/1126). Su padre, también cadí, le hizo seguir los cursos de los principales profesores de la época, entre otros el de Ibn Pascual (m. 424/1101-578/1183), sobre tradiciones, y el de Abū Yá'far Hārūn de Trujillo, sobre medicina. Debió tener una memoria privilegiada puesto que sus biógrafos aseguran que se sabía de memoria no sólo el *Corán* sino también el manual

jurídico *Muwatta'*, y en sus lecturas de los textos clásicos debió aprender buena parte al pie de la letra, conforme se refleja en algunos de sus comentarios a Aristóteles.

Hacia 1153 estaba en Marrakex, en donde realizaba observaciones astronómicas, y en 1169 era presentado por Ibn Ṭufayl al califa Abū Ya'qūb Yūsuf. Desde este momento hasta 1195 tuvo el favor de los califas y desempeñó cargos importantes en la administración almohade, como los de cadí de Sevilla y de Córdoba. Durante su estancia en la primera de estas ciudades conoció al joven murciano Muḥyī al-Dīn b. al-'Arabī (560/1165-638/1240), según testimonio de este último. La conversación que sostuvieron fue sumamente pintoresca y es difícil creer que ocurriera en realidad. En 578/1182, al jubilarse Ibn Ṭufayl como médico de corte, Averroes, que ya había escrito (1169) su gran obra médica, el *Colliget*, le sucedió. Doce años después, en 1195, Averroes caía en desgracia por motivos políticos. El califa Ya'qūb al-Manṣūr, que preparaba la campaña de Alarcos, estimó pertinente galvanizar los ánimos de las gentes atrayéndose al partido de los alfaquíes, que veían con malos ojos, como siempre, el estudio de la filosofía: Averroes fue desterrado a Lucena —la antigua ciudad judía de al-Andalus—, y sus obras filosóficas, prohibidas y quemadas. Una vez vencidos los cristianos, el califa volvió de nuevo a sus antiguas aficiones y rehabilitó a Averroes, quien moría poco después en Marrakex. Su cadáver fue trasladado a Sevilla, en donde Ibn 'Arabī asistió a su entierro en el cementerio de Ibn 'Abbās.

Ya en vida la fama de Averroes como médico y filósofo fue enorme, tanto en el mundo musulmán como en el cristiano, y sus doctrinas, no siempre bien entendidas, dieron origen a una colección de fábulas que acabaron convirtiéndole en el prototipo del incrédulo y del ateo. Tal ocurre con las explicaciones que da acerca de la enseñanza de la filosofía. Ésta no puede ser igual para los analfabetos y para los instruidos, ya que cada grupo en tiende las verdades de un modo distinto. Así, a la pregunta «¿dónde está Dios?», los analfabetos responderían que en el cielo; los que tuvieran algunos estudios, que en todo lugar, y los sabios, que en ningún sitio. Anécdotas como ésta contribuyeron en mucho a dar una imagen falsa de un hombre creyente que intentó conciliar la razón con la fe^[194] y, contra lo que pretendieron algunos alfaquíes, tuvo la inteligencia y audacia suficientes como para no seguir a ciegas y sin motivos a nadie, ni al propio Aristóteles. En este aspecto no puede hacerse caso alguno a la afirmación de Ibn Sab'īn de que, si Aristóteles hubiera afirmado que un individuo puede estar de pie y sentado al mismo tiempo, Averroes también lo hubiera sostenido.^[195] Nada más lejos de ello. Prescindiendo aquí de sus obras filosóficas, su espíritu crítico reconoce en los tratados estrictamente científicos las lagunas y errores en que incurrió el Estagirita,^[196] hasta el punto de que sus ideas sugirieron posiblemente a Copérnico la necesidad de explicar los movimientos de nuestro sistema planetario de modo distinto al aristotélico-tolemaico^[197] y de que un discípulo directo de Averroes, al-Bitrūyī (fl. 1200), propusiera una nueva teoría al respecto (cf. p. 277).

La principal aportación filosófica de Averroes se encuentra en sus comentarios al corpus aristotélico, que se agrupan en los tres tipos propedéuticos admitidos por los árabes (cf. supra, p. 35): 1) pequeños o resúmenes (*yāmi'*, plural *yāwāmi'*); 2) compendios o medios (*taljīṣ*), y 3) mayores (*tafsīrāt*, *ṣarḥ*). En su mayoría fueron traducidos al latín a principios del siglo XII, y en buena parte los conocemos por estas traducciones, impresas reiteradamente en el Renacimiento,^[198] ya que muchos de los originales árabes se han perdido. Igualmente sabemos la fecha de composición de varios de ellos^[199] y, por tanto, podemos seguir la evolución ideológica de su autor.

Entre sus obras originales hemos de señalar su *Tahāfut al tahāfut* (1180) (el *Destructio destructionis* de los latinos), en el cual se oponía a algunos de los puntos de vista expuestos por Algacel en el *Tahāfut al-falāsifa* («Destrucción de los filósofos»). Mientras éste opina —siguiendo a su maestro Ŷuwaynī— que el rigor de la demostración filosófica no es idéntico al de la matemática, Averroes, siguiendo a Aristóteles, cree lo contrario, y esto motivará que, al ser conocida su obra entre los cristianos, éstos se escindan en dos bandos y que Llull,^[200] traductor de los *Maqāṣid* de Algacel o Raimón Martí (fl. 1230-1286), sean antiaverroístas.

Averroes debió gozar muy pronto de gran fama ya que Ibn Quzmān (m. 555/1160) le dedicó un zéjel en que dice:^[201]

se va a parar por fuerza en él
[...] si se habla de un buen don,
en Aben Rušd Abū-l-Walīd.

Puro y de miras altas es.
Los que no saben a él van.^[202]
Volvió a nacer su padre en él.

Sin vacilar tiene que ser
como su abuelo el gran cadí.
¿No ves que lleva *kunya* igual?

Pero esa fama, que pervivió en el mundo cristiano —sus ideas se infiltraron incluso en el *Roman de la rose*—, se desvaneció muy pronto en el musulmán, fenómeno éste que ha dado pie a Borges^[203] a escribir un relato sobre el fracaso de un filósofo «prisionero de la cultura del Islam, que jamás ha podido entender el significado de las palabras tragedia y comedia».

Si Averroes fue poco comprendido por sus correligionarios, éstos igualmente relegaron al olvido a uno de los mayores geógrafos de todas las épocas, el Idrīsī^[204] (493/1100-560/1165), ceutí que realizó sus estudios en Córdoba, recorrió sin cesar el Occidente islámico y terminó instalándose en la corte de Roger II de Sicilia, bajo

cuyo mecenazgo escribió una geografía descriptiva, *Nuzhat al-muštāq fi-ijtirāq al-āfāq*, llamado corrientemente Libro de Roger. Es una excelente geografía en la que se supone a la tierra dividida en siete climas^[205] en el sentido de los paralelos y en diez secciones en el de los meridianos. Extraordinariamente bien documentada, fue objeto de varios resúmenes, uno de los cuales se publicó en una de las primeras ediciones árabes realizadas en Europa;^[206] traducida al latín por B. Baldi (1600; se conserva inédita en la Universidad de Montpellier) y los maronitas G. Sionita y J. Hesronita,^[207] constituyó durante siglos una fuente inmejorable para el conocimiento de tierras, como el África o Asia centrales, prácticamente inaccesibles al viajero europeo.

Simultáneamente a Averroes y a Idrisī, alcanzaba también un renombre espectacular el judío cordobés Maimónides (1135-1204).^[208] Estudió en su patria, pero las dificultades, cada vez mayores, que experimentaban las minorías mozárabe y judía como consecuencia de la política intolerante de las dinastías africanas — primero almorávides y luego almohades— le llevó a huir con su familia, tal vez fingiéndose musulmán, a Marruecos (1149), lugar en que, lejos de la amenaza de los cristianos del norte, esas mismas dinastías se mostraban mucho más indulgentes. Marchó luego a Oriente, en donde llegó a ser médico de los ayubíes, alcanzando un rango muy elevado, *nagid*, dentro de su propia comunidad. Escribió en árabe la mayor parte de su obra científica, que muy pronto, traducida al hebreo y al latín, fue conocida en las aljamas españolas y luego en el resto de Europa. Entre ellas descuellan la *Guía de los perplejos* (*Dalālat al-ḥā'irīn; Moré nebuĵim*, 1190),^[209] en que concilia la religión mosaica con la fe de modo parecido a como entendía el problema Averroes, cuyas obras conoció al menos parcialmente, hasta el punto de que el pensamiento de ambos autores presenta frecuentes paralelismos. Y si Averroes despertó las suspicacias de sus correligionarios, lo mismo le sucedió a Maimónides, enemigo de la astrología, de las ciencias ocultas y del misticismo a ultranza, si hemos de creer la afirmación del musulmán ‘Abd al-Latīf al-Bagdādī (557/1162-629/1231),^[210] quien le trató en El Cairo y que afirma que los judíos tenían por herética una de sus obras. Las comunidades judías, incapaces en su mayoría de comprender la gran obra realizada por su *nagid*, se dividieron ya en el siglo XIII en maimonistas y antimaimonistas y se enzarzaron en largas polémicas filosófico-teológicas, que en determinados momentos motivaron la intervención de las autoridades cristianas.

Hasta principios del siglo XIII el quehacer científico de los musulmanes andaluces se mantiene vivo. Pero decae de repente tan pronto como se quiebra la fuerza de los almohades en las Navas de Tolosa (609/1212) y los jinetes cristianos pueden pasearse libremente por toda la península. La intranquilidad interna desemboca en una nueva época de cantonalismo que rápidamente es seguida por la conquista cristiana de Valencia, Murcia, Jaén, Córdoba, Sevilla, Cádiz..., y las gentes pudientes, los intelectuales, los terratenientes, marchan a África u Oriente aprovechando cualquier ocasión. Ibn Ṭumlus, discípulo y sucesor de Averroes, murió a tiempo (620/1223)

para no ver sus tierras de Alcira en manos de los cristianos; pero el botánico Ibn al-Bayṭār (m. 646/1248), los místicos Ibn al-‘Arabī (560/1165-638/1240) e Ibn Sab‘īn (613/1217-668/1269) y tantos otros emigraron a tierras más seguras, mientras que Alfonso X de Castilla mandaba traducir, principalmente a los judíos, todos aquellos libros árabes que juzgaba interesantes entre los muchos caídos en manos de los conquistadores. Cuando un siglo después el reino de Granada conozca una relativa estabilidad, en especial bajo el reinado de Mūḥammad V, volverá a producirse un renacimiento cultural de cuño arábigoandaluz, pero muy pobre y en modo alguno comparable con el de los siglos X-XII aunque, a través suyo, se introdujeron nuevas técnicas en la Europa cristiana.^[211]

Durante el siglo XIII nacen, por contra, nuevos núcleos de interés por lo musulmán y se abren nuevas vías de acceso: por un lado, las aficiones orientalísticas del emperador Federico II de Hohenstaufen (1194-1250); por otro, los numerosos embajadores europeos que van a Asia, a partir de mediados de siglo, gracias a la paz mogólica que mantiene abiertas toda suerte de rutas^[212] e indirectamente fuerza a abrir sus puertas a los países musulmanes que quedan fuera de su órbita en busca de nuevos aliados o de materias primas que les permitan reforzar su capacidad defensiva. En este último aspecto el Papado se creará pronto obligado a intervenir y a prohibirla exportación al mundo musulmán de lo que hoy llamaríamos materias estratégicas.

Federico II^[213] se rodeó de numerosos orientales y arabistas, entre los cuales descuella Miguel Escoto, que, tras haber pasado buena parte de su vida como traductor en Toledo, fue a terminar sus días aliado del emperador; Teodoro de Antioquía; Leonardo Pisano, alias Fibonacci; etc. No satisfecho de ello, mantuvo frecuente correspondencia de tipo filosófico-científico con eruditos del Oriente y Occidente islámicos y dirigió una serie de preguntas al califa almohade Rašīd (630/1232-640/1242), quien a su vez las hizo llegar al murciano Ibn Sab‘īn,^[214] que por aquel entonces residía en Ceuta. Éste escribió así sus *Respuestas a las cuestiones sicilianas*, en que trata acerca de la eternidad del mundo, sobre los fundamentos de la teología, sobre las categorías y el alma. Este texto debió de ser el último extenso de autor arábigoespañol traducido al latín, pues no cabe suponer que Federico II supiera el árabe literal suficiente como para leerlo directamente, y sí consta, en cambio, que entre sus secretarios figuraban eruditos árabes capaces de incrustar su correspondencia oficial con los ayubíes con citas y más citas de los versos del máximo de los poetas árabes, al-Mutanabbī.^[215] Con él puede terminarse este bosquejo de la evolución de la ciencia árabe que mereció el honor de ser trasvasada a lenguas occidentales. Si con posterioridad al siglo XIII conocemos algún que otro autor árabe granadino que mereció ser traducido, estas versiones fueron, por lo general, fragmentarias y no alcanzaron la difusión de las de los autores hasta aquí mencionados.

II ASPECTOS DE LA HERENCIA DE LA ANTIGÜEDAD EN EL MUNDO ÁRABE

En las páginas anteriores hemos visto cómo la ciencia hispanoárabe empezó su desarrollo autóctono en la época de ‘Abd al Raḥnān II a partir de materiales heteróclitos y de varias procedencias. En algunos casos los textos históricos y el análisis filológico permiten establecer, sin lugar a dudas, el origen y las etapas de evolución de determinadas ideas que adquieren carta de naturaleza europea en nuestra península durante los siglos IX y X. Tal ocurre, por ejemplo, con los numerales que hoy llamamos «árabes» de procedencia india; la doctrina de las conjunciones planetarias nacida en la Persia sasánida; la introducción de la farmacología griega a través de la *Materia médica* de Dioscórides y la infiltración —casi exclusivamente a través de España— de algunos textos técnicos y geográficos latinos.

NUMERACIÓN DE POSICIÓN

Steinschneider señala^[1] que la traducción del libro de al-Jwarizmī titulado *al-Ŷam‘ wa-l-tafrīq bi-ḥisāb al-Hind* (*De numero indorum*, escrito alrededor del 820) se atribuye, indistintamente, a Adelardo de Bath y a Juan de Sevilla; G. Menéndez Pidal^[2] se inclina por el primero y considera que el *Liber algorismi de practica arismetrice*^[3] es una reelaboración del *Ŷam‘ wa-l-tafrīq*, cuyo original árabe se ha perdido, mientras que Suter sostiene^[4] que el traductor es desconocido.

Sin embargo, la personalidad de éste nos es indiferente ahora ya que los testimonios más fidedignos y más antiguos son hispánicos, conforme veremos, y que la consolidación de las cifras «árabes» y del sistema de numeración de posición se verificó en nuestra península.

En lo que sigue entenderemos como *ḥurūf al-gubar* (letras de polvo, equivale al *pulvis*, *pulvisculum* de los latinos; el mismo nombre recibe un tipo de caligrafía árabe occidental) los signos que se trazaban en una mesa de polvo o arena para efectuar operaciones «guardándose» (término de los textos matemáticos) únicamente los resultados parciales o totales. Signos *gubar* serían hoy los que trazamos en el encerado y cuyos valores importantes también «guardamos» al borrar para poder continuar con el cálculo. Woepcke,^[5] seguido por Gandz,^[6] creyó poder dar a estos signos, cuyas formas desconocemos en la mayoría de los casos, un doble origen: romano los occidentales (*gubār*), e indio los orientales (*davanagari*), siendo posible que sus formas, al menos las más antiguas, estuvieran emparentadas con las utilizadas en la geomancia. Los ápices, también llamados *ápices de Boecio*, consistían en nueve fichas marcadas con las letras del alfabeto griego o cualquier otro signo distintivo (incluso cifras *árabes* que en este caso no tienen valor *numérico* en general),

empleadas para hacer operaciones con el dispositivo llamado ábaco (ya no la tabla de arena) y cuyo origen es posterior a Boecio (m. 524)^[7] y anterior a Gerberto (m. 1003), puesto que Guillermo de Malmesbury (m. 1142) nos dice que aquél fue «el primero en tomar el ábaco a los sarracenos^[8] y en establecer las reglas de su uso que sólo alcanzan a saber los abacistas con el sudor de su frente».^[9]

Este tipo de cálculo es muy antiguo. La palabra *ábaco* parece proceder de una voz semítica, puesto que en hebreo *abaq* significa polvo. Conocido probablemente por los babilonios y chinos, con el correr de los tiempos adoptó las siguientes formas: marco con arena, bastidor con contadores sueltos y bastidor con contadores corredizos, que es el que hoy se utiliza. La palabra *abaq* dio en griego *abax* y aparece citada en Aristóteles^[10] al referirse a un marco destinado a facilitar el recuento de votos; Sexto Empírico (siglo II d. C.), en sus *Discursos pirrónicos* (9, 282), al tratar de los matemáticos dice que el *abax* es un marco espolvoreado con arena para dibujar figuras geométricas. Es difícil saber cómo funcionaba el cálculo con el ábaco en la antigüedad, dado lo complejo de la notación de sus cifras, hecho que aparece reflejado claramente en el *Arenario* de Arquímedes. En cambio, estamos mejor informados de lo que ocurrió en el Medioevo desde el instante en que Gerberto intentó emplear el ábaco con las nueve cifras de la numeración de posición empleada por los árabes y Judá de Barcelona identificó las cifras *gubar* con las del ábaco. Pero, a pesar de sus esfuerzos, los ápices siguieron sin tener un valor posicional. El procedimiento de operar con los mismos en la Edad Media lo ha expuesto G. Beaujouan.^[11]

Otro tipo de grafía numérica que nos interesa, por encontrarse empleada en todo el Occidente islámico y en los documentos latinos de los mozárabes de Toledo (siglo XII), es la conocida bajo el nombre de *cifras de notarios* o *cifras rumíes*. Este último término (significa griego o bizantino)^[12] indica ya su origen. Debieron ser introducidas en el Islam cuando el califa ‘Abd al-Malik (65/685-86/705) decretó la arabización de los documentos oficiales conservando los funcionarios los mismos símbolos numéricos que utilizaban con anterioridad. De aquí que sus formas deriven del alfabeto minúsculo griego o del copto y que, dado lo bien establecido y regulado de su uso, se emplearan, cuando menos, hasta el siglo XVI.^[13]

Las cifras que aquí nos interesan son las llamadas *indias* o *árabes*, cuya importancia no radica en sus formas, que son múltiples, sino en que tienen valor de posición en un sistema de base 10. Las reglas más antiguas conservadas acerca de su uso aparecen por primera vez en latín en una versión toledana de mediados del siglo XII, en el *De numero indorum*, a pesar de que tenemos testimonios de que el sistema era conocido y utilizado en la España musulmana desde el siglo IX y en la cristiana desde el X. El desarrollo del mismo presenta un extraño paralelismo —con dos mil años de retraso— con el del sistema sexagesimal absoluto empleado en Babilonia,^[14] y todo hace sospechar que derive directamente de éste.

Los babilonios, mejor dicho, los sumerios, emplearon un sistema posicional, pero, carentes de un símbolo (nuestro *cero*) para indicar la falta de un determinado orden de unidades, dejaban un hueco que separaba el orden inmediato superior del inferior. Evidentemente, la lectura del número pasaba a depender del buen criterio del lector, según éste se diera cuenta o no de la existencia de dicho hueco, y por tanto con frecuencia se incurría en errores de bulto —igual ocurrió con las cifras indias antes de la aparición del cero—, puesto que, por ejemplo, el número 2,5 podía entenderse como


$$\begin{aligned} &(2 \times 60^1) + 5 \\ &(2 \times 60^2) + (0 \times 60^1) + 5 \\ &(2 \times 60^3) + (0 \times 60^2) + (0 \times 60^1) + 5 \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$




Ejemplo típico de estos errores es el de Hilprecht al editar las tabletas matemáticas encontradas por la Universidad de Pennsylvania en Nippur,^[15] al afirmar que el *magnus platonicus annus* que mide y gobierna la vida de la Tierra (*Republica*, 8, 546 BD; *Leyes*, 5) es de origen babilónico:

Todas las tablas de multiplicación y división de las bibliotecas de los templos de Nippur y Sippar y de la biblioteca de Asurbanipal, se fundaban sobre 12.960.000. Esta coincidencia difícilmente puede ser accidental. Debemos llegar necesariamente a la conclusión de que Platón, mejor dicho, Pitágoras, a quien siguió íntimamente, tomó su famoso número, y toda la idea de su decisiva influencia sobre la vida humana, directamente de Babilonia.

La afirmación de Hilprecht se basa en la creencia de que Pitágoras obtuvo su información matemática en el Próximo Oriente y en que el gran año platónico tiene 36.000 años de 360 días, o sea, 12.960.000 días (= 60⁴). Además, en *República*, 10, 615 B, y *Timeo*, 39 D, afirma que el hombre que vive cien años ha vivido tantos días como años tiene el año magno.

Ahora bien, Neugebauer^[16] prueba que los textos leídos así por Hilprecht (potencias de 60) son en realidad tablas de recíprocos (número por el cual hay que multiplicar a otro para obtener la unidad).^[17] Estas tablas, que permiten transformar la división en una multiplicación (es lo mismo dividir por 2 que multiplicar por 0,5; o por 3 y 0,3, o por 4 y 0,25, etc.), estuvieron en boga durante muchos siglos y aún a principios del siglo xx, y aplicadas al sistema decimal, fueron publicadas en la *Revolución numérica* de Ramón Mas.

Para evitar estas confusiones se inventó el *cero* babilónico (^[18]) alrededor del

200 a. C. , y desde ese momento los números dejaron de ser ambiguos ya que    (2, 0, 5) sólo podía leerse $2 \times 60^2 + 0 \times 60 + 5 = 7205$.

El sistema, contra lo que hasta ahora se creía, fue aceptado (con *cero* inclusive) ^[19] por grupos minoritarios de astrónomos griegos, los cuales mantuvieron el sistema sexagesimal para los submúltiplos y abandonaron la idea de posición, que por lo demás subsistiría en los núcleos neoplatónicos o neopitagóricos refugiados en Persia como consecuencia de las persecuciones religiosas de principios de nuestra era. ^[20]



A mediados del primer milenio d. C. aparecen una serie de testimonios literarios que entroncan ya directamente con los hispánicos y con nuestro sistema de numeración de base diez. Y todos ellos se refieren a la India como lugar en que se gestó el nuevo sistema. Severo Sabojt, obispo de Qennesré, en Mesopotamia (fl. 662), escribe que «los hallazgos de los indios en astronomía son más ingeniosos que los de los griegos y babilonios y su Sutil modo de calcular supera a las palabras. Me refiero al cálculo que hacen con nueve signos». ^[21] Y, efectiva mente, se emplean en la astronomía de Āryabhata I (fl. 476) ^[22] para la extracción de raíces cuadradas y cúbicas, y se encuentran en una veintena de inscripciones ^[23] fechables entre los años 595-900. Probablemente en esa época (siglos II-VI) los autores del Próximo Oriente empleaban indiscriminadamente tres tipos de numeración: 1) el del valor numérico de las letras, especialmente cómodo para el cálculo sexagesimal, y los posicionales de 2) nueve cifras y 3) de diez, con cero. La ambigüedad de la notación con nueve cifras debió correr pareja con la sentida en Babilonia mil años antes, desde el momento en que 24 podía significar 24, 204, 2040, 240, etc., hasta el momento en que el uso del cero se generalizó. Es un caso similar al ocurrido con las fórmulas de trigonometría para la resolución de triángulos generales, que no desplazaron a los teoremas del perpendicular sino mucho después de haber sido descubiertas. Que la idea o concepto de *cero* no había desaparecido desde el momento de su aplicación por los babilonios parece corroborarse en el hecho de que Brahmagupta (598-665) ^[24] estableció las reglas del cálculo con cero y encontramos esta cifra en una inscripción de Carnbodge del siglo VII, mientras el primer testimonio epigráfico indio es del 876. En esos siglos VIII-IX el sistema está ya sólidamente instalado —con o sin cero— en todo el mundo civilizado: el chino Ch'u-Tan Hsi-ta (fl. 700) escribe un tratado de cronología en el que inserta traducciones del sánscrito; al-juwarizmī redacta su *De numero indorum* (c. 820); al-Kindī (m. c. 873) se ocupa de este asunto en una de sus *risālas*, y en España aparecen las cifras en el misceláneo ovetense del Escorial ^[25] restaurado por San Eulogio.

Por otro lado, las citas eruditas de un Mas'ūdī (m. 957) ^[26] o de un Bīrūnī (m. 1048) ^[27] coinciden en situar en la India el origen del sistema. El último afirma que los números vienen «de la forma más hermosa de las figuras indias», y finalmente Kūšyār b. Labbān y su discípulo Abū-l-Ḥasan 'Alī al-Nasawī (fl. c. 1030) son los primeros matemáticos que los emplean de modo constante. ^[28]

El *cero* pasa a ser la pieza maestra del sistema, y sus etimologías, incluso las incorrectas, muestran bien a las claras su origen. A pesar de que no deriva de la *o* del griego *ouden* (nada), ni del sánscrito *sunya* (vacío) sino de la raíz semita *šfr* (vacío) o *sfr* (cosa escrita), las dos primeras etimologías guardan la idea de que «zero no es letra, pero es una casa vacía» de Gaspar de Tejada.^[29] El mismo sentido da mucho antes Mūḥammad b. Aḥmad al-Juwarizmī (fl. 976) en el *Mafātiḥ al-‘ulūm*^[30] al hablar del *tarqīn*, línea que se introducía en el cálculo para indicar «nada», es decir, para conservar el orden.^[31] Este valor aparece transmitido por el latín *nulla figura* (alemán *Null*) o por la transliteración toledana *Zephirum* que pasa al romance como *cero* en castellano y *zero* (francés, inglés).

De la raíz *sfr*, «cosa escrita» (cf. *séfer*, libro, en hebreo), derivaría el latín *tziphra*, *ziffrae*; castellano, *cifra*; francés, *chiffre*; alemán, *Ziffer* significando la figura de los numerales (excepto en inglés, en que *cypher* significa cero). Estos valores y significados eran ya conocidos en la Edad Media.^[32]

Para la utilidad del sistema carece de importancia la forma de los números o cifras también llamados guarismos.^[33] Esta palabra fue interpretada por los eruditos toledanos del siglo XII como derivada del 1) nombre de un rey o filósofo Algor, o 2) de la unión del artículo árabe *al* y del griego *arithmos* (algoritmo). La explicación correcta la dio Reinaud.^[34] al derivarla del antropónimo Juwarizmī. En cambio, la forma algoritmo, que tiene la misma etimología, se ha especializado con el correr del tiempo en significar «procedimiento de cálculo».

La forma de los números ha intentado explicarse mediante una evolución lineal o una poligénesis. Woepcke creía que la forma primitiva correspondía a la inicial de la palabra sánscrita que designaba el número. Carra de Vaux, por contra, observando que el valor numérico depende de la posición de la letra dentro del alfabeto correspondiente, afirmaba^[35] que las primitivas cifras estaban formadas por bastones ligados entre sí hasta el 6 y los restantes números se obtenían haciendo girar las figuras de izquierda a derecha o de arriba abajo, como por ejemplo pasa con el  (7) y el  (8).

En Occidente, la forma de las cifras tal vez derivara de las letras visigóticas en uso en la segunda mitad del siglo X y que aparecen en el astrolabio de Destombes.^[36] Según éste, el monje albeldense Vigila habría asistido a la consagración de Ripoll en el 977 y aquí habría conocido la numeración de posición de la que se hace eco en el apéndice al libro tercero de San Isidoro al destacar el ingenio de los indios al crear las nueve figuras que describe en el manuscrito del Escorial d. i. 2. Las cifras van seriadas de derecha a izquierda y, por tanto, su procedencia árabe es indiscutible. Por otra parte del 6 al 9 presentan gran semejanza con las formas que hoy empleamos.

El siguiente testimonio gráfico se encuentra en la tabla de multiplicar que se halla en el fol. 27 del manuscrito 275 de la Biblioteca Nacional de Viena,^[37] fechado en el 1143, es decir, en la época en que se realizó la traducción del *De numero indorum*. El

sistema está ya sólidamente establecido en Occidente, pero aún se utiliza indistintamente el sistema de nueve cifras desde el momento en que Leonardo de Pisa (1202) en su *Liber abbaci* habla de *novem figure indorum he sunt* y el de diez que se emplea en el cálculo sin ábaco.

Que la forma de las mismas fuera variable según los autores latinos (es de suponer que en correlación con las fuentes utilizadas por éstos) explica que se escribieran tablas de equivalencias como la de Álvaro de Oviedo y que las autoridades, como el Senado florentino en 1229, prohibieran su uso y obligaran a que los números se escribieran con todas sus letras para evitar que una pequeña variación en la forma de los mismos diese origen a un fraude.

LA DOCTRINA ASTROLÓGICA DE LAS CONJUNCIONES

La única influencia sasánida, mazdeísta —pero preñada de consecuencias, pues ha llegado hasta nuestros días—, en la astronomía-astrología medieval es la teoría que hace depender los acontecimientos históricos del movimiento de los astros.^[38] Entró en el mundo occidental a través de la traducción latina del *Kitāb alqirānāt* de Albumasar realizada por Juan de Sevilla bajo el título *De magnis conjunctionibus et annorum revolutionibus*,^[39] que fue escrito con posterioridad al año 869 y dedicado a un discípulo de Ḥabaš al-Ḥāsib, Ibn Bāzyār,^[40] razón por la cual se atribuye a veces a éste la paternidad de la obra.^[41] En este momento sólo nos interesa la parte consagrada (2, 8) al nacimiento y muerte de los reinos y de los imperios en que plagia descaradamente a Kindī.^[42] Dadas las teorías que defiende —ningún imperio ni estado es eterno— tuvo mucha aceptación entre los enemigos de los ‘abbāsíes, los šī‘íes, quienes ya en el siglo IX escribieron interpretaciones astrológicas de la historia, tal por ejemplo la que encontramos en el *Kitāb al-Kāmil* de Mūsà b. Nawbajt (fl. 324/935).^[43] Esos cambios dependerían de las conjunciones de los grandes cronocratores, Saturno y Júpiter, y en segundo lugar de las de Marte. Ibn Jaldūn en sus *Muqaddima*^[44] afirma que estos cambios —producidos por las grandes conjunciones— afectarían a la religión cada 1060 años según Hurmuzdāfrīd, Buzurýmihir y Ulyūs, o 960 según Teófilo; las conjunciones medias (240 años) fijarían la vida de las dinastías cuyas vicisitudes se perfilarían en detalle con ayuda de las pequeñas (20 años).^[45]

Pero por lo mismo que el sistema gustaba a los musulmanes enemigos del poder constituido fue por lo que los cristianos peninsulares lo adoptaron desde el comienzo de la traducción, por Juan de Sevilla, del *De magnis conjunctionibus*, ya que les daba la esperanza de que algún día triunfarían sobre el Islam.^[46] Y muy pronto, a base de las mismas, se hicieron toda suerte de profecías: desde el diluvio universal para los

años 1185, 1229, etc.^[47] —que, dada su generalidad, pueden aplicarse reiteradamente — hasta otras mucho más concretas, como la de los astrólogos mogoles exigiendo a Gengis Kan el abandono de la campaña de China, dada la triple conjunción de Marte, Júpiter y Saturno en noviembre de 1226, seguida por la de Venus en enero de 1227; o como la del cardenal Pedro d’Ailly (1350-1420), quien anuncia para 1789 grandes cambios «si el mundo dura aún en ese año, cosa que sólo Dios sabe»:^[48] Ese mismo sistema es el empleado por Nostradamus y Torres Villarroel (*Almanaque* de 1756) para predecir la Revolución francesa, por Kepler para determinar la fecha del nacimiento del Salvador; por Mawby Cole para predecir la fuga de Rudolf Hess y la posterior campaña de Rusia,^[49] y fue causante del pánico en la India en febrero de 1962.

A fines del siglo xv, la misma conjunción (1524) fue interpretada de dos modos distintos. En Alemania, como una inundación; en España, como un argumento apologético esgrimido por el obispo de Barcelona, Martín García (c. 1441-1521), para forzar la conversión al cristianismo de los mudéjares. Comentando ante éstos el pasaje de *Lucas*, 18, 35: «Quod cecus stabat secus viam», argumentó:

Por consiguiente, este pueblo que está ciego [los musulmanes] está en el camino del Señor [...] ya que está tan cerca del camino de Jesucristo, los trabajadores deben trabajar y conducirlo a Él, puesto que su secta debe extinguirse en breve. Según dice Albumasar en el libro *De magnis conjunctionibus*, diferencia séptima, «la secta mahometana durará 875 años». Si acepto lo que dicen sus sabios, no debe durar en ningún caso mil años [...]. Y me han dicho sus sabios que según la ley de sus doctores el principio de la perdición de su secta debe iniciarse con la ruina de los reinos de Occidente [...]. -Granada fue conquistada por nuestro rey, Fernando, en 1491; la secta de Mahoma empezó el 616, y, si según Albumasar ha de durar 875 años, la suma de 616 y 875 da 1491, o sea, el año de la conquista de Granada. Aquí empezó el principio del fin de los sarracenos que se extinguirán en el año 1524, pues según sus astrólogos en ese año, en el mes de febrero, han de cambiar de modo extraordinario todos sus reinos, pues ocurrirán más de veinte conjunciones [...].^[50]

Esta obra tiene aún más interés por ser uno de los arietes empleados en el siglo xvi para combatir el aristotelismo. Jerónimo Muñoz, al estudiar el «cometa» de 1572, afirma que Albumasar en el *De magnis conjunctionibus* da la regla exacta que permite determinar la aparición de estos astros, y siguiendo al mismo autor, pero no la misma obra (?), admite que los cielos están sujetos a corrupción y alteración.^[51] El mismo raciocinio siguió Tycho Brahe, el cual, más explícito, afirma que Albumasar, citado por Cardano, vio un cometa situado más allá de Venus, es decir, en los cielos

incorruptibles, lo cual se opone a la afirmación de Aristóteles en sus *Meteoros* al observar que estos objetos se mueven fuera del plano de la eclíptica y, por consiguiente, los coloca en la esfera del fuego. Séneca, en sus *Cuestiones naturales* (7, 3), había sido mucho más cauto y se había limitado a afirmar: «Un día nacerá un hombre que descubrirá las órbitas de los cometas y dará razón de sus trayectorias, tan diferentes de los demás planetas». Pero fue Albumasar quien, en el pasaje aludido por Jerónimo Muñoz, Cardano y Tycho Brahe, rompió con las ideas admitidas en un pasaje que W. Hartner^[52] ha encontrado en su libro *Muḍakarāt*,^[53] conocido en la España musulmana en el siglo XI^[54] y traducido al latín en el XII por un autor no identificado,^[55] bajo el título de *Memorabilia*,^[56] y al griego (c. 1000). El texto en cuestión reza:

Dice Albumasar: los filósofos dicen —y entre ellos el propio Aristóteles— que los cometas se encuentran en la esfera del fuego y en modo alguno en los cielos, ya que en los cielos no existe cambio. Pero han errado en esta afirmación. Yo sé que el cometa está encima de Venus, ya que su color no cambia. Muchos han afirmado que han visto cometas más allá de Júpiter, y otros, más allá de Saturno.

Estas palabras, según Hartner, se refieren al pseudo-planeta astrológico Kayd citado en la prótasis que precede como *Kint* —fácil confusión paleográfica en árabe por Kayd—, que giraría en torno a la tierra en 144 años persas más una fracción de día y que a veces se materializaba en forma de cuerpo celeste.^[57]

Sea como fuere, los árabes no hicieron observaciones rigurosas de los cometas, y fue Regiorontano el primero en seguir la marcha del de 1472. Es un siglo después cuando Tycho Brahe, conociendo las ideas de Albumasar —y las de Séneca—, al observar el cometa de 1577 pensó en adscribirle a una órbita elíptica y, empleando el procedimiento de los paralajes, dedujo que debía encontrarse más allá de Venus. Roto de este modo el ligamen con la astronomía aristotélica, Borelli (1666) afirmó que describían órbitas parabólicas, y Dörfel lo confirmó con el cometa de 1681. Finalmente, Halley,^[58] después de estudiar los cometas de 1531, 1607 y 1682, a los que consideró como uno solo, estableció, basándose en la mecánica newtoniana, su órbita y predijo su retorno en 1758: es el cometa que en honor suyo llamamos hoy «Halley». La herencia griega pasó al Islam, en la mayoría de los casos, de modo muy directo, y casi siempre tenemos detalles de cómo se verificó esta transmisión. Buen ejemplo es lo ocurrido con la *Materia médica* de Dioscórides, acerca de la cual el cordobés Ibn Ŷulŷul nos da cuantos detalles podamos desear. Dice:

El tratado de Dioscórides fue traducido en Bagdad en la época abbasí, bajo el reinado de Ŷa‘far al-Mutawakkil, por Esteban, hijo de Basilio, del griego al

árabe. Esta traducción fue corregida por el traductor Ḥunayn b. Ishāq, que la arregló y la hizo manejable. Las palabras griegas que Esteban conocía en árabe las tradujo, pero aquellas que no sabía las transcribía en forma griega, dejando en manos de Dios el que más tarde hiciera que encontraran alguien que las supiera y pudiera traducirlas al árabe, ya que los nombres de los medicamentos se deben a una convención de las gentes de un mismo país que son quienes los conocen y les dan el nombre, bien por derivación bien por un acuerdo tácito. Esteban dejó la sinonimia para quienes conocieran las drogas que él desconocía, pues así recibirían los nombres que les convinieran desde el instante que fueran reconocidas.

Ibn Ŷulŷul añade:

Esta traducción de Esteban llegó a al-Andalus y fue utilizada tanto por los andaluces como por los orientales hasta la época de ‘Abd al-Raḥmān al-Nāṣir. Éste recibió de Romano, emperador de Constantinopla —creo que en el año 337/948 [sic]—, una carta acompañada de presentes de gran valor, entre los cuales se encontraba el tratado de Dioscórides: estaba iluminado con magníficas miniaturas griegas y escrito en griego (*igrīqī*), que es la misma lengua que el jonio (*yunānī*). Este envío contenía también la *Historia* de Orosio^[59] relativa a los hechos pretéritos, a los antiguos reyes y a los acontecimientos importantes. El emperador Romano decía en su carta a al-Nāṣir: «No puede obtenerse provecho del Dioscórides más que con un traductor avezado en el griego y que conozca las propiedades de esas drogas. Si tienes en tu país a alguien que reúna estas dos condiciones, sacarás, oh Rey, la mayor utilidad de este libro. En lo que se refiere al libro de Orosio tienes en tus estados latinos que pueden leerlo en su lengua original; si se lo entregas lo traducirán al árabe».

Ibn Ŷulŷul sigue:

Entre los cristianos de Córdoba no había nadie capaz de leer el griego, que es el jonio antiguo.^[60] En consecuencia, el libro de Dioscórides se quedó en la biblioteca de ‘Abd al-Raḥmān al-Nāṣir sin ser traducido al árabe: estaba en al-Andalus, pero sus habitantes utilizaban la traducción de Esteban procedente de Bagdad. Cuando al-Nāṣir contestó a Romano, le pidió que le enviase a alguien que hablara el griego y el latín para que enseñara estas lenguas a sus esclavos que así se transformarían en traductores. El emperador Romano le envió entonces un monje llamado Nicolás, que llegó a Córdoba en el año 340/951 [sic]. Había entonces en esta ciudad una serie de médicos que

investigaban, indagaban y buscaban con avidez el modo de determinar los nombres de los simples que figuraban en el Dioscórides y de los cuales aún no conocían su equivalencia en árabe. El más interesado y diligente entre todos estos médicos era el judío Ḥasdāy b. Saprūt),^[61] quien así procuraba complacer a ‘Abd al-Raḥmān al-Nāṣir. El monje Nicolás pasó a ser para él la persona más íntima y apreciada. Así pudo comentar los nombres de los simples del libro de Dioscórides que aún eran desconocidos.^[62] Fue el primero que fabricó en Córdoba la teriaca llamada *farūq*,^[63] determinando las plantas que entran en su composición.

En este tiempo vivían en Córdoba otros médicos consagrados a esclarecer los nombres de los simples que figuraban en dicho libro. Entre ellos se encontraba Muḥammad, conocido por al-Šaŷŷār (el herbolario); otro llamado al-Basbasī y Abū ‘Uṭmān al-Ŷazzār, apodado el ibicenco; el médico Mūḥammad b. Sa‘īd, ‘Abd al-Raḥmān b. Ishāq b. al-Haytam y Abū ‘Abd Allāh al-Šaqillī (siciliano), que hablaba griego y conocía las propiedades de las drogas. Todos ellos eran contemporáneos del monje Nicolás y los conocí al mismo tiempo que a éste, en la época del reinado de al-Muštansir. Yo era en esa época su amigo. Nicolás murió al principio del gobierno de este califa. Gracias a las investigaciones hechas por este grupo de médicos acerca de los nombres de los simples del libro de Dioscórides, llegaron a conocerse en Córdoba y en todo al-Andalus las verdaderas propiedades de las plantas, desapareciendo las dudas que se tenían. Se supo exactamente de sus virtudes y el modo exacto como debía pronunciarse su nombre sin cometer errores, excepción hecha de un pequeño número, tal vez diez, lo cual carece de importancia.

En la traducción de los nombres técnicos griegos debieron cometerse, a pesar de todo, algunos errores, si hemos de juzgar por lo ocurrido con otros textos. El más interesante de todos los que conozco fue puesto de manifiesto hace años por Colin^[64] y dio origen a la expresión, en uso hasta hace poco tiempo, de *cólico miserere*: los médicos griegos distinguían dos tipos de dolor abdominal localizados respectivamente en los intestinos grueso y delgado, que recibían los nombres de *kolikos* y *eileós*, significando este último «dolor bajo cuyo efecto el enfermo se retuerce». Ambas palabras debieron ser arabizadas en el siglo IX con las formas *qūlunŷ* y *aylāwuš*. Posiblemente un judío o un cristiano oriental, algo conocedor del griego, leería la segunda palabra en nominativo (árabe), *aylawsun*, que en dialectal de Bagdad se oiría, por contacto vocálico, de un modo muy similar a *eyleson*. Esta palabra la relacionaría con el *Kyrie eleison* («¡Señor, tened piedad!») y lo glosaría en consecuencia. Debió ser así, puesto que Avicena ya dice en el *Qānūn* que el *qūlunŷ* es el cólico contra el cual se impetra la protección divina, y el granadino Mūḥammad al-Šaqūr^[65] (m. c. 771/1369), en su *Tuḥfat al-mutawaṣṣil*, dice: «El cólico [*qūlunŷ*] que se llama *aylāwuš* y que significa “¡Oh Señor, concédeme la salud!” es de todos los

cólicos el más doloroso y peligroso. Se dice que entre otros nombres tiene el de “[cólico] contra el que se implora la protección divina”». El mismo autor añade en su Muḡarrabāt: «El cólico que tiene lugar en los intestinos delgados se llama *aylāwuš*, que significa “¡Señor mío, concédeme la salud!”».

Otro autor, ‘Abd al-karīm b. Mu‘min b. Yaḡyà al-‘Ilŷ, dice sobre *aylāwuš* que esta palabra significa: «¡Señor mío! ¡Concédeme la salud!», o «Señor mío, ¡ten misericordia!».

Estas expresiones árabes se explicarían por el carácter casi siempre mortal de la enfermedad y debieron ser conocidas por los traductores del árabe al latín, quienes entendieron que debían traducirse por *cólico miserere*, ya que cuando se presentaba no quedaba más remedio que prepararse a bien morir y rezar el correspondiente Salmo penitencial (51), apareciendo esta expresión por primera vez en Ambroise Paré (1546).

Otras veces el paso del griego al árabe y de éste al latín fue mucho más largo y complejo. Tal es lo que ocurre con varios tecnicismos matemáticos, como son, por ejemplo, *raíz* y *seno*.

La palabra griega *basis* (= *pleura*, raíz cuadrada)^[66] se tradujo al sánscrito por *pada*, que significa indistintamente *base* y *raíz de una planta*. Los árabes la tradujeron por *ŷidr* y a su vez los latinos por *radix*. Ésta es la historia de *raíz* y radical.

Los griegos llamaron cuerdas a las rectas comprendidas en el interior de una circunferencia. Los indios emplearon las palabras *djiva* (cuerda), arco y flecha (*seno verso*), y poco después sustituyeron las cuerdas por las semicuerdas del arco doble (es decir, nuestro *seno*). A estas últimas las llamaron *ardhadjva* (media cuerda) y abreviadamente *djiva* > *ŷayb*, y Adelardo de Bath y Gerardo de Cremona entendieron que se refería *ŷayb* a su homónimo *cavidad* y, en consecuencia, tradujeron por *seno* (*sinus*).

EL LATÍN, LENGUA DE CULTURA EN OCCIDENTE

Si la transmisión del legado de Grecia al Islam se presenta casi siempre de modo claro, no ocurre lo mismo con aquellos conocimientos que tienen su punto de arranque en los textos latinos, a pesar de que no cabe duda de que existieron traducciones del latín al árabe —en especial en España— con anterioridad al siglo XI. Y esa actividad traductora es similar a la que acabamos de ver respecto del griego, sánscrito y pahleví, dado que en España, carente de manuscritos griegos, había que buscar la herencia de la antigüedad en los textos latinos, mucho más pobres que aquéllos. Así se explica que en Oriente las personas como Yaḡyà b. Al-Biṭrīq (fl. 830), que dominaban el latín y el griego o el siríaco, no se preocuparan de las obras escritas en la primera.^[67] En cambio, en España no había más remedio que recurrir a

traducir del latín, y los libros en esta lengua no faltaban. Ibn ‘Abd al-Barr^[68] dice que, «entre el número de objetos hallados por Táriq en Andalucía, había veintidós libros (*miṣhāf*) cuya encuadernación estaba incrustada de pedrería, que contenían los textos de la Biblia; otro, chapeado en plata, trataba de las propiedades de las piedras, de los árboles, de los animales, y talismanes. Se lo llevó a Walīd. Entre ríes había uno que trataba de alquimia fabricar jacintos».

Esta noticia puede retrotraerse al año 715; alrededor del 775 sabemos que el califa oriental al-Manṣūr hace traducir obras procedentes del griego, pahleví, *latín* y siriaco.^[69] Pero en esa misma época al-Dabbī traducía en España, del latín al árabe, un tratado de astrología cuyo original latino preárbabe no ha sido identificado^[70] y en cuya versión árabe aparecen los más antiguos símbolos planetarios de la Edad Media, que vienen a añadirse a la lista de los ya conocidos. La comparación de sus formas con los coetáneos empleados por Yaḥyà b. Abī Manṣūr indica que tienen un origen distinto.^[71]

A esa misma época —siglo IX— pueden referirse las traducciones de tipo crítico-literario puestas de relieve por G. Lévi della Vida,^[72] que nos transmiten, incluso, versos latinos de autor desconocido y alguno de Virgilio. Idénticamente existían traducciones científicas, como lo demuestra la categórica afirmación de Ibn Ŷulŷul, quien asegura que la medicina practicada por los primeros árabes de al-Andalus se basaba en un libro traducido del latín que se llamaba *Aforismos*, y que los principales médicos eran cristianos hasta principios del siglo IX;^[73] en el mismo sentido abundan las citas literales que de Junio Moderato Columela, Marco Terencio Varrón y tal vez de las *Geórgicas* de Virgilio nos conservan los textos de los agricultores arábigoespañoles del siglo XI o de los tratados de ‘*áŷā’ib* (maravillas) orientales.^[74] Es el momento en que datos geográficos de las *Etimologías* de San Isidoro aparecen vertidos al árabe en los códices visigóticos.^[75]

Hasta este momento las traducciones realizadas del latín al árabe son, en su inmensa mayoría, anónimas y, tal como las conocemos hoy, fragmentarias. En cambio, a partir del siglo X se puede adivinar el nombre de los autores. Así sabemos, por ejemplo, como por encargo de al-Ḥakam II el obispo de Gerona Gomar II (939) redactó una crónica de los reyes francos que, vertida al árabe, pasó a incrustarse de modo resumido en la obra de al-Mas‘ūdī, *Murūŷ al-ḍahab*,^[76] o la *Historia adversus paganos* de Orosio, traducida al árabe por el cadí Qāsim b. Aṣḥab (m. 341/952) y el juez de los cristianos Walīd b. Jayzurān,^[77] o la redacción del *Calendario de Córdoba*,^[78] debida a la colaboración del médico ‘Arīb b. Sa‘d y el obispo Rabī‘ b. Zayd. Esta obra fue traducida al latín dos siglos más tarde por Gerardo de Cremona bajo el título de *Liber anohe*. En él se encuentran unidos un texto litúrgico mozárabe con la doctrina semita, de ascendencia babilónica, de los *anwā’* (*anohe*), serie de 28 pares de estrellas en que coinciden el ocaso acrónico de una con la salida heliaca de la opuesta (*raqīb*),^[79] y que permitían predecir el tiempo^[80] durante el plazo *máximo*

de una semana. El origen de este sistema hay que buscarlo en el neolítico del Próximo Oriente, en donde se descubrió la correlación entre las faenas agrícolas y el año solar. De aceptar la tesis de Hartner,^[81] dada la imposibilidad de determinar la posición del Sol en el cielo en pleno día, se resolvió hacerlo mediante la observación de las estrellas que surgían diametralmente opuestas a él en el momento del ocaso, y así, alrededor del 4000 a. C., se observó que el equinoccio de primavera se encontraba en Tauro y quedaba definido por las Pléyades (*mulmul* = los [siete] grandes dioses; pasan a la mitología griega), mientras que el solsticio de verano correspondía con el León (*urgula*). La sucesión de la primavera por el verano se representaba iconográfica y literariamente como una lucha entre el Toro (*gudanna* y *mulmul*) y el León, representado por la estrella *Lugal* (Rey; latín *Regulo*; árabe *Qalb al-asad*, «Calbalazada»). Representaciones de este tipo se encuentran sin saber ya a qué se alude —en las arquetas de marfil musulmanas y en la poesía árabe. El equinoccio de otoño coincidía con Escorpión (*Girtab*; acadio *aqrabu*; árabe *aqrab*; español *alacrán*), representado por la estrella Gabgirtab (Antares). Pero en las inmediaciones del solsticio, de invierno la constelación zodiacal era IbeX,^[82] poco brillante para ser observada con facilidad, en vista de lo cual buscaron otra constelación suficientemente llamativa (por ej., la constelación de Casiopea o la estrella β de Pegaso), que tuviera la misma salida heliaca que aquella. Así nacerían los primeros calendarios agrícolas, cuyo primer espécimen es el publicado por R. Labat^[83] y que hay que enlazar con la afirmación de Diodoro: «[...] cada diez días una estrella es enviada como mensajero de los astros de las regiones superiores a las regiones inferiores, mientras que otra abandona los lugares situados debajo de la tierra para subir a los que están encima; este movimiento está exactamente definido y tiene siempre lugar en un período invariable». Estas ideas pasaron a Hesíodo y a los *Fenómenos* de Arato (315-240).

El principio de los *Fenómenos* es netamente semítico: «Comencemos por Zeus. Nosotros los mortales jamás debemos dejar de nombrarlo; llenos de Zeus están todas las calles y las plazas de los hombres [...]». Esta obra fue traducida al árabe^[84] y la misma suerte tuvo su congénere *Faseis aplanon asteron* de Tolomeo vertida por Sinān b. Tābit con el título de *anwā'*.^[85]

Pero con el correr del tiempo la noción meteorológica se confundió con la de las casas de la Luna (*manāzil*) de origen sánscrito (*naksatras*),^[86] y todo ello se recogió en el *Liber anohe* junto con otros datos astronómicos que los autores extrajeron de las tablas del *Sind-Hind* y de Battānī.^[87]

III

LA TÉCNICA DE LAS TRADUCCIONES

A partir del momento en que la dinastía ‘abbāsī se instala en el poder (750) empezamos a tener datos, cada vez más abundantes, acerca de cómo la ciencia de la antigüedad penetró en el mundo árabe, así como de las instituciones, públicas o privadas, que contribuyeron al rápido trasvase de saberes.

TRADUCCIONES DE TEXTOS DE LA ANTIGÜEDAD AL ÁRABE

Distintos sabios, con frecuencia pertenecientes a una misma familia, se encargaron de la traducción de las principales obras científicas sánscritas, pahlevíes, siriacas, griegas —y en menor grado latinas— que tuvieron a su alcance. Alrededor del 770-780 tienen lugar las primeras traducciones de libros sánscritos de astronomía (*Siddhantas*) llegados a Bagdad con la embajada del médico, y astrónomo indio Kanka,^[1] a cargo de Mūḥammad b. Ibrāhīm al-Fāzārī y Ya‘qūb b. Ṭāriq,^[2] a los que pronto siguió (alrededor del 800) la *Aryabḥatiyya* con el nombre de *Zīy al-arḃabhar*, a la cual se refiere Bīrūnī.^[3] Se realizaron una serie de traducciones médicas a partir del sánscrito en la primera mitad del siglo IX —a veces a través de una versión intermedia pahleví—, vgr. el libro de Šānāq,^[4] que, junto con los libros de Caraka^[5] y Susruta,^[6] pasaron a informar el *Kitāb firdaws al-ḥikma* de ‘Alī b. Sahl b. Rabbān al-Ṭabarī.^[7]

Éste, según las fuentes árabes, fue maestro de al-Rāzī, pero los datos que tenemos acerca de sus respectivas biografías no permiten tal adscripción^[8] de modo estricto y en cambio sí de modo genérico, ya que éste utilizó los materiales allegados por aquel. La obra de Razés llegó pronto a España ya que sabemos que, por ejemplo, Muḥammad b. Muflīḥ^[9] estudió con él.

Y en astronomía ocurrió lo mismo, puesto que las traducciones señaladas más arriba fueron utilizadas por al-Jwarizmī (m. c. 847)^[10] para componer sus tablas astronómicas que fueron adaptadas al meridiano de Córdoba por Maslama y traducidas al latín por Adelardo de Bath.

Las traducciones del copto fueron impulsadas por Jalīd b. Yazīd (m. c. 90/708), quien, deseoso de conocer los misterios de la alquimia (*ṣan‘a* «la obra»), contrató un grupo de sabios egipcios expertos en copto, griego y árabe.^[11] Las traducciones realizadas por éstos pasaron por ser obras originales de los sabios míticos Agatodemón y Hermes, y aparecen atribuidas a los mismos en los textos de la baja latinidad adonde llegan a través de la obra de los alquimistas madrileños de los siglos X-XI.

Estamos mejor informados acerca de las versiones realizadas a partir del pahleví. Ocupado el Irán, muchos de sus habitantes se convirtieron a la fe de los vencedores e intentaron dar a conocer a éstos —vgr. Ibn al-Muqaffa‘ (102/720-139/756), al-Balaḍurī (m. 302/892), ‘Umar b. Farrujān (m. 200/815)— la superioridad de su cultura original. Muchas veces fueron familias enteras que, durante dos o más generaciones, dedicaron sus esfuerzos a esta labor de traducción: tal es el caso de los Nawbajt^[12] (siglos VIII-X). Ahora bien, su propia cultura se había nutrido de fuentes sánscritas y helénicas. Hemos visto un caso de transmisión pura y simple de las primeras al árabe. En cuanto a las segundas C. A. Nallino^[13] ha podido establecer cómo la obra de una serie de astrólogos griegos de la antigüedad —Vettius Valens el más importante de todos— llegó al mundo árabe por este camino y al latino y castellano a través del *Libro de los iudizios de las estrellas* de ‘Alí Abenragel (m. c. 439/1047). Otras obras, como la medicina de Teodosio (fl. 379),^[14] se perdieron después de haber sido vertidas al árabe y, finalmente, la gran aportación autóctona persa al mundo de las ideas, la de la doctrina de las conjunciones, pervive aún hoy en día conforme hemos visto, gracias a la obra de Albumasar.

Pero el núcleo más importante de traductores al árabe se dedicó a trasvasar a esta lengua lo mejor y lo más importante de la producción griega.^[15] Sus traducciones se basaron inicialmente en las versiones siriacas realizadas a partir del siglo III por muchos eruditos del Próximo Oriente que creían que la filosofía de la antigüedad era compatible con el cristianismo e intentaban probarlo mediante el estudio de los autores clásicos, en especial Aristóteles, a los cuales vertían al siríaco. Esto explica la abundancia de textos filosóficos griegos que encontramos ya traducidos al árabe a fines del siglo VIII.^[16] En mucho menor grado siguieron las versiones de textos médicos de Hipócrates y Galeno que, junto con los tratados indios y pahlevis, constituyeron la información básica de los facultativos del hospital-escuela de Ŷundišāpur. Muchas de estas versiones, sin embargo, eran excesivamente literales y serviles y, por ende, ininteligibles.^[17]

Pero desde la segunda mitad del siglo VIII los califas se sintieron vivamente interesados por la ciencia griega, pues, como dirá el granadino Mošé b. ‘Ezra unos siglos después,^[18] «el pueblo griego se ocupó de modo prodigioso en todas las ramas de la ciencia y de la filosofía, investigó las disciplinas científicas, la metafísica, la física, la teología, que constituye el límite más noble a que pueda aspirar la verdad. Es un pueblo que, por lo demás, poseyó gran poder político y social, compuso discursos inteligentes, obras de filosofía, hasta el punto que la palabra filosofía viene a ser sinónimo de ciencia griega».

Los traductores, que a partir de ese momento fueron recompensados con generosidad por los califas, tuvieron que ceñirse a las orientaciones que éstos les daban y, en consecuencia, tuvieron que adquirir y traducir sobre todo manuscritos que trataran de las ciencias exactas. Las traducciones realizadas sobre las mismas

demuestran que manejaron arquetipos distintos de los que han llegado a nosotros en Occidente y, con frecuencia, más correctos. Tal ocurre, por ejemplo, con el *De mensura circuli* en la traducción árabe de Ṭābit b. Qurra y latina de Gerardo de Cremona.^[19] Todo esto explica que el *Almagesto* y los *Elementos* de Euclides estuvieran ya traducidos al árabe antes de terminar el siglo VIII.

En cambio los árabes *no* se preocuparon de la traducción de textos literarios griegos *a pesar* de que los conocieron como lo prueba la aparición, en sus obras, de los siguientes episodios:^[20]

1. La leyenda del caballo de Troya.
2. Las grullas de Ibico.
3. Los huevos de oro.

Dejando esto aparte, en textos como *Las mil y una noches* aparecen ecos de la *Odisea*; en la obra turca *Dedé Qorqut*, de Alcestes y autores tan célebres como Mutanabbí versificaron proverbios griegos. Es más, nos consta que algunos traductores como Teófilo b. Tomas (fl. 685-785),^[21] Ḥunayn b. Ishāq^[22] e Iṣṭifān b. Bāṣīl^[23] sabían de memoria o habían traducido fragmentos de los poemas homéricos,^[24] pero no parece que estas versiones tuvieran buena aceptación. Los autores árabes medievales apuntan una teoría general sobre las causas del escaso éxito de este tipo de traducciones. Así, Abū Sulaymān al-Mantiqī nos dice que «Esteban tradujo algunos poemas homéricos del griego al árabe. Ya se sabe que las poesías pierden gran parte de su esplendor al traducirse y que se esfuman sus ideas más expresivas cuando desaparece la forma artística de la poesía».

Ŷāḥiẓ, testimonio de excepción en su calidad de gran escritor, subraya en el *Kitāb al-ḥayawān*:^[25]

El verdadero sentido de la poesía sólo lo poseen los árabes y las gentes que hablan árabe. Las poesías no se dejan traducir ni pueden ser traducidas. Si se las traduce, la estructura poética se destroza, el metro ya no es auténtico, la belleza de la poesía desaparece y no queda nada que admirar en los poemas. Con la prosa es distinto [...].

Las versiones árabes que han llegado hasta nosotros son un documento de primer orden para conocer el legado de la antigüedad, ya que muchas obras clásicas perdidas en su original sólo se conservan en aquellas. Dejando aparte la rica doxología transmitida por varios autores árabes, puesta de relieve por A. Badawī,^[26] y los tratados filosóficos señalados por éste y Walzer,^[27] hay que hacer hincapié en los libros científicos conservados únicamente gracias a esta tradición oriental, vgr. el comentario de Pappo al libro x de los *Elementos* (Abū ‘Uṭmān Dimašqī/Gerardo de

Cremona);^[28] la *Mecánica* de Herón de Alejandría; los libros V-VII de las *Cónicas* de Apolonio^[29] a partir de las cuales E. Halley (1656-1743) realizó una traducción latina incluida en la edición del texto griego de Oxford (1710); distintas obras de Galeno,^[30] etc.

Es también a través del griego como los árabes creyeron conocer el legado de la antigua Babilonia. En rigor el *Fihrist* reconoce que la humanidad escribió sobre ladrillos en un estadio anterior al que interesa a Ibn al-Nadīm.^[31] Esos textos fueron comentados y traducidos por los griegos cuando, Alejandro Magno conquistó el Próximo Oriente^[32] y así llegaron hasta los árabes. Estas ideas fueron aceptadas y desarrolladas por D. Schwolson,^[33] y aunque pronto cayeron en descrédito, hoy, después de los estudios de Y. Marquet^[34] y Plessner,^[35] se han rehabilitado, modificándolas, algunas de sus tesis. En todo caso parece perfectamente admisible que el núcleo de Harrán, cuyos habitantes recibían el nombre de sabeos y fueron paganos hasta después del siglo X, conservó vivas hasta la época del Islam muchas de las antiguas tradiciones babilónicas. En este sentido apunta el hecho de que algunos problemas indeterminados que aparecen en las obras de los matemáticos árabes del siglo X no se encuentran en Diofanto. Por otra parte, es curioso observar que los sabios babilonios que nos cita Ibn Šā'īd en su *Tabaqāt* nada tienen que ver con los antiguos babilonios y sí con los astrólogos griegos transmitidos al Islam a través de Persia, vgr. Vettius Valens.

TRADUCCIONES DEL ÁRABE AL LATÍN

Del mismo modo que los árabes mostraron un aprecio muy desigual por la herencia que habían recibido de la antigüedad, de ese mismo modo los traductores latinos medievales marcaron sus preferencias por el legado que ellos, a su vez, recibían del mundo árabe. G. Sarton^[36] hizo un balance estadístico aproximado de los autores árabes y hebreos (de cultura árabe) estudiados en la Europa del siglo XV. Sus cifras, que sólo pueden aceptarse a título indicativo, son las siguientes: de los autores conocidos en Europa, 5 vivieron en el siglo IX; 4 en el X; 8 en el XI; 2 en el XIII y 1 en el XIV. De estos 28 autores, la mayoría (16) vivieron en los siglos XI-XII. Los que merecieron el honor de ver impresas sus obras, en versión latina casi siempre de procedencia hispánica, antes del 1500, fueron 26. De éstos, 2 vivieron en el siglo VIII; 10 en el IX; 5 en el X; 5 en el XI y 4 en el XII. Si se tiene en cuenta que esas impresiones debieron realizarse respondiendo a la ley de la oferta y la demanda y se repasa el total de ediciones de obras científicas (incluyendo en éstas la astrología), puede verse que las que representan a los autores que vivieron entre el 750 y 1050 son 25 y, de éstos, 22 árabes. Algunos de esos libros fueron tan populares que tuvieron que ser reeditados numerosas veces a pesar de las oscuridades que podía

presentar el texto latino.

El inventario por materias de las versiones latinas que establecemos a continuación permite ver las tendencias culturales de la época: en cabeza van las ciencias exactas (matemáticas, astronomía, astrología), con el 47%), y siguen la filosofía (21%), la medicina (20%) y las ciencias ocultas, o sea, la geomancia, alquimia, etcétera (4%), y con coeficiente inferior la religión y la física. Los traductores latinos se despreocuparon de las obras filológicas y literarias, mientras que los hebreos —que descubrieron la afinidad de su lengua con la árabe— se enfrascaron en la traducción de gramáticas y léxicos, vgr. el judío Ibn Yaiš, que les permitieron matizar más y más en sus traducciones. Apenas se encuentran versiones de obras técnicas que pudieran facilitar a los lectores el aprendizaje o introducción de una nueva industria y los textos religiosos traducidos se aprovecharon por unos y otros, musulmanes, cristianos y judíos, con fines apologéticos y, en consecuencia, fueron traducidos frecuentemente de modo tendencioso. Dentro de una misma comunidad podían glosarse^[37] textos religiosos, literarios y jurídicos en la lengua vehicular dominante y éstos ser aprovechados, incidentalmente, por otros grupos. Tal parece ser el caso del capítulo II del *Collar de la Paloma* de Ibn Ḥazm de Córdoba, utilizado a partir de una versión castellana por los médicos renacentistas.^[38]

TRADUTTORE, TRADITORE

Establecer una traducción correcta ha sido siempre punto menos que imposible y los traductores y los críticos literarios, al menos desde que tenemos noticia de sus modos de trabajo, han tenido conciencia de ello: del *traduttore, traditore*. En Oriente al-Ŷāḥiḏ escribe:^[39]

Las gentes que defienden la poesía la rodean de cuidados y argumentan en su favor diciendo que un traductor jamás puede expresar adecuadamente lo que dice el sabio, el sentido que le es propio, las verdades de su doctrina, la sutilidad de sus concepciones, los matices de sus definiciones; no puede cumplir con sus deberes ni ser fiel ni hacerlo que tiene que hacer un procurador de acuerdo con su mandato. ¿Cómo podría expresar, dar el sentido, referir de acuerdo con la verdad un texto si no conoce, como el autor, el sentido, el empleo de las palabras, ni su alcance? Entonces ¿cómo un Ibn al-Biṭrīq, un Ibn Nā‘ima, un Abū Qurra, un Fihri, un Wahīlī, un Ibn al-Muqaffa‘ —¡que Dios se apiade de ellos!— pueden medirse con Aristóteles? Y ¿cómo un Jālid con Platón?

El traductor tiene que estar a la altura de lo que traduce, tener la misma ciencia del autor que traduce. Debe conocer perfectamente la lengua de que traduce y aquella a la cual traduce para ser igual en las dos. Pero cuando lo

encontremos veremos que las dos lenguas se atraen, se influyen y se contaminan mutuamente. ¿Cómo puede ser competente en las dos cuando sólo conoce una? Sólo existe una fuerza; si habla una sola lengua, esa fuerza se agota. De idéntico modo cuantas más lenguas hable, más se resiente la traducción. Tanto cuanto más difícil es la ciencia, menos son los que la conocen y tanto más difícil será para el traductor y más fácilmente cometerá errores. Jamás encontraréis un traductor digno de estos sabios. Esto es lo que decimos en cuanto se refiere a los libros de geometría, astronomía, aritmética y música.^[40] ¿Qué ocurrirá cuando se trata de libros de religión o de teología...?

Mošé b. ‘Ezra (c. 1055-1135), planteándose este mismo problema, lo resuelve contando una anécdota:^[41] «Una vez, en los días de mi mocedad y en el país de mi nacimiento, preguntóme uno de los más distinguidos sabios musulmanes (era uno de mis amigos y bienhechores), muy conocedor de su religión, que le recitase en lengua árabe los diez mandamientos. Yo comprendí su intención, la cual no era otra que rebajar el modo de su expresión. Comprendiéndolo yo así, le rogué que me recitara la primera azora del *Corán* en lengua latina (él podía hablar en esta lengua y la conocía sólidamente).^[42] Así que dicho sabio musulmán probó de traducir aquella azora al latín, su expresión era muy deficiente y desfiguró su belleza.^[43] Entonces él comprendió el por qué de mi respuesta y no reiteró ya su petición».

Dadas las dificultades que encierran las traducciones se comprende que sus mejores autores fueran aquellos que, como Ḥunayn b. Ishāq, tenían conciencia —y lo confesaban públicamente— de sus propias limitaciones. Ḥunayn, al traducir los *Nombres médicos* (*Kitāb fi-l-asmā’ al-tibiyya*) de Galeno,^[44] nos dice que éste «cita a Aristófanes. Sin embargo, el manuscrito griego según el cual yo he traducido esta obra al siríaco, contiene tal número de faltas y equivocaciones que me hubiera sido imposible entender su significado de no haber estado ya familiarizado con las expresiones idiomáticas de Galeno y acostumbrado a entenderle y a conocer la mayor parte de sus ideas gracias a sus otras obras. Pero *no estoy acostumbrado a la lengua de Aristófanes* y por tanto no he podido entender ese pasaje y lo he omitido. Pero hay aún otra razón: después de leerlo no he encontrado lo que Galeno ha dicho y he creído oportuno dejarlo y seguir adelante con cosas más útiles».^[45]

ESTABLECIMIENTO DEL TEXTO CRÍTICO

Suponiendo que el traductor sea suficientemente docto, la bondad de su traducción dependerá de la calidad del original de que disponga y su tendencia innata consistirá en reunir el mayor número posible de textos o traducciones de la misma obra sobre los que basar la suya propia que, a ser posible, debe superar las anteriores. Así

nacieron las primeras bibliotecas árabes alrededor de los años 700-720, ya que el príncipe omeya Jālid b. al-Yazīd se preocupó de incrementar, con un propósito bien definido, la colección de libros que había heredado de Mu‘āwīya: «Cuando Jālid quiso dedicarse a la alquimia —dice Ibn al-Nadīm—^[46] mandó llamar a un grupo de filósofos griegos que residían en Egipto y que manejaban el árabe con claridad y elocuencia. Les pidió que tradujeran del griego y del copto las obras de alquimia. Éstas fueron las primeras traducciones realizadas en el Islam». Esta noticia tiene su origen en Ŷāhiz,^[47] que es algo más explícito, ya que afirma que Jālid «fue el primero en subvencionar a los traductores y filósofos, en rodearse de sabios y expertos en todas las especies de “prácticas”. Estuvo a la cabeza de un movimiento de traducción de libros de astrología, de medicina, de química, de arte militar, de artesanía y de técnicas» y en este empeño contó con los servicios de Esteban el Viejo,^[48] quien posiblemente realizó sus traducciones a partir del griego.

El segundo grupo de obras que engrosaron las bibliotecas árabes serían las procedentes de Toledo, y por tanto hay que suponer que estaban escritas en latín. Hemos visto antes (p. 73) lo que Ibn ‘Abd al-Barr^[49] nos dice respecto de los *mishaf*.^[50]

La tercera cita a este respecto nos la da Ibn Ŷulŷul, a quien sigue Ibn Qiftī.^[51] Se trata de la obra del médico Aaron de Alejandría (fl. 630) que fue traducida al árabe por un Masarŷawayhi. Cuando el califa beato Umar II (715-717) lo descubrió en su biblioteca no supo qué hacer, si darlo a conocer o no. Para decidir empleó, posiblemente, un sistema de incubación onírica, ya que se lo llevó a su oratorio y rogó a Dios que le indicara cómo debía proceder. Al cabo de *cuarenta* días lo puso a disposición del público. Obsérvese que en el relato figura un elemento legendario: el número de *cuarenta*, los días necesarios para tomar una decisión, y que son tantos como los que Jesús permaneció en el desierto, los cuarenta mártires, los cuarenta días que duró el Diluvio, etc.

En el medio siglo siguiente hay que suponer, a falta de datos, que las bibliotecas del Islam siguieron enriqueciéndose. La entronización de la dinastía ‘abbāsī aceleró la adquisición de manuscritos ya que adoptó la política de hacerse con el máximo número de libros en el plazo mínimo de tiempo. Así, el califa al-Manṣūr (m. 775) solicitó del emperador de Bizancio —quien le atendió— el envío de obras de matemáticas, lo cual le valió disponer del texto de Euclides y algunas obras de física.^[52] Al final de su vida los musulmanes podían leer ya dos traducciones del pahlaví o del sánscrito, el *Kalīla wa-Dimna* y el *Sind-Hind* y cuatro del griego: los libros de Aristóteles sobre lógica (*Organon*), el *Almagesto*, los *Elementos* de Euclides y el libro de *Aritmética* (¿de Nicómaco?).^[53]

Esta política fue continuada por sus sucesores quienes enriquecieron sus fondos con las obras conseguidas en los saqueos de las ciudades conquistadas como Anqira (Ankara) y ‘Ammūriya^[54] (Ammorium), o bien como resultado de contribuciones de guerra, de negociaciones, etc., descollando en este último aspecto la actuación de al-

Ma'mūn.

La leyenda nos dice que este califa se aficionó a la ciencia griega como consecuencia de un ensueño del que Ibn al-Nadīm nos da dos variantes:^[55]

Al-Ma'mūn vio en sueños —dice— a un hombre de piel clara, sonrosada, frente despejada, cejijunto, calvo, ojos azules y hermosas maneras. Estaba sentado en un trono. Al-Ma'mūn refiere: Me hacía el efecto de que estaba ante él y me llené de respeto y de temor. Le pregunté:

—¿Quién eres?

—Aristóteles —me contestó.

Me alegré y le dije:

—¡Oh sabio! ¿Puedo hacerte preguntas? —Pregunta.

—¿Qué es la belleza?

—Lo que es bello ante la razón. —¿Y qué es eso?

—Lo que es bello ante la ley.

—¿Y qué es eso?

—Lo que acepta la mayoría.

—¿Y qué es eso?

—¡Ya no hay más que preguntar!

El otro relato sigue:

—¡Dime algo más!

—Quien te aconseje sobre el oro será para ti como el oro.

¡Respetar la unidad (de Dios)!

Este sueño fue —según Ibn al-Nadīm— el que llevó a al-Ma'mūn a coleccionar los manuscritos griegos por medio de embajadas con las que enviaba grandes regalos al emperador de Bizancio rogándole que le mandara libros de filosofía. Como resultado de la primera recibió las obras de Platón, Aristóteles, Hipócrates, Galeno, Euclides, etc. Estas negociaciones habrían tenido lugar antes de la ocupación de Bagdad.^[56]

Una segunda embajada (alrededor del 820) sería la que nos indica el *Fihrist*:^[57] «Al-Ma'mūn escribió un día al emperador bizantino para rogar que le enviara una colección de obras antiguas, previamente escogidas, entre las que se encontraban en las bibliotecas de Bizancio. Éste se opuso al principio, pero terminó por aceptar. Se nombró una comisión que comprendía a al-Ḥayyāy b. Yūsuf b. Matar,^[58] Yaḥyà b al-Biṭrīq^[59] y a Salmān, director de la *bayt al-ḥikma*. Éstos realizaron la selección y llevaron los libros a Bagdad».

Otro sistema de obtener manuscritos era el obligar a entregarlos como

indemnizaciones de guerra. La anécdota que sigue se localiza en Chipre^[60] o en la propia Bizancio.^[61] Resumimos esta última, más amplia, en la que al-Ma'mūn, victorioso, pide que se le paguen los gastos de guerra con libros, de modo parecido a como mil años después el marroquí mawlāy Ismā'īl exigió del rey de España, Carlos II, la entrega de manuscritos árabes a cambio de cautivos. No sabiendo dónde encontrar las obras filosóficas de Aristóteles reclamadas por al-Ma'mūn, el emperador mandó buscarlas. Un monje perteneciente a un convento situado lejos de Constantinopla indicó el lugar donde bajo el reinado de Constantino, hijo de Helena, en el momento de la proclamación del cristianismo como religión oficial, se habían depositado aquellas obras cerrándolas con numerosas llaves.^[62] El emperador preguntó si al abrir el depósito y enviar los libros no cometería un pecado. El monje le replicó que todo lo contrario, que su acción sería digna de recompensa ya que las ciencias antiguas destruyen los fundamentos de las creencias religiosas.^[63] Se abrió el depósito y encontraron gran número de libros que enviaron sin seleccionar en cantidad de cinco cargas. «Al-Ma'mūn los pasó a los traductores quienes los vertieron al árabe [...] unos manuscritos estaban completos; otros no. Estos últimos no se han podido completar aún».

La conducta de los califas fue imitada rápidamente por sus allegados y servidores, los cuales se procuraron manuscritos científicos a peso de oro. Sabemos que los compraron Biṭrīq (fl. 796-806), padre de Yaḥyà, Qusṭa b. Lūqā (m. c. 912), Sallām al-Abraš (fl. 786-805), Ŷibrīl b. Bajtišū' (m. 828) y, sobre todo, los hermanos Banū Mūsà, que llevaron a tal extremo su deseo de adquirir libros de las ciencias antiguas «que dedicaron a ese quehacer toda su atención y sufrieron múltiples fatigas. Enviaron una expedición a Bizancio para buscar esos libros; contrataron traductores de todas partes a los que dieron grandes sueldos y así pusieron de manifiesto las maravillas de la sabiduría. Las ciencias que más les interesaban eran la geometría, la mecánica, la música y la astrología».^[64] Entre las personas que fueron por su cuenta a Bizancio figuraba Ḥunayn b. Ishāq y los libros que así adquirieron estaban en consonancia con sus aficiones: filosofía, geometría, música, aritmética y medicina.^[65]

Por tanto, el número de manuscritos —y a ser posible no de la misma familia— era esencial. Ḥunayn b. Ishāq, al hablarnos de su traducción del *De sectis* (*Firaq al-ṭibb li-l-muta'allimīn*),^[66] nos dice:

El *Libro de las sectas* de Galeno lo tradujo, antes que yo, al siríaco, un tal Ibn Šahdā de al-Karj.^[67] Era un mal traductor. Después, cuando yo tenía veinte años más o menos, lo traduje a partir de un manuscrito griego defectuoso para un médico de Ŷundišāpūr llamado Sīrīšū' b. Quṭrub. Al llegar a los cuarenta años mi discípulo Hubayš me pidió que lo corrigiera, pues yo ya disponía de varios manuscritos griegos. *He colacionado* todos esos manuscritos para establecer un texto correcto. Después he comparado el texto griego así

establecido con mi antigua traducción siríaca y la he corregido. *Este método es el que sigo en todas mis traducciones*. Años más tarde he traducido al árabe el texto siríaco para Abū Ŷa‘far Mūḥammad b. Mūsà,^[68]

Ḥunayn, al reemprender su segunda traducción del *Kitāb fī ḥilat al-bur’* (*Libro de terapéutica*) de Galeno por encargo de Bujtīšū‘ b. Ŷibrīl, nos indica que «para los últimos ocho libros tuve a mi disposición varios manuscritos. Los comparé y así obtuve un único ejemplar correcto. Éste lo traduje con la mayor exactitud posible y mi mejor estilo. Para los primeros seis libros sólo tuve un manuscrito muy defectuoso y por eso no los pude traducir conforme es debido. Más tarde encontré otro manuscrito, lo comparé con el texto y lo corregí en lo posible. Sería conveniente compararlo con un tercer manuscrito en caso de tener la suerte de hallarlo, pero los manuscritos griegos de esta obra son escasos ya que no se leía en la escuela de Alejandría».

Yaḥyà b. ‘Adī, por su parte, al fin de su comentario a la α *minúscula* de la *Metafísica* de Aristóteles, nos dice: «Este capítulo [i.e. el último] sólo se encuentra en la traducción de Ishāq b. Ḥunayn; no lo he encontrado ni en las traducciones siríacas ni en las de otros autores árabes.^[69] Este capítulo no es el propio de la conclusión del libro. Parece ser, por el contrario, el principio del libro α *mayúscula*, al cual se ajusta y en cuyo sentido coincide», es decir, se daba perfecta cuenta del valor del nexo del texto que tenía delante.

A falta de un texto correctamente establecido, podía procederse a la compulsa a través de otras traducciones. Ḥunayn b. Isīḡiq, explicando cómo realizó la versión del *Libro de terapéutica* (*Kitāb fī ḥilat al-bur’*, *De ingenio sanitatis* de Gerardo de Cremona),^[70] expresa un punto de vista muy moderno cuando dice que es preferible traducir directamente, a corregir la versión de un autor no perito:

Los primeros seis libros de esta obra fueron traducidos al siríaco por Sergio^[71] cuando éste aún no sabía demasiado. Cuando estuvo más capacitado, tradujo los ocho libros restantes de la obra, y esta versión fue mejor que la de la primera parte. Salmawayh^[72] me encargó que corrigiera la segunda parte de la traducción de Sergio con la esperanza de que esto fuera más fácil y sencillo que proceder a una nueva traducción. Nos sentamos el uno enfrente del otro con el séptimo libro; él, con el texto siríaco; yo, con el griego. Él leía en voz alta y tan pronto como decía algo que no se correspondía con el texto griego, yo le llamaba la atención y lo corregía. Pero terminó considerando este sistema demasiado pesado y pensó que una traducción nueva sería mucho mejor. Me pidió que me encargara de la traducción de esos libros. Esto ocurría durante la campaña de Ma‘mūn en al-Raqqā. Entregó la traducción a Zakariyya b. ‘Abd Allāh, que regresaba a

Bagdad, para hacer la copia allí. Pero hubo un incendio en el barco, el libro se quemó y no quedó ningún ejemplar de esta traducción.

El mismo procedimiento se siguió en Occidente. El judío Themon (fl. 1360),^[73] al no entender el texto de la traducción de Gerardo de Cremona de los *Meteoros* de Aristóteles, procede a compararla con la versión directa del griego de Guillermo de Moerbeke (c. 1215-1286)^[74] que considera mejor que la de aquél y que prefiere para sus *Questiones super quatuor libros Meteorum*. Gerardo de Breuil, en posesión de las dos traducciones de *De animalibus* de Aristóteles, únicas existentes en la época, la arábigo-latina de Miguel Escoto y la directa del griego de G. de Moerbeke, las combina para proceder a su trabajo.^[75] Esta insatisfacción da origen a nuevas traducciones separadas por escasos años de diferencia, como ocurre con el *Introductorium* de Albumasar traducido primero por Juan de Sevilla (1133) y en seguida (1140), de modo menos servil, por Hermann el Dálmata.

Otro camino consiste en dar original y traducción de modo sinóptico, encarados o bien interlineados uno y otro, como ocurre, principalmente, con los textos que tienen un valor religioso como la *Biblia* y el *Corán*.^[76] Así se evitan los inconvenientes señalados por Mošé b. ‘Ezra^[77] y el lector está siempre —supuesto que tenga los conocimientos necesarios— en situación de juzgar el valor de la traducción. De los textos sagrados, el sistema se adaptó a la literatura científica y tenemos numerosos manuscritos de Aristóteles que presentan, en paralelo o interlineados, una versión grecolatina y otra árabelatina.^[78] Un tercer sistema consiste en que el traductor dé dobles lecciones dando varios equivalentes a un mismo término. Así Roberto Grosseteste, en el comentario de la *Jerarquía celeste* del pseudo-Dionisio, dice: «Advierta el lector que donde decimos “esto o eso” no son cosas distintas sino que el mismo nombre griego puede tener diversas acepciones en la mente del autor».^[79]

TÉCNICA DE LA TRADUCCIÓN

Establecido el texto crítico podía pasarse a la traducción. En Oriente existieron dos tipos de «editores» netamente definidos: 1) el estado, representado por el califa, con una organización peculiar centrada en la *bayt al-ḥikma*, fundada a principios del siglo IX, y 2) los privados, mecenas a veces muy eruditos como los Banū Mūsà que imitaron por su cuenta lo que veían que ocurría en la corte.^[80] En España no parece haber existido una organización parecida ni en la época musulmana ni en la cristiana, y los mecenas que a lo largo de los siglos ejercieron su patronazgo (al-Ḥakam II, los Banū dī-l-Nūn de Toledo, al-Mu‘tamid de Sevilla, el arzobispo don Raimundo, Alfonso X) no llegaron a institucionalizar su función y parecen haber mantenido un carácter similar a los que los textos árabes nos dicen que existían en la época

visigótica^[81] y que es el patrón que siguió el lexicógrafo Abū ‘Abd al-Raḥmān ‘Abd Allāh b. Muḥammad b. Hāni’ al-Andalusī.^[82]

El encargo de la traducción y el modo de realizada se parecían, extrañamente, a los actuales. El editor (secretario de la redacción) lo encargaba a un traductor — generalmente adscrito a «la casa» y ya famoso—, el cual, en caso de tener excesivo trabajo, lo pasaba a otro, un redactor o «negro».^[83] Cuando Ḥunayn b. Ishāq tuvo excesivo trabajo se descargó de él en Qiḍa al-Ruhāwī.^[84] Las versiones eran así, a veces, hechas por gentes no peritas en la materia que traducían, y debían ser corregidas y mejoradas a fondo (*aṣḥaḥa*) por el traductor oficial.^[85] Llegadas así a manos del editor, éste encargaba la corrección de estilo a un buen escritor. Es, si se quiere, la función que desempeñó Alfonso X el Sabio respecto de los *Libros del saber de astronomía* y, esporádicamente, Gerardo de Cremona^[86] con varias obras. Evidentemente, el mejor copista era el que entendía la materia que copiaba —Ibn al-Hayṭam, por ejemplo, en el campo de las matemáticas—, y lo mismo ocurría en cuanto al traductor real, razón que motiva que las versiones latinas de medicina de Constantino Africano, médico, sean superiores a las que de las mismas obras hizo Gerardo de Cremona, filólogo, un siglo más tarde.^[87]

Mośé b. ‘Ezra resume en dos líneas cómo debe proceder el traductor: fijarse en el sentido y no traducir literalmente, ya que las lenguas no tienen una única sintaxis.^[88] Ambos sistemas habían sido analizados por Ṣalāḥ al-Dīn al-Ṣafadī en su *Gayt al-musa-yŷam*^[89] al decirnos que Yuḥanna b. al-Biṭrīq, Ibn Nā‘ima al-Ḥimṣī y otros

miran cada palabra griega y lo que significa. Buscan un término equivalente, en cuanto al sentido, en árabe, y lo escriben. Toman luego la palabra siguiente y proceden así, sucesivamente, hasta que terminan lo que han de traducir. Este método es malo por dos razones: 1) porque el árabe no tiene equivalente para todas las palabras griegas (por eso en esas traducciones hay palabras que sólo se transliteran); 2) porque la sintaxis y la estructura de las frases no siempre se corresponden en uno y otro idioma. Añadamos que se producen numerosas confusiones como consecuencia del empleo de metáforas, que son numerosas en ambas lenguas.

El segundo método es el empleado por Ḥunayn b. Ishāq al-Ŷawharī y otros. Consiste en leer la frase y entenderla. A continuación la trasvasa a otra frase, tanto si las palabras son equivalentes o no. Este método es el mejor. Por tanto, los libros de Ḥunayn b. Ishāq no tenían que ser corregidos, excepción hecha de los que trataban de matemáticas, pues él no era perito en esta ciencia y sí, en cambio, en medicina, lógica, física y metafísica. Los textos que traducía de estas materias no tenían necesidad ni de revisión ni de corrección. Sus traducciones de Euclides, del *Almagesto* y de los libros intermedios^[90] fueron corregidas por Tābit b. Qurra al-Ḥarrānī.

Esta última referencia tiene su interés, puesto que su incapacidad en este género de textos le llevaría a hacer que su hijo estudiara con Tābit b. Qurra y llegara a ser tan experto como éste en matemáticas. Al menos eso parece desprenderse cuando Nāṣir al-Dīn Ṭūsī, en el prólogo a su edición de *al-Kura wa-l-uṣṭuwāna*,^[91] dice:

Durante largo tiempo busqué la solución de varios problemas citados en *La esfera y el cilindro* de Arquímedes, dado que las necesitaba para la solución de varias cuestiones geométricas. Al fin encontré la célebre copia del libro revisada por Tābit b. Qurra, pero faltaban en ella varias proposiciones (*musādarāt*) dada la incapacidad de comprenderlas del traductor árabe^[92] y la consiguiente imposibilidad de traducirlas. Sin embargo, lo estudié. Pero el cuaderno estaba viciado por la ignorancia del copista. Lo corregí en la medida de lo posible y me esforcé en demostrar las cuestiones en él mencionadas hasta llegar al libro segundo y alcanzar las cosas omitidas por Arquímedes en los prolegómenos, a pesar de que ya proponía algunas cuestiones en él. Quedé perplejo y aumentó mi deseo de deducirlas. En estas circunstancias tropecé con un cuaderno viejo que contenía el comentario de Eutocio de Ascalón y los problemas del [segundo] libro. Había sido traducido al árabe de modo inteligente por Ishāq b. Ḥunayn y contenía el texto del libro hasta el fin de la figura [teorema] 14 del libro primero, debida también a la pluma de Ishāq. El comentario de Eutocio se encontraba en esa copia.

A lo largo de todas las épocas de la historia de las traducciones se ha empleado con frecuencia una lengua intermedia. En el siglo XI, Bīrūnī, al hablarnos de las traducciones realizadas a partir del sánscrito, nos dice: «Fāzārī e Ibn Tārik (vivían a mediados del siglo VIII) oyeron decir a su maestro indio que el cálculo de las revoluciones de los planetas del cual les hablaba era *el del gran Siddbanta*, mientras que Aryabhaṭa^[93] daba la milésima parte de las mismas cifras. De aquí dedujeron que Aryabhaṭa significaba “milésima”». ^[94] En España el sistema de traducción intermedio fue empleado entre otros por Gerardo de Cremona, Miguel Escoto,^[95] Daniel de Morley^[96] (fl. 1180), Hermann Alemán (m. 1272)^[97] y otros, que fueron auxiliados por mozárabes, musulmanes^[98] y judíos cuyos nombres (Galib,^[99] Abuteus, etc.) conocemos.^[100] Este tipo de traducciones presenta con frecuencia contaminaciones de la lengua intermedia (siriaco, romance) gracias a las cuales —y cuando los *colofones* o *incipits* de los manuscritos o las fuentes literarias no lo indican—^[101] puede detectarse el procedimiento empleado que además se denuncia por sus tendencias cultas o vulgarizantes. A mayor abundamiento: el mismo sistema de utilizar una lengua intermedia fue seguido en el siglo pasado por algunos traductores árabes que deseaban poner la ciencia occidental al alcance de sus compatriotas. Así, Ŷ Zaydān^[102] nos dice de Yuḥannā ‘Anḥūrī que «sabía poco

francés y mucho italiano, lengua que empleó para sus traducciones al árabe. Cuando un libro estaba escrito en francés mandaba traducirlo al italiano y luego lo vertía al árabe». Su traducción era luego revisada por un lingüista árabe que tuviera buen conocimiento de la materia de que se trataba y, después de este último trámite, se entregaba al editor, quien lo pasaba al corrector de imprenta.

Evidentemente, cuando la traducción se realizaba a una lengua vulgar (vgr. castellano, catalán) desaparecía, por lo general, la figura del traductor intermedio y el estilo ganaba en fluidez y espontaneidad.

ERRORES EN LAS TRADUCCIONES

La comparación de las distintas traducciones de una misma obra informa sobre sus peculiaridades, sobre la personalidad de sus autores y su método de trabajo. En todos estos aspectos es fundamental el análisis de los errores que se encuentran.

Hay un tipo de error, relativamente frecuente, y del cual el traductor es completamente inocente: aquellos que se deben al desorden de las páginas o pliegos debidos a un encuadernador poco cuidadoso. Y esto ocurre con frecuencia en numerosos manuscritos como la traducción del *Almagesto* de Hunayn b. Isḥāq, el manual de conducta de príncipes del Raḡrawī (ambos en la biblioteca del Escorial), el *Muqtabis* de la Real Academia de la Historia,^[103] etc.

Sin embargo, los errores más graves y difíciles de descubrir son los debidos a los propios traductores. Los más frecuentes proceden de malas lecturas. Así, Juan de Sevilla, al traducir *De spiritu et anima* de Qusta b. Lūqā,^[104] en la frase *al-ṣiyāga ‘illat ḡarakat al-ṣā’ig* («la orfebrería es la causa motriz del orfebre») lee: *al-ṣinā’a ‘illat ḡarakat al-ṣāni’* y traduce, en consecuencia, «magisterium est causa motus magistri». Jacobo de Venecia, en la traducción de la *Metafísica* (985a 18-19), donde debiera traducir «Anaxágoras se sirve de la inteligencia como una máquina para la formación del universo», escribe: «Anaxágoras enim mechico (*mexane*) id est *adultero*, utitur intellectu ad mundi creationem».^[105]

A veces dos palabras se confunden en una sola, como señala Van Riet.^[106] «Es necesario» (*necesse est*) se escribe en árabe *fa-lā budda an*, pero si estas tres palabras se leen como una, el *ductus* queda reducido a *fa-li-abdān*, que Jacobo de Venecia lee *fa-li-abdānihā* y traduce por *corporibus*.

Estos errores acaecen por una lectura excesivamente rápida y son muy frecuentes en los nombres propios, sobre todo porque los manuscritos originales griegos no utilizaban las mayúsculas^[107] y los árabes las desconocen por completo. Dada su especial grafía (simples puntos distinguen las letras *f, q, b, t, n, t, y*) podía esperarse la desorientación más completa de los traductores latinos por más conscientes que fueran. De aquí que el libro *Tyqāna*, atribuido en el *Picatrix* a Ibn Waḡṣiya, haya que considerarlo como una deformación de *Ṭabāqa*.^[108] Los copistas latinos incurrían

con frecuencia en el mismo error al resolver mallas abreviaturas de los textos que reproducían: *substantia* > *sententia*; *numeri* > *nervi*, etcétera.^[109]

Las deformaciones en los onomásticos reconocen tres causas fundamentales: 1) mala lectura causada por la grafía del original (Phedon > Cadón; Menelao > Mileus); 2) modificaciones fonéticas introducidas por la dialectología propia de cada región (Ibn Rušd > Averroes; Ibn Sīnā > Avicena; Ḥunayn > Joannitius; Muḥammad > Mahoma; al-Bīrūnī > Azaroni), y 3) por déficit cultural, como cuando se traduce el topónimo *Pireo* por el sustantivo *fuego*.

Son frecuentes también los errores en la transliteración de numerales cualquiera que sea el tipo utilizado: en los árabes, por la anarquía de sus formas; en las letras utilizadas con valor numérico, por las discrepancias que existen entre el alfabeto oriental y occidental (60 = s = ş; 90 = ş = ğ; 300 = š / s; 800 = ğ / z; 900 = z / g; 1000 = g / š),^[110] o debido a las grafías peculiares de los números romanos usados en el Medioevo.^[111]

A veces el texto original se lee de modo incorrecto en función de una idea preconcebida. Como botón de muestra de este tipo de equivocaciones basta con explicar lo ocurrido al gran orientalista Josef Horowitz con uno de sus alumnos. Éste estaba convencido de que en la época omeya había existido un episcopado. Tropezó con un texto, que leyó *bayt li-'usquf 'alayhi* («una casa presidida por un obispo») en vez de entender que el *alif*('), soporte de *ḍamma* (u), no formaba parte de la palabra *usquf* (obispo), sino que formaba con la *l* que precedía la negación *no* (*bayt lā saqfa 'alayhi*), lo cual significa algo muy distinto: «una casa que no tenía techo».^[112]

A este tipo de deseos inconscientes se debe la estima en que la Cristiandad tuvo a Virgilio —se le atribuía una égloga mesiánica— y al astrólogo musulmán Albumasar.^[113] En efecto: al traducir Juan de Sevilla (1133) y Hermann de Carintia (1140) el *Kitāb al-madjal al-kabīr (Introductorium maius)* de Albumasar, hacen decir al pasaje del libro VI, que trata de los decanos astrológicos^[114] de la constelación de la Virgen, cosas que no estaban en la mente del autor. Vale la pena exponer ambas versiones de modo paralelo:^[115]

JUAN DE SEVILLA

Et ascendit in prima facie illius
puella qua vocamus
Celchius^[116]
Darostal^[117]
et est virgo pulchra atque honesta et munda
prolixa capili^[120] et pulchra facie
et nutrit puerum ei ad comedendum
ius in loco qui
vocatur Abrie^[122] et vocant
ipsum puerum quedam
gentes Ihesum cuius interpretatio
arabice est Eice^[124]

HERMANN DE CARINTIA

Oritur in primo eius decano, *ut Perse, Caldei
et Egyptii omnemque duces Hermes et
Astalius a primera etate docent* puella cui
persicum nomen seclios darzama, arabice
interpretatum adre nedefa,^[118] i.e. virgo
munda, puella dico *virgo immaculata*^[119]
corpore decora, vultu venusta, *habitu
modesta*,^[121] crine prolixo, manu geminas
arista tenens, supra solium auleatum
residens, puerum nutriens ac iure pascens in
loco cui nomen Hebraea, puerum inquam a
quibusdam nationibus nominatum Ihesum
significantibus Eiza^[123] quem, nos grece
Christum dicimus. Oritus cum ea virgine vir
eidem solio insidens *nec attingens*.^[125]

Este texto así entendido prefiguraba la ascensión de la Virgen; sirvió para hacer más tolerable la lectura de los textos musulmanes, se incorporó al *Roman de la Rose* y, probablemente, ayudó a fijar la conmemoración de la fiesta en el 15 de agosto.

Otro tipo de errores —hemos visto uno en la omisión o deformación de la palabra *gāniya* «coqueta» en los textos de Juan de Sevilla y Hermann de Carintia en el caso de la Virgen— son los que se cometen para edulcorar los pasajes que no parecían correctos a los moralistas cristianos. Juan de Sevilla, traduciendo el *Kitāb al-nukat* (*Flores*) resume la expresión árabe *al-jusyān wa-l-nisā' wa-l-ŷawārī* en *mulierum sponsalium*. El mismo autor omite un largo pasaje del *Introductorius*, I, 3, porque habla de la acción de los astros en el desarrollo del amor cuyos efectos se describen. En cambio, otros traductores conservaron ese pasaje edulcorándolo según su propio temperamento. El mismo criterio siguieron los árabes, y al-Ma'mūn, por ejemplo, suprimió un capítulo entero de la traducción del libro sánscrito de medicina de Šānāq, realizada por al-Ŷawbarī, por considerarlo inmoral.^[126]

Muy indicativas son las formas de expresar la terminología científica. Cuando ésta existe en una lengua y falta en otra se producen en la última una serie de fluctuaciones antes de que se imponga una palabra de modo indiscutible: tal, por ejemplo, ocurrió con el empleo de ordenador, computador o cerebro electrónico en el español; las ideas discrepantes que de la palabra «función» se hacían los matemáticos del siglo XVIII; la labilidad de la terminología del cálculo infinitesimal hasta que Cauchy sentó, exactamente, su valor; la diferencia entre *principios* y cuerpos en la alquimia (no era lo mismo el azufre que el principio azufre), etc.

Si el traductor conocía con exactitud lo que significaba el término que tenía que traducir, acostumbraba a encontrar un buen equivalente, perifrástico o no, del mismo: las palabras griegas *diagnosis* y *prognosis* pasaron al árabe como *tašjīs* y *taqdīmat alma'ārifa*, *batrakhos*, como *ḍifda'* (rana) y al latín como *ranula*.^[127] Gerardo de Cremona, traduciendo a Avicena, dice «extremitas nervi optici comprehendens vitreum sicut rete» creando así la voz de uso común *retina*.^[128]

Los homónimos fueron causa de frecuentes confusiones y cambios semánticos. Así, por ejemplo, el número irracional se llama en griego *alogos*, *ilógico*, *desprovisto de razón*;^[129] su equivalente siríaco tiene dos significados: desprovisto de razón y desprovisto de palabra y en este último sentido se emplea para el sordomudo del Evangelio de San Marcos 9. En árabe se vertió por Roberto de Ketene en el *Liber algebræ et almucabola* y Gerardo de Cremona en el *De scientiis per surdus*; y, finalmente, Gundissalinus en la traducción de la *Metafísica* de Avicena (3, 5) dice: «Id enim quod non habet certitudinem in se, impossibile est ut habeat proprietatem primarietatis, vel compositionis, vel perfectionis, vel superfluitatis, vel diminutionis, vel quadrationis, vel cubitionis, vel *surditatis*, vel aliarum figurarum quas habent numeri».

Si el traductor —carente en el Medioevo de diccionario técnico— desconocía por completo el significado de la palabra y la transliteraba, daba origen a curiosos barbarismos. Así, el árabe *naÿawið* «muelas del juicio» pasó al latín como *nuaged* o *neuegidi*; el griego *ureter* se tradujo al árabe como *al-ḥālib* y Gerardo de Cremona lo conservó como *alhaleb*. Para evitar este arabismo otros traductores lo vertieron como *vena uritis*, con lo cual cometían un grave error en el tecnicismo anatómico que los copistas, al leer mal, *vena viridis* «vena verde», contribuyeron a aumentar.^[130]

Mayores desvíos se dieron cuando los traductores se enfrentaron con pasajes para ellos ininteligibles por falta de conocimiento de la cultura árabe. Un ejemplo de este tipo es la omisión, por Juan de Sevilla en el *Flores*, de pasajes que hacen referencia a provincias árabes para él ignotas (Daylam) o las paráfrasis genéricas con que disimula las alusiones que Albumasar hace a la historia árabe (vgr. a los jariÿíes) que a él se escapan.

IV LAS CIENCIAS EN LOS SIGLOS X Y XI

Las primeras traducciones del árabe al latín se realizan en la Marca Hispánica a mediados del siglo x. No se trata ya de apostillas marginales, como las que hemos visto, las cuales permiten intuir la introducción de la numeración de posición por estas fechas; sino de textos largos que frecuentemente resumen una obra científica oriental sin dar ni el nombre del autor ni el del traductor. Conservamos un manuscrito único, el 225 del Monasterio de Santa María de Ripoll, hoy en el Archivo de la Corona de Aragón, que fue estudiado de modo magistral por José María Millás, nuestro Maestro,^[1] y del cual pueden deducirse el alto nivel cultural que existía en la Cataluña del siglo x como consecuencia de la inmigración de mozárabes procedentes de toda la España musulmana, ya que algunas palabras latinas empleadas en la versión no son de regionalidad catalana (vgr. *carnarius*).^[2]

Afortunadamente, a la crítica interna del manuscrito citado se unen los datos netamente externos que demuestran la gran superioridad de la cultura de la Marca Hispánica sobre la del resto de Europa desde el momento que se envía a estudiar a Vic (a 40 km de Ripoll) al monje Gerberto de Aurillac (945-1003),^[3] luego Papa con el nombre de Silvestre II, quien a su regreso a la Galia continuó teniendo relaciones epistolares con el traductor barcelonés Lupitus (Llobet)^[4] y se interesó por la obra del musulmán Yūsuf Sapiens^[5] (fl. 984). La comunicación Barcelona-Rin se mantuvo abierta a lo largo de esos siglos —al igual que durante el Renacimiento y hoy— a través del eje del Ródano, y por ella llegaron a la Lorena y Alemania (Reichenau)^[6] las primicias de la ciencia oriental: el texto de la *Mathematica Alhandrei Summi astrologi*^[7] y muy posiblemente alguna de las astrologías populares con terminología árabe que ha publicado Svenberg.^[8]

Es posible que con anterioridad a estas fechas la Europa nórdica y occidental tuviera contactos culturales con el mundo mediterráneo oriental incluso antes de la aparición del Islam si es que aceptamos la tesis de Hartner acerca del significado de las runas de los cuernos de Gallehus (413).^[9] Pero, en todo caso, esas relaciones fueron puramente esporádicas y no ejercieron influjo duradero en la vida y el modo de ser de los germanos. Y lo mismo puede decirse de las idas y venidas de los monjes francos que en la segunda mitad del siglo ix acudieron a Zaragoza, Córdoba, Valencia, etc., en busca de reliquias de los mozárabes martirizados por ‘Abd al-Raḥmān II^[10] o de las embajadas cruzadas entre soberanos cristianos y cordobeses con anterioridad al califato.

De lo dicho se desprende que los textos de Ripoll, tal y como hoy se nos presentan, constituyen el más antiguo testimonio conocido de la influencia islámica en la cultura del mundo occidental y además permiten intuir el nombre de alguno de los autores traducidos como, por ejemplo, Mašāllāh, cuya obra sobre el astrolabio

aparece extractada. Nuestros monjes utilizaron posiblemente también el manual escrito por ‘Abd al-Raḥmān al-Ṣūfī^[11] y estas obras servirían para construir los primeros astrolabios de la España musulmana,^[12] que a mediados del siglo x eran introducidos y adoptados en la Marca Hispánica conforme muestra el ejemplar de Destombes.

Junto con el astrolabio se conoció el cuadrante, al cual puede considerarse como un instrumento derivado de aquél y que permitía determinar la altura del Sol en el momento de su paso por el meridiano;^[13] realizadas las observaciones en épocas apropiadas, daban los datos necesarios para calcular la oblicuidad de la eclíptica y la latitud del lugar de observación. Evidentemente el aparato que nos describen estos textos está mucho más perfeccionado que el de Tolomeo^[14] —distinto ya de lo que llamamos un cuadrante solar— y contiene algunos elementos que son similares a los que se encuentran en el astrolabio presentando la ventaja de permitir una mejor lectura del limbo graduado a igualdad de tamaño.

El cuadrante era conocido en Oriente^[15] por la misma época, puesto que lo cita Abū ‘Abd Allāh Mūḥammad al-Jwarizmī (fl. 977) en su libro *Mafātiḥ al-‘ulūm (Llaves de las ciencias)*.^[16] Constaba, como su nombre indica, de un cuadrante del cual bajaban, sobre cada uno de los radios, extremos perpendiculares que por simple lectura permitían saber los valores numéricos de los senos y cosenos del arco correspondiente. Este tipo de cuadrante es el llamado *dastur* o *quadrans canonis*. Su evolución no queda clara en esos primitivos textos árabes pero sí en el manuscrito 225 de Ripoll, en cuyo tratado *Regulæ de quarto parte astrolabi*^[17] se da una somera descripción del instrumento, derivada de fuentes árabes perdidas, que representa un estadio algo más adelantado del que nos presentaban los textos orientales, puesto que en el modelo de Ripoll aparece por primera vez el cursor. Millás le dio el nombre de *vetustissimus* para diferenciarlo del *vetus* (descrito por Robert Anglés,^[18] Sacrobosco, Rabīçag)^[19] y del *novus* introducido por Profiat Tibbón^[20] hacia 1290. Como consecuencia de lo expuesto se deduce que el cursor debió ser ideado a mediados del siglo x, uno antes de lo que se creía al aceptar la afirmación del sabio marroquí Abū-l-Ḥasan ‘Alī (fl. 1262), quien lo atribuía a Azarquiel.^[21]

En esta misma época debieron reintroducirse en la Europa cristiana los procedimientos de construcción de los relojes de sol o cuadrantes solares, uno de los instrumentos más antiguos de la Historia ya que aparece citado en la Biblia;^[22] se han encontrado restos relativamente antiguos de los mismos^[23] y fueron objeto de la atención de Vitrubio (9, 8, 1) en sus distintas variedades. Pero la técnica de su construcción parece haberse perdido en la Europa cristiana después de las invasiones bárbaras —San Isidoro y Beda no pasan más allá de un conocimiento consuetudinario— y sólo reaparece con Gerberto, quien, alrededor del año 996, construyó el reloj de sol de Magdeburg.^[24] Este nombre hace sospechar en seguida una influencia árabe. Y los árabes, desde principios del siglo ix, construían relojes de este tipo tanto en

Oriente como en España. Prescindiendo de los tratados teóricos^[25] que sobre el mismo se escribieron, cabe señalar los hallazgos de restos arqueológicos en distintos lugares,^[26] como la Alcazaba de Almería,^[27] que puede fecharse a fines del siglo X, Córdoba^[28] y Granada.^[29] La definición popular que da Maimónides^[30] de este instrumento se corresponde con el círculo indio: «[...] piedra de mármol empotrada en el suelo. En ella se trazan líneas rectas y se indican los nombres de las horas. Es un círculo en cuyo centro se halla un clavo recto y rectangular. Siempre que la sombra de este clavo llega a una de estas líneas, se echa de ver cuántas horas del día han pasado. Los astrónomos acostumbran a llamar ese instrumento *alballāṭa*».^[31]

Las reglas técnicas para la construcción de estos instrumentos acaban siendo recogidas en los *Libros del saber de astronomías*^[32] por Rabiçag bajo el título de *Reloj de piedra de la sombra y Reloj del Palacio de las Horas*. Una variante de estos cuadrantes —introducida en la cristiandad por Hermann el Dálmata (1013-1054)— son los relojes de viajero^[33] que, en su forma cilíndrica, usan aún hoy en día los pastores del Pirineo. Más adelante se construyeron en formas muy variadas, como la de libro.^[34]

En cambio, el uso de los relojes de candela utilizados por Alfredo el Grande de Inglaterra (c. 875)^[35] continúa la tradición clásica al igual que las clepsidras.^[36] Es posible que el reloj regalado por Hārūn al-Rašīd a Carlomagno (807) fuera una clepsidra muy perfeccionada y, tal vez, con autómatas.^[37] A este tipo de aparatos pertenecerían las clepsidras monumentales de Toledo construidas por Azarquiel y que debieron gozar de gran fama desde el momento en que Mošé b. ‘Ezra les dedicó un poema que empezaba: «Mármol, obra de Zarquel...». Las clepsidras árabes debieron unir a su raigambre clásica los perfeccionamientos aportados por los indios, si hemos de creer la referencia a un pasaje de Mas‘ūdī que nos hace el geógrafo hispanoárabe al-Zuhrī al describirnos las de Azarquiel.^[38] Éste había oído decir que en la ciudad de Arīn, en la India,^[39] se encontraba un aparato que señalaba las horas por medio de aspas desde que salía el Sol hasta que se ponía. Deseoso de hacer uno similar construyó grandes estanques a orillas del Tajo, cerca de Toledo, que indicaban la edad y fases de la Luna y las horas del día y de la noche. Ambos estuvieron en uso hasta el año 1134, en que Alfonso VII autorizó al mago y astrónomo judío Ḥamir b. Zabara a que desmontara uno de ellos, para ver cómo funcionaba, y éste ni supo averiguarlo ni reconstruirlo.

Como tantas otras cosas, se debe a Gerberto la reintroducción de los tubos ópticos^[40] que aparecen en algunas miniaturas y que permitían, al apuntarlos a una estrella determinada y fijándolos, mostrarla claramente a los alumnos. Este tipo de aparatos era el designado por los árabes con el nombre de *anbūba* y nada tiene que ver con nuestros telescopios puesto que, en caso contrario, Adelardo de Bath no hubiera aludido (*De eodem et diverso*) a la incapacidad de nuestros sentidos para abarcar tanto lo infinitamente grande, el cielo, como lo pequeño, los átomos.

Hay muy pocos testimonios, por no decir ninguno, de las traducciones que procedentes del árabe pudieran hacerse en el siglo XI en la Península Ibérica. Ibn ‘Abdūn (fl. 1100) prohíbe en su tratado de *ḥisba*^[41] la venta de libros árabes a cristianos y judíos. Sus observaciones son acertadas, ya que en las traducciones de la Marca Hispánica no se citan los nombres de los autores de esas obras, como tampoco se citaron en las múltiples traducciones que de medicina se hicieron en Salerno, en la época de Ibn ‘Abdūn, por Constantino el Africano y sus discípulos. Pero se equivocaba al creer que esa recomendación podía tener efecto ya que es precisamente en el siglo XI cuando aparece una pléyade de traductores del árabe al hebreo como Ibn Chicatella de Zaragoza (fl. 1050-1080), Ishāq b. Reuben de Barcelona (m. 1043) y Tobia b. Mošé b. Ma‘tiq.^[42]

En definitiva, y en lo que a España se refiere, el movimiento de traducciones es muy inferior a las del siglo X y el influjo de la cultura musulmana en Europa se ejerce más por la copia, las refundiciones y adaptaciones de las obras difundidas en la segunda mitad del siglo X a través de Lorena.^[43] Dado que la terminología distaba mucho de ser única y estar claramente establecida, que los tratados de Ripoll contenían sólo las líneas fundamentales y resumidas de los originales árabes, puede suponerse que sus lectores los entendían muy defectuosamente y más cuando, por ejemplo en el caso del astrolabio, no disponían de instrumentos con inscripciones latinas —excepción hecha del *unicum* de Destombes— que les permitieran ejercitarse en el uso al tiempo que estudiaban la teoría.^[44]

La figura más representativa acerca de lo que decimos es Herman Contracto (1013-1054), abad del monasterio benedictino de Reichenau (Alemania), quien escribió dos tratados sobre el astrolabio basándose en las versiones de Ripoll.^[45] Así se consolidarán en Europa la primera oleada oriental de toponimia estelar^[46] y el cálculo mediante el ábaco que, según Guillermo de Malmesbury (c. 1080-1142), Gerberto «fue el primero en tomar a los sarracenos y establecer sus reglas que los abacistas aprenden con gran trabajo».^[47] Este tipo de ábaco, distinto al utilizado por los romanos o al descrito en una interpolación de la *Geometría* de Boecio, se infiltró con éxito notorio en las escuelas catedralicias y poco a poco terminó siendo desplazado por el cálculo propio de la numeración de posición. A esta corriente pertenece el libro de Adelardo de Bath, probablemente escrito antes de realizar estudios de árabe (c. 1126), titulado *Regule abaci*.

Herman Contracto es además el autor del primer tratado conocido sobre rithmomachia, juego matemático cuya invención se atribuye a Pitágoras, Boecio y Gerberto^[48] y que exigía el conocimiento de razones y proporciones y de las progresiones aritmética, geométrica y armónica a un nivel superior al que cabe creer que existía en las escuelas cristianas de aquel entonces.

V

LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XII: FILOSOFÍA, OCULTISMO Y MATEMÁTICAS

LOS TRADUCTORES

Las traducciones del árabe al latín anteriores al siglo XII son casi siempre anónimas y es difícil identificar al autor del cual se traduce. A partir del siglo XII, época de la que conservamos muchos manuscritos, ocurre lo contrario y gracias a sus *incipits* y colofones estamos relativamente bien informados de las aficiones de aquel entonces.

En esa época trabajaron en España numerosos eruditos, buena parte de los cuales se acogieron a la protección del arzobispo don Raimundo (1125-1152),^[1] y éste pasa por ser el creador de la llamada Escuela de Traductores de Toledo. En rigor no debiera llamarse escuela, desde el momento en que falta la continuidad y organización del magisterio y que el único vínculo, si lo hay, entre los distintos traductores o grupos de traductores es puramente geográfico y de mecenazgo. Muchos de ellos trabajaron en ciudades muy alejadas de Toledo y las obras orientales no sólo se tradujeron al latín sino también al hebreo, poniéndolas al alcance de las escuelas catedralicias y de la sinagoga y pasando, por estas vías, al resto de Europa. La transmisión se encontró facilitada por la heterogeneidad de estudiantes-traductores que acudieron a España y que se instalaron en las principales ciudades de la península, como Barcelona (Platón de Tívoli), Tarazona (Hugo de Santalla), Toledo (Gerardo de Cremona), etc., traduciendo cuantos manuscritos les caían entre las manos.

La identificación de los manuscritos árabes que sirvieron de base a todos estos traductores es, a veces, muy problemática, en especial cuando se trata de obras de Albumasar o —en el siglo XIII— de Averroes. El estudio comparado de las versiones latinas con sus originales árabes sólo ha sido hecho de modo esporádico hasta ahora. Por otra parte, la producción original de estos traductores es escasa y, cuando existe, se centra en la filosofía o en las ciencias ocultas. Ambas disciplinas no requerían un grado de especialización tan grande como el de las ciencias exactas. Cuando algún autor descuella en este campo, como por ejemplo el italiano Fibonacci, se debe no sólo a haber tenido acceso a esas traducciones —en su caso las de Platón de Tívoli— sino a circunstancias muy especiales: el haberse formado, como es el caso aludido, desde la más tierna infancia, en un país árabe.

Los traductores del siglo XII tienen el mérito de haber dado a conocer, además de la ciencia oriental, la ciencia clásica (Aristóteles, Arquímedes, Tolomeo, Euclides, etc.) a Occidente mucho antes de que se realizaran las primeras versiones directas del original griego. Todos estos autores mantuvieron entre sí contactos de amistad y trabajo^[2] aunque muchas veces se nos escapa el detalle de sus biografías: Platón de

Tívoli trabajó en Barcelona (fl. 1134-1145) asociado al judío Abraham bar Ḥiyya, alias Savasorda (m. c. 1136), también llamado Abraham Judæus o ha-Nasi, que actuaba como traductor intermedio. Platón dedicó su traducción del libro del astrolabio de Ibn al-Ṣaffār (*Liber Abulcasim de operibus astrolabiæ*) a Juan de Sevilla (fl. 1135-1153), personaje éste cuya identidad es difícil de establecer. Lemay aventura como simple hipótesis que sería un hijo del célebre conde mozárabe Sisnando Davidiz^[3] que habría sido educado en Sevilla, alcanzando el rango de visir junto a Mu'tamid. Para Lemay los nombres de Juan de España, Juan de Toledo, Juan de Luna (Ibn Daud o Avendeuth) serían otros tantos apelativos del mismo Juan de Sevilla.^[4] Esta hipótesis, así como la identificación de Avendeuth con Abraham ibn Daud, defendida por M. Th. D'Alverny,^[5] ha sido rechazada por C. Sánchez Albornoz.^[6] En todo caso, Juan de Sevilla, cualquiera que fuera su verdadera identidad, es el intelectual más importante de la primera mitad del siglo XII y tuvo la protección del arzobispo don Raimundo.^[7] Trabajó en colaboración con Domingo González (m. c. 1181),^[8] arcediano de Segovia. Juan traducía del árabe al castellano y Domingo retraducía al latín. Rodolfo de Brujas (fl. 1143),^[9] único discípulo conocido de Hermann el Dálmata (fl. 1138-1143),^[10] dedicó a Juan de Sevilla su traducción de una obra de Maslama de Madrid. Por su parte el Dálmata dedicó su traducción del *Planisferio* de Tolomeo a su maestro Teodorico de Chartres (m. 1155) y, a instancias de Pedro el Venerable (1094-156), colaboró con Roberto de Chester (fl. 1141-1150).^[11] Al margen de esta trama que relaciona entre sí a los principales traductores de principios del siglo XII quedan tres personajes de interés: Moses Sefardí, judío de Huesca que se convirtió al cristianismo adoptando el nombre de Pedro Alfonso y fue médico de Alfonso el Batallador y de Enrique I de Inglaterra (1062-1110),^[12] que tuvo por discípulo a Walcher de Malvern (m. 1135)^[13] y tal vez a Adelardo de Bath (fl. 1116-1142),^[14] a Hugo de Santalla (fl. 1119-1151)^[15] y al judío Abraham b. 'Ezra (1089-1167),^[16] trotamundos infatigable cuyo hijo Isaac puede haber sido el introductor de la teoría del *impetus* de Abū-l-Barakat al-Bagdādī (c. 1096-1174)^[17] en España (cf. p. 184).

La segunda mitad del siglo aparece dominada por la figura señera de Gerardo de Cremona (1114-1187),^[18] que acudió a Toledo, en donde murió, para tener acceso al *Almagesto*, inaccesible por aquellas fechas en el resto de Europa. Su trabajo de traductor fue inmenso y, cuando desapareció, la mayor parte de la ciencia oriental, o de la antigua vista a través de aquélla, había sido vertida al latín. A su lado la obra de otros traductores, como la del canónigo Marcos, tiene menor importancia.^[19]

FILOSOFÍA

La producción filosófica en la España cristiana del siglo XII se centró en la traducción

de los principales autores que podían conocerse a través de los textos árabes, en especial de Aristóteles o atribuidos a este autor. Ciertamente algunos eruditos compusieron obras originales, pero éstas, y salvo el *De eodem et diverso*^[20] (1116) de Adelardo de Bath, muestran la influencia del saber oriental. Tales, por ejemplo, las *Questiones naturales perdifficiles*, del mismo autor; el *De essentiis* de Hermann el Dálmata y las obras de Domingo González, *De immortalitate animæ*, *De unitate*, *De anima*, *De processione mundi*, que están influidas por ideas peripatéticas, neoplatónicas y, de modo muy decisivo, por el filósofo judío español Salomón Ben Gabirol,^[21] cuya *Fons vitæ* acababa de ser traducida poco antes por Juan de Sevilla.

Pero el trabajo fundamental de estos autores se centró en Aristóteles. Gerardo de Cremona tradujo, entre otras obras, el *De generatione et corruptione* (cuyo comentario por Averroes fue traducido al latín por Miguel Escoto) y los *Analytica posteriora* (*Apodíctica*, *Burhān*). Este último había sido traducido al siríaco por Hishāq b. Ḥunayn, y de esta lengua al árabe por Abū Bišr Mattā b. Yūnus (m. c. 940).^[22] Esta traducción fue conocida en España, ya que Averroes la utilizó en el libro II del *Gran comentario*, pero Gerardo, conforme ha demostrado Minio Paluello,^[23] realizó su traducción sobre otra versión anónima teniendo delante, y utilizando incidentalmente, la de Bišr. Además vertió los comentarios de Temistio,^[24] de Fārābī (*De sylogismo*), así como algunas obras de Alejandro de Afrodisia,^[25] conocidos a través de la versión árabe de Abū ‘Uṭmān al-Dimašqi^[26] y de Ḥunayn b. Isḥāq.^[27]

A este último parece que se debe también^[28] la adaptación al árabe de una refundición de Proclo titulada *Kitāb al-jayr al-awwal* o *al-Jayr al-maḥd*. Al llegar este texto a España, se atribuía ya a Aristóteles y fue traducido por Gerardo de Cremona, recibiendo en el mundo latino, al igual que en el árabe, dos títulos distintos: *Liber de causis* y *Liber bonitatis puræ*.^[29] La obra se basa en treinta y una proposiciones de los *Elementos de teología* de Proclo ensamblados por sus discípulos. Lo más curioso es que el confusionismo sobre esta obra en el mundo latino se debe en gran parte a San Alberto el Magno (1244), el cual no tuvo elementos para corregir su falta de información hasta 1268 en que Guillermo de Moerbeke terminó la traducción directa del griego de los *Elementos de teología*. Le habría bastado con comparar el texto del *De causis* para descubrir la procedencia. Santo Tomás, que sí lo hizo al comentarlo, se dio perfecta cuenta del problema: «Hay verdades sobre los primeros principios —dice— que se formulan en forma breve y en proposiciones separadas: en griego está el libro de Proclo, el Platónico, titulado *Elementatio theologica*, que contiene 209 proposiciones. En árabe existe un libro al que los latinos llaman *De causis*. Ha sido traducido, sin duda, del árabe y no se conserva en griego. Pero todo hace pensar que un filósofo árabe lo ha extractado del libro de Proclo citado más arriba ya que lo que ese libro encierra se encuentra en éste de un modo más amplio y detallado».

Sin embargo, la identificación predominante en el mundo latino hasta el siglo XIX

continuó siendo la de San Alberto, que a su vez defendió en el mundo árabe Ibn Sab'īn en sus *Cuestiones sicilianas*.

A Gerardo de Cremona se debe la traducción de dos obras de Kindī. La primera, *De intellectu*,^[30] se basa en el *De anima* de Alejandro de Afrodisia, aunque el autor la atribuya a Aristóteles, y distingue entre: 1) el entendimiento en acto; 2) en potencia en el alma; 3) el que pasa de potencia a acto en el alma o por el primer entendimiento, y 4) un *intellectus demonstrativus* que equivaldría, según Duhem, al *anima sensitiva* de Alejandro de Afrodisia y, según De Boer, sería la actividad real del tercero.

La segunda es el *Liber de quinque essentiis*,^[31] que deriva de las *Categorías* de Aristóteles. Las cinco esencias son: materia, forma, movimiento, lugar y tiempo. Llama la atención que sean *cinco*, número caro a los indios al igual que el cuatro lo es a los griegos y el tres a los chinos.

Entre otras varias obras^[32] conocidas en el mundo latino ya en el siglo XII descuellan las de dos grandes pensadores musulmanes, Avicena y Algacel, traducidos por Juan de Sevilla. Del primero vertió, en colaboración con Domingo González, el libro VI de la *Šifā'*,^[33] consagrado al alma, y otros tratados como la *Metafísica*. Del segundo, el *Maqāšid al-falāsifa* sobre la lógica, física y metafísica.^[34]

Íntimamente vinculada con la filosofía, casi como una propedéutica a la misma, es la idea de clasificar las ciencias, tema éste que preocupó de modo extraordinario a los árabes que, seguidores de la vieja idea semítica de que conocer un nombre equivale a poseer o dominar la cosa o persona por él designada; multiplicaron las divisiones y subdivisiones de los mismos hasta el infinito. Una de las primeras se debe al filósofo Fārābī (m. 950),^[35] cuyo *Iḥsā al-‘ulūm* fue objeto de dos traducciones: una, de Juan de Sevilla, titulada *Opusculum de scientiis*, y otra de Gerardo de Cremona,^[36] más completa. Pero ya en esa época era conocido en España el *Kitāb nawādir (adab) al-falāsifa*, que facilita datos sobre lo que los árabes creían que era la enseñanza en la antigua Grecia. Y sobre todos estos materiales Domingo González escribió su *De divisione philosophiæ*,^[37] que añade a las fuentes orientales otras de procedencia occidental llegadas hasta él al margen de la tradición árabe. Para él las ciencias son:

1. Propedéuticas: gramática, poética (incluyendo la historia) y retórica. Las fuentes que emplea en sus análisis son esencialmente latinas.
2. Lógica.
3. Ciencias de la sabiduría. Engloban: 1) el *quadrivium* (aritmética, geometría, astronomía y música), perfectamente establecido desde siglos antes^[38] y al que tuvo acceso directamente por fuentes latinas y árabes (Ḥunayn b. Ishāq, Hermanos de la Pureza, Avicena), y otras disciplinas, como la medicina y la agricultura. Pero junto a éstas figuraban también las ciencias ocultas, dada la amplia aceptación que entonces tenían y a pesar de las frecuentes admoniciones

y anatemas contra las supersticiones que lanzaban los más preclaros pensadores de la época.

CIENCIAS OCULTAS

No es de extrañar, pues, que Hugo de Santalla buscara obras árabes de aeromancia, piromancia e hidromancia, que no supo encontrar aunque existían, y tradujera una *Espatulomancia* (adivinación por la contextura de los omoplatos o paletillas de los animales sacrificados)^[39] y una geomancia, obra de alguno de los personajes de la tribu zeneta que escribió sobre el tema y uno de los cuales llegó a ser traducido al griego por el monje Arsenio en 1265. Esta última «ciencia»,^[40] aún empleada hoy en día en gran parte de Asia y África, alcanzó gran importancia en el Islam, pues se encuentra autorizada en el *Corán*, 46, 4. Entre los árabes, y aludiendo a la materia con la cual se operaba, se llamó *‘ilm al-raml* («ciencia de la arena»); en rigor consiste en una escritura binaria utilizada con fines adivinatorios.^[41] Hugo de Santalla pronto encontró imitadores, y Gerardo de Cremona, Platón de Tívoli, Miguel Escoto, Guillermo de Moerbeke y tantos otros tradujeron o parafrasearon cuantas geomancias árabes les cayeron entre manos.

A este mismo grupo de traducciones puede adscribirse el *Secretum secretorum* de Juan Hispano, vertido al castellano, un siglo más tarde, a partir de otra recensión, con el nombre de *Poridat de las poridades*.^[42] El original árabe^[43] es de Yaḥyà al-Biṭrīq, y éste afirma que procede de un texto griego —trazas del mismo no se encuentran en la época helenística— que había encontrado en un templo de Hermes y que se atribuía a Aristóteles. Esta redacción, o una de sus variantes, se encontraba en España en el siglo x desde el momento en que la citan Ibn ‘Abd Rabbihi e Ibn Ŷulŷul. Con ella se desarrollaron en Occidente las pseudociencias como la aritmomancia (cábala, cuadrados mágicos, talismanes), e hicieron su reaparición la fisiognómica y los pedrarios. Igualmente se debe a Juan Hispano la traducción de la *Maqāla fī-l-ṭillismāt* (*De imaginibus*) de Ṭābit b. Qurra, que tanta influencia ejerció en la mántica de los siglos xiv y xv, especialmente en Turmeda.

MATEMÁTICAS

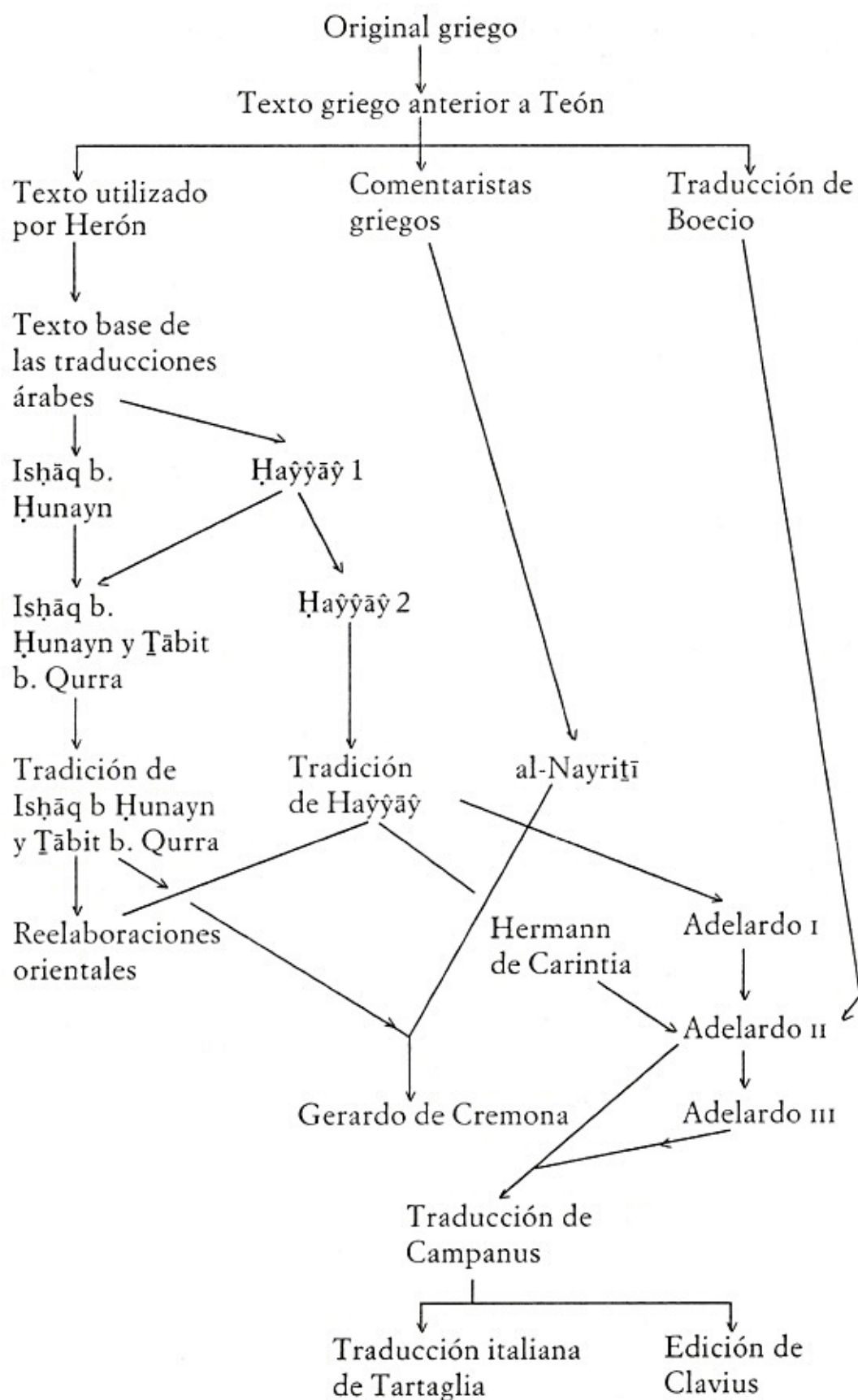
La primera traducción completa al latín medieval de los *Elementos* del carpintero Euclides^[44] se debe a Ade-lardo de Bath, quien se basó en la árabe de al-Ḥayyāy Yūsuf b. Maṭar (siglo ix);^[45] otra traducción fue realizada por Hiṣḥāq b. Ḥunayn y corregida por Ṭābit b. Qurra; Abū ‘Uṭmān al-Dimašqī tradujo unos cuantos libros; al-Nayriṭī los comentó. Ibn al-Nadīm, por su parte, recoge una tradición que muestra las

dudas que en el siglo X existían acerca de cómo se compuso el libro al decir^[46] que: «al-kindí, en su *Epístola acerca de los objetivos (agrād) del Libro de Euclides*, asegura que este libro lo compuso un hombre llamado Apolonio, el Carpintero, quien lo dividió en quince tratados. Con el correr del tiempo este libro cayó en el olvido (*inhamala*). Un rey de Alejandría, aficionado a la geometría, en cuya época vivía Euclides, le mandó que lo revisara y lo comentara. Así lo hizo y desde entonces se consideró a Euclides como su autor. Más tarde Hipsicles, discípulo de Euclides, encontró dos tratados más, el catorce y el quince. Hizo presente de los mismos al rey y fueron incorporados a los otros. Todo eso ocurrió en Alejandría».

Así, para Kindí —como hoy para J. Itard, miembro del grupo Bourbaki— existían dudas acerca de la paternidad de la obra, que podía bien presentarse como una obra de grupo,^[47] bien como refundición y revisión de una obra anterior a la de Apolonio.^[48] Igualmente la tradición árabe del siglo IX marca una clara separación entre los trece primeros libros y el 14 y 15 que, efectivamente, fueron añadidos a los *Elementos* con posterioridad, dado que el 14 fue compuesto por Hipsicles de Alejandría (siglo II a. C.) y el 15 por Isidoro de Mileto, el arquitecto de Santa Sofía (fl. 532).

Los *Elementos* eran conocidos ya en la España musulmana, como mínimo, en el siglo X desde el momento en que ‘Abd al-Rahmān b. Badr (m. c. 1000) recibió el apodo del «Euclides español»^[49] y desde que en el siglo XI, Ibn al-Samḥ escribió un comentario a los mismos.

En el siglo XII, Adelardo realizó hasta tres traducciones o adaptaciones de esta obra que desplazaron por completo los fragmentos grecolatinos que habían sobrevivido al fin del mundo antiguo.^[50]



La primera (I) deriva de un texto de al-Ḥayyāy, vecino pero no idéntico al que conocemos, y cuya identificación con una de las dos versiones que hizo dicho autor presenta dificultades. La segunda (II) es una versión resumida (*commentum* en

Adelardo III) y fue la más conocida y divulgada en el Medioevo y tanto ésta como la III presentan no sólo arabismos sino también helenismos que muestran la incorporación a los mismos de materiales transmitidos a través de la tradición de Boecio conforme puede verse en el cuadro de la página anterior que tomamos resumido de J. Murdoch. Ambas tradiciones van a desembocar en Campanus de Novara (m. 1296) y a través de éste a Tartaglia (1499-1557).

La segunda traducción latina de los *Elementos* se debe a Hermann de Carintia y ha sido editada por H. L. L. Busard.^[51] Su original parece ser la misma versión árabe de al-Ḥayyāy utilizada por Adelardo I, pero teniendo a la vista Adelardo II. Finalmente, Gerardo de Cremona realizó una tercera traducción basándose en la árabe de Ishāq b. Ḥunayn y Tābit b. Qurra. Gerardo tradujo además el comentario de Nayriṭī (fl. 310/922)^[52] que introducía una de las actuales demostraciones del teorema de Pitágoras (proposición I, 47), el de ‘Abd al Bāqī (fl. 1100)^[53] al libro x y parte de la traducción de Abū ‘Uṭmān al-Dimašqi —del comentario de Pappo al mismo libro x.^[54]

Por consiguiente, desde fines del siglo XII, Occidente disponía de un texto de primer orden a partir del cual, y con ayuda de los citados comentarios árabes, podía continuar desarrollando la matemática. Pero no fue así. Mientras en el mundo árabe se utilizaron estos libros para avanzar dentro del campo de las ciencias exactas, en Occidente se pusieron al servicio de la filosofía y pasaron varios siglos antes de que se planteara la misma problemática que apuntaba ya, no sólo en los textos aludidos, sino en el propio Aristóteles. Para verlo, basta considerar la problemática del v postulado.

El postulado o axioma de las paralelas (v) era conocido desde la antigüedad y dos pasajes de Aristóteles vienen a confirmarlo.^[55] En *De cælo*, I, 12, sostiene: «Digo que la situación es tal que si el triángulo no tuviera la suma de sus ángulos igual a dos rectos, la diagonal [del cuadrado] sería conmensurable», y en *Analytica posteriora*, 2, 2, se lee: «como por ejemplo [que la suma de los ángulos del triángulo] sea o bien igual o bien mayor o bien menor que dos ángulos rectos», lo cual implica que estas posibilidades habían sido consideradas en la época de Aristóteles y, tal vez, mucho antes.^[56] Por su parte, Euclides en el quinto postulado establece que «si una recta, cortando a otras dos, forma los ángulos internos a una misma parte, menores de dos rectos, las dos rectas, prolongadas al infinito, se encontrarán en la parte en que están los dos ángulos menores de dos rectos».^[57] Los árabes procuraron demostrar este axioma sin conseguirlo, como es lógico, desde el siglo IX en que Nayriṭī, en su comentario se hace eco de un matemático llamado Aganis,^[58] que vivió antes de Simplicio y modificó el enunciado euclídeo por el equivalente de líneas equidistantes en el mismo plano; a partir de aquí dedujo la existencia de un cuadrilátero con cuatro ángulos rectos y en consecuencia creyó demostrar el postulado. Conocidos estos precedentes del problema, se ocuparon de él Ḷawharī, Tābit b. Qurra, ‘Umar Jayyām,

Nāṣir al-Dīn Ṭūsī y Šams al-Dīn Samarqandī. Las ideas expuestas por Ibn al-Hayṭam en dos de sus obras (*Comentario a los postulados del libro de los Elementos* y *Solución a las dudas de los Elementos*) y por Ṭābit b. Qurra debieron ser conocidas en el siglo XI en España, ya que ecos de las mismas se encuentran en el único autor occidental que trató el tema en la Edad Media: Levi ben Gerson (1288-1344),^[59] quien formula el postulado de idéntica manera a una de las empleadas por los autores árabes y desarrolla su pensamiento de modo paralelo al de Ibn al-Hayṭam. Es difícil juzgar si su obra *Comentario de la introducción de los libros de Euclides* (*Bēyur ptihat séfer Iklidus*), escrita en hebreo, ejerció algún influjo en el nacimiento de la problemática occidental del tema con cinco siglos de retraso sobre la árabe. Si fue así, su influencia coincidió con la ejercida por la edición (Roma, 1594) de la segunda versión de los *Elementos* de al-Ṭūsī, que fue aprovechada por J. Wallis (1693), Saccheri,^[60] Lambert y Legendre desembocando al fin en las geometrías no euclídeas de Lobachewskii, Bolyai y Riemann, introducidos en España por Ventura Reyes Prósper (1863-1922).

Entre los comentaristas o continuadores árabes de Euclides se encuentra Aḥmad b. Yūsuf al-Dāya (fl. 905), quien, desarrollando las ideas expuestas en el libro V de los *Elementos* y en *Almagesto*, I, 13, escribió el libro *De proportione et proportionalitate*, traducido por Gerardo de Cremona,^[61] en donde establece los dieciocho casos posibles de proporciones (seis para tres cantidades, ocho para cuatro y cuatro para seis). Esta obra fue utilizada por Fibonacci en su *Liber abaci* y en los problemas sobre impuestos; por Bradwardine en sus consideraciones sobre el continuo y por Campanus de Novara en el comentario a las definiciones del libro V de los *Elementos*. Este último acusa (con razón) a Ibn al-Dayā de utilizar alguna vez como método de raciocinio el círculo vicioso.

En 1145 Roberto de Chester tradujo la primera parte de la obra de Juwarizmī, titulada al-Mujtaṣar fī ḥisāb al-ŷabr wa-l-muqābala, con el título de *Liber algebrae et almucabola*,^[62] poco después. Gerardo de Cremona realizó una segunda versión, *De jebra et almucabola*,^[63] que es mejor que la primera y supera, incluso, a la inglesa contemporánea de F. Rosen.^[64] Así se introdujo en Europa una ciencia completamente desconocida hasta entonces y con ella una nueva terminología fluctuante aún, pero ya completamente desarrollada. Esta nueva disciplina se denominó con los dos tecnicismos que figuran en los títulos de sus primeras traducciones latinas, hasta el momento en que Canacci (siglo XIV) empezó a usar únicamente el primero, *álgebra*, y dos siglos más tarde esta innovación terminó imponiéndose al caer en completo desuso la palabra almucabala.

La palabra *ŷabr* puede proceder, según Gandz,^[65] del asirio *gabrū*. La etimología puede ser viable desde el punto de vista científico, ya que en el centenar largo de tabletas matemáticas, que se remontan al segundo milenio antes de nuestra era, se encuentran problemas de tipo algébrico paralelos a los propuestos por al-Juwarizmī y

que, según Bruins,^[66] demuestran que conocieron las seis ecuaciones modelo utilizadas por aquél. Sin embargo, desde el punto de vista estrictamente histórico esta etimología tiene el inconveniente de no estar atestiguada por ninguna lengua intermediaria, en concreto el griego, y es difícil que sobreviviera en arameo y aislada hasta la época de al-Juwarizmī.^[67] Es mucho más probable que esta palabra proceda del lenguaje médico en que *ŷabr* significa colocar, insertar en su lugar un miembro dislocado, al igual como aún hoy, en el diccionario de la Real Academia Española, álgebra implica un algoritmo y algebrista es sinónimo de traumatólogo.^[68] *ŷabr* consiste en nuestros textos en la transposición de términos^[69] con el fin de hacerlos todos positivos. Así,

$$6x^2 - 36x + 60 = 2x^2 - 12$$

pasa por *ŷabr* (*algebra*, *jebra*, *restauratio* en latín) a:

$$6x^2 + 60 + 12 = 2x^2 + 36x$$

El término *muqābala* (*almuchabale*, *almucabala*, *oppositio*), que literalmente significa «comparación» entre dos cantidades, equivale a nuestra actual reducción de términos semejantes y así la ecuación anterior se transforma en:

$$4x^2 + 72 = 36x$$

que ya es uno de los modelos, el 5, que veremos en seguida. Pero la ecuación así establecida puede simplificarse dividiendo los dos miembros por 4 (*ḥaṭṭ*, *radd*), quedando bajo la forma:

$$x^2 + 18 = 9x$$

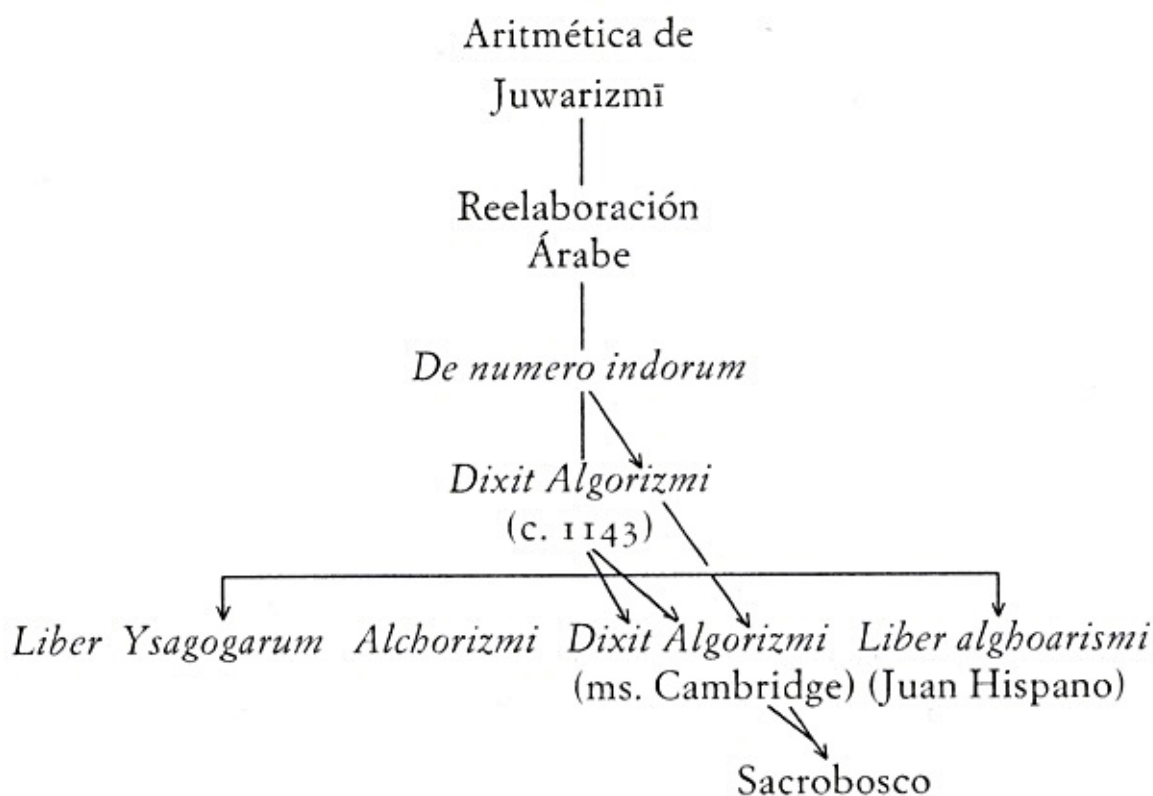
En los tipos de ecuaciones en que existen cantidades fraccionarias se procede a la supresión de los denominadores (*ikmāl*). El resto de la terminología tiene paralelismos sánscritos. Tal ocurre con las palabras que designan el número absoluto (*dirham*; latín *dragma*; sánscrito, *rūpa* o *rūpaka*); las cantidades en general (*māl*, *census*, *dhānam*); la incógnita (*šay'* (cosa); *res*, *ars rei*; *yāvat tāvat*. Cf. el alemán *regel Coss* y el italiano *arte (regola) de la cosa*) y la raíz de un *māl* (*ŷidr*, *radix*).

Juwarizmī estableció los siguientes modelos a los que se llegaba después de realizar las operaciones que acabamos de escribir:

$$1) ax^2 = bx$$

- 2) $a x^2 = c$
- 3) $a x = c$
- 4) $a x^2 = + b x = c$
- 5) $a x^2 + c = b x$ ^[70]
- 6) $a x^2 = b x + c$

Coetáneamente a estas traducciones, aparecía el *Liber alghoarismi de practica arismetrice*.^[71] No se trataba ya de la aritmética de al-Juwarizmī sino de una reelaboración de autor musulmán o del propio Juan de Sevilla. El autor utiliza fracciones decimales (aunque *no* siempre el sistema decimal). No menciona el ábaco y termina con un cuadrado mágico. Parece ser que esta misma obra fue traducida por Gerardo de Cremona. Las relaciones entre el *numero indorum*, tal como lo presenta el *unicum* de Cambridge que *tal vez* se deba a Adelardo de Bath, y el *Liber alghoarismi* de Juan de Sevilla pueden verse en el siguiente cuadro, que tomamos de K. Vogel.^[72]



Utiliza las fracciones egipcias, es decir, que tengan por numerador 1 y además la de $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$, formándose las restantes mediante edición de éstas. Así, por ejemplo:

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{15} = \frac{2}{5}$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{28} = \frac{2}{7}$$

$$\frac{1}{101} + \frac{1}{202} + \frac{1}{303} + \frac{1}{606} = \frac{2}{101}$$

Este tipo de fracciones aparece ya en una tabla del papiro de Rhind. En el papiro griego de Viena (siglo I a. C.) este tipo de notación está considerablemente desarrollado y aparece, por ejemplo, el número

$$52 + \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{54} = 52 \frac{47}{64}$$

(obsérvese que los cuatro últimos denominadores son una progresión geométrica). Pero, ya en esta época, las fracciones egipcias coexisten con las generales, pues el mismo papiro nota $\frac{2}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{5}$, $\frac{3}{20}$ sin necesidad de aquéllos.

Este sistema fue empleado por Dídimo, Tolomeo y Proclo (410-485).

La transmisión de estas fracciones a la Edad Media está asegurada por dos vías y ambas confluyen en Juan de Sevilla. La erudita, según el bizantino Psello (1018-1078), se debe a Anatolio de Alejandría (fl. 269) y Diofanto, quienes escribieron tratados sobre los métodos de cálculo egipcios; y la popular a través de los papiros de Michigan (núm. 621; siglo IV) y Ajmīn (c. 600); de los ostraca coptos de Wadi Sarga^[73] y del propio *Corán*.

En efecto: Mahoma intentó, en la medida de sus fuerzas, mejorar la situación social de las mujeres, y en la azora 4, 11-15 y 176 dio unas normas en que modificaba las que existían para la herencia, la sucesión agnática, única hasta entonces conocida, favoreciendo a las mujeres de más próximo parentesco dentro de la familia, a la esposa y al padre, con lo cual las protegía contra la exclusión por parte de los hijos varones. La aplicación de sus disposiciones obligó a estudiar de un modo extraordinario las operaciones con fracciones egipcias, naciendo así la *'ilm al-farā'id*^[74] o ciencia de partición de herencias que evita, en todo caso, la exclusión de los ascendientes y descendientes.

El sistema, ya desarrollado, pasó a Europa a través de las versiones hispánicas y de las obras de Fibonacci.^[75]

Igual o mayor interés presentan las operaciones con fracciones sexagesimales, imprescindibles en la práctica de la astronomía. Juwarizmí dio unas reglas (*Algorismus de minutiis*) que a través del *De numero indorum*, pero sobre todo de Juan de Sevilla, se introdujeron rápidamente en la enseñanza de las universidades

europas.^[76] Tenemos noticia de que las obras árabes del siglo IX consagradas a estos temas incluían una tabla de multiplicar, sistema sexagesimal, de 59 x 59 o 60 x 60 (= 3600) casillas paralelas a la tabla de multiplicar que llamamos de Pitágoras, pero que aparece por primera vez en la *Arithmetica* de Boecio (Augsburgo, 1488).^[77] Una tabla sexagesimal de este tipo figuraba en la obra de Kūshyār ibn Labbān (c. 971-1029), *Kitāb fī uṣūl ḥisāb al-Hind*,^[78] desgraciadamente perdida, siendo la más antigua conservada la que encontramos en la versión latina de las Tablas astronómicas de al-Juwarizmī (fol. 57b) traducidas por Adelardo de Bath.^[79] Este tipo de tablas recuerda las que se encuentran (extendidas al sistema sexagesimal absoluto que el medioevo sólo emplea en las fracciones) en las tabletas cuneiformes para el mismo menester.

Posiblemente se debe a Gerardo de Cremona el haber dado a conocer al mundo latino una obra que en el original griego ha llegado a nosotros truncada. Nos referimos a las *Cónicas* de Apolonio de Perga,^[80] creadoras en el campo de la matemática de la teoría de las secciones cónicas,^[81] en la que demuestra que la parábola, la hipérbola, la elipse y la circunferencia resultan de cortar un cono por un plano que forma, progresivamente, distintos ángulos con su eje. En el campo de la astronomía se le debe la doctrina de las excéntricas.^[82]

Las *Cónicas* contenían ocho libros que han llegado hasta nosotros en griego (libros 1-4) y árabe (1-7); el octavo se ha perdido. La versión árabe de los cuatro primeros se debe a Hilāl al-Ḥimṣī; la de los libros 5-7 la realizó Ṭābit b. Qurra, quien sólo encontró, ya, los cuatro primeros teoremas del libro VIII. Este texto fue vertido al latín, y a partir de 1537 empezaron las ediciones impresas. Halley dio la edición príncipe (Oxford, 1710) de los cuatro primeros libros (griego) y de los restantes en latín.

Los traductores hispanos del siglo XII pusieron a Occidente en contacto con uno de los procedimientos más agudos de la geometría griega y que se considera como un lejano precursor del cálculo infinitesimal: el procedimiento de exhaustión^[83] que tan bien caracterizó Arquímedes, uno de sus máximos beneficiarios, en *El Método*.^[84] Los máximos beneficiarios del sistema fueron los hermanos Banū Mūsà y Ṭābit b. Qurra. Los primeros siguieron a sus fuentes griegas, a las que desarrollaron y enriquecieron con nuevas variantes y demostraciones. El segundo, colaborador y discípulo de aquéllos, generalizó el método, conforme ha demostrado Yuškevitch,^[85] y el algorismo, tal como lo desarrolla en su *Cuadratura de la parábola*, es ya un método de integración moderno *avant la lettre*.

La obra principal de los Banū Mūsà fue muy bien traducida al latín por Gerardo de Cremona con el título de *Verba filiorum Moysi filii sekir*,^[86] que introduce por primera vez en Occidente los siguientes conocimientos:^[87] 1) la prueba de la proposición I del *De mensura circuli*, distinta de la de Arquímedes, pero basada, también, en la exhaustión; 2) determinación de π ; 3) el teorema de Herón (pero que

figura ya en una obra de Arquímedes sólo conservada en árabe)^[88] sobre el área del triángulo en función de los lados ($A^2 = s(s - a)(s - b)(s - c)$) y la correspondiente demostración; 4) área y volumen del cono; 5) área y volumen de la esfera. La demostración de Arquímedes equivalía a calcular (en simbología moderna):

$$\int_0^\pi 2\pi r^2 \sin \varphi \, d\varphi = 4\pi r^2$$

Los Banū Mūsà calculan una serie finita:

$$\cos \frac{\pi}{4n} \cot \frac{\pi}{4n} < 2 \sum_{k=1}^n \sin \frac{k\pi}{2n} < \csc \frac{\pi}{4n}$$

6) fórmula para hallar el área del círculo (πr^2) que pasa a añadirse a la arquimedeada ($\frac{1}{2} cr$); 7) estudian el problema de hallar dos medias proporcionales entre dos cantidades dadas y ofrecen dos soluciones: *a*) la atribuida a Menelaos y por Eutocio a Arquitas,^[89] y *b*) la que los Banū Mūsà presentan como propia y que Eutocio atribuye a Platón; 8) la primera solución en latín al problema de la trisección del ángulo que recuerda a la que Arquímedes da en *Lemnata o Liber assumptorum*; 9) un método para extraer raíces cúbicas con toda la aproximación que se desee.

Esta versión pesó de modo definitivo en el mundo occidental: Fibonacci la utilizó en su *Practica geometrica*, y Jordanus Nemorarius, Roger Bacon, Thomas Bradwardine y casi todos los matemáticos europeos se inspiraron en ella hasta el Renacimiento.

Pero el problema del infinitamente pequeño no llegaba a Occidente sólo a través de la matemática, sino también de la filosofía —recuérdense las críticas de Berkeley cinco siglos después—, como consecuencia de la idea de instante tal como podía encontrarse en el *Liber de quinque essentiis* de Kindí o en algún pasaje de Abraham bar Ḥiyya al tratar de los indivisibles.

Otra obra de Arquímedes mereció aún la atención de los traductores hispanos: el *De mensura circuli*, que conocieron en la excelente versión árabe de Ṭābit b. Qurra, que procede de un arquetipo distinto y mejor que el griego que hoy conservamos. Su simple lectura les dio en seguida idea de que la obra que tenían ante sus ojos era muy superior a la escrita un siglo antes por Franco de Lieja (fl. 1056), en la cual no se encuentran influencias orientales. Por tanto no es extraño que rápidamente se hicieran dos versiones: la de Platón de Tívoli y la de Gerardo de Cremona. Esta última, aprovechada por Gerardo de Bruselas, Roger Bacon, Bradwardine y otros, fue el

punto de arranque de todos los trabajos que sobre este tema se escribieron hasta el Renacimiento; y las copias que de la misma se hicieron sufrieron toda suerte de enmiendas, adiciones, supresiones e interpolaciones que muestran cómo poco a poco el mundo latino fue incrementando sus conocimientos sobre el tema, y ejercitándose en el manejo de la exhaución.

VI

LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XII: ASTRONOMÍA, ASTROLOGÍA, ÓPTICA, ALQUIMIA Y MEDICINA

ASTRONOMÍA

A Gerardo se debe la traducción de dos obras importantes de Aristóteles, el *De cælo*, que la Edad Media conoció unido inseparablemente al *De mundo*, y los *Meteoros*. El primero había sido objeto de varias versiones árabes, siendo las dos primeras las de Yaḥyà b. al-Biṭrīq. El *De mundo*, reelaboración de materiales del siglo I a. C., había sido traducido al siríaco por Sergio de Resaina y de aquí al árabe. El comentario de Temistio, perdido en griego, fue vertido al árabe. En él se exponían los distintos sistemas astronómicos conocidos en la Antigüedad y de refilón la doctrina de la rotación de la Tierra atribuida a Platón (*De cælo* 2, 13-294a).

Los *Meteoros* fueron traducidos por Ibn al-Batriq a partir de un original siríaco, y los tres primeros libros al latín por Gerardo. El cuarto, que trata de *alquimia* y se debe, probablemente, a Estratón, fue objeto de varias versiones arábigo-latinas,^[1] entre ellas una de Miguel Escoto. Estos traductores pudieron manejar, muy probablemente, el comentario de Olimpiodoro cuyo original árabe ha encontrado A. Badawī.^[2] Es en esta obra (I, 2) en donde Aristóteles estableció el principio que vincula el macro y microcosmos que después tanto se ha utilizado por astrólogos y alquimistas: «Este mundo está vinculado de alguna forma y de manera necesaria a los movimientos locales del mundo superior, de modo que toda la potencia que existe en nuestro mundo está gobernada por esos movimientos; así, lo que entre todas las cosas es el principio del movimiento, debe considerarse como la causa primera». Este párrafo se resume en la *Tabula Smaragdina*: «El mundo inferior sigue al mundo superior y los cuerpos individuales de aquél dependen de los de éste, puesto que el aire va conexo (*muttaṣil*) con el exterior de todos los cuerpos y, por otra parte, con las esferas».

A este género de obras, que podemos denominar cosmográficas, pertenece la dada a conocer por J. M. Millás bajo el título *Una obra astronómica desconocida de Johannes Avendaut Hispanus*,^[3] y, sobre todo, la obra de al-Fargānī *Uṣūl ‘ilm al-nuṣūm* vertida por Juan de Sevilla (1134),^[4] y Gerardo de Cremona, derivando de la última las traducciones italiana y francesa medievales.

Este manual ejerció un influjo enorme en Occidente hasta la época de Regiomontano y es en un ejemplar del *Imago mundi* de Pedro de Ailly, conservado en la Biblioteca Colombina, donde Colón puso una glosa, con anterioridad (?),^[5] al descubrimiento de América, en que da su conformidad al valor del grado de

meridiano terrestre adoptado por Fargānī, que no es otro que el determinado por los astrónomos del califa al-Ma'mūn. Colón afirma^[6] que «navegando de Lisboa hacia el sur de Guinea he observado con cuidado el trayecto que hacen los capitanes y los marinos; he tomado la altura del Sol con el cuadrante y otros instrumentos en varios sentidos, y he encontrado que concordaba con los datos de Alfargano, es decir, que a cada grado corresponden 56 2/3 de millas [...]»,^[7] lo cual equivalía, a su vez, a acercarse de modo extraordinario las costas orientales de Asia a las occidentales de Europa y explica por qué cuando Colón tocó tierra creía haber llegado a las Indias.

La primera mención de una medida de la Tierra realizada por los árabes penetró en Occidente con la traducción de las tablas astronómicas traducidas por Adelardo de Bath en 1126 con el título de *Ezich Elkauresmi per Athelardum bathoniensem ex arabico sumptus* cuya introducción en España, así como algunas características de su redacción, conocemos en detalle gracias a las referencias literarias que nos dan los textos árabes occidentales y algunos latinos del siglo XII.

Dado que en lo sucesivo vamos a utilizar con frecuencia las palabras *tabla* y *almanaque* no estará por demás que recordemos la definición que de ambas da el Diccionario de la Real Academia. Tabla es un «cuadro o catálogo de números de una especie determinada», es decir, no está relacionada biunívocamente con una fecha dada. Tablas astronómicas son, por ejemplo, las de P. V. Neugebauer^[8] para el cálculo de efemérides retrospectivas. Por contra, el almanaque es un «registro de todos los días del año, distribuidos por meses, con datos astronómicos e indicaciones relativas a las festividades religiosas, actos civiles, etc.». Nosotros entenderemos esta palabra con valor genérico en cuanto establece una relación biunívoca entre un conjunto de fechas y otro de posiciones de los astros tal y como ocurre, por ejemplo, con las modernas de B. Tuckermann^[9] o con los anuarios del Observatorio de Madrid o el «almanaque» de San Fernando.

Ambos tipos de libros acostumbran a constar de dos partes: una introducción en que se explica su manejo y —a veces— el modo cómo se han calculado (cánones, *regula*) y luego la parte tabular propiamente dicha. Y así es como conservamos la traducción latina de Adelardo de Bath^[10] que según J. M. Millás^[11] se basa en otra latina anterior (1115) debida al judío converso Pedro Alfonso (antes Moisé Sefardí) de Huesca.^[12] Estos autores se basaron, a su vez, en la adaptación que de ellas hizo al meridiano de Córdoba el madrileño Maslama (m. c. 1007)^[13] y posiblemente tuvieron a la vista el original árabe del comentario escrito por Aḥmad b. al-Muṭannā^[14] a la edición mayor de dichas tablas, ya que poco después Abraham ibn Ezra realizó la traducción de este último al hebreo (1160)^[15] y Hugo de Santalla al latín (antes de 1151),^[16]

Con estas Tablas se introducen en Europa una turbamulta de materiales de origen dispar^[17] que enseñan el modo de calcular las efemérides que tan necesarias eran para poder levantar horóscopos. Esto explica la inmensa cantidad de tablas que

conocemos.^[18] Es muy difícil establecer su estratigrafía ya que, como ha demostrado O. Neugebauer, las tablas puestas a nombre de Adelardo presentan numerosas interpolaciones y en la época en que se realizó la traducción latina se conocían muchas otras que enumera Abraham b. ‘Ezra en *El libro de los fundamentos de las Tablas astronómicas* redactado antes del año 1154 en latín. Cita,^[19] textualmente, las de Abnavimunzor^[20] y Azerchel Hispanus (Azarquiel).

Es en esta traducción cuando aparecen los primeros símbolos matemáticos medievales: tres tildes en posición triangular indican suma, y una, resta.^[21] Por ejemplo:

. . I

II XLIX

.VII

XXIX

hay que leerlo

Estos sistemas de notación se desarrollan progresivamente y del árabe *šay'*, cosa, transliterado en latín como *xai*, nacerá nuestra *x* y las expresiones que más arriba hemos anotado de *ars rei*, *regola della cosa* y *regel Coss* con que se designó el *álgebra* en el Renacimiento hasta que esta última palabra desplazó a las anteriores. El español Qalásádī empleó la letra inicial del árabe *ÿidr*, raíz, con este significado. Y Rudolf (1525) tomó la *r* de *radix* con el mismo fin. Pero a veces las soluciones divergen, pues mientras Qalásádī emplea *l* y Descartes *ae*, abreviaciones del árabe *mu'addal* y del latín *aequalis*, Roberto Recordé (1557) introdujo con el mismo significado el signo = porque «dos cosas no pueden ser más iguales que dos rectas paralelas». Y este último fue el que se impuso por utilizarlo Newton.

Azarquiel nos interesa especialmente porque escribió unas tablas astronómicas (*Tabulæ Toletanæ*) que fueron traducidas por Gerardo de Cremona adicionándoles material de otras fuentes, cristianas según Zinner, y de las que existen innumerables manuscritos latinos, uno de los cuales estaba en poder de un tal Ramón, autor de las *Tablas de Marsella* antes del año 1140, fecha de la redacción de éstas. Las *Tablas toledanas* probablemente fueron utilizadas por Adelardo de Bath para su traducción de las de al-Juwarizmī desde el momento en que en algunos manuscritos del siglo XII añade como mínimo un pasaje que proviene del *Almanaque* de Azarquiel conforme demostró Millás;^[22] también los conocieron Roger de Hereford (1178), el autor de las *Tablas de Londres* (1232), Roger Bacon, Campanus de Novara y Leopoldo de Austria.

Las *Tablas toledanas* estaban tan acreditadas, que incluso fueron vertidas al griego —a partir del latín, naturalmente— alrededor del 1340.^[23] Azarquiel las había compuesto por mandato del rey al-Ma'mūn —el protector de Alfonso VI—, que deseaba imitar así al califa oriental cuyo nombre había adoptado. Y como éste había sido un protector decidido de los astrónomos —Yaḥyà b. abī Manšūr, al-Juwarizmī y Ḥabaš al-Ḥāsib habían estado a su servicio—, no es de extrañar que las tablas construidas bajo su égida, las *Ziḥ al-mumtaḥan* o *Tabulæ Probæ* de los latinos, sirvieran de inspiración a Azarquiel.^[24]

Prescindiendo de las características técnicas^[25] de todas y cada una de las tablas —entre las cuales se encuentran las de Jaén que derivan directamente de las de Juwarizmī—,^[26] podemos entretenernos aquí en el análisis de dos o tres temas que permiten ver lo que Occidente debía a la cultura árabe a mediados del siglo XII.

En primer lugar un conocimiento amplísimo de tipo cronológico tanto matemático como histórico que no siempre estuvo exento de errores.^[27] Enuncian, en primer lugar, las distintas eras que se utilizaban, anotando la diferencia en años, días y meses que separan los distintos orígenes. Evidentemente, siempre figuran la cristiana y la musulmana o de la hégira, a las que en el tratado de Juwarizmī se añaden la del Diluvio, la de Alejandro,^[28] la Hispánica (*açofra*), que empieza 38 años

antes de la cristiana o de la Encarnación. Las *Toledanas* tratan además de la de Yezdeguer y de otras, más exóticas, que nunca tuvieron aplicación en nuestras latitudes. Al mismo tiempo, y como para el cálculo de efemérides era necesaria la transformación *exacta* de las fechas en unas u otras, Europa aprendió a apreciar la existencia, frente al tipo de calendario solar de 365 días de origen egipcio y propio de pueblos sedentarios y agricultores, de otro, lunar, con años de 355 días. Y mientras en el primero los grandes períodos de la vida agrícola coinciden con los mismos meses año tras año, en el segundo son las fases de la Luna las que coinciden con el mismo día del mes, mes tras mes. Un tercer tipo de calendario, el lunisolar, utilizado normalmente por los judíos y por la Iglesia para la fijación de las fiestas móviles, o falta o tiene una importancia muy secundaria en este género de tablas.

En cambio es fundamental el papel que desempeñan en enseñar a Occidente otra nueva ciencia: la trigonometría. El origen de la misma parece ser puramente árabe. Los griegos utilizaron las cuerdas —mediante los teoremas de Tolomeo y Menelaos— para la resolución de triángulos; unos ciertos precedentes pueden encontrarse en la función *ukullu/ša-gal* («fruto») equivalente a nuestra cotangente,^[29] utilizada por los funcionarios catastrales del fisco babilónico; en la India sólo la conocen en los *Siddhantas* y Aryabhata,^[30] que utilizan el seno y el seno verso ($1 - \cos \alpha$) alrededor del siglo v de nuestra era en función de los *kardagas* o arcos-unidad, según los distintos sistemas de medida utilizados en la época.^[31] Los árabes, y en concreto el grupo que trabajó alrededor de Yaḥyà b. abī Manṣūr y de Habaš al-Ḥāsib, utilizaron la tangente ($R = 60$), las cotangentes ($R = 12$) y posiblemente la secante y la cosecante.^[32] Que estas líneas no se introdujeron de modo simultáneo entre los sabios musulmanes del siglo ix, se comprueba por los distintos valores que cada uno de ellos daba al radio (12, 60, 120, 150)^[33] y que se encuentran utilizados indistintamente en una misma obra en la España musulmana del siglo xi y en las traducciones latinas del siglo siguiente. El desarrollo que los árabes dieron a esta disciplina fue extraordinario, llegando a resolver la ecuación de Kepler ($M = E - e \sin E$) por un procedimiento de iteración descrito en detalle por Ḥabaš. La diferencia de Kepler y Juwarizmī radica en que el primero llegó a su algoritmo, entre otras cosas, para resolver el paso de la anomalía media a la excéntrica en el movimiento elíptico, y el segundo para la determinación de paralajes.^[34]

Desde el punto de vista cronológico, las Tablas introducían, implícitamente, a través de sus valores numéricos, un nuevo sistema planetario, ya que desde el momento en que establecían que los movimientos medios, es decir, nuestra anomalía media (*etwacat, medialitas*) de Venus y Mercurio, eran idénticos a los del Sol,^[35] daban a entender que ambos astros giraban alrededor del Sol. Esta idea aparece por primera vez en el mundo árabe en las *Tabulæ Probatae* de Abnavimunzor. Todo ello recuerda al antiguo sistema de Heráclides de Ponto, que fue conocido por una larga serie de pensadores de la Antigüedad^[36] y alcanza al Medioevo con Marciano

Capella y Juan Escoto de Erígena. De aquí que este sistema alcanzara al Occidente latino por dos vías bien distintas, la tradición clásica directa y la oriental a través de las Tablas que nos afectan y de Abraham b. Ezra. A partir de este momento (siglo XII), supervivencia, como mera hipótesis, quedará asegurada por las *Tablas alfonsinas*, Peurbach (m. 1461) y el propio Copérnico, para terminar imponiéndose durante el siglo XVII en las variantes de Tycho Brahe y Riccioli.

Dentro del grupo de *Tablas* destinadas a ejercer una gran influencia en Occidente, como mínimo hasta el siglo XVII, nos encontramos con las del astrónomo oriental Battānī, el Albategnius de los latinos, que eran conocidas ya en Córdoba a mediados del siglo X y fueron objeto de dos versiones latinas: la de Roberto Ketinensis, perdida, la de Platón de Tívoli,^[37] y la española, traducida directamente del árabe, mandada hacer por Alfonso X el Sabio. La obra es importante bajo dos puntos de vista absolutamente distintos: en primer lugar, por sus aportaciones científicas de primera mano, como son el descubrimiento de la fórmula fundamental de la trigonometría esférica:

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A$$

la variación anual del diámetro aparente del Sol, con lo cual demostraba la posibilidad de los eclipses anulares, y la resolución de problemas trigonométricos mediante el uso de la proyección ortográfica. Este último procedimiento influyó mucho más tarde en Regiomontano.

Se le debe además el establecimiento definitivo de las reglas matemáticas y del ciclo intercalar^[38] por el que se rige aún hoy el calendario musulmán. Para ello utilizó el sistema del astrónomo babilónico Kidinnu (el Cidenas de Estrabón, m. 315 a. C.),^[39] quien pasa por ser el descubridor del sistema de cálculo de efemérides conocido con el nombre de *B*,^[40] para diferenciarlo del *A*. En el sistema *A* (efemérides de primera clase), inventado en la época de Darío por Naburianos, la órbita de un astro se divide en varios sectores, dentro de los cuales éste se mueve con velocidad uniforme. Es el sistema empleado en el *Almanaque* de Azarquiel.^[41] En el sistema *B* (efemérides de segunda clase), la velocidad del astro varía gradualmente a lo largo del año y por tanto se ajusta mejor a la realidad observada. Kidinnu había descubierto la igualdad de 251 meses sinódicos = 269 anomalísticos,^[42] y estableció unas Tablas de la Luna que fueron utilizadas por Vettius Valens,^[43] los talmudistas, y pasó al Islam y a Battani^[44] y de aquí a la *Yad ha-hazaqá* de Maimónides, determinándose así, matemáticamente, los momentos de las neomenias y los arcos de visibilidad de los planetas con toda seguridad.

Hemos visto cómo en la versión de Adelardo de las Tablas de Juwarizmī se encuentran interpolaciones procedentes del *Almanaque* de Azarquiel.^[45] Éste, a su vez, no hizo (año 1089) más que una reelaboración de una edición árabe, de

alrededores del año 800,^[46] de una obra anterior de Ammonio identificada por Millás^[47] con Ammonio (m. 526), hijo de Hermias, discípulo de Proclo y maestro de Damascio, Filópono y Simplicio, que restauró la escuela de Alejandría a principios del siglo VI.

La obra estaba ya traducida al latín en el año 1154 por un tal Iohannes Papiensis (¿Juan de Pavía?),^[48] quien adaptó los años coptos del original árabe a los julianos. Posteriormente fue objeto de una traducción castellana, *Libro de las Tablas de Zarquiel*, y de otras traducciones latinas, hebraicas, etc., entre las cuales conviene citar las de Guillermo de Saint Cloud (1296) y, sobre todo, la de don Profeit Tibbón (1301), utilizada por Dante para fechar la *Divina Comedia* y, también probablemente, por Chaucer.^[49] Calculado para la longitud de Montpellier y fecha del 1 de marzo de 1300 (1301 de la Encarnación), nos indica en el prólogo que su obra deriva de la de Armeniut, discípulo del rey Tolomeo —los árabes confundieron al Tolomeo astrónomo con el hijo de uno de los Lágidas—,^[50] debidamente corregida por Azarquiel. Pero estas enmiendas eran insuficientes y contenían errores que Profeit Tibbón corrigió basándose en las Tablas toledanas y suprimió toda la parte teórica: trigonometría, cronología, matemática, etc., modificando las constantes aditivas del final de cada período o ciclo. Casi al mismo tiempo en que escribía Profeit Tibbón, se realizaba en Tortosa (1307) una nueva traducción latina a partir del original árabe, y de estos textos nacieron las traducciones a las lenguas romances como el catalán, portugués y castellano,^[51] Poco a poco fueron acumulándose nuevos errores que fueron corregidos o detectados por Andalo di Negro (1260-1340),^[52] Levi ben Gerson y Abraham Zacuto. Regiomontano (lo extendió a los ciclos 1475-1494-1513) y Copérnico, Reinhold, Clavius y Kepler, manejaron el almanaque en cuestión según las últimas adaptaciones.

El estudio de los valores tabulares de este texto, únicos en la literatura árabe medieval hasta el momento, muestra que nos encontramos ante una hibridación de los valores planetarios y parámetros tolemaicos con la doctrina de los años límite^[53] babilónicos calculados según el sistema lineal A de Nabu-Rimannu, hijo de Balatu (Naburianos),^[54] según ha demostrado Van der Waerden, y que a través del *Almagesto* (9, 3-4), en donde se toman de Hiparco, y de la obra zarcaliana llegaron a Bitrūyī y Copérnico (libro 5 de *De revolutionibus...*).

Las tablas trigonométricas del *Almanaque* contribuyeron a introducir en Europa las funciones trigonométricas seno, coseno, seno verso, secante y tangente.

Gerardo de Cremona tuvo, probablemente, entre sus manos una edición de los libros designados por los árabes como «intermedios» (*mutawassiṭāt*)^[55] entre la geometría y la astronomía y que debían estudiarse después de los *Elementos* y antes del *Almagesto*. Estas obras estaban ya agrupadas así en el momento en que Pappo escribía su libro VI y habían recibido, entre los griegos, el nombre de *Ho micros astronomaumenos*, siendo copia dos juntas y transmitidas en bloque al mundo árabe

en donde Qusṭa b. Lūqā los tradujo.^[56] Gerardo, a su vez, vertió al latín la mayoría. Esos libros son:

1. Euclides: *Data*,^[57] íntimamente relacionado con los libros I-VI de los *Elementos*. Traducido por Gerardo.
2. Euclides: *Óptica*, vertida tal vez por Adelardo de Bath.
3. Euclides: *Phænomena*.^[58]
4. Teodosio (fl. siglo II a. C.): *Esferica*, vertida por Platón de Tívoli y Gerardo de Cremona^[59] a partir de la versión árabe de Qusṭa b. Lūqā, mandada hacer por al-Muṭaṣim. Qusṭa sólo pudo traducir hasta el teorema 5 de la *maqāla* 3. El resto fue traducido por otro, y el conjunto revisado por Ṭābit b. Qurra. La obra deriva de un núcleo anterior debido a Autólico y recuerda con frecuencia al tercer libro de los *Elementos*. Equivale a lo que hoy en día se llama astronomía esférica.
5. Teodosio: *De habitationibus*,^[60] traducido por Qusṭa b. Lūqā al árabe, y al latín por Gerardo de Cremona. Da una descripción de la bóveda celeste en las diferentes épocas del año.
6. Teodosio: *De diebus et noctibus*.^[61]
7. Autólico (fl. 300, a. C.): *De sphæera mota*,^[62] cuya traducción árabe fue corregida por Ṭābit. Vertida al latín por Gerardo, es una geometría de la esfera. Fue utilizada por Euclides en sus *Phænomena*.
8. Autólico: *De ortu et occasu siderum inerrantium*.^[63] Traducido al árabe por Ṭābit b. Qurra.
9. Arquímedes: *La esfera y el cilindro*.^[64] Traducida por Gerardo.
10. Arquímedes: *Dimensio circuli*,^[65] traducido al árabe por Ṭābit b. Qurra. Traducciones latinas de Platón de Tívoli^[66] y de Gerardo de Cremona,^[67] siendo la de éste más completa que el texto griego conservado.
11. Arquímedes: *Liber assumptorum*,^[68] traducido al árabe por Ṭābit b. Qurra.
12. Aristarco (c. 310-230): *De solis et lunis magnitudinibus et distantis*,^[69] traducido al árabe por Qusṭa b. Lūqā.
13. Hipsicles (fl. 175 a. C.): *Anaforica*,^[70] traducido al árabe por Qusṭa b. Lūqā y al latín por Gerardo de Cremona con el título de *Liber Esculei De Ascensionibus*.
14. Menelao (fl. 98 d. C.):^[71] *Sphærica*,^[72] traducido al árabe por Ishāq b. Ḥunayn, y de aquí al latín por Gerardo de Cremona; importante por haberse perdido el texto griego original. Es un precedente notable de lo que más adelante será la trigonometría esférica.

Observemos que, de las catorce obras que constituyen los libros intermedios,^[73] los traductores del siglo XII conocieron como mínimo diez.

Gerardo de Cremona vino a estudiar a España con el fin de encontrar la obra

magna de Tolomeo, la *Sintaxis matemática* (en griego *Mathematiké syntaxis*; *Megalé syntaxis* y *Megiste syntaxis*), que no podía encontrar en Italia. Estaba pues lejos de sospechar que la primera traducción latina, directa del griego, se haría en Sicilia^[74] quince años antes de que él completara la suya (1175)) que desplazó a aquélla. Este libro recibió entre los árabes el nombre de *Almagesto*, palabra que puede derivar de la adición del artículo *al* a *megiste* (Suter), o bien de una contracción dialectal de *Megalé syntaxis* > *Almagesto*.^[75] La traducción de Gerardo deriva de la árabe, basada en otra siríaca, de al-Ḥayyâ b. Yūsuf (827); probablemente le siguió una castellana mandada hacer por Alfonso X.

Con el *Almagesto* se introdujo en Europa una astronomía matemática de alto nivel y una serie de recurrencias cíclicas de determinados fenómenos como es el del exeligmos (*Almagesto*, 4, 2), período de 54 años y 34 días descubierto por Gémino de Rodas (siglo I d. C.) que contiene cuatro saros. A su vez, el saros establece la igualdad:

$$223 \text{ meses sinódicos} = 242 \text{ meses draconianos} = 6585^{\text{d}}32 = 18 \text{ años julianos y 11 días}$$

que es el ciclo de recurrencia de los eclipses descubierto, según se dice, por los babilonios y a base del cual Tales de Mileto habría hecho su célebre predicción.^[76]

Los árabes, desde muy pronto, habían estudiado, resumido y criticado el *Almagesto*. En España, al igual o más que en Oriente, se emprendieron esa clase de estudios tanto desde el punto de vista filosófico (cf. p. 277) como astronómico, y al mismo Gerardo se debe la traducción de una obra de Tābit b. Qurra, destinada a introducir al estudioso en la lectura del *Almagesto*. Un árabe español, coetáneo de Gerardo, Yābir b. Aflah,^[77] de Sevilla, escribió a su vez una *Astronomía*,^[78] que fue traducida casi en el momento mismo de su composición por aquél, dado el espíritu crítico e innovador que presentaba. Sus observaciones, resumidas en el prólogo, son más de detalle que de fondo, pero no dejan de tener interés, y sobre todo se extienden a otras obras —las *Esféricas* de Teodosio y Menelao—, aportando a la trigonometría esférica la fórmula:

$$\cos A = \cos a \operatorname{sen} 8$$

Igualmente demuestra que la esfera es el sólido que con la misma superficie tiene la máxima capacidad, introduciendo así los problemas de isoperimetría que arrancan de la temática expuesta por Arquímedes en *La esfera y el cilindro*, 2, 9, y desarrollan Zenodoro, Pappo y Teón en el mundo clásico, y en el musulmán afloran en los Hermanos de la Pureza, siendo estudiados por Alhacén en un tratado especial,^[79] para seguir su camino, ya en el mundo occidental, con Leonardo de Pisa, Bradwardine, Alberto de Sajonia, Regiomontano, etc.^[80]

Desde el punto de vista estrictamente astronómico alude a una serie de defectos del *Almagesto*, ninguno sustancial: el que Tolomeo no haya demostrado por qué la excentricidad de los planetas superiores se divide en dos partes iguales (cf. p. 186), y el que considere a Mercurio y Venus como planetas situados debajo del Sol cuando la paralaje demuestra que son superiores (libro 7). En el libro 5 tiene interés la descripción que hace de un instrumento astronómico, el *torquetum*,^[81] cuya invención se atribuye Regiomontano, quien lo difundió ampliamente en el mundo latino, pero cuyo origen, realmente, se remonta a China.^[82] Tenía la ventaja de permitir lecturas de las coordenadas ecuatoriales y eclípticas. La estructura de este aparato medieval reaparece en el astrocompás utilizado hoy en la navegación aérea.

Una de las doctrinas astronómicas más discutidas a lo largo de los siglos ha sido la conocida con el nombre de trepidación o movimiento de vaivén^[83] de los equinoccios. En virtud de la misma la intersección del plano de la eclíptica con el ecuador (punto Aries o equinoccio de primavera) no retrogradaría indefinidamente sino que tendría un movimiento de oscilación o pendular en torno a los equinoccios. Esta teoría fue introducida en Europa por la traducción latina, *De motu accessionis et recessionis*, de la obra de Tābit b. Qurra realizada por Gerardo de Cremona. Y desde entonces aquel autor árabe ha pasado por ser su inventor cuando, en realidad, esta falsa teoría se remonta a la época de Proclo y de Teón de Alejandría. Éste en sus *Tablas manuales*, que eran conocidas por los árabes ya a principios del siglo IX, dice:
^[84]

Los antiguos astrólogos pretenden, a partir de algunas conjeturas, que los puntos solsticiales avanzan hacia Oriente 8° durante un cierto período y que luego retroceden a donde se encontraban. Esta suposición no parece viable a Tolomeo; pues aun no admitiendo esta hipótesis, los cálculos hechos con las tablas concuerdan con las observaciones hechas con los instrumentos; por eso tampoco admitimos [es Teón quien habla] esa corrección. Pero de todos modos vamos a exponer el método que siguen esos astrólogos en sus cálculos. Cuentan 128 años antes de Augusto; la fecha obtenida la consideran como el momento en que esa marcha de 8° ha empezado hacia los signos siguientes (hacia Oriente), ha alcanzado su valor máximo y empieza su regreso. A estos 128 años suman los 313 años transcurridos desde el reinado de Augusto hasta el de Diocleciano y los años transcurridos después de Diocleciano. Toman luego el lugar que corresponde a esta suma de años admitiendo que en 80 años el lugar se desplaza 1° ; restan de 8° el número de grados obtenido por esa división (del número de años por 80); el resto indica el grado hasta el que han avanzado los puntos solsticiales; suman este resto a los grados que los antedichos cálculos dan para el lugar del Sol, de la Luna y de los cinco planetas.

Observemos la alusión al *Almagesto* (71-2), en donde se explica el descubrimiento de la precesión de los equinoccios por Hiparco y se admite el valor de 1° por cada siglo, o sea que, al dar este valor, Tolomeo tenía presente la idea platónica del gran año: la precesión sería a éste lo que el año corriente es a la vida humana. Por consiguiente, tenemos enfrentadas dos teorías distintas para la explicación de un mismo fenómeno desde la Antigüedad, y a pesar de que cada siglo que transcurrió después de esa época hacía más fácil apreciar el error cada vez mayor que se seguía de la aplicación al cálculo de la teoría astrológica, sus adeptos no se atrevieron a romper con la misma hasta quince siglos más tarde y procedieron — frente a las críticas de los partidarios de Tolomeo como Fargānī, Battānī, ‘Abd al-Raḥmān al-Šūfī— a reformas de detalle o correcciones de las constantes, que jamás se acomodaron con los resultados de la observación y que llevaron a algún autor muy práctico, como Ibn al-Baḡar,^[85] a un realismo a ultranza que le llevaba a dejar de lado las teorías y aceptar los valores que la práctica diaria le enseñaba. Pero Tābit b. Qurra era un científico y quería explicar la realidad, acomodarla a la teoría. Y, así, al conocer la teoría de la trepidación, bien a través de Aryabhata, bien de las Tablas manuales, y darse cuenta de que no concordaban las posiciones obtenidas por los cálculos con las observadas, estableció un tratamiento matemático riguroso del mismo.^[86] Este modelo fue el introducido por Gerardo en el mundo latino, y de él se desprendía que el valor de la oblicuidad de la eclíptica debía variar con el correr de los siglos. Así, de una teoría falsa se obtenía un resultado verdadero que la observación indicaba, pero del cual nadie se había dado cuenta.^[87]

Sin embargo, los errores acumulados en los años transcurridos entre Tābit b. Qurra y Azarquiel llevaron a este último a replantear el problema y a descubrir el movimiento secular del plano de la eclíptica,^[88] lo que le indujo a aceptar la trepidación. Los resultados de sus trabajos los expuso en el *Tratado sobre el movimiento de las estrellas fijas*,^[89] que sólo se ha conservado a través de una traducción hebrea, pero que fue conocido y utilizado por al-Bitrūyī.^[90] El que Grosseteste, Alfonso X el Sabio y Bernardo de Le Treille (1240-1292) aceptasen estas teorías con ciertos retoques, que llevaron al segundo a hibridar la precesión en la novena esfera (49.000 años) y la trepidación en la octava (7.000),^[91] hizo que en el mundo latino la inmensa mayoría de pensadores la aceptaran;^[92] incluyendo entre éstos a personas como J. Werner (15 22),^[93] Copérnico^[94] y el propio Galileo;^[95] Tycho Brahe y Kepler tuvieron sus dudas sobre la misma, y al fin resolvió el problema Newton en sus *Principia*, al explicar la precesión de los equinoccios como resultado de las atracciones combinadas del Sol y de la Luna sobre la zona ecuatorial terrestre.

Una de las principales preocupaciones de los autores medievales era la de determinar, con exactitud y de modo preciso, los movimientos del Sol y de la Luna, base del calendario. De aquí la abundancia de tratados sobre el tema y la semejanza

de sus títulos, que pueden causar fácilmente confusiones. Según lo que se desprende del *Libro de los fundamentos* de Abraham ben Ezra, el mundo latino conoció dos tratados de este tipo, de origen árabe:

1. El de Tābit b. Qurra, traducido al latín por Gerardo de Cremona con el título de *De anno solis*,^[96] y para cuya composición Tābit utilizó la traducción árabe del *Almagesto* realizada por al-Ḥayyāy. En la misma abandona el clásico sistema de Tolomeo (3, 4) para la determinación de los elementos de la órbita solar, sustituyéndolo por otro —ideado probablemente antes o en el año 832 por los astrónomos de Bagdad— que consiste en sustituir los diámetros ortogonales entre equinoccios y solsticios por los diámetros que bisecan los arcos comprendidos entre equinoccios y solsticios, que presenta la ventaja de que evita las dificultades que lleva implícita la exacta determinación del momento de los solsticios. Esta idea alcanzó amplio desarrollo no sólo en Oriente, con Abū Naṣr Maṣūn,^[97] sino en Occidente, en manos de Copérnico (3, 16) y Tycho Brahe (*Progym.*, I).
2. La *Suma referente al movimiento del Sol* de Azarquiel, perdida tanto en árabe como en latín, pero que ha sido reconstruida por G. J. Toomer^[98] a base de las citas de autores posteriores, como Ibn al-Kammād,^[99] Abraham b. ‘Ezra, etc., y que el autor escribió después de veinticinco años de observaciones.

Estas obras estaban destinadas a establecer los elementos de la órbita solar en función de la duración del año o, mejor dicho, de los distintos tipos de año que iban descubriendo. Para los antiguos egipcios había existido un único tipo de año civil de 365 días, al cabo de los cuales volvían a repetirse, de modo aproximado, los mismos fenómenos de la vida vegetal. En un momento determinado se fijó el principio de ese año con la aparición heliaca de la estrella Sothis (Sirio α del Can Mayor), que coincidía con el principio de la crecida del Nilo, la inundación, y con los días de máximo calor del año (de aquí la expresión de días caniculares que aún hoy empleamos). Pero como el año que deberían haber empleado es el trópico (dos pasos consecutivos del Sol por el equinoccio de primavera o punto de Aries), que tiene un valor de 365,242217 (365^d 5^h 48^m 45^s) días,^[100] cometían un error que desplazaba el ciclo de las faenas agrícolas a lo largo de los meses, y sólo después de 1456 años (período sotiaco) el principio del calendario civil volvía a coincidir con la salida heliaca de Sirio. Para evitar este desbarajuste, Julio César, aconsejado por el astrónomo egipcio Sosígenes —el cual no hacía más que aplicar las propuestas de la asamblea de Canopo (238 a. C.)—, estableció un calendario civil de 365 días durante tres años, y el cuarto de 366. Esta regla permitió reducir la discrepancia entre el año trópico y el civil a un solo día cada 128 años, y estuvo en vigor hasta la reforma gregoriana de 1582.

Entre tanto, Hiparco había descubierto el fenómeno de la precesión de los equinoccios y, en consecuencia, la existencia, junto al año trópico, de un año sidéreo de 365,25636 (365^d 6^h 9^m 9^s) días. Estos dos tipos de año solar fueron los únicos conocidos por Tolomeo y por Tābit b. Qurra. Pero Azarquiel,^[101] comparando las observaciones de todas las épocas, llegó a la conclusión de que el apogeo solar tenía un movimiento propio en sentido directo de 12, 04" anuos, lo cual equivalía a establecer la existencia de un año anomalístico —dos pasos consecutivos del Sol por el apogeo— de 365^d 6^h 13^m 53^s, pudiendo, gracias a ello, dar una explicación de la distinta duración de las estaciones y de los cambios que éstas experimentan.

Sus resultados fueron recogidos ya en las *Tablas de Marsella* (1140), y más adelante por Grosseteste y Roger Bacon. La explicación teórica del fenómeno a base de un epiciclo fue desarrollada por Regiomontano, quien dedujo que la órbita del Sol, al igual que la de Mercurio, según Azarquiel, tenía una forma oval, y sus ideas fueron recogidas finalmente por Copérnico (*De revolutionibus*, 3, 21), en principio, por Kepler.

ASTROLOGÍA

Las traducciones astrológicas fueron tan numerosas que sólo podemos inventariar aquí unas cuantas. Platón de Tívoli (1138) tradujo el *Tetrabiblos* de Tolomeo probablemente a partir de la versión árabe de Ibrāhīm b. Salt, revisada por Tābit b. Qurra. A esta versión siguieron la anónima de 1206; la de Egidio de Tebaldis, realizada por Alfonso X, y la de Simón de Bredón, alrededor de 1305.

Esta obra, resumida con el nombre de *Centiloquium* (en árabe *Tamara*, «fruto»; griego, *Karpos*), fue traducida por Juan de Sevilla (1136) con el comentario de Ibn al-Dayā (m. c. 941), y a ésta siguieron las traducciones de Platón de Tívoli (1138), y la de Hugo de Santalla. A Juan de Sevilla se debe la traducción del *Centiloquium* de Battānī.

Platón de Tívoli tradujo el *De revolutionibus nativitatum* de Abū Bakr b. al-Ḥāsib (fl. 800);^[102] a ésta siguió la versión de Salio de Padua (1218).

Juan de Sevilla, en colaboración con Domingo González, vertió varias obras de Mašallāh, entre ellas el *De rebus eclipsium et de conjunctionibus planetarum*;^[103] Platón de Tívoli, primero (1136), y luego Juan de Sevilla, el *De judiciis nativitatum* de Abū ‘Alī al-Jayyāt (m. c. 835); Juan de Sevilla dio a conocer el *De nativitatibus et interrogationibus* de Ibn al-Farrujān al-Ṭabarī (m. c. 840), conocido entre los latinos como Omar Tiberiadis; Hermann de Carintia tradujo (1138) el *Zælis Fatidica* de Sahl b. Bišr (m. c. 850).

Hemos hablado ya de algunas de las versiones de Albumasar. Juan de Sevilla vertió además el *Flores astrologiæ*;^[104] y Adelardo de Bath, en 1130, la *Pequeña introducción a la astrología* y, en 1133, el *Introductorium maius* (cf. p. 97). Las obras

de Albumasar pronto alcanzaron una amplísima difusión y fueron aceptadas o discutidas por personas de la talla de un Gerardo de Silteo (fl. 1250), Gil de Lessines (1235-1304), Henry Bates de Malinas (1246-1310), etc. Juan de Sevilla tradujo el *De imaginibus astronomicis* de Tābit b. Qurra (m. 901); Abraham bar Hiyya, el *De electionibus* de al-‘Imrānī (m. 955), y Juan de Sevilla, el *Libellus ysagogicus Abdilazi*, que fue objeto de una versión castellana de Pero Ferrández en Sevilla (1333), y el *De conjunctionibus planetarum in duodecim signis* de Alchabitius (al-Qābiṣī), discípulo de al-‘Imrānī y astrólogo de corte de Sayf al-Dawla; a través de él y de Abraham b. ‘Ezra se conoció en Occidente la obra del astrólogo pahleví Andarzagar ibn Zādān Farrūj.^[105] Finalmente, al mismo Juan de Sevilla se deben las versiones de las *Regula utiles de electionibus* de ‘Alī Abenragel. Gerardo de Cremona tradujo el *Liber alfadh al id est arab de bachi*, obra, posiblemente, de al-Faḍl b. Nawbajt (m. c. 815).

Tras esta aburrida retahíla de nombres, que muestran bien a las claras cuál era la principal demanda de libros en la Cristiandad en la primera mitad del siglo XII, podemos distraernos viendo qué es lo que se encierra detrás de tanto título misterioso. En primer lugar están las alusiones a los distintos tipos de astrología horaria practicados:

1. Genetliaca (*judiciis nativitatum*), que intentaba establecer el futuro del individuo a partir del momento del nacimiento (horóscopo radical). Como según los cánones éste debe determinarse con la máxima exactitud posible, existen una serie de procedimientos para «rectificar» la hora en el caso de que no se conozca con la aproximación suficiente. Así actuaron Roberto Lefebvre (c. 1310)^[106] y los astrólogos modernos que han levantado el horóscopo de Ibn Jaldūn.^[107] Cabe sospechar, sin embargo, que los príncipes medievales (al igual que los renacentistas) se preocuparon de anotar al minuto las horas de las natividades de sus hijos; por consiguiente, horóscopos del tipo que nos conserva el Arcipreste de Hita en su relato del rey Alcaraz (*Libro de Buen Amor*, estr. 140 y ss.) debían darse con cierta frecuencia.^[108]
2. Mundial, basada bien en las grandes conjunciones (cf. página 72, *De conjunctionibus*), bien en la entrada del Sol en el punto Aries, o sea, en el principio de la primavera del año correspondiente o a un ciclo de años determinado. A este tipo de predicciones corresponden las que anunciaban el fin del califato de Córdoba y la guerra civil subsiguiente.
3. Interrogativa o de elecciones (*De interrogationibus*, *De electionibus*), que calcula el momento apropiado en que debe iniciarse un acto con el fin de que la configuración astral sea favorable, o bien determina el futuro de los acontecimientos a partir del horóscopo del momento en que se ha hecho la consulta. Así, los árabes fundaron Bagdad después de «elegir» previamente el

instante apropiado para ello. Y en la Edad Media las ciudades tuvieron como cuestión de honor conocer su horóscopo fundacional, inventándolo —Bizancio, Barcelona— si no lo tenían.

Muchas veces los ejércitos contendientes parecen haberse puesto en marcha contra el enemigo siguiendo los momentos elegidos por el astrólogo de la corte. Tal parece ser que hacía ya Almanzor y la práctica continuaba en uso en el siglo XIV^[109] en la corte de Abū-l-Hasān. Estas creencias habían sido ya condenadas en la antigüedad por San Agustín,^[110] que no entendía cómo dos hermanitos gemelos o dos niños nacidos en el mismo instante y lugar no tenían el mismo destino. Este argumento lo rebatió Albumasar en su libro *Kitāb al-mayl fī taḥwīl sinī-l-mawālīd*, afirmando que se debía a los errores matemáticos en que se incurría en los cálculos de las progresiones (*De revolutionibus nativitatum*), o sea, en el procedimiento mediante el cual los astrólogos actualizan el horóscopo radical para los distintos años de la vida del consultante (horóscopo progresado). La siguiente observación de San Agustín, de que el sistema de las elecciones excluye a la Providencia puesto que siempre puede escogerse el momento que ha de favorecer a nuestros fines, fue rechazado por el astrólogo cristiano Ibn Hibinta (fl. 330/941), quien a la pregunta «¿Cómo saber quién ha de condenarse o salvarse?» responde: «Fíjate en la casa v, en sus señas y en los planetas que están en ella. Si están bien aspectados y son benéficos, indican la salvación y la misericordia de Dios *si Éste lo quiere*. Si ocurre lo contrario, significa todo lo contrario, *a menos que Dios tenga misericordia*». Y en este último orden de ideas se sitúa Santo Tomás,^[111] quien admite cierto influjo de los astros sobre la parte corpórea del hombre (todo el universo se influye mutuamente), y, de modo indirecto, incluso sobre la inteligencia (en la que incide toda modificación que se produce en la imaginación, instinto, memoria, etc.), pero dejando a salvo siempre la omnipotencia divina.

Estas ideas explican que tanto los califas de Bagdad como los de Córdoba tuvieran sus astrólogos personales y que esta costumbre se extendiera por Europa al introducirse masivamente los libros «antecitados».

ÓPTICA

El conocimiento científico de la óptica entró también en la Cristiandad en el siglo XII. Adelardo^[112] parece ser que tradujo la *Óptica* de Euclides, posiblemente a partir de una versión árabe de Ḥunayn corregida por Tābit. La de Tolomeo se introdujo un siglo después (1154) en Sicilia por Eugenio de Palermo (Eugenius Amiratus).^[113] Pero ambos libros, así como los estudios de Anthemio de Tralles (fl. 550), habían sido utilizados por Ibn al-Haytam (m. 1039) para redactar su gran obra original, que los supera con creces, titulada *Kitāb al-manāẓir*, que fue traducida al latín,

probablemente, por Gerardo de Cremona.^[114] Esta versión fue editada finalmente por Risner (Basilea, 1572).^[115] Alhacén debió manejar para su *Óptica* también el *De aspectibus* de Kindī,^[116] quien, a su vez, había utilizado como fuentes a Euclides, Herón y Tolomeo. Por tanto, a finales del siglo XII, Europa conocía las tres doctrinas emitidas acerca de la naturaleza de la luz, es decir, la de la emisión de rayos por los ojos sostenida por Aristóteles y Euclides; la de la recepción de los rayos emitidos o reflejados en todas direcciones por los distintos cuerpos, de Epicuro, y la intermedia, resultado de una doble emisión, de Empédocles. Ibn al-Hayṭam (libro I) defendió la segunda y admitió que la imagen se formaba en el cristalino, pues, de ser la retina, tendría que presentarse invertida, tal y como ella veía en sus experimentos con la cámara oscura, término que en la versión latina traduce literalmente el árabe *bayt muḏlim*. Por otra parte, descubrió la permanencia retínica de la imagen, lo que le llevó a pensar en la naturaleza material de la luz (claro precursor de la teoría corpuscular),^[117] con lo cual se oponía a la idea de Aristóteles tal y como la explicaba Ḥunayn b. Ishāq (*anna al-ḏaw laysa bi-ŷism*). Algunas de estas ideas influyeron en Blasius de Parma (1345-1416). Igualmente establece en la *Óptica* que la luz de la Luna procede del Sol, tema que desarrollará por extenso en una monografía que no parece haber sido conocida en el mundo latino (*Maqāla fī ḏaw al-qamar*). Analiza la constitución del ojo, expone la visión binocular y en el libro IV trata de las leyes de la reflexión lo que le lleva a plantear y solucionar el complicado problema que hoy lleva su nombre.^[118] Este problema interesó más tarde a Leonardo de Vinci, quien lo resolvió mecánicamente, a Harriot (1560-1621), Gregory (1638-1675), y, por fin, Ch. Huygens dio la solución más sencilla y elegante. En el libro VI trata de los errores de la visión debidos a la reflexión.

En el libro VII y último trata de la refracción y maneja la *Óptica* de Tolomeo, describiendo un aparato para medir este fenómeno que había llevado al astrónomo alejandrino a establecer una tabla de refracción aire/agua y a observar que el Sol era visible un cierto tiempo aunque su altura fuera negativa (Cleomedes). Ibn al-Hayṭam se dio cuenta de que la relación entre el ángulo de incidencia y refracción no es constante, y de que el rayo de incidencia, el refractado, y la normal a la superficie de separación de los dos medios se encuentran en el mismo plano. Tuvieron que transcurrir quinientos años antes de que W. Snell (1591-1616) descubriera la ley de los senos, que fue divulgada más tarde por Descartes.

El estudio de la refracción le llevó a dar una explicación correcta (que más tarde Roger Bacon atribuirá a Tolomeo) del aumento del diámetro aparente del Sol y de la Luna en la vecindad del horizonte, y a tratar del aumento de las lentes, que era ya conocido en la Antigüedad, puesto que, por ejemplo, Séneca (*QN*, I, 6, 5) asegura que, si la letra es pequeña, puede aumentarse de tamaño y leerse mirándola a través de una esfera de vidrio llena de agua. Qazwīnī, por su parte, describe la trompa del mosquito con tal fidelidad que sólo puede ser debida a haberla observado a través de

una lupa. Y lo mismo ocurre con la descripción de los ojos de los saltamontes recogida por Abū-l-‘Alā’al-Ma‘arrī.

Sus estudios llevaban también a la conclusión, al igual que a Bīrūnī y en contra de lo que pensaba Avicena, de que la velocidad de la luz era muy grande pero finita y al mismo tiempo asentaba de modo sólido los principios teóricos en que iban a basarse los primeros artesanos medievales que se dedicaron a construir lentes para corregir la presbicia desde mediados del siglo XIII y los tratadistas latinos del tema como Witelo, Peckham y Roger Bacon.

En el mismo sentido influyeron notablemente el conocimiento a través de los árabes de una serie de obras sobre los espejos ustorios. Así, por ejemplo, las atribuidas por Alhacén a Arquímedes, *De speculo comburente*,^[119] y a Anthemio, matemático bizantino (m. c. 534). Gerardo de Cremona vertió al latín el *Liber de speculis comburentibus*^[120] de Alhacén y la obra de Diocles (fl. siglo II d. C.). A éste se atribuye el descubrimiento de los espejos parabólicos y la aplicación de los mismos a la incineración. Es decir: los autores de la época tenían idea clara de que en la antigüedad se habían utilizado lentes^[121] o espejos con fines ustorios y por ello no es extraño que los autores medievales, vgr. Roger Bacon, siguieran escribiendo sobre el tema.

ALQUIMIA ESOTÉRICA

Hugo de Santalla es el introductor en el mundo latino de la vieja y compleja tradición ocultista, esotérica, que había llegado a España, procedente de Oriente, de modo ininterrumpido desde fines del siglo IX. Dū-l-Nūn (796-859)^[122] posiblemente tuvo por discípulo al cordobés ‘Abd Allāh (estuvo en Oriente a partir del 240/854 y ahí murió en 286/899),^[123] hombre instruido, mu‘tazil, que legó todos sus libros a su hijo Ibn Masarra (269/883-319/931), de quien nos consta que siguió las doctrinas de Dū-l-Nūn. Poco después, el madrileño Abū Maslama al-Ma‘yriṭī (al que no hay que confundir con el Abū-l-Qāsim Maslama al-Ma‘yriṭī, astrónomo),^[124] escribe sus dos grandes obras de alquimia, el *Rutbat al-Ḥakīm* (c. 1047) y el *Gāyāt al-ḥakīm* (1056), obra ésta que con el nombre de Picatrix conocerá una traducción castellana alfonsí;^[125] un resumen de un discípulo de Abū Maslama también madrileño, Ibn Bišrūn,^[126] sobre la alquimia, que en forma de epístola dirigía a Ibn al-Samh (m. 426/1035), nos ha sido conservado por Ibn Jaldūn.^[127] Estas doctrinas presentaban ya en ese momento el doble aspecto que ha caracterizado el desarrollo de la alquimia a través de los siglos: el práctico (vgr. Rāzī, Ḥarrān) y el teórico alegórico, susceptible de interpretación psicoanalítica,^[128] que se transparenta a través de la *Tabula Smaragdina*,^[129] atribuida a Hermes Trismegisto, conocida en la Córdoba del siglo X, traducida por Hugo de Santalla y difundida por el mundo latino al incorporarla San

Alberto Magno al final de su *De rebus metallicis et mineralibus*.

Roger Bacon dice de este tipo de química:

Trata de la generación de cosas a partir de los elementos y de todas las cosas inanimadas y de los humores simples y compuestos, de las piedras comunes, gemas, mármoles, del oro y de otros metales, de los sulfuros y sales, y pigmentos, del lapislázuli y el minio y otros colores, de aceites y betunes incandescentes y de otras cosas sin límite, referente a las cuales nada encontramos en los libros de Aristóteles. Ni tampoco saben de ellas los filósofos naturales ni la totalidad de los escritores latinos. Y dado que esta ciencia es ignorada por la generalidad de los estudiantes, se sigue de ello que ignoran también todo lo que depende de ella respecto a las cosas naturales, a saber, la generación de las cosas animadas, de las plantas y animales y de los hombres, ya que ignorando lo que viene antes, han de ignorar forzosamente lo que viene después.^[130]

Ambos aspectos confluyen confusamente en las traducciones latinas que se refieren a un Hermes persa; éste se asocia a veces con el nombre de Albumasar, y en el *Hermetis Trismegisti Liber de secretis natura et occultis rerum causis ab Apollonio translatus* se nos habla de «Hermes, philosophus triplicem sapientiam vel triplican scientiam appellat».

Estas alusiones conducen, directamente, al gran astrólogo persa Alburnasar, que en una de sus obras perdidas, el *Kitāb al-ulūf* (El libro de los miles) —reconstruido por Pingree^[131] y que utilizó el cordobés Ibn Ŷulŷul—, intentó dar una versión unitaria de los orígenes de la cultura a partir de tres tipos de fuentes: 1) tradiciones de la antigua Babilonia que aún sobrevivían en Ḥarrān^[132]—los árabes tuvieron idea de que los ladrillos cuneiformes contenían textos escritos—; 2) materiales de un autor clásico de obras filosóficas, científicas y mágicas;^[133] y 3) la leyenda del dios egipcio Toth, creador de las ciencias, como Hermes. Según Albumasar, Hermes I predijo una calamidad celeste de agua y fuego y, temiendo que el diluvio hiciera desaparecer la civilización, mandó grabar en las paredes de los templos una representación de los oficios, de los artesanos y de los instrumentos que éstos empleaban, y escribió varios libros para transmitir a la posteridad los fundamentos de las ciencias.

En la obra de alquimia *Kitāb ḍajirat Iskandar* (Libro del tesoro de Alejandro)^[134] se afirma que todos esos materiales permanecieron en un subterráneo cerca de la orilla del mar. En él los encontró Apolonio de Tiana, el Belenus o Balinas de los latinos.^[135] La *Tabula Smaragdina* nos cuenta cómo éste los hizo llegar a Aristóteles y Alejandro. El soberano macedón ordenó a su vez a Antíoco I (precisamente el seléucida a quien Beroso dedicó su *Babiloniaca*) que los escondiese en el muro de un monasterio de Ammorium, en donde los encontró al-Mu‘tašim en el momento de la

conquista de la ciudad (223/838), conquista conseguida a pesar de las predicciones de los astrólogos y que valió a éstos un poema célebre y satírico de Abū Tammām. Las variantes y detalles de esta leyenda, así como las biografías de los tres Hermes (I, II y III) que nos dan los textos árabes, son muy numerosas, pero todos coinciden en afirmar como mínimo un origen bipartito (mesopotámico y egipcio) de la ciencia, que pasó al mundo clásico y por intermedio de éste o bien de modo directo alcanzó a los sabios del siglo IX. A los Hermes se atribuyen obras como el *Liber latitudinis clavis stellarum*,^[136] traducido al árabe en el 743, que Roberto de Chester tradujo al latín.

La *Tabula Smaragdina* aparecía colocada, inicialmente, como colofón de otro libro alquímico, el *Sirr al-jāliqa* o *Kitāb al-‘ilal*, del que existía ya traducción latina en el siglo XII debida a Hugo de Santalla. El autor debió inspirarse en el *Libro de los tesoros* de Jacobo de Edesa (817) y redactarlo en la época de al-Ma’mūn, poniendo su obra, para darle mayor autoridad, a nombre de Apolonio de Tiana. Llegó a España en el reinado de al-Ḥakam II.^[137]

Las ideas de Albumasar acerca de los Hermes tuvieron su más amplia difusión en el mundo latino del siglo XIII^[138] y aparecen, por ejemplo, en la *Summa philosophiæ*, atribuida a Roberto Grosseteste.^[139]

LA «TURBA PHILOSOPHORUM»

Simultáneamente a la traducción latina de la *Tabula Smaragdina* se realiza la traducción de la *Turba philosophorum*^[140] cuyo origen ha podido fijar Plessner^[141] alrededor del 900, puesto que un ocultista musulmán, Ibn Umayl, muerto alrededor del 960, la cita, y la alusión que se hace a un veneno hallado en el cuerpo de una mujer (discurso 59) hay que relacionarlo con el mito hindú de la mujer-veneno que mata al hombre con su abrazo, leyenda que entró en el mundo árabe con la traducción del libro sánscrito *De los venenos* de Śānāq,^[142] en la primera mitad del siglo IX.^[143] La forma del libro recuerda la de las discusiones (*munāẓara*), típicas de la literatura árabe, y una de éstas, citada en *Fihrist*, 359, se atribuye a ‘Uṭmān b. Suwayd al-Ijmīnī. Como la ciudad egipcia de Ijmīn era el centro de las enseñanzas esotéricas de la época, se supone que la obra de dicho autor (*munāẓarāt al-‘ulamā’ wa mufāwaḍātihim*) sea el original de la *Turba* o, cuando menos, un libro de su mismo tipo que tomaba materiales de acarreo de diversas fuentes. Ibn Umayl,^[144] el Senior Zadith y Zadith b. Harnuel de los latinos,^[145] gustaba de realizar excursiones arqueológicas a los templos del antiguo Egipto y, en concreto, al de Bušīr al-Sidr, en busca de la sabiduría del pasado, que, a pesar de haber visto la estatua de Imhotep, no alcanzó a comprender. Una de las casidas que escribió, *Risālat al-šams ilà al-hilāl*, fue traducida al latín medieval como *Epistola solis ad lunam crescentem*;^[146] el comentario a la misma, *al Mā’ al-waraqī wa-l-arḍ al-naŷmiyya*, fue vertido bajo el

título de *Tabula chimica*, y entre la turbamulta de autoridades que se citan en estas obras figura Dū-l-Nūn.

La *Turba philosophorum* sirvió de fuente de inspiración para una *Turba Gallica* escrita, según Duval, por Roberto de Ketene, en Tudela, entre 1144 y 1180.^[147]

La *Turba philosophorum* cita con frecuencia a un tal Agadimón, Agadmon, Admion, etc.,^[148] que aparece también en el *Picatrix* y otros libros esotéricos, como maestro en el arte de fabricar talismanes —muchas veces formados por cuadrados mágicos—, al que las fuentes árabes nos presentan como maestro o discípulo de uno de los Hermes,^[149] como fundador de la escuela pitagórica,^[150] e Ibn Waḥṣiya le atribuye la invención de tres alfabetos, lo cual podría ser una reminiscencia de los tres sistemas gráficos (jeroglífico, hierático y demótico) utilizados por los antiguos egipcios,^[151] y la prohibición, ratificada después por Hermes, de comer habas. Este detalle permite situar la patria de todas estas tradiciones en el Mediterráneo Oriental, ya que es en esa zona, y en Egipto fundamentalmente, donde la ingesta de habas (*Vitia lava*) produce mayor número de anemias hemolíticas por shock anafiláctico que desencadena, de doce a veinticuatro horas después de la misma, una anemia hemolítica mortal dados los escasos medios terapéuticos (desconocimiento de la transfusión) de que se disponía.^[152]

Otra de las obras citadas en la *Turba* es el *Liber Quartorum*, que se atribuye a Platón^[153] y que estaba traducido al latín antes del año 1200. En él, Aḥmad b. al-Ḥusayn b. Ŷahār b. Bujtār contesta a algunas preguntas de Tābit b. Qurra.

La importancia de estos escritos alquímicos radica más que nada en la posible influencia que sus doctrinas han tenido en la expresión literaria de muchas ideas medievales bien literarias, como la leyenda del Graal en el *Parzifal* de Wolfram^[154] y en Chrétien de Troyes,^[155] bien filosóficas.^[156]

A Roberto de Chester puede adscribirse la entrada masiva de este tipo de alquimia en el mundo occidental, pues vertió un *Liber de compositione alchemiæ*, en que narra el magisterio del monje Mariano^[157] con el príncipe y mecenas Jalid h. Yazīd,^[158] a quien dedicó su obra y, posiblemente, el *Libro de Krates*,^[159] parte de Cuya obra se insertó en la *Turba*.

ALQUIMIA EXOTÉRICA

Frente a la química alegórica tropezamos con la práctica a la que Ibn Umayl reprocha el pretender fabricar elixires a partir de sustancias orgánicas ordinarias, como huevos y cabellos, y de la que Roger Bacon dice que

Enseña cómo hacer los metales nobles, los colores y otras muchas cosas mejor o más abundantemente de lo que se encuentran en la naturaleza, por medio del

arte. Y la ciencia de esta clase es más grande que todas las precedentes porque produce mayores utilidades. Ya que no sólo puede proporcionar riqueza y otras muchas cosas para el bien público, sino que enseña también cómo descubrir aquellas cosas que son capaces de prolongar la vida humana durante períodos de tiempo mucho más largos de que puede conseguirse por vía natural [...]. Confirma a la alquimia teórica a través de sus obras y, por lo tanto, la filosofía natural y la medicina, lo cual se deduce claramente de los libros de los médicos. Ya que estos autores enseñan cómo sublimar, destilar y disolver sus medicinas mediante otros muchos métodos, de acuerdo con la operación de dicha ciencia, tal como aparece evidente en las aguas salubres, los aceites y otras muchas cosas.^[160]

Esta definición podría ser la de un yatroquímico *avant la lettre*, y dentro de ella caben los tratados que, si bien exponen teorías, muestran preferencia por las recetas que permiten preparar los distintos productos utilizados en la droguería medieval. Las obras que las contienen, como el *Mappæ clavicula* o las *Compositiones ad tingenda*, acostumbran a aumentar mediante adiciones sucesivas de nuevas fórmulas, de aquí que, sobre un núcleo básico alejandrino, aparezcan procedimientos muy posteriores y sea muy difícil establecer el lugar, la época y el autor que los introdujo. Así la última redacción del *Mappæ clavicula* debida a Adelardo de Bath contiene 293 recetas en vez de las 209 de la versión anterior y entre ellas figura la del alcohol (*kuḥul*). En árabe esta palabra designa distintas sustancias como el sulfuro de antimonio (negro) o el oxisulfuro de antimonio natural (rojo oscuro). Con el artículo (*al*) aparece ya en el romance de la Península Ibérica en el año 1278, pero no pasa a tener su significado actual hasta finales del siglo xv.^[161] Sin embargo, en las traducciones salernitanas e hispánicas de fines del siglo xii —Abulcasis— se conoce que la destilación del vino da lugar a un combustible líquido (*aqua ardens*, castellano aguardiente, 1406) susceptible de ser empleado con fines mágicos.^[162]

MEDICINA

A Gerardo de Cremona^[163] y Marco de Toledo^[164] se deben las primeras traducciones de tratados médicos de la antigüedad: así las obras de Hipócrates. Pero el autor favorito de los árabes fue Galeno. Ḥunayn b. Ishāq, por ejemplo, conocía 129 obras suyas y escribió dos monografías sobre este tema: *Memoria acerca de los libros de Galeno que se han traducido y de algunos aún no traducidos* y *Acerca de los libros que no cita Galeno en su currículum*^[165] (*Pinax*). Gerardo^[166] y Marco de Toledo^[167] introdujeron también varias de ellas.

Entre los médicos árabes traducidos en España se encuentran Ibn Serapion el

Viejo, Mesué, Ḥunayn b. Ishāq y ‘Alī b. ‘Isà (m. c. 1030), que, a pesar de ejercer una positiva influencia en la medicina bajo medieval, presentan un interés menor que las obras de otros compatriotas suyos como Kindī. Gerardo tradujo la obra en que éste introducía la psicofísica en la medicina: el *De medicinarum compositarum gradibus investigandi libellus*,^[168] cuya teoría tiene antecedentes en las ideas de Aristóteles y de Alejandro de Afrodisia. Trata de establecer la eficacia de los medicamentos en el curso de las enfermedades. Considera que, si la dosis de excitante (medicamento) se incrementa según la sucesión de números naturales, la diferencia $(n + 1) - n \rightarrow 0$, puesto que entre 1 y 2 existe la diferencia de $1/2$; entre 2 y 3, la de $2/3$; entre 3 y 4, la de $3/4$... y la serie 0.5, 0.33, 0.25 no guarda diferencias constantes entre sus términos y, en un momento dado, las diferencias serían imperceptibles. En cambio, las diferencias 0.25 (= $1/4$), 0.5 (= $1/2$)..., etcétera, sí mantienen entre ellas la misma razón que la del excitante. Por tanto —afirma Kindī— podemos establecer el paralelo entre medicamento y efecto de acuerdo con la siguiente gradación:

sensación	1	2	3	4	
medicamento	1	2	4	8	16

Lo cual es lo mismo que la ley de Weber (1795-1878): «El crecimiento en progresión aritmética de la sensación es producido por un aumento en progresión geométrica del excitante», o bien con el enunciado de Fechner (1801-1887): «La sensación es proporcional al logaritmo del excitante». Las ideas de Kindī fueron recogidas y aceptadas por Arnau de Vilanova, Bernardo de Gordon y Antoni Ricart. [169] En cambio, Averroes, al que siguió Pedro de Abano, prefirió elegir una progresión aritmética de razón 1 por consideraciones de tipo matemático y basándose en una pretendida analogía de los tonos musicales.

Sin embargo, la relación que se abrió paso entre los autores medievales fue la de Kindī, que era no sólo apta para expresar la relación excitante/sensación, sino que también pareció apropiada para representar el movimiento de cualidad variable, cuya fluyente es la velocidad. Bradwardine, cuando evalúe la velocidad de un móvil en función de la relación fuerza/resistencia, obtendrá las mismas series que los posólogos:[170]

velocidad	0	1	2	3	4
fuerza	1	2	4	8	16
.....					
resistencia					

A través de las traducciones de Gerardo se conoció también a Rāzī, el célebre Rhazes de los latinos,^[171] y ‘Alī b. ‘Abbās al-Maʿyūsī (m. c. 980).^[172] Es posible que se deba también a Gerardo la introducción de las monografías médicas que tan célebre han hecho a Rhazes, como el *De variolis*.^[173] Tradujo, además, tres manuales especializados que cubrían todas las necesidades científicas que pudieran sentir sus coetáneos: una medicina general, el *Canon* de Avicena; una *Cirugía*, la de Abulcasis, y una farmacología y dietética, la de Abenguafith.

El *Canon* de Avicena consta de cinco libros en que, sucesivamente, se da: 1) una visión general de la anatomía y fisiología de los distintos órganos; patología e higiene; 2) una lista alfabética de los medicamentos simples, la descripción y propiedades farmacológicas de cada uno; 3) una exposición de las distintas enfermedades siguiendo el orden tradicional, esto es, empezando desde las que afectan a la cabeza para terminar con las de los pies; 4) las enfermedades de tipo general, o bien las que, habiéndose iniciado con una localización clara, tienden a invadir otros órganos: fiebres, tumores, pústulas; 5) la descripción de 760 medicamentos compuestos.

Este manual desplazó, de hecho, a los de otros autores y muchas de sus partes; vgr. las partes que tratan de *fiebres*, de *enfermedades de corazón*, etc., se desgajaron del conjunto y tuvieron una vida autónoma, como si fueran obras independientes. Algunas de las observaciones que se atribuye pertenecen, sin duda, a autores anteriores, pero no cabe duda de que gracias a él se conservaron y se divulgaron, vgr. la distinción entre mediastinitis y pleuresía; contagiosidad de la tuberculosis, etc. Otros, como el tratamiento psicossomático e incluso psiquiátrico de determinados casos, le granjearon una audiencia tal que el avicenismo médico imperó en las universidades europeas hasta fines del siglo XVI.

Gerardo de Cremona tradujo el libro xxx de la gran enciclopedia médica, *Taṣrif*, de Abū-l-Qāsim al-Zahrawī (Abulcasis Alsaḥaravius),^[174] que trata de cirugía,^[175] mientras que el libro xxviii, sobre farmacología,^[176] fue vertido más tarde (c. 1290) por Simón de Génova, ayudado por Abraham el Tortosino, y esta traducción a su vez puesta en castellano por Alonso Rodríguez de Tudela e impresa en Valladolid (1516). Otra traducción de parte de la dietética, al catalán, fue realizada por el valenciano Berenguer Eimerich (1332), y de esta lengua se pasó al latín con el título de *Dictio de cibariis infirmorum*.^[177]

La *Cirugía* del *Taṣrif* contenía, por un lado, conocimientos de la Antigüedad, inspirados en Paulo de Egina, y por otro innovaciones propias de Abulcasis o importadas de los más diversos dominios del mundo islámico. Así, por ejemplo, da

una de las primeras descripciones conocidas de la hemofilia. Dice:^[178]

Encontré un hombre en cierto poblado y me contó que siempre que alguno de sus vecinos resultaba herido de cierta gravedad sangraba hasta morir y añadió que si algún niño se restregaba las encías, éstas comenzaban a sangrar sin interrupción hasta provocar la muerte del muchacho. Otro individuo, a quien un sangrador abrió una vena, murió finalmente desangrado. Añadió que en general la mayoría moría de ese modo. No recuerdo haber visto nunca cosa semejante, excepto en este poblado, ni de ello he encontrado referencias en textos de escritores antiguos. Ignoro la causa de esta enfermedad, pero en cuanto a la cura supongo que debería aplicarse el cauterio en el primer momento. Yo nunca lo he ensayado y todo ello es algo que realmente me asombra.

Igualmente fue uno de los primeros autores en dar una buena descripción clínica de la lepra.

Describió la litotomía, amputaciones, operaciones de fistula, hernia, trepanaciones, etc., y aconsejó el uso del catéter de plata en vez del de bronce, y el empleo de distintos tipos de sutura, entre los cuales comenta el realizado, en caso de intervenciones abdominales, con hormigas negras (¿comejenes?), descrito ya por el indio Súsruta y que es típico de los pueblos primitivos aún hoy día. La introducción en la Cristiandad de la obra de Abulcasis significó, pues, un avance profundo de la cirugía, a pesar de que la utilización abusiva del cauterio, aconsejada en la misma, constituyera una rémora en determinados aspectos, que sólo fue suprimida por Ambrosio Paré. Pero, a pesar de ello, fueron muchos los médicos y cirujanos que siguieron sus enseñanzas, como Guy de Chauliac (1290-1370), Jerónimo Brunschwig (1450-1512); en Oriente, Šaraf al-Dīn reelaboró la obra de Abulcasis, dedicándosela a Mehmet II.

La farmacología de Ibn Wāfid^[179] fue traducida más tarde al catalán por un autor anónimo.^[180] En ella recogía sus experiencias a lo largo de veinte años de trabajo. En general, empero, salvo algún que otro dato nuevo, sigue a Dioscórides y Galeno, y la estructura del libro muestra lo que nos dice su biógrafo y amigo, el cadí Ibn Šā'id: no le gustaba recetar medicamentos compuestos sino simples, y si le era posible ni éstos, reduciéndose su terapéutica a un régimen dietético muy bien estudiado.

VII

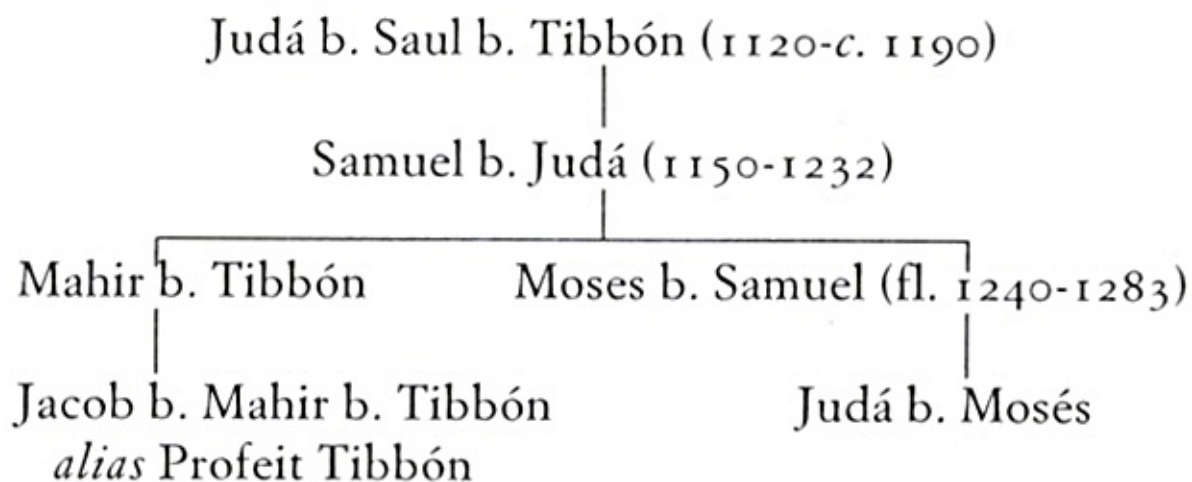
LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XIII Y SIGUIENTES: FILOSOFÍA, RELIGIÓN, OCULTISMO, MATEMÁTICAS, ASTRONOMÍA, ASTROLOGÍA Y FÍSICA

El siglo XIII es, muy probablemente, el que mayor interés presenta para el estudio del trasvase de ideas de Oriente a Occidente, ya que a lo largo del mismo se producen tres situaciones que favorecen el fenómeno. En primer lugar, en Italia el emperador Federico II, enamorado de la cultura oriental, reúne en su corte a los máximos conocedores cristianos de la misma: Miguel Escoto, que había trabajado como traductor en Toledo; Leonardo Pisano, alias Fibonacci, gran matemático, etc.^[1] No contento con esto, mantuvo correspondencia, directa o indirecta, con los sabios musulmanes más importantes de aquel entonces: no sólo con el español Ibn Sab'īn sino también con orientales como Kamāl al-Dīn b. Yūnus (1156-1242) y el físico^[2] al-Qarafi (m. 1285), que orientó al sultán al-Kāmil (1239) acerca de las respuestas que debía dar al emperador. La misma política siguió su hijo Manfredo, quien tuvo en su corte, como embajador, al célebre historiador de los ayyubíes Ibn Wāsil. No es pues de extrañar que ya en 1232, Federico II tuviera traducido al latín el corpus averroíístico.

Justamente en el mismo año que moría Federico II, subía al trono de Castilla Alfonso X, quien, desde el punto de vista cultural, siguió una política muy parecida a la de aquél. Su labor como mecenas e impulsor de las traducciones arábigo-romances —muy literales por cierto—,^[3] que de hecho se inician gracias a su mecenazgo, ha sido reiteradamente alabada y estudiada. Baste aquí con recordar, de momento, los estudios de Gonzalo Menéndez Pidal^[4] y de David Romano,^[5] en los que puede seguirse la labor cultural del rey, quien tuvo a su servicio a múltiples judíos áraboparlantes, como Rabiçag, Mošé ha-Cohén, Abraham Alfaquín (Abraham de Toledo), y árabes conversos o mozárabes, como Bernardo el Arábigo, que trabajó en colaboración con el anterior.^[6] La aportación del propio rey es, probablemente, muy escasa^[7] y posiblemente no va más allá de haber sido un digno «secretario de redacción» y de haber permitido que en la *Crónica general* se incrustaran textos árabes y traducciones de los mismos. Pero los resultados de su política cultural, que analizaremos en este mismo capítulo, se hicieron sentir en Occidente hasta bien entrado el siglo XVII.

Simultáneamente tenían lugar dos acontecimientos que iban a transformar profundamente el panorama de la cultura europea: aparecían las primeras universidades, a las que Ribera intentó buscar un origen oriental, iraquí concretamente,^[8] y las traducciones del árabe al hebreo— por su número y calidad pronto pudieron parangonarse con las arábigo-latinas—, que iniciadas en el siglo XII adquirirían ahora un vigor extraordinario. Si las traducciones arábigo-latinas fueron más

bien una obra de tipo independiente de todo vínculo familiar, no ocurrió lo mismo con las arábigohebraicas, en las que, con frecuencia, los traductores eran parientes. El ejemplo más claro y más famoso es el de los tibbonidas, cuyo árbol genealógico es:



El epónimo de esta familia vivía en Granada pero, ante los disturbios políticos que agitaron a Andalucía en la época de transición entre los almorávides y los almohades, emigró al sur de Francia, a Lunel, en donde encontró a Benjamín de Tudela,^[9] en 1160, ejerciendo como médico. Casi todos sus descendientes se dedicaron a traducir al hebreo las obras fundamentales de la cultura musulmana y de la judía escritas, inicialmente, en árabe, como eran las de Baḥyà b. Paquda, Salomón ben Gabirol, Judá ha-Leví, Ibn ʿYannah, etc. El miembro más famoso de la familia, Jacob b. Mahir, más conocido como Profeit Tibbón^[10] (¿Marsella?, c. 1236-Montpellier, 1305), realizó estudios en Gerona, ciudad en la que parece ser que fue discípulo del celeberrimo rabí Moisés b. Naḥmān. Lo importante de esta familia de los tibbonidas es el haber mantenido siempre su vinculación con las comunidades judías de Cataluña y depender de éstas en su labor científica hasta el punto de que, aun trabajando en el sur de Francia, trasladaron a Occidente —pronto varias de sus obras fueron vertidas (¿o directamente compuestas?) al latín— la ciencia arábigoespañola.

Entre los traductores judíos catalanes de la época pueden recordarse, aunque sea de paso, a Ibn Ḥasday^[11] (m. 1240), Sem Tob ben Isaac, más conocido como Babi de Tortosa (fl. 1196-1267) y Zeraḥia Gracián (fl. 1288). El núcleo de Toledo estaba formado por personajes de la categoría de un Abraham b. Natán (fl. 1204) o un Ḥārīzī (fl. 1170-1235) y experimentó un resurgimiento extraordinario cuando en la segunda mitad del siglo Alfonso X inició, con ayuda principalmente de los judíos, sus versiones de obras científicas árabes al romance. En este trabajo descollaron Judá ben Mošé que tradujo cinco obras y quizás, también, el *Picatrix*, e Ishāq ben Sīd.

A partir de las traducciones arábigo-romances que han llegado hasta nosotros

tenemos indicios de la existencia de muchas otras por haberse conservado traducciones al latín en donde pueden detectarse muchos hispanismos. Tal ocurre, por ejemplo, con el álgebra de Abū Kāmil en la versión hebrea de Mordecai Finzi (fl. 1460).^[12]

Pero, evidentemente, el mayor número de traducciones continuaron realizándose al latín y en las mismas descollaron, por ejemplo, Miguel Escoto (m. c. 1235) y Hermann Alemán (fl. 1240-1272), para sólo dar un par de ejemplos.

La tercera y última entrada masiva de conocimientos orientales en la Europa del siglo XIII se debió a los mogoles. La conquista de Persia por éstos y la instalación de la dinastía de los ilján, que intercambiaron con frecuencia embajadas con los soberanos cristianos, permitió la introducción de ideas, sobre todo técnicas, conocidas desde mucho antes en el Extremo Oriente. Buen ejemplo de ello son las primeras noticias que recoge de España (Mu-lan-pi) el chino Chan Ju Kua; la colaboración en Maraga (Persia) de astrónomos granadinos, persas, árabes y chinos; la introducción en Occidente de la carta cuadrada plana, de la pólvora, etc., que ocurre en el último tercio del siglo y por vías que no siempre son las españolas, ya que los viajeros asiáticos, vgr. Bar Sauma, van indistintamente a uno u otro país según cuales sean sus conveniencias.

FILOSOFÍA Y RELIGIÓN

Durante todo el siglo XIII los traductores muestran especial atención a la filosofía y a las obras sapienciales que pueden relacionarse con ésta. La primera centra toda su atención desde que a principios de siglo —si no antes— descubrieron el valor de la producción de Averroes. Miguel Escoto, durante su estancia en España, tradujo varios libros de aquél y entre ellos muy probablemente el *De anima* y la *Metafísica* aristotélicas con los comentarios de Averroes, quien, para escribirlos, tuvo a la vista más de una traducción árabe. Algo más tarde, Hermann Alemán vertió la *Poética*,^[13] y durante varios siglos fueron muchos los filósofos que accedieron al pensamiento aristotélico a través del gran Comentador.

Simultáneamente debieron difundirse varias obras pseudoaristotélicas,^[14] pues, si bien no parecen haber sido traducidas en España, sí cuando menos eran conocidas aquí desde mucho antes. Tal es el caso de la *Teología*, que era ya conocida por Ibn Gabirol, o el *Liber de pomo* (*Kitāb al-tuffāḥa*),^[15] cuya traducción latina se atribuye a Manfredo de Sicilia. Esta obra, refundición del *Fedro* de Platón realizada tal vez por Kindī, se encuentra ya citada por los Hermanos de la Pureza y debió ser conocida a finales del siglo XII en el norte de España. La presentación de la misma, reflexiones de Aristóteles poco antes de morir, la emparenta con el género árabe de los *waṣāya* o «testamentos», que tan amplia circulación tuvieron en esta literatura.

Con la filosofía están relacionadas también las colecciones doxográficas que

conservan centenares y centenas de sentencias atribuidas a muchos pensadores clásicos, como Hermeas, Diógenes, Zenón de Citio, Lucrecio, Epícteto y tantos otros. En su inmensa mayoría parecen pertenecer a la Antigüedad, aunque su atribución a un determinado filósofo sea incierta. En general estos textos presentan forma paremiológica, y J. Kraemer^[16] ha podido demostrar que las puestas a nombre de Homero derivan en gran parte del *Menandrou gnōmai*. La más importante de todas estas obras es sin duda la de Mubaššir b. Fātik (fl. 445/1053), traducida al castellano con el título de *Los bocados de oro* o *Bonium* en la corte de Alfonso X.^[17] También fue traducido al latín, provenzal, francés e inglés. Del mismo estilo es la *Tabla de Cebes* de Ibn Miskawayhi (m. 421/1030), que sólo tardíamente fue vertida al castellano,^[18] o el *Adab al-falāsifa* de Ḥunayn b. Ishāq, traducido con el título de *Libro de los buenos proverbios*, tal vez ya en época de Fernando III el Santo.^[19] El *Secretum secretorum* recibió ahora su forma castellana con el título de *Poridat de poridades*,^[20] influyendo así en varios pasajes de las *Partidas*. En el resto del mundo cristiano se reelaboraron todas estas sentencias, dando origen a obras del tipo de *El libro de los cien capítulos*,^[21] el *Libro del consejo e de los consejeros*,^[22] el *Llibre de paraules e dits de sauis e filosofs* del judío catalán Jafuda Bonsenyor,^[23] el *Llibre de saviesa*, que sin fundamento se atribuye a Jaime el Conquistador, etc.

El interés por la filosofía venía motivado por la relación de esta disciplina con la religión desde dos puntos de vista distintos: el de la apologética y el de la armonía de la razón con la fe. El primero despertaba la pasión de los eruditos desde el momento en que en España convivían gentes de tres religiones —cristiana, musulmana y mosaica— y en el resto de Europa los judíos alternaban con los cristianos. Desechado el recurso de la guerra —fracaso de las Cruzadas— para imponer la fe, no quedaba más remedio que demostrar la superioridad de ésta mediante la razón. Y a este fin responden las sucesivas traducciones del *Corán* —la primera de todas realizada en España por Roberto de Ketene a petición de Pedro el Venerable, abad cluniacense,^[24] alrededor de 1141-1143. A partir del siglo XIII se inicia la era de las versiones de esta obra al romance, entre las cuales descuellan la catalana de Pedro IV el del Punyalet (1319-1387) y, sobre todo, la trilingüe latino-castellano-árabe de Juan de Segovia (1400-1458),^[25] ambas, por desgracia, perdidas. Estas traducciones fueron seguidas, en el siglo XVI, por otras de tipo litúrgico bilingües, realizadas por los alfaquíes moriscos para instruir a sus filas en la Palabra de Dios, pues eran incapaces de seguir en el texto original desde el momento en que habían olvidado el árabe y sólo entendían el castellano.

Esta apetencia por conocer intelectualmente los dogmas de las otras religiones se remontaba a los mismos orígenes del Islam —en Oriente aparece ya en el siglo VIII, y en España se pone de moda al redactar Ibn Hazm la primera historia de las religiones digna de este nombre, su *Fişal*,^[26] que no tuvo equivalente en la Cristiandad hasta el siglo XIX. A este ambiente apologético hay que atribuir la misión enviada por Hugo

de Cluny a Zaragoza (1078),^[27] que fue replicada por el alfaquí Abū-l-Walīd al-Bāyī (m. 474/1081). Poco después siguen los tratados de polémica antimusulmana de Hermann de Carintia, la traducción (1213) de la *‘aqīda* (credo) de Ibn Tūmart (1130),^[28] el fundador del imperio almohade, las obras de Alfonso Buenhombre, obispo de Marruecos (fl. 1339)^[29] y, sobre todo, la *Cribratio Alchorani* de Nicolás de Cusa (1401-1464), en donde éste, partiendo de la idea de San Juan Damasceno de que el Islam es una herejía cristiana, intenta delimitar las partes ortodoxas del *Corán*.^[30]

Es este entorno ideológico el que explica la manifiesta intervención divina en las incidencias de la vida humana. Cuando Santiago aparece en su caballo blanco en la legendaria batalla de Clavijo, Dios no hace más que manifestarse explícitamente de modo similar a como lo venía haciendo desde la aparición del Islam en favor de las distintas facciones en lucha: bien al lado de los šī‘íes (67-686),^[31] bien dirimiendo la sucesión del mahdī almohade, Ibn Tūmart, bien enviando a Abū Ya‘qūb un ángel antes de la batalla de Alarcos.

Esta convivencia de las tres religiones explica la actuación de figuras como Ramón Llull (fl. 1231-1315) y Raimundo Martí (fl. 1230-1286). El primero, que desde joven tenía inquietudes religiosas, se preocupó de aprender el árabe tan a fondo que fue capaz de redactar directamente en esta lengua varias de sus obras escritas con el fin de convencer y convertir pacíficamente a los musulmanes al cristianismo.^[32] Para dar forma a su método apologético realizó varios viajes al norte de África e incitó al Papa a crear escuelas de estudios orientales en las que se enseñara árabe, arameo (caldeo) y hebreo. El concilio de Vienne aceptó sus ideas y recomendó la creación de esos centros en Roma, Bolonia, París, Oxford y Salamanca, que debían amplificar la labor desarrollada ya por el colegio franciscano de Miramar (Mallorca).

Llull estaba tan impregnado de la cultura musulmana, que intentó defender el cristianismo con los mismos argumentos apologéticos con que el Islam defendía sus verdades. Si uno era el «dogma» de la inimitabilidad del *Corán*, es decir, que esta obra estaba tan bien escrita —por ser la palabra, de Dios— que ningún ser humano era capaz de imitarla, Llull, en los *Cent noms de Déu*, procurará lograr un estilo que supere estilísticamente al del *Corán*.^[33] Lector asiduo de Algacel, cuya lógica^[34] tradujo resumida al catalán, se dejó influir por la prosa rimada de los autores árabes, que aparece una y otra vez en sus libros y luego se infiltra en Castilla y es utilizada por el Arcipreste de Talavera; Llull aceptó, además, las ideas musulmanas acerca de la oración mental, que expuso en su libro *Oracions de Ramon*, y la matematización de la lógica esbozada por algunos autores norteafricanos.

Si el franciscano Llull se había formado intelectualmente en Mallorca y en el norte de África, el dominico Raimundo Martí, discípulo de San Alberto el Magno en París, debió realizar sus estudios de orientalismo en Murcia, ciudad en donde existía una escuela dominica destinada a estos fines. Su competencia en temas arábigos fue tan grande como en los hebraicos. Así lo demuestra su *Pugio fidei aduersus mauros*

et judaeos (1278).^[35] Ambos autores, Llull y Martí, influidos por Algacel y enemigos de Averroes, establecieron sólidamente las bases de la posterior confrontación discursiva entre cristianos y musulmanes. Y a ellos se debe la introducción en Occidente de las luchas ideológicas, debidamente adaptadas al pensamiento cristiano, que dividían al mundo musulmán e incluso al judío (luchas de maimonistas y nahmanidistas).

La posición de Santo Tomás fue sumamente moderada, ya que supo sacar provecho de los argumentos de uno u otro bando y no se dejó cegar por las doctrinas averroístas del mundo latino, condenadas por el obispo de París, E. Tempier, en 1277, que con frecuencia poco tenían que ver con las ideas propias de Averroes tal y como hoy las conocemos.^[36] En un punto muy concreto de la doctrina del Aquinatense, el de la profecía y la revelación, analizado de modo magistral por José María Casciaro,^[37] éste ha podido establecer que, de los veintidós artículos que integran las cuatro cuestiones de profecía de la *Summa Theologica*, doce dependen estrechamente de fuentes árabes y de las rabínicas derivadas de aquéllas, y cuatro son sustancialmente suscitadas por ellas aunque refute en parte la doctrina.

CIENCIAS OCULTAS

Según la leyenda, los árabes fueron maestros en toda suerte de ciencias ocultas, y Toledo, heredera de todo lo bueno y todo lo malo de la ciencia árabe, fue considerada como el lugar idóneo para estudiarlas. No en vano sitúa don Juan Manuel en esta ciudad la aventura del deán de Santiago con don Illán.^[38] Poco importaba que los objetivos perseguidos con la práctica de las artes mágicas no se consiguieran, puesto que sus adeptos, con esa fe que mueve montañas, seguían creyendo en ellas y generalizándolas más y más: el diagnóstico médico astrológico se extendió a los animales domésticos como el caballo,^[39] y cuando Abraham bar Ḥiyya, en una epístola dirigida a Judá ben Barsillac de Barcelona, se quejaba de lo poco conocida que era la ciencia árabe en Provenza, podemos creer que aludía al desconocimiento que de la astrología «científica» se tenía en el sur de Francia.

Entre estas ciencias, gozó de especial crédito la oneirología árabe, que, científicamente, se basaba en dos fuentes: 1) en la traducción de la *Onirocrítica* de Artemidoro de Éfeso (fl. 138-180), realizada por Ḥunayn b. Ishāq^[40] y en la cual se transmiten citas de Menandro, Pindaro, Eurípides y de la *Ilíada*; 2) en la obra de un legendario Mūḥammad b. Sīrīn (34/654-110/728), de cuya existencia real^[41] poco se puede decir y al que a veces se ha identificado con Albumasar, pero a cuyo nombre se atribuye un libro, el *Kitāb al-ru'ya* (*Libro de los sueños*),^[42] que inicialmente no parece haber constado de un gran número de relatos, pero cuya fama fue tanta que con el correr del tiempo se añadieron sueños y más sueños al núcleo primitivo. Los manuscritos árabes más antiguos de la obra no son anteriores al siglo xv, pero deben

existir otros más antiguos ya que alrededor del año 1000 fue vertida del árabe al griego, y de esta lengua al latín por el pisano Leo Tuscus, secretario del emperador bizantino Manuel I Comneno, en 1176,^[43] y luego a diversas lenguas europeas (alemán, 1607; francés, 1581). Tradicionalmente se hace derivar de esta traducción grecolatina la influencia de la oniromancia oriental en Occidente. Pero creemos que no es exactamente así desde el momento en que, en al-Andalus, Ibn ‘Abd Rabbihi (m. 328/940) cita ya a Ibn Sīrīn y tenemos relatos incidentales de sueños premonitorios —vgr. el que anuncia a Almanzor la conquista de León o el de Alfonso VI sobre la derrota de Zalaca— cuya interpretación reposa en reglas inspiradas en la obra que se atribuye a Ibn Sīrīn. Por tanto, hay que admitir que en la transmisión de la misma han intervenido dos vías: la griega y la española.

El que los sueños premonitorios muchas veces no se realizaran —según Judá ha-Leví el dominio musulmán tenía que terminar en el 1130— no desacreditaba a la oneirología, cuya casuística se desarrolló hasta el punto de atribuir a Ibn Sīrīn que éste, cuando «se le refería un sueño, dedicaba buena parte del día a preguntar al soñador por su condición, su persona, su oficio, su familia, su modo de vida, sobre lo que sabía de las preguntas que se le hacían y sobre lo que no sabía; no descuidaba nada que pudiera dar una indicación y tenía en cuenta las contestaciones del soñador para interpretar el sueño».^[44] Este análisis tan profundo, así como el texto de algunas interpretaciones, han hecho pensar que Ibn Sīrīn pudiera ser un precursor de Freud.^[45]

La influencia de Ibn Sīrīn es manifiesta en la oneirología occidental en la obra de un tal Guillermo de Aragón^[46] —que a veces se identifica con Arnau de Vilanova— titulada *Liber de pronosticationibus sompniorum*,^[47] en el cual se intenta basar la interpretación en el raciocinio, aunque no puede dejar de involucrar la astrología. Es de suponer la influencia que ejercieron sus ideas, ya que Arnau de Vilanova varias veces interpretó los sueños de los principales personajes de la época.

Otra corriente interpretativa de los sueños es la que se pone a nombre del profeta Daniel. Luitprando de Lombardía (m. 972), cuando estuvo como embajador en Constantinopla, observó que «los griegos y los sarracenos tienen libros que llaman *horaseis* (visiones) de Daniel; yo las llamaría sibilinas. En ellas se encuentran escritos los años que vivirá cada emperador, cuáles serán las características de su reinado, si será pacífico o no, si tendrá buenas o malas relaciones con los sarracenos». Evidentemente esas *visiones* fueron en seguida tenidas como ensueños ya que por el lado cristiano se pensaba en los acontecimientos narrados en el libro bíblico de Daniel y pronto surgió una amplia gama de libros latinos de oneirología puestos a nombre de este profeta. Pero si hemos de creer lo que nos narra Ibn Jaldūn^[48] toda esta literatura fue inicialmente obra de un librero de Bagdad y hábil falsificador que recibió el apodo de al-Daniyālī (m. 324/936). Se hizo de oro pues «sabía dar a las hojas un aspecto de antigüedad y escribía encima con caracteres antiguos. En el texto hacía alusión a grandes personajes atribuyendo algunas letras a sus nombres y a las

altas posiciones y honores a que aspiraban. Presentaba su trabajo como una predicción», y para convencerlos de la verdad de sus presagios añadía a los textos acontecimientos ya pasados, públicos o no, que hacían aceptar la autenticidad y premonición de los documentos que exhibía.^[49] Este género de predicción, que gozó de gran fama en el Occidente islámico, recibió el nombre de *ÿafr* o *malāḥim* y no tenía por qué estar necesariamente emparentado con la astrología.

Ambas corrientes, la de Ibn Sīrīn y la de Daniel, son las que informan de los procedimientos interpretativos de Occidente hasta el Renacimiento.

Otra rama del ocultismo que alcanzó amplia divulgación en el Medioevo fue la de la fisiognómica, cuyo origen hay que buscarlo en las antiguas civilizaciones mesopotámicas que sacaban presagios de las manchas de la piel y de los lunares. Los griegos la sistematizaron y Polemón de Laodicea (fl. 117-161)^[50] escribió un tratado que era ya conocido por los árabes en la primera mitad del siglo IX. Además tenían noticia de las obras escritas sobre el tema por el indio *Ŷawbar* y el griego Melamos, y un resumen de todos estos conocimientos pasó a formar la materia del libro segundo del *Sirr al-asrār*, que fue traducido al latín, entre otros por Felipe de Trípoli (c. 1200). Fue utilizado por Miguel Escoto en su *Liber fisiognomie... cum multis secretis mulierum*, dedicado a Federico II, y, además, por Alberto el Magno y Roger Bacon. El segundo, en especial, sigue de cerca a los autores árabes occidentales repitiendo la anécdota de la tendencia de Hipócrates al adulterio de un modo muy similar a como nos la refiere Ibn *Ŷulŷul*.

Entre los distintos procedimientos de diagnóstico empleados, hay dos que descuellan sobre todos los demás: la quiromancia y los *auspicia pedestria* del mundo clásico, que entre los árabes dieron origen a un sistema específico de investigación de la paternidad.^[51] La primera aparece atestiguada —como forma de adivinación del porvenir— en la Arabia preislámica (siglo VII) y el *Fibrist*^[52] atribuye su desarrollo a los indios. En las páginas que dedican a estos estudios, ni Miguei Escoto ni Santo Tomás ni san Alberto Magno reprenden seriamente su práctica.

La mántica de los números y de las letras compareció también en el siglo XIII en los textos cristianos —que por otra parte nunca la habían desconocido por completo. Con el *Sirr al-asrār* se infiltró la aritmomancia, de la que se burlaba Godofredo de Waterford (m. c. 1300); el *Picatrix* influyó en el desarrollo de talismanes numéricos (vgr. los números 220 y 284 tendrían poder erótico) y en el gusto por las palabras estrambóticas —con frecuencia sin valor léxico alguno— para conciliarse el auxilio de las misteriosas potencias esotéricas.

Estos sistemas de adivinación fueron complicándose con el correr del tiempo, y hacia mediados del siglo XIII, en África del Norte, en manos de *Šadilī* y *al-Sabtī*, habían llegado a constituir una especie de «máquina» de hacer presagios mediante círculos concéntricos que combinaban a la vez la gemiatría y la astrología. Esa «máquina» es posiblemente la inspiradora de los procedimientos discursivos que

Ramón Llull nos expone en su *Ars Magna*.

MATEMÁTICAS

El siglo XIII tiene dos relevantes matemáticos: el alemán Jordano Nemorario (m. 1237) y el italiano Leonardo Pisano, alias Fibonacci.^[53] El primero depende poco, en comparación con el segundo, de la aportación científica árabe aunque su *Demonstratio de algorismo* parece guardar relación con la obra de Nasawī. En cambio Fibonacci fue influido por la cultura musulmana. Comerciante como su padre, vivió en el norte de África, en donde aprendió los procedimientos de cálculo «indios», es decir, las operaciones con la numeración de posición, recorrió prácticamente todos los países mediterráneos y terminó siendo matemático del emperador Federico II. Ahora bien, en la corte de éste se encontraban una serie de científicos que habían trabajado en España o mantenían relación con los sabios musulmanes de la península, e incluso judíos como el toledano Judá b. Salomó Cohén,^[54] discípulo de Meir Abulafia (m. 1244).

En algún caso, pocos, puede discutirse si Fibonacci leyó personalmente a los matemáticos árabes que utiliza. En general, el rastreo de sus obras muestra que conoció las versiones de Adelardo de Bath, Roberto de Chester, Gerardo de Cremona, Platón de Tívoli, Hermann de Carintia, etc. Veamos unos cuantos ejemplos. En su *Liber abbaci*,^[55] dedicado a Miguel Escoto (1202, revisado en 1228), expone cómo se practican las operaciones aritméticas por medio de los dedos (dactilonomía, *ḥisāb al-‘aqd*, *ḥisāb al-hawā’ī*, *ḥisāb al-yad*), es decir, sin tener que recurrir a la notación gráfica. El origen del mismo se encuentra posiblemente en la Edad Antigua, y la descripción que nos da Beda el Venerable (673-735) en el capítulo I de la *De loquela per gestum digitorum*, del *De temporum ratione*,^[56] y posteriormente trató del sistema Abbo de Fleury (fl. 945-1004). En el mundo árabe su uso aparece atestiguado —de modo extrañamente parecido al expuesto por Beda— a partir del siglo X, a pesar de que a veces se atribuya su invención a Avicena. Tanto los tratados árabes como los latinos se escalonan a lo largo del tiempo^[57] y ambas corrientes pudieron concurrir en Fibonacci. Pero, si en esta cuestión puede discutirse si la fuente de nuestro autor fue cristiana o musulmana, no ocurre lo mismo en la inmensa mayoría de las restantes, en donde se encuentran problemas de origen remoto, como alguno chino, que sólo pudieron llegar hasta él por mediación del árabe: la terminología, e incluso los mismos valores numéricos, permiten ver que sigue a Juwarizmī, Nasawī y Karayī; su *Practica geometriæ* (1220) está dedicada a un Magister Dominicus que es muy probablemente el Dominicus Hispanus que conocemos por otras fuentes. En esta obra utiliza el *Liber embadorum* de Platón de Tívoli, quien a su vez traduce la geometría hebrea *Ḥibbūr ha-mešīḥah wa-ba-tišboret* de Abraham bar Ḥiyya, la cual es un calco de los modelos árabes que circulaban en España en el siglo XII. Igualmente demuestra

conocer el *Verba filiorum* de los Banū Mūsà; a Abū Kāmil en *Flos super solutzonibus...* y utiliza el álgebra de Karaŷī para la solución de problemas indeterminados de primero y segundo grado. En este tipo de cuestiones no fue superado más que por Bachet de Méziriac (1581-1638). En un caso determinado da la solución aproximada (1; 22, 7, 42, 33, 4, 40) de $x^3 + 2x^2 + 10x = 20$, pero sin explicar cómo la obtiene. El mismo problema se encuentra resuelto en el álgebra de ‘Umar Jayyām (1048-1123).^[58] Cabe suponer que Fibonacci utilizaría el método, conocido ya en la Antigüedad por los chinos y los árabes,^[59] que Horner describiría en 1819. La influencia de Fibonacci en el campo de la teoría de ecuaciones se hizo sentir hasta bien entrado el siglo XVI, en el cual tanto Scipione Dal Ferro (1465-1526) como Nicolás Chuquet (fl. 1493) demuestran conocer a fondo la obra de nuestro autor.

Otro problema que preocupó cada vez más a los pensadores a partir del siglo XIII fue el de la cinemática. Aristóteles había llegado a la conclusión de que el movimiento carecía de sentido en el vacío, dado que éste no existe (*Física*, 4, 8-9) y, en consecuencia, la velocidad del móvil es proporcional a la fuerza que lo impulsa e inversamente proporcional a la resistencia del medio que atraviesa. El móvil tiende al reposo a menos de que una fuerza constante lo impulse, pero esa fuerza, constante o no, ¿cómo actúa? El ejemplo típico es el de los proyectiles que, según el Estagirita, se mueven fuera de la mano que los ha impulsado, sea por reciprocidad en el impulso, sea por el impulso del aire impulsado, que imprime al proyectil un movimiento más rápido que el de su traslación hacia el lugar natural. Pero Juan Filópono de Alejandría (fl. 627-640), al comentar la *Física*, pensó^[60] que era el instrumento impulsor el que cedía cierta cantidad de energía motriz (*impetus*) al móvil, abandonando así la idea aristotélica de que éste recibía la fuerza que le impulsaba a través del aire. Estas ideas fueron conocidas por los árabes, y Yaḥyà b. ‘Adī les dio un mayor desarrollo hasta el punto de que Avicena se preocupó ya del *impetus* (*al-mayl al-qasrī*) «por el cual un cuerpo rechaza lo que le impide moverse en un sentido dado». Pero este pasaje era ininteligible en su traducción latina y no puede explicarse a través de él su paso al mundo cristiano. Otro autor oriental, Abū-l-Barakat al-Bagdādī (m. 526/1131),^[61] que admitía la existencia del espacio infinito, dada la incapacidad de la mente humana de concebir lo contrario, creía que en el mismo proyectil podían coexistir simultáneamente las dos inclinaciones, natural y *qasrī*, y que de la combinación de ambas nacía la trayectoria observada. Sus ideas pudieron introducirse en España a través de Isaac, hijo de Abraham b. Ezra, quien en 1143 había dirigido un poema a Abū-l-Barakat.^[62]

Sea como fuere, estas doctrinas eran conocidas en España casi al mismo tiempo en que se daban a conocer en Oriente, puesto que Averroes pone a nombre de Avempace concepciones que en realidad se remontan a Juan Filópono. Es ahora cuando apunta un nuevo concepto del problema, ya que Averroes propone un tratamiento dinámico del mismo, camino en el que fue seguido por Egidio de Roma

(m. 1316),^[63] y su discípulo, Bitrūyī, da un buen resumen de la doctrina del *impetus* tal y como era comprendida entonces: «El cielo superior se encuentra separado de la virtud que ha conferido a los otros cielos, del mismo modo que quien ha lanzado una piedra o una flecha se encuentra lejos de ésta. Pero el móvil prosigue su marcha gracias a una virtud o fuerza que ha quedado unida al mismo; conforme la flecha se aleja de su motor, tanto más disminuye la fuerza impulsora, hasta que ésta desaparece en el momento de la caída. Del mismo modo, la fuerza que imprime el primer móvil a los orbes inferiores va desapareciendo conforme están más distantes de él y se anula al llegar a la Tierra que, por eso, se mantiene inmóvil».^[64]

Estas ideas pasaron al mundo cristiano con la versión de la obra de Averroes, y de Bitrūyī al latín por Miguel Escoto (1217), y de las mismas se hace ya eco Santo Tomás, quien enfoca el problema desde el punto de vista cinético, en dos pasajes puestos de relieve por el segoviano Domingo de Soto (1494-1560).^[65] El interés de éste por demostrar el conocimiento de la doctrina del *impetus* por aquél radica en que el desarrollo de esas ideas había dado un nuevo enfoque a la cinética medieval, ya que abre el camino al estudio científico del movimiento uniformemente acelerado tal y como se va delineando en las obras de Gerardo de Bruselas (fl. 1250)^[66] y Guillermo de Heytesbury (fl. 1330-1371)^[67] del Merton College. El primero, desarrollando los comentarios de Averroes acerca de las diferencias entre movimientos rectilíneo y curvilíneo, llega a su suposición octava, en que establece que la proporción entre los movimientos (i. e. las velocidades) de los puntos es como la de las líneas descritas en el mismo tiempo.^[68] El segundo, siguiendo a Averroes y sobre todo a Egidio de Roma, ya observó que el espacio recorrido por un grave es tres veces mayor durante el segundo segundo que en el primero, y que un cuerpo con movimiento uniformemente acelerado recorre idéntico espacio en el mismo tiempo que otro que se moviera con movimiento uniforme y con una velocidad que fuera la media entre la inicial y la final del anterior.^[69] Las sucesivas implicaciones del problema fueron analizadas y discutidas por multitud de pensadores, como el italiano Francisco de la Marca (fl. 1319-1344) y Francisco de Meyronnes (fl. 1285-1330), hasta que Juan de Buridan (1295-1358)^[70] establece claramente que «Hay que admitir que el motor, moviendo el móvil, le imprime un cierto impulso (*impetus*), una cierta fuerza motriz en el mismo sentido en que el motor lo movió. Es el *impetus* el que mueve la piedra después que el brazo ha dejado de moverla. Pero, a causa de la resistencia del aire y el peso de la piedra que la arrastra en un sentido contrario a aquel en que el *impetus* la lleva, el *impetus* disminuye constantemente»,^[71] observación que recuerda las presentadas por algunos autores musulmanes del siglo XI al discutir el movimiento de un grave en la atmósfera en el caso de tener la Tierra movimiento de rotación. Así se va delineando la constitución de una nueva rama de la física, la dinámica.

Finalmente, todas estas ideas son discutidas por el grupo de maestros y discípulos

españoles que a principios del siglo XVI frecuentaban la Sorbona: Luis Núñez Coronel (m. 1531),^[72] Juan de Celaya (fl. 1490-1558)^[73] y, sobre todo, por un discípulo de éste y de Ciruelo (1470-1554), Domingo de Soto (1494-1560),^[74] quien fue el primero en observar^[75] que un grave cae según un movimiento uniformemente acelerado y, en consecuencia, que la ley formulada por Heytesbury era aplicable al mismo.

ASTRONOMÍA

Alfonso X mandó a Abraham Hebreus que tradujera al español la obra de astronomía *Configuración del mundo*^[76] de Alhacén que fue objeto a su vez de versiones al latín con el título de *Liber de mundo et cælo*,^[77] y también al hebreo. La obra en sí constituye una cosmografía, sin aparato matemático de ningún género, que ejerció una gran influencia en los autores renacentistas y en especial en Peurbach y, a través de las *Theoricæ novæ planetarum*, de éste en Regiomontano, Copérnico y Reinhold.

Es de interés ver cómo Alhacén se enfrentó y resolvió el problema de la realidad física del universo. Conocía, y por tanto podía escoger entre la teoría de las esferas homocéntricas de Eudoxo y Aristóteles (*Metafísica*, 1073 B-1074 A) o bien alinearse a las ideas expuestas en una obra de Tolomeo,^[78] posterior al *Almagesto*: la *Hipótesis*.^[79] Por tanto Alhacén, al igual que ‘Alī b. Riḍwān,^[80] sabía que si Tolomeo había resuelto el problema matemático de los movimientos celestes en su *Almagesto* sin preocuparse del soporte físico de los mismos, en las *Hipótesis* (2, 6) había propuesto engarzar los astros no en unas esferas homocéntricas, sino en una serie de anillos que estaban más en consonancia con el principio aristotélico de que la naturaleza nada crea en vano. Este principio, de ser admitido con todas sus consecuencias, hubiera llevado a la idealización de las órbitas planetarias. Pero Alhacén no aceptó esta hipótesis y, al contrario, propugnó un modelo netamente material de acuerdo con el principio de que la naturaleza siente horror por el vacío (cf. p. 206). Y sus ideas acabaron imponiéndose hasta que Tycho Brahe inició la discusión de las mismas como consecuencia de sus observaciones de los cometas de 1572 y 1577.^[81]

Dentro del grupo de las cosmografías hay que introducir los comentarios que Averroes hizo del *De cælo et mundo* traducido por Miguel Escoto y de la *Física* aristotélica que muy pronto se difundieron por toda Europa en versión latina. Esos comentarios fueron la base de una de las reformas científicas que más trascendencia han tenido en la evolución del pensamiento humano: en la reforma copernicana. En efecto: contenían las críticas del sistema geocéntrico, pero además imbuían en sus lectores la necesidad de separar el estudio de la teología del de la filosofía natural. Estuvieron de moda en los círculos universitarios de Cracovia en el siglo XV^[82] hasta

el punto de que influyeron de modo notorio en el *Commentariolus super theoricarum novarum planetarum Georgii Purbachii* de Adalberto de Brudzew^[83] quien tuvo por alumno a Copérnico en sus clases del comentario al *De cælo*; igualmente conoció las *Cuestiones* de Juan de Glogan a la *Física*, también influidas por Averroes, y en las cuales aparece la doctrina del *impetus*. Estas *Cuestiones*, a su vez, fueron comentadas en 1493 por otro maestro cracoviense, Miguel de Breslau. Y todos esos textos se exponían a los alumnos en los años (1491-1495) en que Copérnico cursaba sus estudios. El gusto de éste por las ideas averroísticas no terminó en su patria, ya que durante su época de estudiante en Italia (1497-1504) se mantuvo vinculado con las universidades que como Bolonia, Padua y Ferrara exponían doctrinas de los filósofos árabes Avicena y Averroes.^[84]

Es curioso ver que el mismo influjo averroístico alcanzaba el Próximo Oriente casi al mismo tiempo en que iniciaba su expansión por la cristiandad. Por consiguiente no hay que extrañarse de que las soluciones de tipo matemático, tendentes a reinstaurar el aristotelismo en su más prístina pureza, adaptadas por la escuela de astrónomos de Maraga, fueran utilizadas por Copérnico, quien así reunió en su obra los resultados ideológicos de la crítica averroísta de Occidente con los matemáticos suscitados por esa misma crítica en Oriente.^[85]

Los tratados latinos de astronomía que derivan de las obras de Fargānī, Battānī y Alhacén adquieren en el siglo XIII un predicamento extraordinario y son reelaborados por Juan de Holywood, más conocido como Sacrobosco (m. c. 1256),^[86] y Grosseteste (1168-1253).^[87] El primero se hizo famoso con su *Esfera*, que aún se utilizaba como libro de texto a fines del siglo XVI en las universidades europeas. En cuatro capítulos expone la figura del globo terrestre; los círculos del mismo; los ortos y ocasos de las estrellas y las órbitas y movimientos de los planetas. Esta obra, por lo demás elemental, fue comentada nada menos que por figuras como Bernardo de Le Treille (1240-1292), Pedro de Ailly, Regiomontano, Melanchton y Clavius. Y cuando Melanchton sospechó que Rético, el único discípulo de Copérnico, podía intentar introducir en sus enseñanzas la explicación del sistema heliocéntrico, le obligó (segundo semestre de 1540) a utilizar la obra tradicional, el Sacrobosco. Y su popularidad llegó a tal punto que en 1656 aún aparecía una edición de la misma en Leiden.^[88]

El segundo, Grosseteste, escribió un *Compendio* de la obra de Sacrobosco a la que añadió algunos datos —como el de la trepidación de los equinoccios— procedentes de fuentes árabes. Pero además, junto con Roger Bacon, desarrolló un nuevo tipo de libro astronómico, el de los *Theorica planetarum*, cuyo primer espécimen parece de rivar de la última parte de la *Esfera* de Sacrobosco que habría sido añadida por otro astrónomo de fines del siglo XIII al resto de la obra^[89] y del cual constituye un buen exponente el de Campanus de Novara,^[90] compuesto al rededor de 1265. Esta obra explica el sistema de calcular el tamaño y las distancias del

universo de acuerdo con las ideas expuestas por Tolomeo en sus *Hipótesis*^[91] y que Campanus conoció, probablemente, a través de Fargānī en la versión de Juan de Sevilla. El método consiste en partir de la distancia absoluta y conocida del astro más cercano, la Luna, para ir deduciendo las de los demás,^[92] siempre y cuando se considere que el apogeo de una cualquiera de ellas limita con el perigeo de la inmediata superior y así sucesivamente, es decir, que nos encontramos en un espacio de esferas y anillos homocéntricos en íntimo contacto unos con otros.

Se debe a Alfonso X el haber mandado componer las tablas astronómicas que más en boga y durante más siglos se utilizaron en Occidente. Las redactaron Judá ben Mosé e Ishāq ben Sīd en el año 1272, tomando como época el 1 de enero de 1252, año en que se inició el gobierno del rey Sabio, y como lugar de origen Toledo, según indican los cánones de las mismas redactados en castellano. Los valores tabulares que encontramos en sus versiones latinas —entre las que descuella la de Juan de Sajonia (fl. 1327-1335—^[93] discrepan, fijándose la época en el 1 de julio de 1252 y la latitud de Toledo en 41°^[94]. Igualmente se presentan variantes numéricas en la traducción hebrea de Mošé b. Abraham de Nimes (1460). La versión latina de las tablas —tanto de los cánones como de los valores tabulares— estaba concluida en 1296 y se empleaba en Francia, siendo adaptadas para París por Juan de Linieres (m. c. 1355). A su vez aparecen en Inglaterra a mediados del siglo XIV, y también fueron adaptadas aquí para el meridiano y la latitud de Oxford.

La aparición de la imprenta permitió una amplia difusión de las adaptaciones latinas, en especial de la de Juan de Sajonia. Las dudas sobre la validez de las mismas empezaron a surgir después de la publicación del *De revolutionibus* de Copérnico (1543), cuando distintos astrónomos —el primero de ellos cronológicamente fue Reinholdt (1544)— observaron que las efemérides calculadas según los métodos del canónigo de Frombork se correspondían mejor con la observación que las previstas de acuerdo con el método alfonsí. Las discusiones sobre esta cuestión pueden darse por terminadas con la aparición de las *Tablas rudolfinas* de Kepler (1627), pero a pesar de ello, y durante varias décadas más, las tablas alfonsíes siguieron publicándose en España, en donde venían conviviendo ya desde el siglo XVI con las calculadas según los métodos copernicanos. La reforma gregoriana del calendario que Clavius (1537-1612) institucionalizó, basándose en las doctrinas de Aloisio Giglio, reposa en la longitud del año trópico determinada por Alfonso X el Sabio.^[95]

El gran éxito de las tablas alfonsíes, basadas en las *Toledanas* de Azarquiel, radica, como han señalado Poulié y Gingerich,^[96] en la mejora que supuso el hacerlas independientes de los calendarios cristiano y musulmán mediante un sencillo artificio matemático. Y su gran difusión explica el que poco a poco se tendiera a desplazar de los cálculos astronómicos el día 1 de marzo, en beneficio del 1 de enero, como fecha de principio de año. El análisis de los valores tabulares demuestra que los elementos de las órbitas planetarias no fueron considerados como constantes.

Una suerte completamente distinta corrieron las tablas trilingües —catalán, latín y hebreo— mandadas componer por Pedro IV el Ceremonioso a Pere Gibert, Dalmau Planas y al judío Jacob Carsono.^[97] A pesar de la realización de observaciones astronómicas para establecer las raíces (época) de los movimientos medios, estas tablas calculadas para la latitud de Barcelona y el año 1320, fecha del nacimiento del rey, adolecieron de una excesiva simplificación que rápidamente las hizo inoperantes.^[98] Por otra parte algunos de los errores que se encuentran⁹⁸ pueden atribuirse a una de las fuentes que utilizaron, Ibn al-Kammād (fl. 1195), discípulo indirecto de Azarquiel que había sido ya traducido al latín^[99] y al castellano.^[100] Y, para terminar con las *Tablas* de 1361, de raigambre árabe, mencionaremos la versión, catalana también, de las hebreas de Jacob ben David Yomtob de Perpiñán.^[101]

Desde el siglo XI se conocía perfectamente en la España musulmana la casi totalidad de la obra aristotélica y se había iniciado un neoaristotelismo que el zaragozano Avempace (m. 1038) había llevado a sus consecuencias extremas al darse cuenta de que el sistema tolemaico en vigor no respetaba los postulados de la física celeste establecidos por el Estagirita.^[102] Las dudas de Avempace y su continuador Ibn Ṭufayl (m. 581/1185) no parece que fueran objeto de traducción latina.^[103] Pero, como esas críticas se materializaron en las obras de Averroes y de su discípulo Bitrūyī y éstas sí que fueron rápidamente vertidas al latín, nos encontramos con que en la primera mitad del siglo XIII la polémica en torno a la verdadera constitución del universo tenía unas bases ideológicas de las que arrancar; y que en Occidente, a diferencia de lo que sucedía en Oriente con Nāṣir al-Dīn Ṭūsī, se centraban sobre todo en el aspecto cosmológico. Las ideas básicas se contenían en las traducciones del árabe al latín del *De cælo (et mundo)*, realizado por Gerardo de Cremona, la de la *Astronomía* de Bitrūyī,^[104] y el comentario medio de Averroes^[105] por Miguel Escoto, en o hacia el año 1217. El *De cælo* formaba un todo, para los árabes, con la obra *De mundo*, que no parece pertenecer a Aristóteles, sino ser una reelaboración de materiales realizada en uno de los primeros siglos a. C. y traducida del griego al siríaco por Sergio de Resaina (m. 536). Vertido al árabe, entre otros por Yaḥyà b. al-Biṭrīq, introducía una problemática que coincidía en bastantes casos con la de Alhacén, al postular que el cielo estaba constituido por una serie de esferas homocéntricas o con céntricas.

Esta idea, que consiste en creer que unas esferas están metidas dentro de otras, como si se tratara de una *matrioschka*, es posible que proceda de la antigua Babilonia, puesto que así lo sugiere una tableta cuneiforme de la época de la I dinastía.^[106] Además, unos textos estudiados por O. Neugebauer^[107] parecen indicar que los babilonios «concebían una especie de universo de ocho esferas distintas a partir de la esfera de la Luna. Este modelo pertenece, evidentemente, a un estadio suficientemente antiguo del cual no se nos han conservado huellas en la astronomía matemática posterior que opera sin ningún modelo subyacente. Pero hay que insistir

en que una interpretación tal del texto de Nippur y de sus paralelos está lejos de ser segura». Modelo similar es el que aparece en Eudoxo (c. 370 a. C.) y recoge Platón en el *Mito de Er* (*República*, 10, 616B-617D) y en el *Timeo*, 36C-D. Este sistema, así concebido, implica una distancia constante de todos los astros al centro del universo, la Tierra. Pero Autólico, seguido por Simplicio,^[108] objetaba que no permitía explicar el cambio aparente de brillo de algunos planetas y, muy en concreto, el de Venus y el de Marte. Por ello, entre otras causas, se habían introducido epiciclos y excéntricas, o se habían ideado otros sistemas como el heliocéntrico, cuyo máximo exponente fue Aristarco,^[109] o el geoheliocéntrico de Hiceta.^[110]

El sistema propuesto por Bitrūyī tenía por fin eliminar las excéntricas y epiciclos que rompían con el principio aristotélico del movimiento circular uniforme en el mundo celeste.

Vimos que las obras árabes referentes al movimiento del Sol o, si se prefiere, destinadas al estudio de las distintas clases del año solar, estaban ya traducidas a mediados del siglo XII. Sin embargo, los computistas de la época no parece que prestaran atención a los mismos, pues discutían preferentemente cuándo había empezado realmente la era cristiana y si la cronología, basada en los estudios de Dionisio el Antiguo, se correspondía con la realidad. Pero ya a fines de siglo preocupaban dos problemas: 1) el del desacuerdo cada vez mayor entre los principios civil y astronómico (equinoccio de primavera o entrada del Sol en el punto de Aries) de la primavera, que alcanzaba ya un valor notorio, y 2) el de la determinación de la Luna de Pascua de acuerdo con la regla del Concilio de Nicea (325), que, para evitar la concordancia de la cristiana con la judía, establecía que debía celebrarse «el domingo que sigue al decimocuarto día de la Luna que ha llegado a esa edad el 21 de marzo».^[111]

El primer problema se podía resolver con los tratados sobre el movimiento del Sol. El segundo no, puesto que dependía de la duración del mes sinódico lunar y, por tanto, debía buscarse la solución bien a partir de un calendario lunar puro, como el musulmán, bien de uno lunisolar, como el judío. Este último era perfectamente conocido en la España musulmana, puesto que Ibn Šā'id nos dice^[112] que «los israelitas están en posesión de un procedimiento exacto para calcular el momento de sus obligaciones religiosas y de sus negocios. Ignoro si el procedimiento procede de sus sabios o ha sido descubierto por gentes no judías. Lo llaman el cálculo del *'ibbūr*. Sus meses son lunares; sus años, defectivos y embolísmicos. En el primer caso es lunar; en el segundo, (luni)solar. Llaman *maḥṣūr* a cada período de diecinueve años, al cabo del cual el calendario vuelve a ajustarse. Durante este período, las diferencias entre el año solar y lunar, acumulándose, alcanzan un total de siete meses. Los israelitas suman uno de esos meses a ciertos años del *maḥṣūr*, es decir, al 3, 6, 8, 11, 14, 17 y 19. Estos años son (luni)solares y embolísmicos, contando cada uno trece meses lunares [...]

Los primeros tratados en que se encuentran desarrolladas estas reglas de modo

extenso son las obras árabes de Juwarizmī^[113] (82-3) y Bīrūnī^[114] (97-3-1048) y más tarde en las obras hebraicas de Abraham bar Ḥiyya de Barcelona (m. c. 1136),^[115] de Maimónides^[116] (1135-1204) y del toledano Isaac Israelí el Joven (fl. 1330). En 1176, Roger de Hereford^[117] compara ya el calendario latino con el hebraico, mientras que Grosseteste entra en sus obras en la crítica del ciclo de Metón (19 años julianos), aplicado por igual en los calendarios cristiano y judío, puesto que 235 meses lunares (6939^d] 687287) equivalen a 19 años julianos (6939^d 75), y se produce un error que, acumulándose, alcanza el valor de 1 día 6 minutos, con las consecuencias consiguientes en el cálculo de la Pascua. Por tanto, propone proceder a una reforma calendárica que tenga en cuenta los valores exactos del año (trópico) y del mes (sinódico). La observación muestra que las *Tablas* de Battānī se corresponden bien con el movimiento del Sol, y en su *Kalendarium* utiliza para la correlación lunisolar el ciclo de 76 años de Calipo, mientras que en el *Computus correctorius* propone utilizar el ciclo árabe de treinta años con un total de 10.631 días, ya que al cabo de ese período vuelven a coincidir las lunaciones.

Grosseteste replantea, pues, el mismo problema que preocupó a los calendaristas del último milenio anterior a nuestra era. Descubrieron,^[118] alrededor del 500 a. C., un ciclo de ocho años (*octaerida*) de 365,25 días que equivalían a 99 meses (2924 días). Con lo cual bastaba con tres años embolísmicos, es decir, de trece meses, para conseguir una concordancia aceptable (error 1^d 47') entre los calendarios lunar y solar. Poco después apareció el período de 19 años (6936,75 días) que llamamos de Metón (aunque probablemente tanto éste como la octaerida fueron descubiertos independientemente^[119] en Persia y Grecia con escasa diferencia de tiempo) y equivalía a 235 lunaciones (6.939,68), lo que da un valor notoria mente más exacto que la octaerida. Una serie de siete años embolísmicos y doce comunes sirve para hacer concordar los calendarios lunar y solar (error 1^h 30^m = 0,06). La secuencia de los años que debían ser embolísmicos no se fijó de modo estricto, en ninguno de los sistemas, siendo establecido con posterioridad (número de oro;^[120] sustituido en la reforma gregoriana por la epacta). Pero el error señalado por Grosseteste, de un día cada tres siglos aproximadamente, no pasó desapercibido a los astrónomos de la Antigüedad, y Calipo de Cízico (fl. 330 a. C.) se dio cuenta de que, si a cuatro ciclos de Metón (76 años) se le restaba un día, se obtenía una buena concordancia, y su sistema se utilizó en general por los astrónomos, Tolomeo por ejemplo, pero no tuvo aplicación para los usos civiles.

Grosseteste, para obviar los inconvenientes con que tropezaba con los sistemas hasta aquí aludidos para fijar la fecha de Pascua, propuso, en consecuencia, la utilización del período de 10.631 días (360 meses lunares, que equivalen a 30 años), de los astrónomos árabes. Campanus, por su parte, escribió un *Computus maior*, en que demuestra tener un buen conocimiento de la astronomía árabe y hace críticas a la obra de Grosseteste.

Una de las primeras obras mandadas traducir al español por Alfonso el Sabio fue el *Libro de las figuras* de ‘Abd al-Rahmān al-Sūfī (m. 986).^[121] La versión fue realizada —de modo muy literal— durante los meses de enero a mayo de 1256 por Yhuda el Cohén y Guillern Arrernon Daspa. El estilo fue corregido entre junio y diciembre de 1276 por el rey, quien fue ayudado, ahora, en la parte técnica por Joan de Mesina y Joan de Cremona además de Yhuda y Samuel Levi, y sirvió de base^[122] para *Los cuatro libros de la octava esfera* que encabezan la edición de Rico y Sinobas de los *Libros del saber de astronomía*.^[123] Este catálogo no parece basarse en los de Hiparco y Tolomeo sino en el de Menelaos de Alejandría^[124] y la disposición de las estrellas se presenta como si se hubiese copiado de un globo celeste de tipo didáctico.

Esta obra fue la introductora en Europa de la última y más nutrida aportación de nombres árabes de estrellas a nuestros actuales catálogos.^[125] Esta onomástica reconoce dos orígenes: el sumero-acádico y clásico y el árabe autóctono que algunas veces se superponen dando origen a confusión en las identificaciones correspondientes.

INSTRUMENTOS ASTRONÓMICOS

El siglo XIII marca el nacimiento —renacimiento si se quiere— del interés de los científicos por los instrumentos astronómicos. Tanto en Pekín^[126] como en Persia (Maraga)^[127] como en Fez (Abū-l-Ḥasan ‘Alī)^[128] como en Toledo,^[129] los astrónomos construyen nuevos aparatos o escriben tratados destinados a explicar los detalles de su construcción y uso. Es más: estos instrumentos, reunidos en lugares idóneos, dan origen al primer observatorio astronómico que ha tenido una cierta continuidad: el de Maraga.^[130]

Los instrumentos más sencillos y, en consecuencia, conocidos desde la Antigüedad fueron los esféricos, es decir, aquellos que representaban el cielo o la Tierra mediante una esfera. En el primer caso, la esfera tenía grabada las estrellas principales, y en el segundo, los continentes. Referencias y ejemplares de este último tipo apenas se conservan: Estrabón refiere que Crates (c. 150 a. C.) construyó uno en Pérgamo, y la Tierra, representada como esfera, aparece en algunas emisiones de numerario romano.^[131] Pero de hecho hay que llegar a Martín Behaim (1492) para que los globos terrestres se transformen en un elemento de trabajo científico y empiecen a construirse de modo frecuente.^[132]

Todo lo contrario ocurrió con los globos celestes, cuyas primeras menciones se remontan a mediados del primer milenio antes de nuestra era y cuyo espécimen conservado más antiguo, de 65 cm de diámetro, es el que soporta un Atlas del Museo Nacional de Nápoles (300 a. C.). Globos de este tipo fueron los construidos por Higinio,^[133] en los cuales debieron estar grabadas una de las dos esferas en uso —

graeca^[134] o barbárica—,^[135] y los que utilizaron los árabes. El espécimen más antiguo que conservamos (Museo Nacional de Historia de la Ciencia, Florencia) es el del valenciano Ibrāhīm b. Sa‘īd al Sahlī,^[136] fechado en el 473/1080, que contiene 21 constelaciones boreales, 12 zodiacales y 14 australes, y adopta para las posiciones estelares los valores que, por aquellas mismas fechas, estaba determinando Azarquiel.^[137] En esa época ya debía encontrarse en España el *Kitāb al-‘amal bil-l-kura al-falakiyya* de Qusta b. Lūqā,^[138] que fue traducido al castellano (1259) por Juan de Aspa y Jehudá el Cohén, colaboradores de Alfonso X el Sabio,^[139] y poco después al latín por Stephanus Arnaldus.

Alfonso X mandó a Yehudá b. Mošé que completara esta obra mediante un capítulo que tratara de las armillas y de la determinación del *atacir* y de las casas astrológicas según la opinión de Hermes. Si Yehudá b. Mošé realizó aquí una obra original o se limitó a traducir es algo que aún está por dilucidar,^[140] pero, en todo caso, no cabe duda de que tenía al alcance de la mano obras árabes en las que inspirarse. Prescindiendo de entrar en detalles acerca de las dos últimas cuestiones,^[141] para la construcción de las armillas pudo inspirarse indistintamente en el *Almagesto* (5, 1) o en uno de los muchos tratados árabes que sobre el tema existían.^[142] La estilización de estos aparatos condujo al astrolabio esférico.^[143] Alfonso X vio claramente que la esfera era el arquetipo del que derivaban los demás instrumentos, y por lo tanto también de éste, del cual quedan muy pocos ejemplares.^[144] Aparece citado ya por Qusta b. Lūqā^[145] y luego por Nayritī y Bīrūnī, y debió llegar a al-Andalus en la época de ‘Abd al-Raḥmān III.^[146] En la descripción alfonsí consta de: 1) un globo de metal en el que están trazados tres círculos máximos que representan el horizonte, el meridiano y el primer vertical; en el hemisferio superior, los almicantarates y verticales; en el inferior, las horas desiguales.^[147] A lo largo del meridiano, una serie de pares de agujeros, diametralmente opuestos, permiten adaptar el instrumento a cualquier latitud; 2) la araña que contiene la eclíptica, el ecuador, algunas estrellas y un cuadrante de altura, otro de sombras y un calendario; 3) una pequeña banda semicircular de metal que se ajusta a la superficie de la araña, que se fija, gira en torno al polo de la eclíptica y lleva unidas a sus extremidades, de modo tangencial, dos dioptras que equivalen a la alidada del astrolabio plano, y 4) el eje que pasa por un par dado de los agujeros del globo y por el polo ecuatorial de la araña.^[148] Todos estos instrumentos eran de difícil manejo y muy voluminosos, de aquí que Tolomeo ideara el sistema de representar la esfera en un plano y estableciera las reglas de las proyecciones estereográfica y ortográfica.

Trató de la primera en su *Planisferio*, cuyo original se ha perdido, pero que debió ser conocido en el Oriente del siglo VI, ya que Severo Sabojt escribió un tratado sobre el astrolabio plano que, afortunadamente, conservamos,^[149] y, posiblemente, existieron representaciones planas de la esfera, según este sistema, ya que, si no, no se explica la distorsión que presentan las representaciones de la bóveda, celeste en

determinados edificios, como Quşayr ‘Amra (construido entre 711-715),^[150] o en miniaturas como las que acompañan a algún manuscrito de Şūfi.^[151]

Estos procedimientos eran ya conocidos en la Córdoba del siglo x, cuando Maslama de Madrid tradujo el *Planisferio* al árabe^[152] y lo anotó. El texto árabe perdido se nos conserva en la versión latina de Hermann Dálmata (1143). En cambio las notas han sobrevivido en ambas lenguas.^[153] La obra expone la proyección estereográfica, conforme, que conserva los ángulos. Más tarde, y ya en el mundo cristiano, Jordán Nemorario fue el primero en demostrar que los círculos quedan representados como circunferencias.

El astrolabio plano puede definirse como una proyección estereográfica de la esfera sobre el plano del ecuador y con punto de mira en uno de los dos polos. En consecuencia, éste se encuentra situado en el centro de la lámina circular que constituye el eje del astrolabio. En esa lámina, y de modo concéntrico, se encuentran trazados los círculos del trópico de Cáncer, del Ecuador y de Capricornio. Igualmente se proyectan los almicanarates y los verticales. Pero, como el trazado de éstos varía en función de la latitud, se comprende que se necesiten tantas láminas como latitudes en las que se piense emplear el instrumento. Para guardarlas, se da al aparato la forma de una caja cilíndrica de unos 25-30 cm de diámetro, que encierra las láminas (cada una lleva grabadas —una en cada cara— las correspondientes curvas de latitudes), y el conjunto queda sujeto mediante una chaveta que la atraviesa por su eje o representación del polo y la araña, en la que se encuentran materializadas, mediante garfios o indicadores, las posiciones de las principales estrellas. La caja cilíndrica que contiene las láminas recibe el nombre de *madre* y lleva grabadas en su interior distintas indicaciones, mientras que en la exterior figuran una serie de círculos destinados a conocer la altura de los astros —que se consigue mediante la alidada que gira sobre la misma—, la posición del Sol en los signos^[154] y distintas funciones trigonométricas.

Este aparato, como hemos visto, se difundió rápidamente por Europa y fue objeto de la atención de Lupito de Barcelona, Gerberto, Hermann de Carintia, Juan de Sevilla, Adelardo de Bath y, sobre todo, de Raymon de Marsella (fl. 1140), que ya tuvo acceso a traducciones más abundantes y mejores que las del siglo x, lo cual le permitió escribir un tratado original^[155] y en el que por primera vez se alude al empleo del astrolabio a bordo de las naves y a su uso por los marineros para determinar la latitud mediante la observación del paso superior e inferior de una estrella circumpolar como Bennesas (η Osa Mayor) o Algedi^[156] llamada *Maris Stella* (α Osa Menor). El éxito del astrolabio fue tan grande que no sólo se ocuparon de él los científicos medievales —Chaucer (1343-1400) incluido—, sino que gozó de gran vitalidad hasta pleno siglo xvii en que aun Bion (1652-1733) le dedicó largas páginas en varias de sus obras. Ésta es la historia del aparato descrito en *Libros*, 2 (1863), 225-292,^[157] y uno de los más conocidos del gran público moderno dados los

precios elevados que alcanzan en el mercado de antigüedades. Algunos de ellos presentan, además, un notorio interés para el estudio de la cultura occidental, tal y como ocurre con el de Destombes, del cual ya nos hemos ocupado, o bien con la evolución del astrolabio hasta transformarse en un instrumento apto para el uso en la mar.

Evidentemente, el instrumento así descrito tenía como mínimo dos inconvenientes: la escasa aproximación, dadas sus dimensiones^[158] y su peso, aún notorio, y que le hacía poco apto para transportarlo. Para salvar el primer escollo se recurrió a la construcción de instrumentos gigantes,^[159] y para el segundo se buscaron nuevos artificios. Tal, por ejemplo, el ideado por el andaluz ‘Alī b. Jalaf^[160] (fl. 1070), que consistía en la proyección estereográfica sobre un plano normal a la eclíptica y que la corta según la línea Cáncer-Capricornio,^[161] y la azafea de Azarquiel (*Libros*, 3 [1864], 135-2 37), de la cual conocemos dos variantes (*ma’mūnīyya* y *‘abbādiyya*). Consiste en la proyección estereográfica sobre el plano normal a la eclíptica, según la línea solsticial Capricornio-Cáncer, proyectándose media esfera sobre el coluro de los solsticios desde Libra y la otra media desde Aries.^[162]

Obsérvese, pues, que la proyección estereográfica dio origen a una gama muy amplia de instrumentos que fueron utilizados con frecuencia y buena parte de los cuales se conservan.

En cambio la proyección ortográfica, tratada por Tolomeo en su *Analemma*^[163] y por Bīrūnī, con el nombre de cilíndrica, en su *Kitāb fī isti‘āb al-wūyūh al-mumkina fī ṣan‘at al-aṣṭurlab*, fue mucho más parca en resultados que la estereográfica, y de hecho no fue usada hasta que el caballero español Hugo de Rojas escribió el libro *Commentarium ib astrolabium quod planisphaerium vocant*, que terminó influyendo a su vez en el astrolabio del safeví šah Ḥusayn (1691-1722).^[164] Ahora bien, todos los testimonios están acordes en que tanto Gemina de Frisia como Rojas utilizaron como base una obra árabe en versión alfonsí,^[165] y rastreando en el instrumental renacentista se la encuentra empleada en el dorso de los astrolabios de Regiomontano (1462) y de Dorn (1480 y 1483).

Ahora bien, en los *Libros del saber de astronomía*,^[166] al hablar del dorso de la azafea de Azarquiel, se describe un cuadrante en el que se trazan las líneas de los senos sexagesimales, mientras que los tres otros contienen series de semielipses *que se confunden*^[167] con los meridianos de una proyección ortográfica. Este cañamazo se encuentra tal cual en la azafea de Muḥammad b. Muḥammad b. Huḍayl, conservada en el Observatorio Fabra^[168] y fechada en el 650/1252, y otras parecidas se pueden ver en los astrolabios del sevillano Mūḥammad b. Fattūḥ al-Jamā’irī (fl. 609/1212-634/1236) y, en especial, en la lámina descrita por H. Sauvaire y Rey-Pailhade.^[169]

Este cañamazo, recogido posiblemente por Rojas, terminó a su vez, y a través de

éste, en un astrolabio anónimo del safeví šah Ḥusayn (1691-1722).^[170] Es, pues, uno de los escasos ejemplos que conocemos de devolución a los propios orientales de la Edad Moderna de los conocimientos de ellos recibidos en la Edad Media.

Aparte de los instrumentos hasta aquí tratados, existen otros a los cuales se puede considerar como precursores de los aparatos construidos a partir del siglo XVI para mostrar el mecanismo de los movimientos celestes y que aún hoy, con todas las modificaciones impuestas por la mecánica celeste, constituyen un medio didáctico de primer orden. Podemos agruparlos en dos tipos: los «planetarios», consistentes en disponer los cuerpos celestes dentro de habitaciones o cajas tal y como parece hicieron Vitrubio^[171] y el cordobés ‘Abbās b. Firnās,^[172] y los astrolabios de engranaje, a los cuales hay que considerar como verdaderos precursores de los ecuatorios y de los relojes mecánicos.

Los engranajes más antiguos conservados se encuentran en los fragmentos de la máquina de Anticitera,^[173] que debió ser un antiguo astrolabio mecánico o ecuatorio destinado a mostrar la marcha de los planetas. Por tanto, constituye una prueba fehaciente de la afirmación de que Arquímedes había construido un dispositivo mecánico que mostraba la marcha de las estrellas y de los planetas y que Cicerón^[174] había visto funcionar. Es difícil saber si el reloj anafórico^[175] descrito por Vitrubio tenía engranajes, pero cuando menos estaba en la línea de los ecuatorios, puesto que marcaba el cambio del cielo a medida que se realizaba, de manera parecida a como se describe en el libro sobre el reloj de mercurio escrito por Rabiçag.^[176]

En el mundo islámico, la mención de los engranajes aparece en un dibujo que figura en un manuscrito de Bīrūnī^[177] (m. 1048), donde el tren de ruedas es de $40 - 10 + 7 - 59 + 19 - 59 + 20 - 48$. La rueda de 48 dientes efectúa 19 rotaciones (anuales), mientras que la rueda de $19 + 59$ marca 118 dobles lunas de $29 + 30$ días. La rueda de 40 efectúa una rotación lunar en 28 días, y la alidada relacionada con los piñones $7 + 10$ da exactamente una vuelta por semana. Pero aquí se trata de la idea de un teórico, no de un artesano, puesto que con los medios de la época era difícil conseguir engranajes con un número impar de dientes, pues se construían, en general, mediante biparticiones sucesivas. Pero, a pesar de esto, inspiró posiblemente a Muḥammad b. abī Bakr de Isfahán para la construcción del astrolabio que, fechado en 1221, se conserva en el Museo de Historia de la Ciencia de Oxford,^[178] y en el cual el tren de ruedas es de $48 - 13 + 8 - 64 + 64 - 64 + 10 - 60$. Un astrolabio de este tipo tal vez sea el que Saladino regaló en 1232 al emperador Federico II. Era «una máquina de construcción admirable que vale más de cinco mil ducados. Efectivamente, parecía interiormente, un globo celeste, en el cual las figuras del Sol y de la Luna y de los demás planetas, reproducidas con la mayor habilidad, se movían accionadas por pesas y ruedas, de modo que, efectuado su recorrido a intervalos determinados, indicaban la hora tanto de noche como de día, con una infalible precisión; y los doce signos del zodiaco, con ciertas características apropiadas, que se

movían con el firmamento, contenían en ellos la marcha de los planetas».^[179]

Hasta aquí nos encontramos con aparatos, cuyo desarrollo sigue en el mundo cristiano, que marcan un principio de evolución del astrolabio. Si en vez de querer mostrar, como ellos, didácticamente el mecanismo del movimiento de los astros, se intenta obtener la posición *exacta* de los mismos para evitar el cálculo, nos encontramos en presencia del ecuatorio, del cual tenemos pocas descripciones escritas y menos ejemplares. Y este instrumento, mientras lo contrario no se pruebe, es un invento español realizado en el siglo XI o antes. Ocurre algo similar a lo que hemos visto que sucedió con el cuadrante con cursor. En efecto: todos los ecuatorios conocidos —excepto el de Kāšī (1416)—^[180] son occidentales, y los tres más antiguos son de autor español: Ibn al-Samh (fl. 1025), Azarquiel (m. 1100) y Abū Šalt (c. 1110). Siguen luego los de Campanus de Novara (1264), Ricardo de Wallingford (1326), Juan de Linieres (c. 1330), el del Merton College (c. 1350) y los de Chaucer (c. 1392), Juan Fusoris (1414), Guillermo de Gilliszoon (1494) y Francisco Sarzoso (1526).

Los dos más antiguos, los de Ibn al-Samh,^[181] y Azarquiel, se encuentran descritos en *Los libros del saber de astronomía*, bajo el título de *Libro de las láminas de los siete planetas* (3 [1863], 241-271 y 272-284). Se expone primero el sistema de Ibn al-Samh (una lámina para cada planeta) y luego el de Azarquiel (una lámina para todos los planetas).^[182] El tercero ha sido estudiado por E. S. Kennedy.^[183]

El primero cristiano se debe a Campanus de Novara,^[184] y a partir de éste se inicia el desarrollo del instrumento en Occidente. E. Poullé^[185] distingue tres tipos de estos instrumentos: 1) el *geométrico*, derivado de Campanus, como son los de Juan Fusoris (1360-1436),^[186] Gilliszoon (1494),^[187] que desembocan en los muy perfeccionados del oscense Francisco Sarzoso,^[188] conservados en el Museo de Historia de la Ciencia de Oxford, y de O. Finné,^[189] que resuelven el problema de la multiplicidad de centros; 2) los *aritméticos*, nomográficos, como los de Sebastián de Münster y Ricardo de Wallingford, y 3) los *trigonométricos* o *sexagenarios*,^[190] que, ideados por algún astrónomo de El Cairo, fueron introducidos en Valencia por el alfaquí de Paterna alrededor de 1450; éste se negó a darlos a conocer, pero de poco le sirvió, ya que, a pesar suyo, empezaron a divulgarse a partir de 1463.

El reloj mecánico aparece en el siglo XIV, según Price,^[191] no tanto como consecuencia del invento del escape,^[192] sino como resultado primero de una larga evolución independiente del reloj anafórico —verdadero astrolabio mecánico— y los dispositivos con engranajes, de donde derivaron los ecuatorios. La unión de ambos y la aparición del escape con posterioridad a 1271 (Roberto Anglico no lo conoce) hicieron el resto. El primer reloj mecánico claramente descrito es el de Dondi (1364).^[193] El escape parece proceder de China y haber llegado a Europa como consecuencia de las amistosas relaciones entre los ilján y algunos de sus soberanos, a principios del siglo XIV.^[194]

Al mismo tiempo que en Occidente iniciaba su aparición el reloj mecánico comenzaba su transformación el cuadrante conforme ya hemos apuntado. En primer lugar encontramos el cuadrante *sennero* alfonsí, redactado por Rabí Zag, pero traducción, sin duda, de alguna obra árabe,^[195] que se presenta en las variantes móvil y fija y permite solucionar de modo cómodo los problemas referentes a la transformación de coordenadas y a la astronomía esférica sin que se puedan intuir los tipos de delineaciones que tenía en la faz y en el dorso, ya que no se nos ha conservado ninguna descripción ni dibujo del mismo y sí, sólo, las instrucciones de su manejo, que más que a él mismo se refieren a cuestiones de cálculo trigonométrico.

Pero el máximo avance en este dominio lo realiza el judío don Profeit Tibbón,^[196] ya fuera de España, al idear el cuadrante nuevo del que aquí no hemos de ocuparnos como tampoco hemos de hacer hincapié en el cuadrante *šakkāzī* que el egipcio Ibn Tībugā (m. 1477) derivó de la azafea de Azarquiel.^[197]

ASTROLOGÍA

Una de las obras ideológicamente más importantes de la Baja Edad Media fue el tratado de astrología^[198] de Alī Abenragel (‘Alī b. abī Riḡāl) de Qayrawān^[199] mandado traducir al castellano por Alfonso X a Yehudá Mošé^[200] (1254) con el título de *El libro conplido de los iudizios de las estrellas*. El contexto de la traducción muestra que existió un «enmendador» que *pudo* ser Garci Pérez, cristiano, al cual se elogia en el prólogo del Lapidario como «muy entendido en este saber de astronomía».^[201] De los ocho libros del texto árabe, la traducción castellana editada contiene los cinco primeros.^[202] Posteriormente, G. Beaujouan^[203] encontró el libro VIII, siendo conocidos el VI y el VII gracias a la traducción latina de Egidio de Tebaldis y Petrus de Regio,^[204] o a la transcripción judeo-portuguesa del manuscrito de Oxford.^[205] Ambas, así como el resumen catalán de Bartomeu Tresbéns (c. 1359),^[206] proceden de la castellana de Yehudá.

La atención prestada por Alfonso X a este libro es clara si tenemos en cuenta la erudición del autor (c. 965-c. 1040), que debía poseer una gran biblioteca conforme correspondía a quien había podido estudiar en Bagdad con al-Qūhī, ser astrólogo del emir al-Mu‘izz en Qayrawān (1016) y estar dedicada a él la antología literaria ‘*Umda* de Ibn Rašiq el secretario. Parece probable que mantuviera correspondencia con Bīrūnī, pues a nombre de éste (Azarone)^[207] pone un horóscopo que puede fecharse en enero de ro24.

Pero lo más importante aquí es que Abenragel nos conserva textos astrológicos preislámicos traducidos bien directamente del griego al árabe, bien a través de versiones pahlevís. Veamos algunos ejemplos de los personajes más característicos y

con los que hasta ahora no habíamos trabado conocimiento.

1. Dorocius, o sea, Doroteo de Sidón (siglo I), autor de un *Pentateuco* del cual en griego sólo nos han llegado fragmentos^[208] y que en árabe fue objeto de varias traducciones y ha llegado hasta nosotros completo.
2. Vuelius o Vuelos, o sea, Vettius Valens^[209] (fl. 160), astrólogo griego, para los árabes babilónico o egipcio, autor de una *Antología*. Fue traducida al pahleví por Buzurýmihir, fabuloso ministro de Cosroes I Anūširwān (531-579) con el nombre de *Vizīdbak* («lo selecto»), en árabe *Yaranadaŷ* que en el Abenragel castellano se transforma en *Enzireth*, *Yndedech*, etc. Los textos persa y árabe se han perdido.
3. Antycus Anticos, o sea, Antíoco de Atenas (fl. s. III d. C.), que, como Vettius Valens, parece seguir la tradición babilónica.^[210]
4. Zaradest o Zoroastro,^[211] nombre de un autor persa, posiblemente mítico, al cual los griegos y latinos (cf. Plinio, *HN*, 30, 2, 4) atribuían numerosos escritos astrológicos que fueron quemados junto con otros del mismo tipo en el 487.
5. Nofil, Noeyfil o Tiffil el sabio, posiblemente el cristiano maronita Teófilo,^[212] el jefe de los astrólogos del califa al-Mahdī (158/775-169/785) y parte de cuya obra parece haber sido traducida al griego.

El libro conplido tuvo en Cataluña unas singladuras sumamente curiosas puesto que, por ejemplo, el 24 de octubre de 1359 el rey Pedro IV el Ceremonioso prohibió que se prestara a su astrónomo, Dalmau Ces Planes, uno de los autores de las tablas de 1361 (cf. p. 186), al que por otro lado se le concedía permiso para manejar los restantes libros de la Biblioteca Real. ¿Por qué? El documento que narra esta historia^[213] no lo indica, pero sólo caben, a nuestro entender, dos posibilidades: el que estudiara la parte astrológica susceptible de aplicaciones políticas, o que estuviera en manos de Bartomeu de Tresbéns, quien por aquellas fechas estaba componiendo su *Tractat d'astrologia*, que, en rigor, puede considerarse como un resumen de los libros IV y V del *Libro conplido* (astrología genetliaca) y fue concluido antes de 1373. Sin embargo, el libro de Tresbéns debió resultar insuficiente (y lo es) para la curiosidad del infante don Juan, «el amador de toda gentileza», quien consiguió que el 11 de octubre de 1386 se diera orden de traducir al catalán el *Kitāb al-bāri'* entero, traducción ésta que posiblemente se ha perdido.

Es curioso anotar el poco valor que Abenragel concede a las opiniones de Albumasar, hombre de «poco, entendimiento en muchas palabras e en luengas razones e acertó en pocas cosas e fabla mucho e pierde el entendimiento en sus luengas razones e es tal como qui faze lenna de noche que toma buena e mala, atales son sus dichos» (2, 2). Pero muchos de los horóscopos que da se remontan a los años 836-844, lo cual parece indicar que para la ejemplificación de sus teorías se basó en

un texto anterior, que bien pudiera ser, a pesar de las críticas, el de Albumasar, o bien el de Kindī. Este «aprovechamiento» de horóscopos anteriores para ilustrar reglas judiciarias lo encontramos también en el comentario que Ibn Qunfūd̄ hizo de la ar̄yūza de Ibn abī Riḡāl y es aún hoy de uso frecuente en los tratados de astrología. La difusión de este libro contribuía a divulgar una serie de procedimientos astrológicos en su inmensa mayoría de origen oriental. Tal, por ejemplo, el del uso y abuso de «las partes», es decir, de puntos sensibles del cielo cuya posición se deduce mediante un sencillo cálculo^[214] que toma como datos la posición de dos planetas determinados. Los horóscopos latinos del siglo XIII, más parcos que los árabes, tienen en cuenta generalmente las partes de los amigos, de la religión, del matrimonio, de la fortuna, etc.^[215] Pero de hecho la única que ha perdurado hasta nuestros días ha sido la de la fortuna.

Otra obra astrológica profundamente divulgada en el mundo latino fue el comentario al *Tetrabiblos* escrito por el astrólogo y médico egipcio ‘Alī b. Riḡwān, que era un hombre predestinado por las estrellas a ejercer esas profesiones. Conservamos afortunadamente una autobiografía en árabe y en latín. Gracias a ésta^[216] sabemos que nació el 15 de enero del 988, en el momento de la conjunción de los dos grandes cronocratores que anunciaban la subida al poder de los Capetos. Su *Comentario* fue mandado traducir por Alfonso X el Sabio a Egidio de Tebaldis y Petrus de Regio. Y tiene interés porque, al tratar del libro II, 9, nos explica que cuando era joven, en el año 1006, pudo observar la aparición en el cielo de un nuevo astro que desapareció al cabo de unos meses,^[217] pero cuyos restos se han podido detectar con los radio-telescopios (1965) en la posición indicada por Ibn Riḡwān, y es posible que haya que poner en correlación con la misma el cometa que, según testimonio de Ibn Ḥayyān en su *Matīn* y de Ibn ‘Iḡārī en su *Bayān*, anunció, junto con otros acontecimientos celestes (vgr. un eclipse de sol), el fin del califato de Córdoba.

Alfonso X mandó además traducir al castellano el *Libro de las cruces*.^[218] Sánchez Pérez, al estudiar el contenido del mismo,^[219] había señalado que «el autor del original mandado traducir por Alfonso X es un astrólogo árabe llamado Oveidalá, del que no he podido conseguir ninguna noticia biográfica». Millás lo identificó^[220] conjeturalmente con Abū Marwān ‘Ubayd Allāh b. Jalaf al-Istīyī.^[221] Esta sospecha se convirtió en realidad al encontrarse en un manuscrito del Escorial fragmentos en árabe del *Libro de las cruces*,^[222] que no sólo justifican la atribución de la obra a al-Istīyī sino que además nos aclaran la génesis de la astrología de las «cruces», «procedimiento judicial usado entre las gentes del Magrib en tiempos antiguos, es decir, las gentes de África y los bereberes y un grupo de cristianos de al-Andalus. Entre ellos no se empleaban las filigranas que utilizaban los persas y los griegos». Todo ello implica que el *Libro de las cruces* del Istīyī constituye una redacción o refundición de un original más antiguo. Y ese arquetipo debió indudablemente estar escrito en latín y ser anterior a la conquista de España por los árabes, puesto que de

no ser así no se explicaría la atribución a ‘Abd al-Wāḥid b. Ishāq al-Ḍabbī,^[223] astrólogo de al-Ḥakam I (180/796-206/821), de un poema sobre los fenómenos atmosféricos y las vicisitudes de los reyes según «el antiguo sistema judicial utilizado en el Magrib, es decir, el sistema de las cruces [...] o sea, el método corriente entre los antiguos cristianos de al-Andalus, Ifriqiyya y al-Magrib».

Como Ḍabbī vivió en una época en que es muy difícil que hubieran llegado a España las traducciones realizadas en Oriente de textos griegos y persas, hay que concluir en la autonomía y antigüedad de esta astrología tal y como se nos presenta en el *Libro de las cruces*. La característica principal del mismo consistiría en la utilización de los signos y casas con omisión, las más de las veces, del empleo de aspectos exactos tal y como vemos que ocurre en muchos horóscopos antiguos.^[224]

FÍSICA

Hemos visto que a principios del siglo XIII estaba traducida al latín una de las obras más importantes de la Historia de la Ciencia, la *Óptica* de Alhacén, y al mismo tiempo ya se conocía la versión de los *Meteoros* de Aristóteles, así como el comentario al mismo de Avicena. Estas obras sirvieron de punto de partida a Grosseteste (1168-1253) para poder escribir varios tratados sobre el tema, por ejemplo el *De colore*, en donde ejemplifica el método aristotélico de la *resolutio* y *compositio* sobre el cual se habían escrito numerosas obras en el mundo árabe (*fī-l-taḥlīl wa-l-tarkīb*), por ejemplo por Ibrāhīm b. Sinān b. Ṭābit b. Qurra, Ibn al-Hayṭam, etc. En *De iride seu de iride et speculo* trata del arco iris, que era uno de los fenómenos que más preocupaban en Occidente.^[225] Roger Bacon (1214-1292) intentó ampliar estos conocimientos realizando varios experimentos con lentes y espejos, dándose cuenta del poder amplificador de los mismos y siendo posible que en algún momento consiguiera realizar algún microscopio o antejo compuesto. Pero el caso más interesante se plantea con Dietrich von Freiberg (1250-1310),^[226] puesto que en su obra *De iride et radialibus impressionibus*, escrita entre 1304 y 1310, llega a las mismas conclusiones que su coetáneo persa Quṭ al-Dīn al-Šīrāzī (1236-1311) en un libro escrito poco antes^[227] que el de Dietrich, pues ya fue comentado por Kamāl al-Dīn al-Farīsī^[228] entre 1302-1 31 r. Ambos autores explican el arco iris (*qaws quzak* en árabe) como el resultado del paso de la luz a través de una esfera transparente (la gota de agua), en la que el rayo se refracta dos veces y se refleja una (o dos, en el caso de un arco iris secundario). El problema radica en saber si los elementos recibidos en el Occidente latino tenían entidad suficiente para que a partir de los mismos se obtuvieran idénticas conclusiones que en Oriente. Esto, por el momento, no nos parece probable, puesto que las monografías escritas por Alhacén sobre el tema^[229] —apenas apuntado en la *Óptica*— no fueron vertidas al latín. Es curioso también el ligero desfase de fechas entre ambos tratados; el que los

experimentos realizados por los autores orientales sean más completos y convincentes que los de Dietrich, y que algunos modelos astronómicos que se encuentran en la *Nihāyat* aparezcan mucho más tarde en el *De revolutionibus* de Copérnico. Y todo eso en el momento en que la apertura política de Federico II, primero, y de los iljānes, después, permitió llegar a Europa una nueva oleada de conocimientos orientales. Todo, pues, hace suponer que Dietrich von Freiberg conoció las teorías de Quṭ al-Dīn al-Šīrāzī.

Hemos visto (p. 152) que Alhacén había empleado la cámara oscura (*Thesaurus*, I, 3). Sin embargo, la descripción más completa de la misma la hizo en la *Fī ṣūrat al-kusūf*,^[230] en donde expuso el empleo que cabía hacer de la cámara para la observación de los eclipses solares. Poco después (1086) este instrumento era descrito por el físico chino Shen Kua.^[231] Kamāl al-Dīn al-Farisi profundizó en su manejo y estableció varias de las leyes que rigen la formación de imágenes en su interior. Casi simultáneamente, en Francia, el judío Levi ben Gerson de Bagnols (1288-1344)^[232] la utilizó en los eclipses de luna. Aquí nuevamente se presenta la dificultad de establecer si existió relación —que, de existir, podía seguir el camino de la Península o el directo de las embajadas de los iljānes— entre ambos pensadores. Sea como fuere, la cámara oscura fue poco empleada antes del Renacimiento y sólo a partir del siglo XVI atrajo la atención de Leonardo, de Della Porta y de Atanasio Kicher.

Las paradojas de Zenón de Elea (*Física*, 6, 9; 8, 8; *Metafísica*, 2, 4), que ponían de manifiesto que el espacio no era una yuxtaposición de puntos ni el tiempo una suma de instantes (*indivisibles*), fueron reelaboradas por los filósofos árabes hasta el punto de que el tratamiento de estos problemas en el mundo latino del siglo XIII tiene más que ver con la obra de estos autores que con la traducción hecha por Grosseteste del tratado pseudoaristotélico *De lineis insecabilibus* o del desarrollo inmediato de las paradojas, tal y como se encuentran en el corpus aristotélico,^[233] que, por otra parte, constituyó una fuente inagotable de los *sophismata* con los que se ejercitaban los estudiosos de las universidades de París y Oxford.

Ello es debido a la abundancia de «demostraciones» árabes, muchas geométricas, de cuestiones similares, en las que se involucraban problemas teológicos de primer orden. De aquí que la mayoría de los *mutakallimes* (considerados con frecuencia y sin razón como los únicos representantes de la ortodoxia musulmana) fueran partidarios de la teoría atomística o de los indivisibles,^[234] tal y como la interpretaban a partir de los textos de Demócrito, Epicuro y de las fuentes indias que tenían a su alcance. En cambio, la mayoría de los mu'taziles y, por descontado, los filósofos preferían seguir a Aristóteles y admitir la divisibilidad hasta el infinito del continuo. Avicena trató reiteradas veces de estas cuestiones, y sus argumentos fueron resumidos por Algacel en sus *Maqāṣid*. Y ambos autores eran sobradamente conocidos en la cristiandad medieval conforme hemos visto.^[235] De aquí que no sea extraño que el problema

matemático de los indivisibles apunte ya en Bar Hiyya de Barcelona y que a partir del siglo XIII sea objeto de una atención constante, ocupándose del mismo Campanus de Novara, Santo Tomás, Bradwardine, etc., hasta alcanzar una última e importantísima resonancia en los indivisibles de Cavalieri (1598-1647). Ahora bien, muchos de los argumentos esgrimidos tienen su paralelo en Avicena.^[236] Tales, por ejemplo, los que sostienen: 1) que dos filas paralelas de átomos moviéndose en direcciones opuestas presentarían posiciones intermedias en que dos átomos se encabalgarían encima de uno solo, a menos que el movimiento se realizara por saltos instantáneos; 2) que un cuadrado formado por puntos tendría su diagonal igual al lado, 3) que el curso de la sombra del gnomón, o, a) si pasa de modo continuo de uno a otro átomo, tiene que tener momentos en que di vida, al menos geoméricamente, los átomos por la mitad, o, b) si pasa saltando instantáneamente de átomo en átomo, el Sol tendría que desplazarse dando saltos inmensos, etc.

Estos problemas se relacionan con los del vacío que comparecen en Occidente con las *Questiones naturales* de Adelardo de Bath donde se recogen ideas de la Antigüedad a través de sus maestros árabes.^[237] Este universo «lleno» medieval, representado por el aforismo *Natura abhorret vacuo*, tuvo escasos enemigos.

Entre las traducciones realizadas por Gerardo de Cremona se encuentra el *Liber carastonis* de Tābit b. Qurra con el cual se introdujo de hecho la estática clásica en el Islam y se iniciaron los primeros perfeccionamientos de la misma. La base la constituían la Mecánica del pseudo-Aristóteles,^[238] diversas obras auténticas o espurias de Arquímedes^[239] y Euclides,^[240] y la obra de Herón de Alejandría (fil. 62 d. C.), prácticamente perdida en griego pero conservada en árabe con el título de *Fī raf' al-ašyā' al-taqīla* (Sobre la elevación de las cosas pesadas),^[241] en que se trata de la balanza. Estos tratados introducían en Occidente la primera definición (conocida) de peso específico y la afición al tratamiento geométrico de estos problemas. Tābit b. Qurra, como más tarde Galileo, demuestra la ley de la palanca por la relación geométrica que existe entre los arcos descritos y los brazos de la misma; conoce la determinación de centros de gravedad, trata de los problemas inherentes a la balanza, etc. Estas ideas las recoge Jordanus Nemorarius en su *Liber de ponderibus*, que deriva de modo muy mediato de un original árabe y que constituye el punto de partida de ulteriores reelaboraciones que fueron distanciándose cada vez más del arquetipo.

VIII

LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XIII Y SIGUIENTES: ALQUIMIA Y TÉCNICA

ALQUIMIA

En el siglo XII hemos visto que se inició la infiltración de la alquimia árabe en Europa pero, cuantitativa y cualitativamente, el número de sus traducciones fue muy inferior al que corresponde al de las ciencias exactas. En el siglo XIII las tornas se invierten y es una gran masa de material oriental la que se infiltra, en este aspecto, en Occidente, pero más en forma de reelaboración de materiales que de traducciones propiamente dichas y, con frecuencia, se ignora quiénes y cómo realizaron esas adaptaciones. Que proceden del árabe es indudable por la terminología que se emplea: los alquimistas^[1] utilizan como instrumental *alambiques* atanores, *carboyes* (bombonas *qarāba*), etc., en que tratan y obtienen *alcalíes*, *alquitrán*, *alcohol*, *atincar*, *elixires*, *nafta*, *natrón* y otros muchos cuerpos cuyos nombres proceden del árabe o bien han llegado hasta nosotros después de sufrir la correspondiente arabización.

Unas cuantas palabras de éstas merecen una explicación algo más detallada. El objetivo fundamental de la alquimia consistía en la transmutación en oro o plata de metales menos nobles mediante el empleo de la piedra filosofal o *elixir*.^[2] Éste actuaba, de creer a la etimología popular que lo derivaba de *iksīr*, como «rompedor», rompiendo la forma inferior y transformándola en perfecta. El elixir rojo permitía obtener el oro y el blanco la plata. En la fabricación de los mismos se utilizaban cuerpos procedentes de los tres reinos de la naturaleza y con frecuencia muy exóticos (sangre, serpientes, esperma de león, etc.). Con el correr del tiempo y por paralelismo con lo que ocurría en la alquimia, los médicos supusieron la existencia de un elixir de larga vida y se lanzaron en su busca. La cantidad de ingenio empleado en alcanzar esta quimera fue enorme, y la narrativa popular, tanto cristiana como musulmana, utilizó con frecuencia la figura del alquimista para lograr alguno de sus relatos más logrados,^[3] vgr. en *Las mil y una noches las noches* 738-743. Para obtener el elixir se procede en general a la destilación fraccionada, y de aquí el uso de aparatos como el alambique,^[4] aparato de origen clásico que alcanza su forma definitiva en el Islam. El sevillano Ibn al-‘Awwām lo describe en detalle al tratar de la destilación del agua de rosas^[5] y según él consta de la calabaza *qar‘a*), el sombrero *anbīq* o *ra’s*) y el recipiente *qābila*). La posterior evolución del aparato llevó a fundir en una sola pieza los dos primeros elementos.

La alquimia esotérica aparece representada por la traducción al latín de una obra de Artefius,^[6] autor árabe del que nada sabemos, aunque sin fundamento se ha querido identificar con Tugrā’i o Ibn Umayl. Que la obra *Clavis sapientiae*^[7] procede

del árabe es indudable, ya que Lévi della Vida ha encontrado el original^[8] y que Alfonso X la mandó traducir al español. El autor, sea quien fuere, vivió posiblemente en el siglo XII, pero finge ser discípulo de Apolonio de Tiana, e intenta dar una visión emanantista de los elementos a partir de la naturaleza, la cual, a su vez, ha sido engendrada por el *Logos*, que es la causa de todas las causas.

Pero tal vez la obra más importante de todas las de este tipo es la compuesta por el madrileño Abū Maslama^[9] alrededor del 1056, con el título de *Gāyat al-ḥakīm*,^[10] mandada traducir al español por Alfonso X el Sabio en 1256. Alcanzó una amplia difusión en Occidente con la versión latina atribuida a un tal Picatrix, nombre que posiblemente es una corrupción de Hipócrates, a quien en la España musulmana se le atribuiría indebidamente la paternidad de la misma, al igual que determinados conocimientos astronómicos.^[11] La obra es significativa puesto que conserva oraciones destinadas a los planetas muy parecidas a las que utilizaban los sabeos en Harrán,^[12] y una serie de procedimientos astrológicos mágicos (vgr. poder erótico de los números 220 y 284,^[13] cómo fabricar un talismán para destruir una ciudad) que muestran su origen pagano y de moral completamente distinta a la islámica y a la cristiana, pero que está muy acorde —y justifica la traducción— con la mentalidad de la época atormentada por los terrores milenarios, que creía en la eficacia de las fuerzas ocultas. Así, por ejemplo, la anécdota en que se explica que un muchacho picado por un escorpión se curó gracias a un sello de bezoar cuyas propiedades terapéuticas fueron ampliamente estimadas hasta el siglo XVIII. Esta medicación, de creer en la etimología de la palabra (bezoar < *pādzahr*, «contraveneno»), habría sido descubierta por los persas.^[14]

Igualmente aparecen citados personajes legendarios como Agatodemón,^[15] dios grecoegipcio al que la tradición árabe nos presenta como hijo de Hermes II y padre de Tot y al que tal vez pudiera identificarse con Horus; se le hace maestro de Esculapio y de Hermes III. Según testimonio de Abū Ḥāmid de Granada, él, Agatodemón, Hermes III y Ṣāb, epónimo de los sabeos, se encuentran enterrados en las pirámides.^[16]

La química propiamente dicha —la alquimia exotérica— se introdujo con las versiones pseudoepigráficas de Rāzī^[17] y de Geber. Al primero se le atribuye el *Arcandorum liber*, en el que se describen veinticinco aparatos, y el *De aluminibus et salibus*,^[18] cuya traducción se debe a Gerardo de Cremona. En sus obras, Rāzī da una clasificación orgánica de las sustancias químicas agrupándolas en minerales, vegetales y animales. El segundo, Geber, plantea enormes problemas biobibliográficos. Tradicionalmente se identifica al Geber de los tratados alquímicos latinos con Ŷābir b. Ḥayān, y hasta con Ŷābir b. Aflaḥ (!). Que entre ambos nombres existen concomitancias y relaciones parece indudable;^[19] pero puede sospecharse que Ŷābir no tuvo una existencia real y que la biografía y las obras que se le atribuyen fueron inventadas, por motivos políticos, por los misioneros ismaelíes en los siglos

ix-x; de aquí que se le haga discípulo de Ŷa‘far al-Sadīq (m. 765) y sus obras presenten concomitancias con las *Epístolas* de los Hermanos de la Pureza. En todo caso, las citas más antiguas de su existencia las dan Ibn Umayl e Ibn Waḥṣiya, y un autor tan serio y documentado como Ibn al-Nadīm discute la opinión de quienes afirmaban que nunca existió.^[20] Por su parte, Abū Sulaymān al-Mantiqī (m. c. 370/980) afirma haber conocido personalmente al autor de los escritos ŷabirianos, el cual se llamaría al-Ḥasan b. al-Nakad al-Mawṣulī.

El *corpus* así formado, en el cual se incluyeron algunas obras que en rigor pertenecían a la tradición de Rāzī, inició su infiltración en el mundo latino con el *Liber de divinitatis de LXX*,^[21] en la traducción de Gerardo de Cremona,^[22] pero alcanza su mejor momento cuando a mediados del siglo XIII un traductor —alquimista innominado que conocía bien el árabe y trabajaba en España—^[23] inició la adaptación latina de todos los textos alquímicos árabes que caían en sus manos poniéndolos a nombre de *Geber rex arabum*. Entre ellos se encuentra el *Liber misericordia*,^[24] en el cual, por ejemplo, figuran cuadrados mágicos como el de Saturno (15):

4	9	2
3	5	7
8	1	6

que tienen valor profiláctico, como este que protege a la mujer del parto y cuya introducción en Europa por esta vía y su divulgación por Paracelso parecen asegurados, por escribirse, inicialmente, de derecha a izquierda.^[25]

El *Summa perfectionis magisterii*^[26] presenta numerosos paralelos con el ‘*Ayn al-ṣan‘a wa-‘awn al-ṣana ‘a*, del químico bagdadí al-Kātī (fl. 1034),^[27] y debió entrar en el mundo latino a fines del siglo XIII ya que no lo citan ni San Alberto el Magno ni Roger Bacon. Describe una serie de manipulaciones que hacen de su autor un lejano precursor de Black y de Lavoisier; la teoría sobre los metales recuerda la expuesta por Yābir en el *Kitāb al-īdāh*; se le atribuyen además el *Liber de investigatione perfectionis*, el *De inventione veritatis sive perfectionis*, el *Liber fornacum*, el *Testamentum Geberis* y el *Liber claritatis totius alkimikæ artis*.

Entre los escritos árabes auténticos que contribuyeron a formar la alquimia europea en el siglo XIII hay que incluir las obras de Avicena^[28] tituladas *Epistola ad regem Hasen* y *De congelatione et conglutinatione lapidibus*, siendo esta última una sección de la célebre enciclopedia al-šifā’ de dicho autor. En ambas se habla de la transmutación, pero sosteniendo que el paso al oro o plata es imposible y que sólo se puede obtener una apariencia, un sucedáneo (*ṣihga*) de los metales preciosos.^[29] Esta tinción era posible gracias a la teoría yābiriana de los principios azufre y mercurio, que no son precisamente los cuerpos designados por esos nombres, sino sustancias hipotéticas que recuerdan por su naturaleza caliente y fría al azufre y por la fría y húmeda al mercurio. De aquí que «los alquimistas [...] no pueden transformar, realmente, las especies. Pueden obtener cambios aparentes como teñir el rojo de blanco parecido a la plata y de un color amarillo parecido al oro [...]»,^[30] ya que lo que da las características de cada metal no son sólo las proporciones de los principios azufre/mercurio, sino su grado de pureza.

En la misma época aparecen otros dos libros, apócrifos, atribuidos a Avicena. Se trata del *Liber Aboali Albincine de Anima in arte alchemiæ*, que debió ser compuesto en España después del año 1100, pues en él se citan los morabetinos y el *Lapidis philosophici*, que se nutre de la obra anterior y de la *Turba philosophorum*. Estos trabajos están en la base de las obras de alquimia que se atribuyen a Miguel Escoto^[31] y a Vicente de Beauvais^[32] (fl. 1190-1264), quien en su *Speculum maius* muestra conocer no sólo a Avicena sino también a Razés, y ambos son sus fuentes más importantes.

Estos conocimientos se integran en las obras auténticas y apócrifas puestas a nombre de Ramón Llull y, sobre todo, de Arnau de Vilanova, quien aparte de sus ideas sobre el ocultismo fue, además, hombre práctico que supo preparar licores^[33] y es de suponer que conocería el ácido nítrico, descrito por primera vez en el *Summa*

perfectionis de Geber y luego citado en varias obras espurias de Llull, y el agua regia. Es posible que se deba a Arnau, además, una traducción adaptada del texto árabe del alquimista griego Zósimo.^[34]

TÉCNICA

A mediados del siglo XIII el hombre europeo, de hecho aún impotente ante la naturaleza, tenía la sensación de que terminaría por dominarla. Esa sensación inspirada por la ideología mágica inherente a la alquimia y a las ciencias ocultas, parecía confirmarse en cada uno de los pequeños avances que científicos y artesanos iban consiguiendo día tras día. De aquí que no parecieran huera las profecías de Roger Bacon en su *Epistola de secretis operibus*, 4: «Podrán construirse máquinas para navegar sin remeros, de modo que los más granelos navíos sean movidos por un solo hombre a mayor velocidad que si estuvieran llenos de hombres. Podrán hacerse carruajes que sin caballos marcharán rapidísimamente: tales fueron, en nuestra opinión, las carrozas armadas con guadañas sobre las cuales luchaban los hombres antiguos. Podrán construirse máquinas volantes, de tal modo que un hombre sentado en medio hará girar algún mecanismo mediante el cual unas alas artificiales golpeen el aire como un pájaro en el vuelo. Se construirán máquinas de pequeño tamaño que, en casos de urgencia, podrán subir y bajar pesos enormes, ya que con una máquina de tres dedos de altura y anchura, y aun de menor tamaño, un hombre pudo librarse a sí mismo y a sus amigos de todo peligro de prisión y subir y bajar. Podrá construirse también una máquina mediante la cual un hombre pueda atraer hacia sí a otros mil contra su voluntad y a otras cosas. Podrán hacerse máquinas para andar por el mar y los ríos, incluso hasta el fondo, sin peligro, puesto que Alejandro Magno utilizaba una de ellas para poder ver el secreto de las profundidades, tal y como cuenta el astrónomo Ethicus. Estas máquinas fueron construidas en la Antigüedad y se han fabricado en nuestros días, salvo quizá la máquina voladora, que no he visto ni sé que nadie haya visto, aunque conozco un experto que ha ideado el modo de construirla. Y tales cosas pueden hacerse casi ilimitadamente, por ejemplo, puentes a través de ríos sin pilares u otros soportes y mecanismos y máquinas inauditos».^[35]

En este pasaje apuntan una serie de intuiciones fundadas bien en los relatos de viajeros que, por ejemplo, conocían los avances técnicos chinos; bien en textos literarios sumamente difundidos en la época como, por ejemplo, la leyenda de Alejandro (campanas de inmersión);^[36] bien en acontecimientos que se pretendía que habían ocurrido realmente. Needham^[37] ha establecido el tiempo que necesitaron determinadas innovaciones chinas para alcanzar Europa, y no siempre por el camino de España: la carretilla de albañil tardó de nueve a diez siglos; los arreos para animales de tiro, de seis a ocho; la maquinaria para hilar seda, de tres a trece; la ballesta como arma individual, trece; la artillería y cohetes como instrumentos de

guerra, de cuatro a seis (es curioso notar que inicialmente ni los árabes ni los europeos supieron distinguir, lingüísticamente, entre el fuego griego y los nuevos artefactos); las cometas y juguetes voladores que hoy utilizan los niños, de trece a catorce; los puentes colgantes, de diez a trece; las esclusas de los canales, de siete a diecisiete; el codaste, cuatro, y la porcelana, de once a trece.

El avance hacia Occidente, a través de España, de algunos de estos descubrimientos está debidamente documentado. Ya hemos visto cómo la seda y el papel llegaron a Córdoba en el siglo IX. A partir de ese momento empieza, de modo lento pero constante, su introducción en los estados cristianos. Aparte de los testimonios arqueológicos —hojas de papel hispánico se encuentran intercaladas en manuscritos del siglo X y XI—^[38] tenemos los literarios: Pedro el Venerable menciona el papel de trapo en su obra *Contra judeos*, 5, y por la misma época Idrīsi dice que en Játiva se fabrica papel que se exporta a Oriente y Occidente (1144); Alfonso X escribe sus cartas sobre este material que, probablemente, ya se fabricaba en un obrador de Toledo. Los procedimientos de preparación del mismo habían sido expuestos en la obra del emir zirí de Túnez al-Mu‘izz b. Bādis (1015-1061) titulada ‘*Umdat al-Kuttāb wa-‘uddat dawwī-l-albāb*^[39] (*Apoyo de los escribanos y soporte de los inteligentes*), que es de suponer recogía las experiencias de los artesanos. El tercer núcleo de producción de papel en Europa se instaló en Italia (Fabriano, Ancona) alrededor del 1268, y a partir de este momento surgen poco a poco nuevos centros: Troyes (1348) y Nuremberg (1390).

La seda parece haber sido un monopolio andaluz hasta que en 1146, Roger II ocupó Corinto y trasladó a Palermo grupos de obreros griegos que introdujeron esta manufactura en Italia; Venecia tuvo acceso a la misma tras la cuarta cruzada, y desde ese momento el conocimiento de su fabricación se extendió por Europa, alcanzando en el 1300 a Augsburgo.

El aprovechamiento de la energía del viento mediante molinos parece ser un invento de origen centroasiático.^[40] El historiador árabe al-Ṭabarī (*Anales*, 5, 15-19) pone en boca del asesino del califa ‘Umar (644), el cristiano Abū Lu’lu’a, la siguiente afirmación: «Si quisiera hacer un molino que moliera con el viento, lo haría».^[41] Mas‘ūdī, por su parte,^[42] localiza este tipo de molinos en el Siyistān, región que se encuentra en los confines entre Persia y Afganistán, aludiendo a su doble uso como elevador de agua para el riego y molturador del grano. Esos artilugios eran conocidos indistintamente con los nombres de *riḥā* y *taḥūna*, palabra esta última de donde procede el español tahona.

Las citas de molinos de agua, norias y otros aparatos hidráulicos son frecuentes en la península en el siglo X. A fines del XI el poeta Ibn Muqāna, que ha abandonado las cortes de taifas para cultivar sus tierras de Alcabideche (cerca de Cintra), que no debían ser ricas en agua, confiesa:

Si eres un hombre decidido necesitas un molino que funcione con las nubes, sin necesidad de fuentes.^[43]

A esta misma época pueden retrotraerse las noticias de Ibn Gālib y del Ḥimyārī referentes al campo de Tarragona. El primero, en su *Farḥat al-anfus*,^[44] apunta la existencia de canales o acueductos para conducir el agua de los molinos; el segundo, autor tardío pero cuya información es casi siempre fidedigna, afirma que «una de las curiosidades de Tarragona consiste en los molinos de viento que fueron montados por los antiguos. Funcionan cuando sopla el viento y se paran cuando éste cesa».^[45]

Por tanto, parece indudable que Tarragona fue la puerta de entrada en la Europa cristiana de estos aparatos. Las primeras citas inequívocas de los mismos fijan su aparición en Francia, en 1180; en Inglaterra, hacia el 1270; en Italia, en 1237; en Holanda, en 1274; etc. Pero ya en esas fechas eran tema poético, de puro viejos, en Castilla, en donde el Arcipreste de Hita escribe 700c, d y 938c, d):

No se rreguardan dellas; están con las personas;
Ffazen con mucho viento andar las atahonas.^[46]

Otra aportación de origen mesopotámico, conocida ya en el mundo clásico,^[47] constituye el uso de bebidas frías, sorbetes, en cualquier época del año y en cualquier región. Como además algunos médicos atribuían a este género de bebidas propiedades curativas, en el caso de ciertas enfermedades, se comprende que se aguzara el ingenio para disponer de tan preciado elemento en todas las estaciones. Las primeras referencias a este ingrediente se remontan al año 1700 a. C., en que ya se construían en el lugar de consumo, Mari, por ejemplo, cavas para almacenar el *šurīpu* (hielo, nieve), recogido a unos doscientos kilómetros de distancia.^[48] El principio teórico en que se basaban estas construcciones, excavadas entonces de modo empírico, es hoy bien conocido, ya que «las variaciones de la temperatura de la superficie del suelo alcanzan una cierta profundidad, pero van disminuyendo y presentando un mayor desfase respecto de las de la superficie conforme se baja. En las regiones templadas la variación diurna alcanza hasta un metro. Las variaciones más lentas producidas por la sucesión de días calientes y fríos desaparecen rápidamente. La variación anual (invierno/verano) se reduce en un quinto y se retrasa tres meses a cinco metros de profundidad; queda reducida a un veinticincoavo y retrasada de seis meses alrededor de los diez metros, pasa a ser despreciable hacia los veinte metros [...]. La temperatura, ya casi invariable, va aumentando conforme crece la profundidad a partir de este momento»^[49])

Prescindiendo de las vicisitudes de esta técnica en el mundo clásico por haberse perdido durante las invasiones bárbaras, cabe señalar la reaparición de la misma en Occidente a través de España. Apunta ya este origen la palabra *sorbete* con que hoy

se designan las bebidas congeladas y dulces según el Diccionario de la Real Academia, que deriva del árabe *šarāb*, emparentado con la voz babilónica —no se olvide que ambas son lenguas serníticas— *šurīpu*.

Con este valor se encuentra en otras lenguas: *sherbet*, en inglés; *Sorbet*, en alemán; *sorbet*, en francés; etc. Retrotrayéndonos al pasado en alas de la literatura, observamos que el almacenaje de nieve era ya frecuente más allá de los Pirineos en tiempos de R. Boyle,^[50] y su uso se conserva vivo, aún hoy, en Suiza y otros países de la Europa Central que tienen inviernos lo suficientemente fríos como para hacer rentable este oficio.^[51] En España sabemos que el hielo natural fue competitivo con el industrial hasta el año 1930 y, esporádicamente, durante las épocas de restricciones eléctricas de los años cuarenta. Marchando en sentido inverso al tiempo, sabemos que el enfriamiento que llevó a la tumba a *sir* Francis Bacon (1561-1629) se debió a sus intentos de aplicar la nieve para conservar la carne. El único tratado sobre el tema señalado por F. M. Feldhaus es el *De nivis usu* (Copenhague, 1661), pero en España tropezamos ya con anterioridad con los de Cardoso^[52] y Monardes.^[53] En estas obras ya se encuentran referencias a las prescripciones hechas por los médicos árabes Razés^[54] y Avicena acerca de la cuestión. Y Dioscórides (6, 32) recomienda el uso del agua fría para desprender las sanguijuelas. En el 1600 el padre Gil, en su *Geografía de Cataluña*, señala la existencia de pozos en el Montseny y una verdadera organización comercial cubría la península^[55] (Mallorca, Logroño, etc.), saltaba al Nuevo Mundo^[56] y ponía al alcance de sus habitantes toda clase de sorbetes.

Aparte de las citas eruditas, se encuentran las literarias, por ejemplo las de T. Gautier,^[57] Washington Irving^[58] y Fidel Fernández Martínez, que en su descripción de *Sierra Nevada*^[59] describe el camino de los neveros y recoge la tradición de que la industria de la nieve estuvo ya en explotación en la época nazarí.

Los árabes, efectivamente, la conocían desde el siglo IX como mínimo, puesto que en la noche 10 de *Las mil y una noches* («El mandadero y las tres doncellas») se nos habla de sorbetes servidos a Hārūn al-Rašīd; algo más tarde la *maqāma bagdādiyya* de al-Hamaḍānī (m. 398/1007) aconseja el vino mezclado con nieve, y se vuelve a insistir en el mismo refresco en la *maqāma* de los Banū Sāsān. De esa misma época son las alusiones de Razés y Avicena a las que antes hemos aludido y la prescripción de nieve hecha al aglabī Ziyādat Allāh 290/902-296/908) por el médico Iṣḥāq b. ‘Imrān para curarle un asma alérgico.^[60] Como en Túnez, lugar en donde ocurría este último hecho, apenas hay innivación, cabe suponer que existía un comercio activo de nieve desde las altiplanicies del Tell argelino del mismo tipo del que por entonces existía en Oriente y cuyo desarrollo a través de los siglos nos narra Qalqašandī^[61] y que llevaba en dieciséis etapas la nieve del Líbano a El Cairo, si el transporte se efectuaba por tierra. Además existían barcos especialmente acondicionados para el mismo que debieron de servir de modelo para los que más tarde surcaron las aguas del Mediterráneo occidental.

Esta técnica mesopotámica, como la egipcia de la al-barrada de la que deriva nuestro botijo,^[62] debieron ser conocidas en la España musulmana en el siglo x, puesto que el uso de la nieve tenía que haber sido observado por todos los viajeros que volvían de Oriente y usado como fármaco por los médicos andaluces. Por tanto, a pesar de no haberse encontrado aún textos escritos árabe-hispánicos de esta industria, hay que creer que estaba ya sumamente difundida a principios del siglo xiv, fecha a la que aluden los primeros testimonios cristianos que conozco:^[63] explotación de determinados «yacimientos»; exportación por el puerto de Mataró en dirección a Italia; sierra de losetas de hielo natural por los valdenses en Suiza, etc.

Otras técnicas hidráulicas de origen oriental parecen tener su núcleo de irradiación hacia Occidente en España. Ya aludimos a una de ellas (cf. p. 50), la de los «viajes» o *matrices*, de los que viene el nombre de Madrid. Esta técnica fue introducida en Marruecos por el ingeniero (¿madrileño?) ‘Abd Allāh b. Yūnus cuando, por encargo de Yūsuf b. Tašfīn, tuvo que abastecer de agua a la recién fundada Marrakech, es decir, alrededor del año 1100;^[64] en el siglo xi la técnica de los *qanāt* o «minas» llega a Bélgica y cinco siglos después los españoles la llevan a América.^[65] Idénticamente las norias gigantes parecen haber pasado de España a Marruecos y el *šādūf* aparato de palanca para extraer agua, de origen egipcio, alcanzó Alemania y Flandes a mediados del siglo xiv después de cruzar por la península.

Capítulo aparte merece la introducción de la pólvora en España, que debió ocurrir a fines del siglo xiii. Con anterioridad se habían conocido mezclas de cuerpos que eran capaces de arder en las circunstancias más insólitas, y el avance musulmán sobre Constantinopla, en el siglo viii, fue contenido gracias al descubrimiento del fuego griego que se atribuye a Callinicos (fl. c. 673). Podía proyectarse contra el enemigo mediante unos tubos especiales, una especie de lanzallamas, y ardía aun en contacto con el agua. Pero carecía de la fuerza expansiva de la pólvora.^[66] En el siglo xiii, Roger Bacon (*Opus tertium*)^[67] habla de un polvo cuya fuerza explosiva aumenta si se cierra en un instrumento de material sólido, y por su parte Alberto el Magno en su *De mirabilibus mundi* (1265) parece conocer la existencia de los cohetes. Es posible, pues, que ambos autores hubieran oído hablar de la existencia de la nueva arma que había sido empleada ya en China contra los mogoles (1232) y que recibía su fuerza de deflagración de la adición de salitre (nitrato de potasio) a una mezcla de carbón vegetal y azufre.

La pólvora recibe hoy en árabe el nombre de *bārūd*; en los siglos xiv-xv esta forma convivió con las voces *naft*, *dawā’*. Ahora bien: la primera vez que aparece la palabra *bārūd* es en la obra *al-Yāmi’ al-mufradāt* del malagueño Ibn al-Bayṭār, quien afirma «es la flor de la piedra *asiyūs*» y en esta voz nos dice que «según los médicos egipcios antiguos es la nieve de China que es conocida en Occidente como *bārūd*». Poco después se ocupan del asunto Marco el Griego en su libro *Liber ignium ad comburendos hostes* (1300),^[68] en cuyo texto se encuentran arabismos, y el árabe

sirio al-Ḥasan al-Rammāh (fl. 1280),^[69] quien en su *Kitāb al-furūsīyya wa-l-munāṣab al-ḥarbiyya* (*Libro de la caballería y de las estratagemas de guerra*) indica claramente que el salitre es un ingrediente absolutamente necesario para la fabricación de la pólvora, da normas claras para prepararla y describe un torpedo automóvil propulsado por cohetes. A estos últimos los llama «flechas de China».^[70]

Así las cosas, llegamos a la primera cita literaria occidental del uso del nuevo invento. Ibn al-Jaṭīb, al narrar el ataque realizado a Huéscar por el sultán granadino Ismā'īl (21 raḡab 724/14 de julio de 1324), nos indica que la acometió con maganeles (*majnaqa*),^[71] arrojando con un gran aparato que utilizaba pólvora (*naft*) una bomba de hierro incandescente contra la torre del castillo. Partió lanzando chispas, cayó entre los sitiados causando tantos daños como el rayo del cielo y el terror se apoderó del corazón de los cristianos, que se sometieron a sus condiciones. Un episodio de este calibre no podía dejar de ser celebrado por los poetas, los periodistas de la época, como Abū Zakariyā b. Huḍayl.^[72]

La cita siguiente procede de fuentes cristianas. Cuando Alfonso XI pone sitio a Algeciras (1343), los moros sitiados tiraban «muchas pellas de fierro que las lanzaban con truenos, de que los cristianos habían muy grande espanto, ca en cualquier miembro de ome que diese levábalo a cercén como si se lo cortasen con un cuchiello; e quiera que ome fuese ferido della, luego era muerto, e non avía cerugía ninguna que le pudiese aprovechar; lo uno porque venía ardiendo como fuego, e lo otro porque los polvos conque le lanzaban eran de tal natura que cualquier llaga que ficiesen, luego era el home muerto».^[73]

Entre ambas fechas, 1324 y 1343, van surgiendo citas de la utilización de la nueva arma en Europa: 1338, en Francia; 1358, en Italia; etc. Algunas de las fechas que se dan tradicionalmente son dudosas;^[74] en otros casos podemos sospechar alguno de los caminos de introducción: así, el gran cirujano inglés John Ardeme estuvo en Algeciras en 1343^[75] y pudo haber dado a conocer la nueva arma en su país.

Las descripciones de la nueva arma son lo suficientemente variadas para saber que ya en el siglo XIV fueron empleados en Europa los cañones (el más antiguo conservado data de 1356), cohetes, bombas, torpedos, órganos de Stalin (1358, Holanda), que hicieron nacer una amplia literatura^[76] que culmina con la obra de Biringuccio (1480-1539).^[77] Ahora bien: no todas las armas de fuego ni ingenios chinos fueron introducidos a través de España. Jorge Vigón, por ejemplo, siguiendo la hipótesis de Arántegui, sugiere que las armas portátiles, «truenos de mano», vinieron a España de allende los Pirineos, siendo su primera cita en nuestro país la utilización de uno de ellos en la batalla de Egea (1391).^[78] Sin embargo, no cuadra bien con este pretendido origen cristiano de las armas portátiles el que los primeros en manejarlas fueran los granadinos, y dos siglos más tarde aún el autor del *Viaje de Turquía*^[79] acusará a los judíos españoles expulsados de haber enseñado a los turcos el buen

manejo de las armas de fuego y de las técnicas de fortificación.

Otra de las industrias reintroducidas en el mundo latino a través de España es la de la loza con reflejo metálico o vidriada, que había sido ya conocida y usada en la Antigüedad y en el Medioevo oriental. Consiste en silicatos en forma de arena de cuarzo y fundentes alcalinos (sosa, potasa) y pequeñas cantidades de algunos metales (plomo, estaño), que aumentaban la gama de colores posibles y que los alfareros musulmanes (Samarra, Fustāt) desarrollaron al añadir óxidos de cobre, plata, etc., sobre vasos previamente esmaltados, dándoles unos reflejos dorados. Se introdujo en España, por ejemplo en Málaga, ya en el siglo x, y según testimonio de Idrīsī se fabricaba en Calatayud en el momento de la reconquista de esta ciudad por Alfonso I de Aragón (1120). Desde Málaga esta industria pasó a Mallorca, y de aquí a Italia (Faenza), llevada por comerciantes catalanes, originándose así el nombre de *maióllica* con que fue conocida en ese país. Las alfarerías dedicadas a la fabricación de loza y azulejos (palabra que deriva del persa *lāzūrd*)^[80] estuvieron de hecho hasta el siglo xv en manos de musulmanes mudéjares y moriscos de Valencia (Manises), Sevilla, Granada, Aragón, sin que sepamos que escribieran tratados técnicos al respecto, cosa que en cambio sí hicieron el persa Kāšānī (1300)^[81] y el italiano Buono (1330).^[82] Una de sus piezas típicas fueron los albarelos, tarros blancos de pared cóncava usados en las farmacias renacentistas y que han llegado hasta nuestros días. La difusión de esta nueva técnica es muy lenta y alcanza Alemania a fines del siglo xv, hasta el punto de que Jerónimo Münzer en su viaje por España (1494-1495) se maravilla de estos artículos que debían serle desconocidos, por lo que escribe, hasta ese momento.

Otra de las técnicas conocidas en España mucho antes de que los cruzados la redescubrieran en Oriente (1098)^[83] fue la cría y utilización de las palomas mensajeras. Este arte, que al igual que el telégrafo óptico había sido empleado en el Próximo Oriente (s. xvi a. C.) y en el mundo clásico, se había perdido por completo en el mundo cristiano, pero no en Mesopotamia, en donde el califa ‘abbāsi al-Mahdī (775-785) organizó un servicio de palomares para la transmisión de noticias;^[84] caravanas y buques^[85] llevaban palomas y de ese modo podían transmitir a sus bases noticias de su situación y de las incidencias del viaje. Más tarde y en Oriente, el servicio fue modernizado por el sultán Nūr al-Dīn en Siria (1178). Pero desde mucho antes era conocido en España. Así, en la época de los taifas tenemos noticia de su empleo tanto para la transmisión de noticias oficiales como privadas. Al-Mu‘tamid, después de la batalla de Zalaca, informa a Sevilla mediante el envío de un pichón; al-Mu‘taṣim, cuando está ausente de Almería, corresponde con sus mujeres valiéndose del mismo medio, y las personas medianamente pudientes lo empleaban para comunicarse.^[86] Ibn Hazm dice:^[87]

Noé escogió la paloma. Y la idea que de ella tenía no era equivocada, pues le llevó buenas noticias.

Yo, por tanto, le confiaré las cartas que te destino: ahí las tienes, situadas en una de sus plumas remeras.^[88]

Y el poeta judío Yehudá ha-Leví recibía correspondencia literaria por este sistema.^[89] Lo cual apuntaba ya, antes de que Goitein^[90] exhumara los documentos comerciales de la genizá de El Cairo, al precio relativamente módico del servicio. Así se explica el prodigio realizado por el judío Ḥamir b. Zabara, quien consiguió reunir en Toledo, el año 527/1132, todas las palomas de España, es decir, que logró la suelta de todas las aves de sus amigos con el fin de impresionar a Alfonso VII ante quien prestaba sus servicios de astrólogo y ocultista.

Una de las primeras citas en Occidente aparece en 1572, en que Guillermo I de Orange utiliza las palomas durante el sitio de Harlern por el duque de Alba.

NÁUTICA

Posiblemente uno de los mayores servicios hechos por los árabes a la cultura sea la transmisión a Occidente de los diversos elementos técnicos, de arquitectura naval (vela latina y timón de codaste), astronómicos (determinación de coordenadas) y geográficos (cartas náuticas), que iban a permitir la navegación Atlántico adentro. En el momento en que conquistaron el Próximo Oriente (siglo VII), sus conocimientos, escasos en estas materias, pudieron acrecentarse rápidamente ya que con las costas del Líbano, la antigua Fenicia, conquistaron la cuna de la marina mediterránea que, hasta aquel momento, había surtido las filas de la armada bizantina y que ahora les permitía crear a ellos su propia flota, primero de guerra y luego comercial, que pronto adquiriría la hegemonía en el viejo mar de Roma.^[91]

Pero mayor trascendencia tuvo, desde nuestro punto de vista, la ocupación de las costas orientales del golfo Pérsico. Allí, en Sīrāf, terminaba la línea regular que unía este puerto a Cantón, aprovechando la periodicidad de los monzones (del árabe *mawsim*, «fecha o estación fijada para hacer algo»),^[92] cuyo descubrimiento se atribuye bien a Hipalo, bien a Eudoxo de Cícico (siglo I a. C.). Y si analizamos las etimologías de las palabras árabes que se refieren a la navegación veremos que son persas: *daftar*, «derrotero» o libro de instrucciones para seguir las distintas derrotas; *rahnāmāy* (*rahmānāy*), «carta náutica»; *jann*, «rumbo»; *quṭ āl-yāh*, «polo», etc. El propietario del barco (*nājudā*) llevaba siempre a su lado al capitán (*rubbān*), que era el responsable de todo lo que atañía a la navegación. Que los árabes incorporaron toda esta organización y se aprovecharon de ella nos consta por los libros escritos con anterioridad al siglo X por los comerciantes o marinos que habían viajado en la ruta de Extremo Oriente. Uno de éstos es Aḥmad b. Māyid (m. c. 1500), que sirvió de piloto a Vasco de Gama^[93] desde Melinde a Calicut y quedó inmortalizado por

No piloto, que leva, nano havia
Falsidade, mas antes val mostrando
A navegaccano certa; e assi caminha
Ja mais seguro, do que dantes vinha.

Este hombre, en el prólogo de una de sus obras, nos da una lista de quienes les precedieron en el oficio y, entre ellos, se encuentran autores que van desde el siglo x al xiv, añadiendo que ya en el siglo xi existían derroteros de las costas que van desde el cabo Camorín hasta China.^[95] Otro testimonio lo constituyen las obras tituladas *Ajbār al-Şin wa-l-Hind* (*Noticias de la China y de la India*), escrita en el 851^[96] por el mercader Sulaymān; los *‘Aÿā’ib al-Hind* (*Maravillas de la India*), de Buzurg b. Şahriyār (fl. c. 953),^[97] cuyo reflejo se encuentra en el *Libro de Sindbad el Marino*, compuesto en el siglo xi, de *Las mil y una noches*.

Que los geógrafos árabes del siglo x sabían perfectamente que la configuración de las costas carecía de todo tipo de regularidad y que los mares no tenían ni forma de pájaro ni de *taylasán*^[98] queda claro a través de la anécdota que nos narra Maqdisī (m. 375/898) en la introducción de su *Geografía*:^[99] Sentado en la playa de Adén, al lado del viejo marino Abū ‘Alī b. Ḥāzin, pregunta a éste por la disposición de los mares. Como contestación, «allanó la arena con la mano y dibujó un mar que no tenía forma ni de *taylasān* ni de pájaro. Trazó sinuosidades de múltiples entrantes y numerosas ensenadas. Luego dijo: “Ésta es la figura del Océano Índico. No tiene otra forma. He dibujado sólo un esquema y he omitido los golfos y las ensenadas de poca importancia [...] He puesto aquello en que no se discrepa y he dibujado los accidentes en que todos estamos de acuerdo [...]”».

Y quienes están de acuerdo son los derroteros con que se auxiliaban en la navegación y que el propio Maqdisī tuvo en sus manos, según nos dice. El paso siguiente lo constituyó el trazado de un mapa perfeccionado del Océano Indico que recogía las observaciones de sus marinos. Ese mapa (*rahnamāy*) es el que Ibn Māyīd pudo ver. Fue trazado en el año 1184 por Ismā‘īl b. Ḥasan b. Sahl b. Abān. Es difícil establecer si ese primer «portulano»^[100] normal tenía ya una cuadrícula de coordenadas como la que Aḥmad ibn Māyīd (Malemó Caná) mostró en Melinde a Vasco de Gama, según Juan de Barros (1496-1570): «Una carta de toda la costa de la India, arrumbada al modo de los moros, que era en meridianos y paralelos muy menudos, sin rumbos de viento. Porque, como el cuadrado de aquellos meridianos y paralelos era muy pequeño, quedaba la costa por aquellos dos rumbos de norte-sur y este-oeste muy cierta, sin tener aquella multiplicación de vientos de la aguja común a nuestra carta, que sirve de raíz de los otros».^[101]

Esta cita implica la existencia de un cañamazo (en el siglo xvi) de coordenadas

cuyo origen puede retrotraerse en el pasado. En la época del trazado de la carta del 1184 se conocía en Occidente el mapamundi del Idrīsī,^[102] que estaba dividido en «climas» en el sentido de las latitudes y en «secciones» en el de las longitudes. Los «climas» habían sido ideados en Babilonia^[103] y con el correr del tiempo llegó a concebirse como una división de la Tierra en zonas delimitadas por unos paralelos tales que el día más largo del año en uno de ellos fuera a su vez, también, x minutos más largo que el mismo día en el paralelo que delimitaba el clima inmediato siguiente. El sistema llegó a través de Eratóstenes (c. 284-192), del *Anaforikos* de Hipsicles y de Hiparco hasta Tolomeo, desconociéndose quién lo estabilizó en el número de siete. Con el resumen hecho por Juwarizmī, *Kitāb šūrat al-arḍ*,^[104] de la *Geografía* de aquél se introdujo el sistema en el Islam, en donde lo emplearon, por ejemplo, Suhrāb (fl. 334/945), el ya citado Idrīsī y el andaluz Ibn Ṣā‘id en su *Geografía*.^[105] En su desarrollo dentro del Islam, Bīrūni había hecho algunas modificaciones^[106] y se habían añadido dos pseudoclimas más, exigidos por los descubrimientos de nuevas tierras, «lo que está habitado más allá del ecuador» y «más allá del séptimo clima».

El origen de las longitudes había quedado fijado ya en la Edad Antigua en las islas Canarias. E Idrīsī trazó los once meridianos necesarios para delimitar diez secciones que cubrían la superficie del ecúmene. Otros autores, aun admitiendo esta red fundamental, tuvieron cuidado en anotar al lado de cada topónimo, siguiendo así a Tolomeo y Juwarizmī, la longitud y latitud correspondientes, pero sin atreverse a trazar un cañamazo lo suficientemente denso que reemplazase la división en climas y secciones. Si nosotros los suplimos podemos apreciar en seguida que la determinación de las posiciones geográficas mediante la reducción a arcos de las medidas itinerarias no fue, en la mayor parte de los casos, excesivamente afortunada. En cambio tenemos mapas de Persia con cañamazo de meridianos y paralelos y con los topónimos incrustados en lugares muy próximos a los que les corresponden en la realidad. Se trata de los de Ḥāfiẓ-i-Abrū (m. 1430) y Mustawfī (m. 750/1349). Especialmente el último es sumamente correcto en las latitudes y algo más inseguro en cuanto a las longitudes, que están contadas aproximadamente a partir del meridiano 34° W de Greenwich, meridiano inicial que también se obtiene a partir de las obras de los marroquíes Abū-Ḥasan ‘Alī^[107] e Ibn al-Bannā’,^[108] y cuya coincidencia obliga a desplazar sus Islas Afortunadas hacia el Oeste.^[109] Es decir, el cañamazo geográfico-astronómico aparece en Persia durante la dominación de los Ilján. De aquí que haya que pensar en un posible origen chino del mismo.

Y, efectivamente, se encuentra. El geógrafo Chu-ssupen (fl. 1311-1320),^[110] con el fin de poder determinar de modo rápido las distancias que separan dos puntos dados en el mapa o bien calcular superficies, tuvo la idea de añadir a los mismos una cuadrícula. Dicha cuadrícula no implicaba en principio ningún sistema de proyección, pero pudo ser utilizada indebidamente como tal puesto que hasta la latitud de 30° los

errores cometidos eran relativamente pequeños. Y buena parte de China y de Persia se encuentran incluidas en esa zona. La transmisión hacia Occidente de esta primitiva carta cuadrada pudo correr a cargo de Marino Sanudo, Ruy González de Clavijo, Nicolo da Conti —uno de los principales informadores de P. P. de Toscanelli—^[111] o de cualquier otro de los múltiples viajeros, comerciantes y embajadores que a partir de la época mogola recorrían Asia. Tal, por ejemplo, Marco Polo, quien, al navegar a lo largo de Ceilán (antes de 1295), anota que esta isla «era bastante más grande, pues tenía un circuito de tres mil seiscientos millas, según está consignado en el mapamundi de los marinos de aquel mar».^[112] No es mucho suponer que las cartas que manejaban en ese momento los marinos del Índico tuvieran como mínimo una antigüedad de unos cincuenta años, lo cual las hace anteriores a cualquier carta europea, pisana y magrebina incluidas. Por las mismas fechas, el *ilján* Argún enviaba al genovés Buscarello de Ghizolfi a Felipe IV el Hermoso, rey de Francia. Después de la partida del mensajero (1289), Argún quiso saber en qué punto del mundo se encontraba y qué ruta se guía. Quṭ al-Dīn al-Širāzī, tomando un mapa, satisfizo la curiosidad del *ilján*.^[113]

Para el levantamiento del mapa de una cuenca hidrográfica es conveniente el empleo de la brújula.^[114] Las primeras citas que tenemos se encuentran en textos chinos o cristianos, si dejamos de lado la que, referida a España y al año 854, parece indicar el siguiente verso:^[115]

Cierto día Qāsim lanzó
un pedo en la calamita [¿brújula?]
que causó la muerte de todos los peces
que hay en el Océano.

Las siguientes referencias pertenecen a Guiot de Provins (fl. 1205), Alexander Neckam (1195), Jacques de Vitry (12 iB), Vicente de Beauvais, Alberto el Magno, Alfonso el Sabio^[116] y Ramón Llull.^[117] El tercero le atribuye un origen indio, y el cuarto y el quinto se refieren a Gerardo de Cremona, el gran traductor de Toledo, y por tanto indirectamente a unas fuentes árabes.^[118] Los chinos, por su parte, que fueron los primeros en conocer las propiedades del imán, creen que la brújula fue un invento de los extranjeros; luego, indio, persa, árabe o javanés. Cuando menos, así se expresa Chu-Yu (fl. 1100)^[119] al decirnos que fue empleada por primera vez en el mar de la China en un barco que se dirigía de Sumatra a Cantón. Los árabes, como se desprende de esta noticia, conocían el instrumento —posiblemente la brújula de cebo— en el siglo XI, pero guardaron el secreto técnico del mismo, puesto que éste les facilitaba el comercio marítimo en detrimento de sus competidores. Y por tanto no es de extrañar que sus textos no lo mencionen hasta la tercera decena del siglo XIII. Es entonces cuando Muhammad al-‘Awfī, en su *Ŷawāmī‘ al-ḥikāyāt* (Colección de

narraciones), refiere que un capitán perdido en el golfo Pérsico, en medio de un violento temporal, encontró su rumbo valiéndose de una aguja en forma de pez, previamente cebada.^[120] Por su parte, Baylaq al-Qabÿaqī (m. c. 681/1282), en su lapidario titulado *Kanz al-tuÿÿar* (*Tesoro de los comerciantes que permite conocer las piedras preciosas*),^[121] cuenta que durante un viaje que hizo por el Mediterráneo oriental (640/1242) pudo observar cómo los marinos se orientaban con ayuda de la brújula. Esos marinos del Mediterráneo tenían la Meca como sur magnético, de aquí que para ellos la aguja que indicaba el Sur se llamara alquibla o *ÿanÿb*, a diferencia de aquellos que navegaban por el Índico, los cuales daban al mismo polo el nombre de Suhayl, nombre de la estrella α del Navío; con ello querían indicar que marchaban hacía el Sur, buscando en el cenit a Canope, nombre con que hoy la conocemos. Ibn Māÿid, al tratar de estas cuestiones, distingue entre la rosa de veinticuatro rumbos (*jann*) o javanesa y la de treinta y dos o árabe. Y eco de estas variantes se encuentra en Chaucer, quien escribe: «hay veinticuatro acimutes, que entre las gentes de mar son treinta y dos».

No es de extrañar, pues, que a mediados del siglo XIII surja el primer derrotero del Mediterráneo, italiano, publicado por Motzo^[122] y que integra las distintas cuencas hidrográficas de este mar en un todo único. Y en 1270 aparece la primera cita de una carta náutica en el Mare Nostrum, cuando Luis IX, navegando hacia Túnez, se hace mostrar por el almirante en qué punto del mar se encuentra. La carta más antigua conservada, la pisana, pertenece al último cuarto del siglo XIII.

Pronto el número de cartas se multiplica, y junto a las italianas surgen las mallorquinas y una árabe del Mediterráneo occidental, compuesta alrededor del año 1330,^[123] una época en que tanto la marina marroquí como la granadina estaban en pleno auge y los almirantes Ibn Kumāša e Ibn Salvador daban que hacer a las flotas cristianas que cruzaban el estrecho. De aquí que no sea exagerado suponer que, al igual como cabe atribuir a los vizcaínos el levantamiento de las costas del Cantábrico, haya que poner en el haber de los árabes de occidente, marroquíes y granadinos, la reunión en un solo mapa de las costas del Atlántico —esto explicaría la distorsión de las escalas de leguas^[124] que existe entre las fachadas atlántica y mediterránea. Así, cuando los mallorquines y los genoveses se lanzaron a descubrir las Canarias, tenían ya información previa facilitada por los mismos árabes.^[125]

Por otro lado, los árabes habían incorporado a los buques la vela latina, y con ella el navegar de bolina, cuya primera descripción *escrita* da Ibn Ḥawqal,^[126] quien la había visto emplear en el siglo X en el delta del Nilo, y el timón de codaste, que, ideado en China, estaba ya introducido en el Mediterráneo, según se deduce de las explicaciones del viajero valenciano Ibn Ŷubayr,^[127] a principios del siglo XII, y además conocían los métodos de navegación por el Índico, que se ven utilizados en la navegación por el Atlántico en el siglo XV. La síntesis de todos estos conocimientos tuvo lugar probablemente en Mallorca.^[128] Fue aquí donde Soler introdujo en su

carta de 1385 la indicación de sondajes descrita literariamente en el *Compasso*,^[129] y de aquí salió Jaume Ribes, quien antes de abandonar su fe judaica se llamaba Jaffuda Cresqués, para ponerse al servicio del infante don Enrique de Portugal.^[130] Por tanto, la aparición de las primeras cartas náuticas portuguesas (siglo xv) pueden ponerse en relación con el magisterio de Ribes, así como un siglo después (1500) será el español Juan Faras, al servicio de Portugal, quien hará experimentos acerca de la navegación astronómica.^[131]

¿En qué consiste ésta? Laguarda^[132] establece que en el año 1415 aún se navegaba a *estima*, procedimiento que «consistía en determinar el camino recorrido por el navío durante las veinticuatro horas (*singladura*) por medio de la *brújula* o aguja náutica (que proporcionaba el *rumbo* o dirección) y la longitud del trayecto (distancia apreciada a ojo o *estima*). Estos datos, trasladados a la carta náutica (o portulana) proporcionaban el punto en que se encontraba el navío (punto de fantasía)». Al internarse en el océano y perder la tierra de vista durante varios días, se hizo necesario disminuir los riesgos de la estima mediante observaciones astronómicas cuya introducción explica así Juan de Barros:^[133] «Pero como la necesidad es maestra de todas las artes, en tiempos del rey don Juan II, éste encomendó el negocio a maestre Rodrigo y a maestre José, judío, ambos médicos suyos, y a un Martín de Bohemia,^[134] natural de aquellas partes, el cual se gloriaba de ser discípulo de Juan de Monte Regio, afamado astrónomo entre los profesores de esta ciencia. Los cuales hallaron esta manera de navegar por la altura del Sol...»

Evidentemente esas observaciones, que de día podían referirse al Sol y de noche a la Polar, permitían una determinación bastante exacta de la latitud. Las del primer tipo exigían la utilización a bordo de almanaques en que constara la declinación del Sol y de instrumentos apropiados para determinar la altura —astrolabio, cuadrante o ballestilla— y cartas con graduación en latitudes y longitudes^[135] que permitieran fijar el punto de observación. Ahora bien, esas cartas náuticas existían en el Índico conforme hemos señalado, pero no en Occidente, en donde las primeras conocidas con graduación de latitudes son obra de portugueses o realizadas por encargo de éstos: así las de Pedro Reinel (c. 1502) y Nicolás de Caveiro (1505). Pero hasta los 30° de latitud la carta cuadrada plana se confunde con la de Mercator, ya que la distancia de un paralelo φ al ecuador viene dada por la relación $l/\cos \varphi$. Por tanto, la regularidad de hecho de la cuadrícula en esas circunstancias permitía trazar la loxodrómica sin graves deformaciones.^[136] De aquí que, antes de aparecer la graduación de modo oficial, ésta debió ser añadida a las cartas en uso, y más si se tiene en cuenta que los primeros intentos de determinación de latitudes antes de hacerse en alta mar se ensayaron desembarcando en la costa y tomando la altura desde tierra firme.^[137] El protagonista de la primera conservada (puede atribuirse a Diego Gomes [1456-1462] o a Martín Behaim [1484]) dice: «Cuando fui a esos sitios [Guinea] llevaba un cuadrante y escribí en la tabla [madera] del cuadrante la altitud

del polo ártico viendo que el cuadrante era mejor que la carta. Es cierto que en la carta se ve la derrota, pero si ésta es falsa, jamás se alcanza el lugar de destino».^[138]

La palabra *tabla* puede admitir, como observa Beaujouan, una doble interpretación: la madera del mismo cuadrante, y en ese caso habría que pensar que se había realizado una observación de la polar por el procedimiento de las Dos Guardas, de origen indio, o bien una tabla de declinaciones solares. A partir de este momento las observaciones de altura se multiplican y pueden realizarse a bordo gracias a los astrolabios náuticos —simplificación de los que hemos analizado antes—^[139] y a la ballestilla o bastón de Jacob. Este último aparato, cuya invención se atribuye a Levi b. Gerson,^[140] constituye para Laguarda^[141] el último eslabón de la evolución de la dioptra de Hiparco o *kamax* de Piteas «que llevado al Asia pervivió en ese continente. Gerson fue sólo el divulgador de los informes o del aparato de que fue portador fray Jourdain de Severac.^[142] Es atentar contra la lógica más elemental el pretender que un instrumento, conocido en Asia, sea reinventado en Avignon o en sus proximidades poco después de llegar allí fray Jourdain con noticias del mismo o con el propio aparato».

Hasta aquí hemos tropezado varias veces con referencias a las técnicas de navegación en el océano Índico^[143] que suscitan resonancias en las de Occidente. En determinados casos, incluso se ha podido apuntar el posible mecanismo de transición de esos conocimientos prescindiendo, ciertamente, del que podía ser más directo: el de los propios marinos. Aḥmad b. Māyīd afirma:

Se dice que en los tiempos antiguos
Buques cristianos llegaron a Madagascar
Que también alcanzaron la Nigricia
Y la India, según refieren sus autores.

Afortunadamente, todos los topónimos que figuran en estos versos didácticos^[144] son fáciles de identificar y no ocurre como con otros citados por el propio autor:

Así ocurre con los *rahnāmāy* de los antiguos.
Hoy los sabios no identifican sus nombres,
Pues han cambiado, se han transformado.^[145]

Aparte, los nombres de algunos pilotos del Índico muestran su procedencia marroquí y todo hace suponer que Cádiz no perdió su hegemonía en el comercio atlántico —¿hasta Guinea?— y que los almirantes de la familia de los Banū Maymūn^[146] en época musulmana y el colegio de pilotos vizcaínos^[147] después de la Reconquista, continuaron sus navegaciones a lo largo de las costas de África. No en vano Averroes creía que el mundo habitado continuaba al sur del Ecuador,^[148] y estas

ideas tal vez impulsaron a circunnavegar África en uno y otro sentido. Fra Mauro, en su *Mapamundi* (1457), nos conserva el texto de una navegación árabe oriental bastante al oeste del cabo de Buena Esperanza (1420), que constituye el reverso de la medalla de las afirmaciones de Ibn Māyīd y que demuestra que tanto cristianos como musulmanes buscaban nuevas vías comerciales,^[149] lo cual implica que se interesaban por los avances alcanzados por sus compañeros del otro extremo del mundo.

Las influencias árabes —tanto orientales como occidentales— que trascienden a los marinos de la península son las siguientes: introducción de la brújula, derroteros, carta náutica, ballestilla, y del timón de codaste y de la vela latina; adopción en las cartas de los módulos de 56,66 millas al grado adoptado alrededor de 1327, valor establecido por los astrónomos de al-Ma'mūn; el de 66,66 establecido por Jaume Ribes a principios del siglo xv,^[150] que deriva de Abū-l-Ḥasan 'Alī, y el de 75 millas de Ibn Jurdaḡbih, reproducido por Idrīsī; utilización por Cadamosto^[151] de la *lanza* como medida angular que se empleaba en el Índico como mínimo desde el siglo xiii^[152] y en los textos de astronomía desde el x;^[153] la determinación de la latitud por observación de las guardas (β y γ de la Osa Menor),^[154] y la utilización de las tablas de declinación solar en las vecindades del Ecuador —los marinos del Índico cruzaban éste desde varios siglos antes que los del Atlántico—, a las que llegaron los portugueses en 1471. El que el *Almanaque* de Abraham Zacuto (*Almanach Perpetuum*) tenga por *radix* el año 1473 apunta a que este astrónomo español fue el encargado de calcularlas.^[155] Ahora bien: no todas las tablas empleadas tuvieron la misma fuente, y así las declinaciones solares de las tablas de Pedro el Ceremonioso^[156] y las empleadas por Colón derivan de las de Ibn al-Kammād,^[157] en una redacción distinta de la latina conservada en la Biblioteca Nacional de Madrid^[158] y que tal vez sea la española descubierta por Beaujouan;^[159] como tampoco se puede referir a Ibn al-Kammād la tabla de declinación inserta por Alfonso X en *Los libros del saber de astronomía*.^[160]

IX

LAS CIENCIAS EN EL SIGLO XIII Y SIGUIENTES: GEOLOGÍA, BOTÁNICA, ZOOLOGÍA Y MEDICINA

GEOLOGÍA

No se puede decir que los árabes —al igual que el mundo clásico o el latino medieval— tuvieran conocimientos de la ciencia que hoy recibe la denominación de geología, que fue introducida por H. B. de Saussure (1740-1799). Sí, en cambio, se mostraron interesados por dos aspectos de la misma —paleontología y mineralogía—, que les llevaron a realizar algunas observaciones de interés. Avicena, por ejemplo, se da cuenta de los posibles orígenes plutoniano y neptuniano que tantas polémicas originaron a fines del siglo XVIII entre los partidarios de Hutton (1726-1797) y Werner (1750-1817). Por ejemplo, se muestra clarividente al escribir en el *Kitāb al-Šifā'* el siguiente párrafo que en seguida utilizaron Vicente de Beauvais y Alberto Magno:

Las montañas pueden formarse de dos modos: mediante una elevación del suelo, tal y como la producen los terremotos, o bien como consecuencia de la erosión de las aguas y del viento que abren valles en las rocas de escasa consistencia y dejan a la intemperie las más duras. Éste ha sido el proceso de la formación de numerosas colinas. Estos cambios pueden requerir muchísimos años y es posible que las montañas actuales estén disminuyendo. La prueba de que el agua ha sido el principal agente de las transformaciones de la corteza terrestre, se encuentra en la existencia de numerosas rocas con improntas de animales acuáticos. La tierra amarilla que cubre la superficie de las montañas no tiene el mismo origen que el subsuelo, sino que proviene de la destrucción de restos orgánicos mezclados con otros acarreados por las aguas. En su origen todos estos materiales se encontraban, sin duda, en el mar que cubría toda la Tierra.

Es decir, Avicena apunta claramente a la lenta emersión de las tierras^[1] y explica así, satisfactoriamente, la existencia en ellas de fósiles marinos.

La atención de árabes y cristianos se centró más en la mineralogía: la descripción de las piedras recogida en los lapidarios se encontró influida desde el siglo XIII por la versión arábigo-latina del *Lapidario* del seudo Aristóteles —la falsa atribución a éste era ya conocida por Bīrūnī y por la obra aviceniana. El primero^[2] fue traducido al latín por Gerardo de Cremona y es una compilación de materiales de varia procedencia y, en general, siriacos o persas cuya edición latina se atribuye a Lucas b. Serapión. El segundo, Avicena, inÁuyó con su *De congelatione et conglutinatione*

lapidum traducido por Alfredo de Sareshel, que se ha considerado a veces como el cuarto libro de los *Meteoros* de Aristóteles, y en el cual se encuentran influencias de Teofrasto.^[3]

Los lapidarios del siglo XIII son una mezcla de datos científicos al estilo de los que se encuentran en Teofrasto y Dioscórides, de supersticiones de origen alejandrino que entroncan con la astrología y de una visión cristiana de esta ciencia introducida por Epifanio (m. 403)^[4] que a través de Beda y Rabanus Maurus desemboca en el *Lapidario cristiano* que combina esta tendencia con las dos anteriores tal y como se encuentran representadas en Marbodio (1035-1123), obispo de Rennes. Pero, sin embargo, la obra más característica del género es el *Lapidario* de Alfonso el Sabio,^[5] que según el prólogo del mismo fue traducido al árabe a partir del caldeo por un tal Abolays^[6] y del árabe al castellano por Yhuda Mosca el menor y el clérigo Garci Pérez.^[7] Contiene la descripción de 337^[8] piedras ordenadas según los grados del zodiaco. Ahora bien, muchas «piedras» descritas en el *Lapidario* no son consideradas hoy como tales, ya que entre ellas incluye metales, minerales, rocas y concreciones originadas en el interior de organismos vivos (cálculos renales), el coral y las algas. No sólo expone sus virtudes como amuletos sino que da detalles de interés para la ciencia. Así cuando afirma que en el interior del asbesto se encuentra una sustancia parecida al algodón que no se quema por el fuego, puede hilarse y tejerse y que cuando se ensucia se mete en el fuego y se vuelve más blanco y hermoso, o la piedra *onna* que se utiliza para fabricar papel satinado.

El mismo carácter anecdótico que la geología presenta la biología. Ésta admite la existencia de la generación espontánea, defendida por Albumasar en su *Introductorium*,^[9] y la evolución de unos seres a otros que aparece indistintamente en la obra de pensadores orientales y occidentales como Mas'ūdī en su *Kitāb al-tanbīh*, Niẓāmī-i-'Arūdī en su *Čahar maqāla*, los Hermanos de la Pureza o Ibn Jaldūn,^[10] y que en definitiva constituyen una reelaboración de las ideas de Aristóteles^[11] sobre el tema de la continuidad morfológica y anímica de los seres creados de los cuales se diferencia el hombre porque reúne en sí todas las peculiaridades asignadas a los demás.

En cambio, en la embriología, Averroes, seguido por Alberto Magno, defendieron el preformismo u ontogénesis frente a la teoría aristotélica de la epigénesis.^[12]

BOTÁNICA

Mucho más clara se nos presenta la evolución de la botánica que arranca de las obras de Aristóteles^[13] y Teofrasto,^[14] refundidas por Nicolás de Damasco; la de éste fue vertida al árabe por Ishāq b. Ḥunayn (y revisada por Tābit b. Qurra)^[15] y de aquí al latín por Alfredo de Sareshel^[16] (1227). A esta corriente de raigambre clásica se

incorporó pronto otra, práctica, representada por la traducción castellana del *Tratado de agricultura* del toledano Ibn Wāfid (Abencenif) que fue descubierta por nuestro Maestro Millás^[17] y que se conserva en un manuscrito de la Biblioteca Nacional de Madrid. Las citas de autores anteriores como Anatolio de Berito, Demócrito de Mendes, Filemón, Kindī, etc., abundan y en general evita hablar de las aplicaciones terapéuticas de las plantas de las cuales ya había tratado en el *Libro de los medicamentos simples*. Sus observaciones fueron explotadas a fondo por Gabriel Alonso de Herrera (c. 1470-c. 1539)^[18] quien defendió, probablemente siguiendo a Ibn Wāfid, la teoría de la sexualidad de las plantas e incluyó, como era normal en este tipo de tratados, varios capítulos de zootecnia.^[19] Este influjo tan intenso en una obra típicamente renacentista explica que las de botánica del siglo XVI como las de los alemanes Bock (1498-1553) y Brunfels incluyeran sinonimias y autoridades árabes.

ZOOLOGÍA

La zoología científica medieval tuvo como punto de arranque las traducciones arábigo-latinas de los libros de la Antigüedad, en especial de los de Aristóteles, consagrados a estos temas y que con frecuencia venían ya incrementados por interpolaciones o comentarios de los estudiosos árabes. A fines del siglo XIII el mundo occidental conocía:

La *Historia*^[20] de los animales (*Kitāb al-Ḥayawān*) en 19 libros. Bajo este nombre los árabes habían englobado las tres obras principales escritas sobre la materia por el Estagirita,^[21] es decir, *Historia animalium* (libros 1-10), *De partibus animalium* (11-14)^[22] y *De generatione animalium* (15-19),^[23] ya que al parecer no se conservan traducciones en lenguas orientales ni del *De motu animalium* ni del *De animalium incessu*. A veces los árabes designaron los tres primeros tratados bajo el nombre *De naturis animalium*, que se nos han conservado en la traducción de Yaḥyà b. al-Bitrīq en varios manuscritos parciales y, de modo global, en uno solo, el de Teherán.^[24] Esta obra estaba traducida al latín, antes del año 1220, por Miguel Escoto, quien, alrededor del año 1232, completó su trabajo vertiendo el resumen de Avicena.^[25] Esta versión sirvió de base a Alberto el Magno para su *Libro de los animales*, para cuya redacción manejó un breve léxico técnico arábigo-latino. Algo más tarde Pedro Gallego (m. 1267),^[26] obispo de Cartagena, realizó una nueva versión resumida de la *Historia* basándose en la de Miguel Escoto y en la paráfrasis del *De partibus* por Averroes.

Pero los árabes debieron disponer de más de una traducción de la *Historia*, ya que existen una serie de extractos de la misma atribuidos a Maimónides,^[27] que no se corresponden con la versión de Ibn Biṭrīq y cuyo texto está más próximo al del original griego, que el de éste. Entre esas traducciones debió estar la de Hunayn b.

Ishāq, uno de cuyos ejemplares fue destruido en el incendio de la Biblioteca del Escorial (1671), pero cuya existencia nos consta gracias al catálogo árabe-castellano de 1577.^[28]

Idénticamente conocieron el *Physiologos* de Aeliano^[29] (fl. 193-211), colección de leyendas sobre las pro piedades y características de los animales, que fue utilizada por Ibn Qutayba.^[30] Esta tradición clásica unida a las aportaciones de Yāhiz^[31] se armoniza con el pensamiento de los tratadistas árabes conforme prueba la siguiente descripción que del pez torpedo^[32] y de la transmisión a distancia de sus descargas eléctricas nos hace el granadino Abū Ḥāmid (1080-1169) en su *Tuḥfat al-albāb*:^[33] «En el Mediterráneo hay un pez que se llama torpedo^[34] [...] entre sus propiedades está la de que si se fabrica un bonete (*tāqiyya*) con su piel y se lo pone quien sufre dolor de cabeza, éste se calma.^[35] Cuando se encuentra dentro de una red, todo aquel que lo toca o coge una malla o cuerda cualquiera de la red sufre un temblor violento e incontenible parecido al de quien tiene cuartanas cuando está en plena crisis. Cuando lo suelta, cesa el temblor. Pero si vuelve a colocar la mano en la cuerda, en la red o en cualquier objeto en contacto con la red, volverá a temblar». Detalles éstos que encontramos ya recogidos en el mundo latino por Guillermo de Auvernia (c. 1180-1249).^[36]

Otra de las aportaciones árabes a la zoología fueron las múltiples observaciones que hicieron sobre las aves de presa utilizadas en halconería^[37] y los perros de caza. Ejercieron su influjo en Occidente por varios caminos, en especial por los libros de unos personajes inidentificados, Moamin y Ghatrif.^[38] Moamin, autor de dos tratados (halconería y perros de caza), fue traducido al latín por Teodoro de Antioquía y esta versión revisada por Federico II (1240) quien, como autor de un libro de zoología, *De arte venandi cum avibus*,^[39] conocía bien la materia. En cambio se ignora quién tradujo el texto persa de Ghatrif, pero ambos se incluyeron en la versión francesa, que conserva bastantes arabismos, que Daniel de Cremona dedicó a Enzo, hijo natural de Federico II.

Esta corriente oriental tuvo especial influjo en España en donde el cargo de gran halconero (*ṣāḥib al-bayāzira*) tenía una gran importancia ya en el siglo x^[40] y los poetas de corte demostraron más de una vez que conocían bien los procedimientos cinegéticos de la época.^[41] Pero a pesar de esto el libro de Adelardo de Bath sobre halconería parece independiente de todo influjo oriental^[42] y tal vez haya que relacionarlo con el tratado carolingio *De cura accipitrum* señalado por M. T. d'Alverny.^[43] Poco después la influencia árabe aparece en el léxico de las obras romances sobre el tema: por ejemplo, el catalán *Libre dell nudriment be de la cura dels ocels los quals sepertanye ha cassa*; los portugueses *Libro que fez Enrrique emperador d'Alemanha*, el *Libro que fez o muí nobre rei d'Ancos, que foi o maior caçador do mundo*,^[44] el *Libro de la caza de don Juan Manuel* (1325)^[45] y el *Libro de la caza de las aves* de Pero López de Ayala.^[46] Y paralelamente conservamos

tratados árabes occidentales de cinegética, como el *Kitāb al-Manṣūrī* de Ibn al-Ḥašša^[47] (1247).

MEDICINA

A partir del siglo XIII se divulgan enormemente las traducciones latinas y romances de medicina, el nombre de cuyos autores, en algunos casos, desconocemos. Así ocurre con la traducción castellana del *Tratado de las fiebres* de Isaac Israelí;^[48] el *Taqwīm al-ṣiḥḥa* de Abū-l-Ḥasan al-Mujtār b. Buṭlān (m. 460-1068);^[49] el *De balneis* de Ibn Wāfid,^[50] uno de los primeros tratados de balneología.^[51]

En otros casos los traductores o adaptadores son personas famosas como ocurre con Pedro de España (c. 1210-1277),^[52] quien comentó los *Aforismos* de Hipócrates; el *Viaticum* de Ibn al-Ŷazzār y otras muchas obras clásicas o árabes. La influencia de las ideas básicas avicenianas fue cada vez más intensa; conocidas a través del *Canon*, traducido en el siglo XII por Gerardo, y la *Uryūza fī-l-ṭibb*, vertida según el comentario de Averroes por Armengaud de Blasii —médico de Jaime II de Aragón y de Clemente V— con el título de *Avicennæ cantica* (1280).^[53] La influencia de estas obras se extendió a lo largo de varios siglos y aparecen reflejadas en las doctrinas de muchos médicos posteriores como, por ejemplo, en Alderotti (1223-1295), Bredon (1300-1372), Berengario da Carpí (1460-1530), Edwardes (1502-1542), Eustachi (1500-1574) y, ya en el imperio otomano, en la obra del judío granadino Moses Hamon (c. 1490-1554), médico de Solimán el Magnífico, que sale mal parado en las discusiones científicas que sostuvo con el autor del *Viaje de Turquía*.^[54]

A mediados del siglo XIII son traducidas al latín dos obras máximas de la literatura médica española: el *Kitāb al-Kūlliāt*^[55] de Averroes por Bonacosa (1255), con el título de *Colliget*,^[56] y el *Taysīr* de Avenzoar por Paravicinus (1281), con el título de *Theicrisi dahalmodana vahaltadabir*,^[57] que pocos años antes había traducido también Juan de Padua (fl. 1262-1278).

El *Colliget* consta de siete libros consagrados a Anatomía, Fisiología, Patología, Semiótica, Terapéutica, Higiene y Medicación,^[58] parte esta última que se cierra con un magnífico elogio del *Taysīr* de Avenzoar que justifica la conclusión de la obra, en la que se encuentran aportaciones médicas de interés como la de señalar que las personas que han pasado la viruela adquieren inmunidad frente a la misma. Rodríguez Molero ha señalado que el *Colliget* es ya un libro típicamente renacentista y se encuentra más cerca de Vesalius que de Galeno, rompiendo voluntariamente con los esquemas del pasado, pues unas veces, como dice en el proemio, «he seguido un orden distinto del que siguen otros autores en sus libros, porque éste es más conveniente en esta ciencia»; otras, como cuando trata de la respiración, porque «unos, como Galeno, la adscriben a la voluntad; otros, y en primer término

tácitamente Aristóteles, a la potencia nutritiva; otros, en fin, se inclinan por una operación mixta, debida a la potencia voluntaria o sensitiva y a la potencia natural involuntaria». «Averroes —dice Rodríguez Molero— parece suscribir esta opinión, y por ello, supuesto que la respiración si no es como quiere Galeno una operación puramente voluntaria, tiene por lo menos algo de voluntaria, es lógico incluirla tras las funciones de la motilidad voluntaria, o, como decimos hoy, del sistema de la vida de relación».^[59]

En la misma anatomía en que apenas pudo ser innovador —sólo el 5 % del texto parece ser originario suyo—^[60] introdujo alteraciones en el orden expositivo que lo acercan extraordinariamente al de Vesalius en el libro I de su *Fábrica del cuerpo humano*:

La razón que impulsa a Averroes a seguir este orden de materias no es otra que su espíritu sistematizador: quiere primero tratar de los miembros similares para entrar luego en la anatomía de los disimilares. La idea descriptiva de Vesalio es la del cadáver humano y así empieza por el esqueleto; pero, a la postre, la causa de que tras los huesos considere los vasos y los nervios no es otra cosa que la homogeneidad de su estructura, su categoría de miembros similares, en el mismo plano que los huesos.^[61] La verdadera diferencia estriba en el modo de concebir al sujeto de la descripción. Mientras Galeno describe un animal en la plenitud de su movimiento vital, Vesalio lo que considera es el cadáver humano, una fábrica o edificio estático hecho de sistemas morfológicos arquitectónicamente definidos,^[62] la fábrica arquitectónica del cuerpo humano quiescente. El hombre de Averroes, que tiende así un puente entre la realidad antigua y la idea moderna, es el animal antiguo racionalizado.^[63]

Evidentemente ni Averroes ni ningún médico del Medioevo podían ser originales en sus descripciones anatómicas, privados como estaban, por motivos religiosos comunes a las tres creencias dominantes, cristiana, musulmana y judía,^[64] de cadáveres humanos en que ejercitarse. A falta de ellos hubo que recurrir a los animales que más afines se consideraban al cuerpo humano: los monos^[65] y los cerdos.^[66] Y es en las disecciones de los animales en donde, probablemente, se descubre el mecanismo de la circulación de la sangre.

Prescindiendo de su estudio científico, que se debe al inglés Harvey,^[67] desde mediados del siglo XVI —los médicos tenían noción o sabían que las ideas galénicas sobre la circulación habían quedado superadas. Así Cesalpino,^[68] Realdo Colombo^[69] (1559), Juan de Valverde de Hamusco,^[70] Miguel Servet (1553)^[71] y Francisco de la Reyna (c. 1546).^[72] Entre los autores citados algunos no mencionan a sus predecesores, a los que posiblemente debieron conocer. Sea como fuese, esta

enumeración termina con los españoles Reyna y Servet, siendo el texto del primero^[73] mucho menos significativo que el del segundo.^[74] Y si tenemos en Francia hay que pensar con Reyna.

Ahora bien, un médico árabe damasceno, Ibn Nafīs (m. 687/1288),^[75] en su comentario a la *Anatomía* de Avicena (*Kitāb šarḥ tašrīḥ Ibn Sīna*), expone dos siglos antes que Servet las mismas ideas que éste, según demostró ya en 1924 el médico egipcio Muḥyī al-Dīn al-Ṭaṭāwī en la tesis que presentó en la Universidad de Friburgo.^[76] El conocimiento del texto de Ibn al-Nafīs por Servet parece innegable dado el paralelismo de las descripciones de ambos autores, mucho más explicables ahora que conocemos en detalle la biografía del médico del consulado veneciano en Damasco, Andrea Alpago,^[77] quien dedicó buena parte de su vida al estudio y traducción de Avicena; que manejó el comentario de Ibn al-Nafīs; que vertió el *De Theriaca* de Averroes y el *De malis limoniis* del malagueño Ibn al-Bayṭār y que siempre mantuvo estrecha vinculación con su patria.

En cambio, las palabras de Reyna parecen apuntar hacia un vago conocimiento de esas ideas llegadas hasta él posiblemente por vía popular, la misma que Dubler sugería para la transmisión a Servet.^[78] Ahora bien: que el texto de Ibn al-Nafīs fuera conocido en la Granada del siglo XIV parece probable si consideramos el alto nivel de la medicina granadina de la época^[79] y la velocidad de la transmisión de las ideas. Así, por ejemplo, el médico, historiador y visir persa Rašīd al-Dīn (644/1247-718/1318) da instrucciones a uno de sus agentes de cómo debe recompensarse a sus corresponsales científicos de Occidente. De los diez que cita, seis residían en Al-Andalus y cuatro en Trípoli, Túnez y Qayrawān.^[80]

Si la práctica de la disección era absolutamente necesaria a los cirujanos, no menos necesario les era el concurso de la farmacología para conseguir una narcosis lo más profunda posible y un curso postoperatorio libre de infecciones. Su mejor base de información era la *Materia médica* de Dioscórides, pero ésta no fue conocida en el mundo latino^[81] más que por las adaptaciones, reelaboraciones y ampliaciones — duplicaron el número de simples conocidos— de los médicos árabes, y de dos traducciones parciales al latín realizadas en Toledo.^[82] A ésta vinieron a añadirse en el siglo XIII la versión del *Kitāb i'timād al-adwiya al-mufrada* de Ibn al-Ŷazzār por Esteban de Zaragoza (1233), con el título de *Liber fiducie de simplicibus medicinis*; ^[83] la farmacología de Abū Ŷa'far Aḥmad b. Muḥammad al-Gāfiqī,^[84] conocida a través de un resumen de Barhebreus que permite ver en su autor al mayor farmacólogo andalusí de todos los tiempos, ya que a pesar de inspirarse en Dioscórides supo incorporar gran cantidad de observaciones originales de la flora de la península.^[85] Fue traducida por un Magister G. filius magistri Johannis en Lérida (1258);^[86] el *Liber de simplicibus medicinis* atribuido a un Serapión *junior* (fl. 1070) vertido por Abraham de Tortosa en 1290 y, sobre todo, el *Taysīr* de Avenzoar citado anteriormente. Todas estas obras fueron las fuentes de información de los médicos de

la época como Henrik Harpestraeng (m. 1244) y tuvieron amplia vigencia hasta que Valerius Cordus (1515-1544), Laguna, etc., ya en pleno Renacimiento,^[87] iniciaron un nuevo período en la historia de la farmacología a la que pronto se incorporaron los simples descubiertos en América y en las Indias.

Pero, por extraño que parezca, este Renacimiento trajo aparejado el olvido de las sustancias soporíferas que se conocían ya desde la Antigüedad y que sólo adquirieron su plena significación en la Edad Media y en Oriente.^[88] Así, por ejemplo, Dioscórides, al hablar de la mandrágora (4, 77),^[89] hace observar que produce, debidamente utilizada, un sopor de tres a cuatro horas de duración. Tal vez en el sentido de un sueño hipnótico haya que interpretar la alusión que al cristal del reloj de Galeno hace Ibn Biklariš asemejando su efecto al de la mandrágora. Avanzando cronológicamente encontramos en el *Šāh Nāmé (Libro de los reyes)* de Firdūsī la descripción de un parto con cesárea en que la madre de Rustem, Rūdāba, es embriagada para disminuir el dolor de la intervención. La técnica recuerda la anestesia al coñac que se practicaba aún hace poco a los recién nacidos. Un texto tardío,^[90] haciendo referencia a un hecho antiguo, pone en boca de los médicos dirigiéndose al paciente al que tienen que amputar la pierna: «¿Quieres que te demos a beber un narcótico y no sentirás lo que te hacemos?».

Por tanto, la anestesia era utilizada ya en los primeros tiempos del Islam.^[91] Aparte de la mandrágora, y por influencia india, se utilizó el *banÿ*, que con tanta frecuencia se cita en *Las mil y una noches*, y que equivale al *ḥašīš (cannabis sativa L.)*, aunque algunos autores lo identificaron con el beleño.^[92] Se administraba en infusiones o impregnando esponjas que se introducían en la boca del paciente y provocaban el sopor, no por ingestión, sino por impregnación directa de las mucosas a través de las cuales pasaban los alcaloides al torrente circulatorio. Esta técnica era la preferida por Teodorico de Borgognoni (1205-1298), aunque, como sustancia activa, éste prefiriera el opio (*Papaver somniferum L.*; árabe, *jašjaš*), también descrito por Dioscórides (4, 66). Y Arnau de Vilanova llegó a una receta que debía ser sumamente activa:

Para producir un sueño tan profundo que el paciente pueda ser cortado sin sentir nada, como si estuviera muerto, coge opio, corteza de mandrágora y raíces de beleño en partes iguales; machácalo todo y mézclalo con agua. Cuando tengas que cortar o aserrar a un paciente, empapa un trapo en ello y colócaselo en la frente y nariz. Bien pronto se dormirá tan profundamente que podrás hacer de él cuanto te venga en gana. Para despertarle empapa el trapo en vinagre muy fuerte.^[93]

De aquí a la experimentación de variantes que introdujeran nuevas sensaciones, como el acónito, no había más que un paso y al divulgarse y ser mal utilizadas dieron

nacimiento al prodigioso fenómeno de las brujas con todo su cortejo de alucinaciones.^[94]

Las citas que tenemos del uso de sustancias antibióticas son mucho menos precisas que las anteriores, pero, en todo caso, se observa en los formularios la tendencia a usar distintas tierras y mohos. Así, por ejemplo, el *Polyporus officinalis* L (agarico)^[95] o los limos que forman parte de la mayoría de recetas contra los abscesos. Claro es que estos cuerpos no se presentaban suficientemente puros y, en muchos casos, las tierras no procedían de los lugares adecuados, sino que eran recogidas en cualquier parte y se vendían sin mayores escrúpulos, lo cual motivaba con gran frecuencia el fracaso del tratamiento, como comenta agudamente Laguna (5, 138). Idénticamente es seguro que algunos médicos de esa época, entre los que descuella Teodorico de Borgognoni (1205-1298), tuvieron una cierta noción de la antisepsia conforme prueba el distinto porcentaje de complicaciones mortales que tenía cada cirujano. Sin embargo, a partir del siglo XIV esta corriente pasa a ser minoritaria y la teoría del pus benéfico imperará hasta el Renacimiento.

Ejemplo típico de lo que decimos es lo que ocurría con los oftalmólogos que en algún caso, como el judío Cresques, que operó las cataratas de Juan II de Aragón, tuvieron que realizar previamente y bajo control decenas de operaciones en pacientes de características parecidas a las del soberano antes de que se les autorizase a tratar a éste. Cresques, judío, es de creer que dependía en su formación de fuentes árabes que aún en el siglo XV mantenían todo su valor. Así cabe recordar la obra del sevillano Sulaymān b. Ḥātīṭ al-Qūṭī (1159)^[96] que fue vertida al latín^[97] y al catalán.^[98]

Dos instituciones parecen haber sido copiadas por el Occidente latino a la medicina árabe: la de los manicomios y la de los exámenes para obtener permiso para la práctica de la medicina. Los primeros parece que surgieron como consecuencia de la especialización de determinadas salas en los hospitales para el tratamiento de los alienados. Filológicamente la voz *bīmāristān* es un iranismo (*bīmār*, enfermo, más el locativo *stān*),^[99] y ello apunta a un origen oriental de estas instituciones en el Islam en donde tenían por anejos una escuela y terrenos para el cultivo de las plantas medicinales según el módulo establecido por los sasánidas al fundar el hospital de Ŷundišāpūr. El primer hospital del Islam parece ser el fundado por el califa Walīd I (86/705-91/710), si es que no se trataba de una leprosería o zona acotada para estos enfermos similar a la cordobesa llamada *Rābād al-marḍā*.^[100] A partir del siglo IX estas instituciones se multiplican rápidamente y el hospital ‘aḍūdī, inaugurado en 372/982, tenía a su servicio ochenta médicos de distintas especialidades (oftalmólogos, cirujanos, traumatólogos, etc.) que desempeñaban además una labor docente.^[101] Pero ya en esa época los testimonios literarios —dos anécdotas puestas en boca de Mubarrad (m. 285/898)— prueban que existían manicomios como entidades independientes: la primera^[102] se refiere a una visita hecha al nosocomio de Dayr Hizqil (o Harqal)^[103] cuyo contenido podría interpretarse como una adaptación

ciudadana del tema beduino de Maʿyñūn, «el loco» de amor. La segunda^[104] gira en torno a una cuestión de cortesía. Y ambas muestran cómo esos locos, cuerdos en el momento del diálogo con el narrador, están sujetos con cadenas y grilletes. Un siglo después, el gran escritor Humadānī (358/968-398/1008) consagra una de sus *maqāmas* a un loco disertado del manicomio de Basora.^[105] Los tratamientos empleados para dominar los paroxismos de esquizofrenia eran inicialmente los que estuvieron en vigor en Occidente hasta Pinel y consistían puramente en el recurso de la fuerza y a los látigos.^[106] Luego el tratamiento se humanizó, puesto que el maestro de Ibn abī Uṣaybi‘a, Muhaddab al-Dīn b. Dajwār (564/1169-628/1230), trataba a los maníacos^[107] adicionando al agua de cebada una dosis apropiada de opio, con lo cual cesaba la crisis.

La fecha de introducción de estas instituciones en España debe ser anterior al siglo XIII, puesto que el *Vocabulista* de Raimon Martí traduce la voz *marastān/malastān* por hospital. El primero del cual tenemos datos ciertos y conocemos sus planos es el fundado por Muḥammad V de Granada en 1367,^[108] al que siguieron los de Valencia,^[109] Zaragoza^[110] y los restantes de Europa.

Los exámenes^[111] aparecen en Oriente en el año 319/931 como consecuencia «de un error cometido por un mal médico^[112] que causó la muerte del paciente. El califa, Muqtadir, mandó a Ibrāhīm b. Mūḥammad b. Baṭṭā que impidiera el ejercicio de la profesión a los malos médicos a menos de que se examinaran con Sinān b. Tābit b. Qurra y éste escribiera de su puño y letra un certificado autorizándoles a ejercer. Los médicos acudieron ante Sinān, quien dio a cada uno permiso para el ejercicio de las especialidades que conocía. El número de los examinados, que vivían a ambas orillas del Tigris, alcanzó a más de 860, sin contar aquellos que fueron dispensados del examen por el prestigio de que gozaban o por estar al servicio directo del Califa».^[113] A pesar de estas excepciones no todos los examinados fueron juzgados con el mismo rigor si nos creemos una graciosa anécdota recogida por Ibn Qiftī^[114] y que recuerda cierto chascarrillo que aún circula entre los estudiantes de medicina.

Estos exámenes se extendieron por todo el mundo islámico y Ṣāʿid b. al-Ḥasan en su *Kitāb al-tašwīq al-ṭibbī*^[115] trata de los mismos; en la España musulmana eran conocidos desde el siglo XI^[116] y en la cristiana desde el XIII como máximo, ya que el cuento de *Las mil y una noches*, *La doncella Teodor* (noches 436-462) —temáticamente uno de sus episodios constituye la descripción literaria de un examen de medicina—, se encuentra ya aludido en las Respuestas del filósofo Segundo, contenidas en la *Crónica General* y en el *Speculum Historiale* de Beauvais.^[117] Por otra parte, la legislación castellana institucionaliza la necesidad de examinar a los candidatos al ejercicio de la medicina y el *Fuero Real* (4, 1, 16) establece que «Ningún hombre no obre de física si no fuera aprobado por buen físico, por los físicos de la Villa do hubiere de obrar, y por el otorgamiento de los alcaldes, e sobre esto haya carta testimonial del Concejo, y esto mismo sea de los Maestros de las

llagas y ninguno de ellos no sean osados de tajar ni defender ni de sacar huesos ni de quemar en ninguna guisa [...]». Disposición que no cabe duda que se cumplió^[118] y a la que se sometieron los médicos foráneos que ejercían temporalmente en una u otra ciudad. Disposición similar fue aquella en la que Federico II dispuso el examen final de carrera tras cinco años de estudios al que debía seguir un año de prácticas.^[119] Este tipo de protección real de los derechos del enfermo fue extendiéndose progresivamente al resto de Europa.

X

LOS HISPANOÁRABES Y EL ARTE Y LA LITERATURA

Las relaciones científicas entre Oriente y Occidente presentan en la mayor parte de los casos una serie de hitos cronológicos que permiten establecer, si es que existen, la dependencia de unos respecto de otros. No ocurre lo mismo, en cambio, con la temática propia de las buenas letras y el arte en que la adaptación de temas e ideas conocidas en un núcleo cultural vecino se transforma en una «re-creación» — que las adapta a la sensibilidad de los nuevos usuarios, al tiempo que muchas veces las hace prácticamente irreconocibles para sus primeros autores. Y esto explica la complejidad de determinados problemas como los que afectan al origen de la épica y de la lírica en el mundo del Occidente medieval y de las interacciones que pudieron existir entre el mundo árabe y el romance a través de España.

Ya hemos visto cómo los mozárabes introdujeron en Occidente una primera oleada de conocimientos científicos en el siglo x. Pero también muy posiblemente se les debe el trasvase de determinadas ideas orientales referentes a la religión y a la literatura, pues no en vano desde principio del siglo ix y según testimonio polémico de Álvaro de Córdoba, leían el árabe mejor que el latín, constituyendo un verdadero puente intelectual entre los dos mundos que en aquel momento convivían en España.^[1] Pero más que en el testimonio polémico conviene pensar que Álvaro de Córdoba escribió en árabe alguna vez;^[2] que el *Salterio* fue traducido a esa lengua^[3] y que en ella se leyeron libros de religión específicamente cristianos,^[4] lo cual implica que también debieron ser leídos los libros religiosos musulmanes y que de éstos, concretamente del uso que se hace de la voz *ittajada* (adoptar) con referencia a la relación existente entre Dios y Jesucristo en el *Corán*, pudo nacer la herejía adopcionista de Elipando de Toledo y Félix de Urgel, que tantas preocupaciones dio a Carlomagno.^[5] Y no cabe duda de que a pesar de la persecución de los elementos exaltados realizada a partir del 850, la transmisión de las ideas escritas no se interrumpió ni por un instante entre la España musulmana y la cristiana^[6] y lo mismo sucedió, al parecer, con el trasvase de la mano de obra especializada.

EL ARTE

Estos datos son otros tantos indicios a añadir a los ya conocidos sobre la influencia del arte hispanomusulmán bien directamente, bien por intermedio de los mozárabes. Dejando de lado las iglesias construidas en León, reino en que el arte mozárabe es resueltamente prerrománico y presenta unas características peculiares, muchos elementos empleados por los arquitectos cordobeses aparecen después en los primitivos edificios románicos franceses. Así, los aleros formados por losas voladas sobre modillones de piedra, los modillones de lóbulos, el arco polilobulado que

aparece por igual en la Puerta de las Platerías de Compostela y en la abadía cluniacense de la Charité-sur-Loire; la policromía alternante, las bóvedas nervadas y de crucería y los arcos de herradura, de origen visigótico, pero extendidos por Occidente por los artistas de al-Andalus.

Éstos parecen haber recorrido los estados cristianos en el ejercicio de su profesión. Existieron talleres itinerantes de escultores, como el del «maestro de las gacelas», que actuó en el Loira medio entre 1030 y 1050. Los relieves parecen copiar bien miniaturas, bien las figuras representadas en las arquetas de marfil cordobesas; la temática orientalizante de las mismas llegó a Occidente con los tapices tejidos por los monopolios estatales, regios, de los distintos reinos musulmanes, o bien con objetos de arte menor como piezas de ajedrez, cristales, cerámica, etc. Los motivos ornamentales de tipo alfabético empleados por los musulmanes son copiados, sin saber, naturalmente, lo que significan, por los cristianos y así aparecen los *ductus* característicos de *lām-‘ayn-alif* (*al-‘āfiya*, ¡salud!), o los *lām* (*Allāh*, Dios), o *kāf-alif* (*baraka*, bendición), etc., que se extienden desde Europa hasta los confines de China adornando indistintamente objetos profanos —orla de la carta náutica de Vallseca—, o sagrados. Que estas letras habían perdido todo valor gráfico en manos cristianas es cosa segura desde el momento en que en un caso, cuando menos, la profesión de fe musulmana («no hay dios sino Dios y Mahoma es el enviado de Dios») sirve de orla a la cabeza de la Virgen María.

Una exploración de la iglesia de San Clemente de Tahull (1123) ha mostrado que los lugares en que se pintaron los frescos hoy conservados en el Museo Nacional de Arte de Cataluña habían sido señalados previamente con números *árabes* colocados correlativamente a lo largo de la iglesia. Y uno de esos frescos representa, precisamente, un graal.^[7] Algo parecido podría decirse del monasterio de Sigüenza (1188). En la parte empotrada de una de sus vigas se ha descubierto una inscripción árabe que contiene, posiblemente, el nombre del arquitecto que lo construyó.^[8]

Que el influjo mozárabe era notorio lo prueba el que la cancellería del emir Muḥammad tuviera que declarar festivo el domingo en cuanto el secretario particular de éste, Gómez ben Antoniano, se negó a trabajar en él, siendo seguido por el resto de los funcionarios, cristianos y musulmanes.^[9] La fiesta, así establecida, continuaba en vigor, cuando menos, dos siglos más tarde.

LA ÉPICA

Por tanto cabe pensar que esos mozárabes conocían no sólo las narraciones caballerescas visigodas cuya existencia apunta Ribera,^[10] sino también las propias del mundo árabe tal y como se encuentran en la *Ḥamāsa*^[11] de Abū Tammām (188/804-231/845) o de al-Buḥturī (206/821-284/897); en los *Ayyām al-‘Arab*,^[12] que habían sido recopilados por el cordobés Ibn ‘Abd Rabbihi en su *‘Iqd al-Farīd*,^[13] en

las biografías (*siyar*)^[14] y en los relatos de algazúas (*maqāzī, futūḥ*).^[15] Que los relatos contenidos en esos textos sean épicos puede ser discutible. Para Zakī Maḥāsini evidentemente lo son,^[16] al igual como lo son las novelas de caballería insertas en *Las mil y una noches* como *El rey ‘Umar al-Nu‘mān* (45-145), que tal vez influyera en el *Tirant lo Blanch* de Joanot Martorell (m. 1470); ‘Aḡīb y Garīb (624-680) o la historia morisca de Zeyad el de Quinena. Para otros autores, no.^[17] Pero es indudable que una poesía narrativa de este tipo existió. Ibn Jaldūn, en sus *Muqaddima*, explica claramente el porqué de la música y de las marchas utilizadas en tiempos de guerra, y añade lo que él ha visto: «en las guerras hechas por los árabes, al frente de las columnas se toca música y se recitan poemas. Los cantos excitan el alma de los héroes: así, se lanzan al campo de batalla y se precipitan al encuentro de sus adversarios. Y así ocurría también entre los zenetas, una de las tribus del Magrib. Su poeta marchaba delante de la columna y cantaba de modo capaz de hacer temblar las montañas y buscar la muerte a aquellos que jamás lo habían pensado. Es el canto que los zenetas llaman *tāḡugāyt*. El origen de todo esto radica en la exaltación que da la música y que causa el mismo efecto que la embriaguez: da valor».^[18]

Es decir: árabes y bereberes se producían de manera similar en los momentos inmediatos al combate. Y a esos detalles parece aludir Sozomeno (6, 38) al hablarnos de las canciones que entonaban los soldados de la emperatriz Zenobia mil años antes de que Ibn Jaldūn escribiera las palabras transcritas.

Poesía^[19] y prosa narrativa^[20] de carga más o menos épica existieron en la España musulmana desde muy pronto y por ello hay que suponer que los mozárabes la conocieron al igual que en Oriente bizantinos, árabes^[21] y turcos^[22] tenían noticia de sus respectivas obras. Y prueba de ello es el conocimiento del Islam que aflora en los cantares de gesta occidentales conforme ha señalado Charles Pellat^[23] y que, desde el punto de vista onomástico, se reduce a unos cuantos nombres como los de los planetas que figuran en el *Parzifal* (782, 6 y ss.) de Wolfram von Eschenbach^[24] y otros que pueden identificarse con personajes históricos, como son Aiquin (al-Ḥakam II), Desramé (‘Abd al-Raḥmān), Altumajor (puesto en circulación por el pseudo-Turpin) y Almaçur (Almanzor), etc. Nunca citan el nombre de Allāh, pero sí en cambio el de Dios, que los musulmanes deben aprender de los cristianos, puesto que se les considera paganos ya que en sus templos adoran a Mahoma y una serie de divinidades entre las que destacan Tervagan (*al-Raḡīm*) y Apolin (Ibn > *Aben al-La’īn*).^[25] Como Apolin recuerda a Apolo, después de él entraron en turbamulta, en el panteón musulmán, todos los dioses de la mitología griega. En algunos cantares se dice que veneran a un ídolo llamado Mahoma y en el de Roldán se hace referencia a un libro que contiene la ley musulmana (*Corán*) que debió ser conocido sin duda a través de los monjes compostelanos.

Que los mozárabes conocieron la narrativa árabe de carácter épico parece fuera de duda si tenemos en cuenta la afirmación de Ibn Bassām sobre los gustos literarios del

Cid a que hemos aludido más arriba.^[26] Si por otra parte pensamos que el autor del poema del héroe castellano fue muy probablemente un mozárabe^[27] y que éstos frecuentaron todas las regiones de la Europa occidental —la Tierra Mayor^[28] de la *Chanson de Roland*— durante más de tres siglos, quedan muy pocas dudas acerca del conocimiento, más o menos exacto, que tuvieron las gentes de Francia de lo que ocurría al sur del Pirineo.^[29]

Pero, dejando aparte los testimonios textuales, pueden analizarse los paralelismos que existen entre la épica árabe y la de los cristianos de Occidente que, sin ser excesivos, muestran que han existido relaciones entre ambas.

La forma métrica empleada es descuidada por igual en la épica árabe y castellana, contraponiéndose así a la de las composiciones líricas: la oposición entre el *rayâz*^[30] y el *qaṣīd*^[31] es comparable a la que existe entre el mester de juglaría y el de clerecía.^[32] En *rayâz* está escrita, precisamente, la *arÿūza* de Ibn ‘Abd Rabbihi (445 vv.), en que se narran las campañas de ‘Abd al-Raḥmān III contra los cristianos, mientras que la forma *qaṣīd* es utilizada por Ibn Darrāy al-Qaṣṭallī para describir las algazúas musulmanas contra los reinos del norte de España y para cantar la conquista de Santiago de Compostela por Almanzor que, más tarde, prosificadas, se incrustaron en las crónicas de algunos historiadores como Ibn ‘Idārī.^[33]

El héroe no tiene por qué ser un dechado de belleza. El *Libro de las batallas*^[34] nos presenta a un ‘Alī gordo, calvo, de piernas cortas. Las manos, en cambio, deben ser hermosas, y de aquí el epíteto de «el de las manos blancas» con que se tropieza en distintos cantares de gesta y en la *Chanson de Roland* (vv. 2249-2250):

Sobre su pecho, entre las dos clavículas,
ha cruzado sus blancas manos, las hermosas.^[35]

La instrucción del caballero exige la práctica de los deportes, en especial de la cetrería,^[36] y de distracciones apropiadas para mantener el ánimo despierto, como el ajedrez.^[37] Ya hemos señalado el origen oriental de la cetrería y del ajedrez y por tanto bastará añadir que Alfonso X mandó componer un tratado sobre *Juegos diversos de ajedrez*^[38] y que el tablero y las piezas del mismo salen a relucir con gran frecuencia en la épica^[39] después de haber desempeñado un papel histórico en la vida real: fue una partida perdida por Alfonso VI frente al visir de Sevilla, Ibn ‘Ammar, la que obligó a aquél a evacuar los territorios que ocupaba.^[40]

El campeón monta en las épicas española y francesa un caballo con apelativo que le es propio y que posee una inteligencia nada común, rasgos ambos con su correspondiente paralelo árabe. Así, Bayard, el corcel de Renaud de Montauban,

qui ne va l’amble ni le galop

mais vole plus vite que faucon.^[41]

Bayard, como Abÿar (obsérvese de paso la homofonía de ambos nombres), el caballo de ‘Antara, huye tierra adentro hacia las Arderías, una vez muerto su dueño para no caer en manos de ningún otro, pero antes el cadáver de ‘Antara, como el del Cid, es puesto a lomos del corcel para intimidar al enemigo; así, cuando Gérard de Viane explica a su sobrino Aimeri que no debe matar a Carlomagno, recuerda los consejos de ‘Antar a su hijo Gaḍbān, que quiere asesinar a Jusraw y apoderarse del trono, explicándole que la realeza es de derecho divino.^[42]

Las espadas, con las cuales se dan grandes tajos que pueden llegar a partir a un enemigo por la mitad,^[43] tienen, como los caballos, su propio nombre. En aquellos que empiezan por la sílaba *du* (*Durendal* en la *Chanson de Roland*) puede pensarse en una etimología árabe.^[44] al fin y al cabo Roland gana a Durendal al vencer a Yaumont, según el cantar de *Aspremont*, y, como Ḥārīt Zālīm en la *Sīrat ‘Antar*, es incapaz de romperla contra una roca para evitar que caiga en manos del enemigo, antes bien, es la roca la que se hiende sin conseguir mellar la espada. Y lo mismo ocurre al Cid:

Vençido a esta batalla
el que en buena nasco
al conde don Remont
a preson le a tomado
hi gañó a *Colada*
.....
que más vale de mili marcos^[45]
Mató a Bucar
al rey de allén mar
e ganó a *Tizón*
que mill marcos d’oro val.^[46]

De modo parecido Mahoma adquirió la célebre espada *Ḍū-l-Faqār*, por la muerte de su dueño, el pagano al-‘Āṣ b. Munabbih, en la batalla de Badr.^[47] Otras veces el héroe recibe la espada como recompensa por sus hazañas. Aimeri da a su hijo Bovon la espada de Grebe la Belle, y el Cid regala una espada a cada yerno (vv. 2090-2093), del mismo modo que Mahoma donó *Ḍū-l-Faqār* a su yerno ‘Alī durante la batalla de Uḥud.^[48] El episodio de cómo se produjo el regalo demuestra que los grandes tajos no son una exclusiva de la caballería occidental y se encuentran bien representados en la literatura popular árabe.

Otro tipo de paralelismos son los que hacen referencia al concepto de Guerra Santa, que por influjo musulmán se infiltra en la Cristiandad y queda plasmada en la

fórmula de Urbano II al convocar (1095) la primera cruzada: «Quien sucumbiere en esa expedición por amor de Dios y sus hermanos, no dude en modo alguno de que hallará perdón de sus pecados, y participará de la vida eterna, gracias a la clementísima misericordia de nuestro Dios»,^[49] idea ésta que se encuentra indistintamente en el *Poema del Cid* y la *Chanson de Roland*. Lo mismo puede decirse del tema de la carta en que se ordena al destinatario que mate al portador que se encuentra en el *Beuve de Hautone*, en los *Infantes de Lara*, en la *Leyenda de Rodrigo* y en la tradición árabe referente al poeta Mutalammis, quien, despachado por el rey 'Amr b. Hind (m. c. 568) al gobernador de Bahbrayn y sospechando el contenido de la misiva, huyó. Su sobrino, Tarafa, que llevaba otra similar, cumplió su encargo y fue ejecutado.^[50] El combate entre padre e hijo que aparece en la tradición persa según la cual Rustam mata en lucha singular a su hijo, Suhrāb, al que no ha reconocido, reaparece en las leyendas germánicas de Hildebrand y Alebrand, en la celta de Clessammor y Carthon, etc.;^[51] el empleo de las ciencias ocultas y la intervención de los ángeles como motivo literario tiene concomitancias en las leyendas de caballería del norte y sur de los Pirineos.

Mención aparte merecen los episodios que se refieren a los dragones voladores que con tanta frecuencia se enfrentaron a los mayores paladines y que pueden tener una cierta justificación histórica si pensamos que la fuerza ascensional del aire caliente y las cometas eran conocidas en plena Edad Media. Así, por ejemplo, los estandartes de los mogoles en la batalla de Liegnitz contra los alemanes (1241) flotaban en los aires sujetos con cuerdas y cuando Carlos V visitó Munich en 1530 fue acogido con ese tipo de globos.^[52]

Tema de especial importancia es el del *graal* que, según Martín de Riquer,^[53] aparece representado en los frescos de las iglesias catalanas del siglo XII en que la Virgen aparece «sosteniendo el misterioso grial o copa de luz, que la acompaña casi siempre en las pinturas murales románicas» siendo el más antiguo de todos el de la iglesia de San Clemente de Tahull (1123), en donde se representa en forma de plato o escudilla que emite rayos de luz, como el *graal* de Chrétien derrama una «granz clartez» (v. 3226). Esta teoría, a la que podemos considerar tradicional, ha sido puesta en duda por Paulette Duval,^[54] quien cree que las influencias gnósticas y esotéricas del cristianismo primitivo, unidas a las creencias *šī'íes* y astrológicas que existían en al-Andalus alrededor del año mil, influyeron en la ideología religiosa mozárabe y así se reflejaron en determinadas miniaturas de los Beatos y en las pinturas románicas de las iglesias del Pirineo, entre las cuales se cuentan en primer lugar las de Tahull. Siguiendo esta interpretación, la figura de mujer representada con el *graal* sería la de María Magdalena, ya que de la Virgen no se sabe que jamás llevara la eucaristía al Señor, mientras que aquélla sí ofreció a Jesús un vaso con perfumes (óleos) o ungüentos. Que en estas representaciones primitivas el *graal* desprenda rayos luminosos puede explicarse teniendo en cuenta el carácter milagroso del aceite y del

vino en los textos sagrados, el *Corán* incluido.^[55] El aceite como símbolo de la luz figura ya en el *Corán* (24, 35), que afirma: «Dios es la luz de los cielos y de la tierra. Su luz es a semejanza de una hornacina en la que hay una candileja, la candileja está en un recipiente de vidrio que parece un astro rutilante. Se enciende gracias a un árbol bendito, un olivo, ni oriental ni occidental, cuyo aceite casi reluce aunque no le toque el fuego. Luz sobre luz».

En la poesía *ṣūfī* la copa, conteniendo vino, representa, en cambio, la divinidad. Buen ejemplo de ello es lo que dice el místico egipcio Ibn al-Fāriḍ (576/1181-632/1234) en su célebre *Jamriyya*:

Hemos bebido vino en honor del Amado, vino
que nos ha embriagado antes de que la vid fuera creada.
Nuestra copa era la Luna llena. Él [el vino] era el Sol al que
servía en ruedo un muchacho
como el creciente. Cuando se empina, ¡cuántas estrellas lucen!
De no ser por su perfume no hubiera sido conducido a sus tabernas;
sin su brillo, la imaginación no lo podría concebir.
Me dicen:—¡Descríbelo, pues sabes muy bien
cómo es! —Sí, sé cuáles son sus cualidades:
Es pureza, sin agua; brisa, sin aire;
luz, sin fuego, y espíritu, sin cuerpo.

Pero también se encuentran ejemplos más tempranos y españoles que pudieron influir en las concepciones de los artistas mozárabes. Por ejemplo, Ibn al-Sīd de Badajoz (444/1052-521/1127), quien residió una larga temporada en Zaragoza, relata:

¡Cuántas noches has desgarrado el velo de las tinieblas
con ayuda de un vino que brillaba como un astro!

Ḥusām al-Dawla b. Rāzīn nos dice que el vino se asemeja al sol y que

Cuando lanza sus rayos en la copa imaginan que sus burbujas son perlas que
emergen en el cuello del Sol.

Este tipo de comparaciones e imágenes eran bien conocidas en Tudela, Zaragoza, Lérida, Balaguer, etc., a principios del siglo XI, en que el médico y literato cordobés Ibn al-Kattānī^[56] (m. 420/1029), como consecuencia de la guerra civil, tuvo que refugiarse en Zaragoza, en donde murió, y acudir a las cortes cristianas del Pirineo cuando se terció. A él se debe esta gráfica estampa de la vida en Navarra hace mil años:

«Un día asistí a la recepción dada por la cristiana, hija de Sancho, rey de los Vascos, y esposa del tirano Sancho hijo de García hijo de Fernando [...] durante uno de mis frecuentes viajes a la corte de ese príncipe durante la Guerra Civil.^[57] En el salón había algunas danzarinas y cantoras musulmanas que le habían sido regaladas por Sulaymān b. al-Ḥakam [...] cuando éste era Príncipe de los Creyentes en Córdoba. La cristiana hizo señas a una de ellas. Ésta cogió el laúd y cantó unos versos [...] Los cantó a la perfección. Aliado de la cristiana se encontraban sus sirvientas y sus damas de compañía. Eran cautivas tan bellas que se creería que se trataba de lunas en creciente. Una de ellas, al oír esos versos, rompió a llorar [...]. Me acerqué y le pregunté qué le ocurría. Me contestó que esos versos eran de su padre y que al oírlos se había avivado su dolor. Le dije: —¡Esclava de Dios! ¿Quién es tu padre?— Sulaymán b. Mihrān de Zaragoza. Hace ya mucho tiempo que estoy cautiva y no he sabido nada de mi familia».^[58]

Es de suponer que Ibn al-Kattānī tuviera sus libros en Zaragoza, y entre ellos el *Kitāb tašbīhāt ahl al-Andalus*,^[59] que debía ser el libro de texto de sus alumnas-esclavas y en cuyo capítulo dedicado al vino abundan las comparaciones de esta bebida con el sol y los astros.

Por tanto, en el norte de España, ya a principios del siglo XI, se podría pensar que un graal, lleno de vino o de aceite, debía representarse emitiendo rayos luminosos tal y como figura en los primeros frescos románicos de Tahull.

LA LÍRICA

Otro punto muy debatido ha sido el origen de la lírica romance. Ya en el siglo XVIII se habían expuesto teorías contradictorias sobre la misma que dividieron a los jesuitas españoles refugiados en Italia, puesto que mientras el padre Juan Andrés en su *Origen, progresos y esta do actual de toda la literatura*^[60] (I, 9) defendía el origen árabe de la rima y metro de los trovadores y era apoyado en sus ideas por Joaquín Pla (1745-1817) y Girolamo Tiraboschi, bibliotecario este último del duque de Módena, el padre Esteban de Arteaga la impugnaba enérgicamente,^[61] y lo mismo hizo^[62] cuando Tiraboschi editó la obra de Gianmaria Barbieri (1519-1574).^[63] El siguiente paso adelante lo dio Hammer Purgstall^[64] en sendos artículos, publicados en el *Journal Asiatique*, en que intentaba demostrar lo que en aquellas fechas y aún mucho después serían puras lucubraciones, conforme subrayaba Dozy en 1881.^[65] La situación empezó a cambiar cuando M. Hartmann publicó su trabajo sobre las moaxajas^[66] y don Julián Ribera en su discurso de entrada en la Real Academia Española trató de *El cancionero de Abencuzmán* (1912),^[67] sentando una teoría coherente sobre esta cuestión. Para ello pudo contar pronto con una cita interesante: la que da Ibn Bassām en su *Dajira* y que, falto de más elementos de juicio, tradujo

así: «El primero que compuso poesías de la medida o clase de las *moaxahas* en nuestro país e inventó ese género fue Mocádem Benmoafa, el de Cabra, el Ciego,^[68] el cual las compuso empleando versos cortos; pero la mayor parte de estas composiciones las hizo en formas métricas descuidadas, sin arte escrupuloso y usando la manera de hablar del vulgo ignaro y la lengua romance. A esas frases vulgares o romances, llamábanlas estribillo. Con tales versos cortos componía la moaxaha sin llegar a formas perfectas en la combinación y enlace de las rimas y sin que esos versos fueran realmente elementos orgánicos del conjunto de la estrofa».

Del texto se desprendía que existía una forma estrófica primitiva, la moaxaja, que se hibridaba con palabras o versos romances, pero cuya estructura no se acababa de ver clara a falta de ejemplos,^[69] al contrario de lo que ocurría con el zéjel, de aparición bastante más tardía.^[70] De aquí que la tesis comparatista explotara a fondo el *Cancionero* de Ibn Quzmān y que a lo largo de la década de los veinte se buscaran combinaciones estróficas similares a las que en éste se presentaban en las distintas literaturas europeas (italiana, francesa, etc.) y se encontraron en Guillermo IX de Aquitania (m. 1127), en el Monje de Montaudon (m. c. 1213), Marcabré (m. c. 1150), Jacopone da Todi (m. 1306) y en varias composiciones populares, como por ejemplo las de la *Malcasada* y la *Reuse de Dunkerke*. Esta búsqueda se vio simplificada cuando Nykl lo editó en caracteres latinos y lo tradujo parcialmente.^[71] El zéjel quedaba definido como una «composición estrófica formada por una estrofa inicial, temática o estribillo, y de un número variable de estrofas compuestas de tres versos monorrimos, seguido de otro verso de rima constante, igual al del estribillo». Así, los versos del Arcipreste de Hita:

Sennores, dat al escolar
Que vos vien a demandar
Dat limosna e ración
Faré por vos oración
Que Dios vos de salvación
Quered por Dios a mi dar
El bien que por Dios fisierdes
La limosna que por El dierdes
Quando de este mundo salierdes
Esto vos habrá de ayudar.

Este tipo de composiciones, que puede desarrollar distintas rimas en el estribillo, fueron consideradas por los arabistas como origen de la poesía estrófica europea,^[72] mientras que los latinistas y romanistas buscaban los orígenes de esta estrofa en sus propios círculos culturales y, desde luego, omitían el análisis de una de las afirmaciones más interesantes de la tesis de Ribera: la existencia de una lírica

hispanica romance y premusulmana, es decir, de la época visigótica.^[73] Igualmente se establecían listas de temas utilizados por los poetas de las dos religiones^[74] que eran interpretados de modo distinto según los diversos autores.^[75] El primer argumento, el de la existencia de formas estróficas, preárabes, en la Romania, de las cuales pudieran derivar las que atestiguan los textos a partir del siglo XII, fue analizado por A. Roncaglia^[76] con resultados netamente favorables a la tesis árabe, a pesar de los ejemplos y teorías aducidos por Rodríguez Lapa,^[77] Spanke^[78] y Le Gentil.^[79]

Sin embargo, Menéndez Pidal había aceptado ya en 1937, en una conferencia pronunciada en La Habana, la tesis árabe,^[80] puesto que desde el punto de vista métrico

debemos repetir que lo esencial de la estrofa zejelesca no es el estribillo, pues otras muchas composiciones en varias literaturas lo tienen, sino aquel cuarto verso de vuelta con rima igual a través de todas las estrofas de la canción, vuelta que es de carácter distintivo en las canciones de Guillermo IX y demás trovadores de la primera generación ya nombrados. Es más: el mismo Jeanroy reconoce que ese verso de rima igual colocado en el último verso de cada una de las estrofas de la canción parece sin duda resto de un antiguo estribillo. Es su posición muy sagaz, sólo que hoy, vista la gran antigüedad de la estrofa zejelesca en Andalucía y el secular arraigo de formas iguales en toda la Romania, no podemos ya decir que esa rima sea resto de un estribillo, sino un verso de *vuelta*, que espera un estribillo. Y entonces, ¿cómo no relacionar esta estrofa de los trovadores, provista del verso unisonante de *vuelta*, con la estrofa tan usada en todas las literaturas románicas, provista de vuelta más estribillo, es decir, idéntica a la del zéjel árabe?^[81]

Reconociendo que la coincidencia del sistema árabe y el románico, extendida a lo esencial y a lo particular, revela el parentesco entre los dos; atendiendo a la supremacía de la cultura árabe en los siglos X al XIII y a la mayor antigüedad que en todos los casos tienen los ejemplos arábigoespañoles, la explicación más natural de esa relación de parentesco es suponer que la poesía románica imitó a la árabe, como afirma la teoría arábigo-andaluza. Verdad es que también sería posible otra explicación [...] que esa clase de canción existiese lo mismo que en Andalucía en otros países románicos y que se hubiese desarrollado paralelamente en árabe andaluz, en dialecto mozárabe, en gallego, en provenzal, etc. La dificultad para admitir esto consiste en que si existiera tal estrofa en la Romania desde el siglo IX, sería de esperar alguna muestra de ella anterior al siglo XII.^[82]

El segundo argumento referente a la temática de estas canciones era rechazado ya que los ejemplos aducidos por los arabistas: *raqīb* / gardador;^[83] *ÿārī* / Bon Vezi;

wāši / lauzengier; *ḥāsīd* / gilos, enojos, representaban tipos universales y en consecuencia podía creerse en un nacimiento independiente de los mismos en las distintas literaturas. Sin embargo, en algún caso puede sospecharse la existencia de contactos puesto que, por ejemplo, la amada es designada en la poesía provenzal como *midons* «mi señor», que constituye un calco del árabe *sayyidī*, *mawlāya*, con que, desde mucho antes, se la designaba en la poesía árabe.^[84] Pero, si estos personajes pueden ser discutidos, es difícil negar su concomitancia con las fuentes árabes cuando en esa poesía románica aparecen comparaciones características de aquéllas. Por ejemplo, el tema de quien se enamora de oídas que concurre por igual en Ibn Hazm (*El collar de la paloma...*, cap. IV) y en el mundo latino predantesco, o la identificación de la Luna con la amada y de las compañeras de aquélla con estrellas,^[85] como ocurre, y para el primer caso, con la cancioncilla recogida por Dámaso Alonso:^[86]

Luna que reluces,
toda la noche alumbres.
Ay, luna que reluces
blanca y plateada,
toda la noche alumbres
a mi linda enamorada.
Amada que reluces,
toda la noche alumbres.

Otro de estos ejemplos es el señalado por Roncaglia,^[87] en el que el enamorado respira voluptuosamente el aire que procede del país del amado:

Oy aura dolza, qui verez debes lai
on mon amic dorm e sejorn'e jai,
del dolz aley n un beure m'aportai!
La bocha obre, per gran desir que n'ai.

Pero la esclava que impresionó a Ibn al-Kattānī (cf. p. 416) ya cantaba:

¡Oh mis amigos! ¿Por qué llega la brisa perfumada de *jaluq*?^[88]

¿Es que procede del país de mis amigos de tal modo que puedo considerarlo como el perfume de la amiga que me inspira una dulce pasión?

O bien los versos de Abū Bakr de Tortosa:

Paseo la mirada por el cielo, buscando
pues tal vez contemple el mismo astro que tú ves,
y paso revista a viajeros de cualquier parte que procedan

pues tal vez tropiece con quien haya aspirado tu aroma.
Dirijo mi faz al viento, cuando sopla,
pues tal vez la brisa de ti me informe.
Marcho, sin tener objeto ni camino
pues tal vez el gorjeo de un pájaro me recuerde el nombre
del amado;
y examino, sin necesidad, a quien encuentro
pues tal vez transporte un relámpago de la luz de tu rostro.^[89]

Estas disquisiciones se encontraban en un cierto estancamiento a falta de nuevos textos que permitieran superar los resultados adquiridos en la primera mitad de este siglo. Y, de repente, entre los años 1946 y 1951, una serie de hallazgos permitió un nuevo replanteo de toda la cuestión. En primer lugar Millás, quien en su libro *La poesía sagrada hebraicoespañola*^[90] había adelantado una teoría sincrética sobre los orígenes de la lírica, señalaba —ya lo había apuntado con anterioridad Menéndez y Pelayo—^[91] que los más antiguos versos españoles se encontraban incrustados en un poema de Yehudā ha-Leví^[92] como jarcba (versos finales, *finidas*, *tornadas*); dos años después, S. M. Stern publicaba un artículo sensacional dando a conocer veinte composiciones del mismo género;^[93] el que durante algunos años, hasta que E. García Gómez dio a conocer jarchas romances en moaxajas árabes,^[94] sólo aparecieran versos romances en las composiciones hebreas, sirvió para avanzar hipótesis, pronto caídas en el olvido, sobre el posible origen hebraico de estas composiciones.^[95] Casi al mismo tiempo un erudito oriental, Ŷawdat al-Rikābī, editaba una preceptiva medieval y árabe de la moaxaja: el *Dār al-Ťirāz fī‘amal al-muwaššahāt*,^[96] con lo cual se tenían todos los elementos para un nuevo replanteo del problema conforme se dieron cuenta en seguida romanistas y arabistas.^[97]

Con estos nuevos datos y con la aparición de antologías árabes de moaxajas, como el *Ŷayš al-tawšīḥ* de Ibn al-Jatib de Granada (713/1313-776/1374),^[98] pudo iniciarse la publicación de los textos completos de las mismas.^[99] Gracias a estos descubrimientos el pasaje de la *Dajīra*, que hemos citado según la versión de Ribera, debe entenderse, según García Gómez,^[100] así: «[...] Las hacía [las muwaššahas] con hemistiquios poéticos, salvo que la mayoría en formas métricas descuidadas y poco usuales: [su modo de proceder era que] *cogía una expresión en lengua vulgar o romance*, a la que llamaba "markaz" ["apoyo", "base"; es un término equivalente a *jarŷa*] y sobre ella construía la muwaššaha».

La moaxaja, tal y como hoy conocemos su estructura, está escrita en lengua clásica y consta de un número reducido de estrofas que oscila entre cinco y siete. Ambos caracteres, la lengua y lo preciso de su extensión, son diferencias *ab initio* del zéjel compuesto en lengua dialectal y sin límite en el número de estrofas. Éstos, en la moaxaja, constan de dos partes, «la que constituyen los versos con rimas

independientes y peculiares en cada caso, a los que llamamos *guṣn*; y la formada por los versos con rimas comunes a todo el poema, a los que llamamos *qufl*. En la última estrofa, y sólo en ella, el *guṣn* lo hemos llamado "palabras de transición" (en árabe *tamhīd*), y el *qufl* (también llamado *simṭ*, según Stern) es la *jar̄ya* (el *markaz* de Ibn Bassām). Si antes de las estrofas hay un *qufl* suelto, recibe el nombre de *maṭlaʿ* o "preludio"; y si no lo hay, la *muwaššaha* se llama *aqraʿ* (literalmente: "calva"), que hemos traducido por acéfala». ^[101]

El origen de la moaxaja árabe es discutible, pues hay que distinguir entre la forma estrófica propiamente dicha y el último *qufl*, que se llama *markaz* si está en árabe clásico o *jar̄cha* si está en lengua no árabe.

La forma estrófica puede haber aparecido en tiempos remotos como consecuencia de la utilización por los poetas del artificio llamado *tasmīṭ*, consistente en introducir dentro de cada verso grupos de rimas particulares. La casida clásica recibe entonces el nombre de *musammaṭa*, *simṭiyya* o *samīṭa*, y según si el número de sus miembros es par o impar conservan o rompen el molde rígido de aquélla obteniéndose los siguientes esquemas:

b	b	b	a
c	c	c	a
d	d	d	a
.	.	.	.

o bien:

b b	b b	a
c c	c c	a
d d	d d	a
...

Esta última disposición «puede considerarse como estrófica (cosa que no sucede en la *qaṣīda* normal); cada grupo es, en realidad, una estrofa, y recibe nombre por el número de miembros rimados de que consta». El último esquema tiene cinco hemistiquios *bbbb a, cccc a*) y «la *qaṣīda* se llama *mujammaṣa* (de *jamsa* = cinco); el procedimiento, *tajmīs*; el poeta, *mujammis* [...]. Es evidente, asimismo, que la rima a, común a todos los grupos, puede asimilarse al *markaz* o estribillo de la *muwašṣaḥa*». [102]

El sistema se remonta, según las citas literarias, a un autor del siglo VI, Imru’-l-Qays, y se tienen testimonios del mismo a partir del siglo VIII, en que es utilizado por el oriental Abū Nuwās, una de cuyas *qaṣīdas musammaṭas* presenta una gran semejanza con una moaxaja acéfala, [103] aunque no cumple con todas las reglas marcadas para este tipo de composiciones por Ibn Sanā’ al-Mulk. [104]

Por tanto, puede admitirse que la forma estrófica de la moaxaja tal vez no sea un invento andaluz y derive de la casida *simṭiyya*. Ahora bien: es significativo que los autores más antiguos de los que se nos conservan moaxajas y jarchas vivieran en al-Andalus, fueran musulmanes o judíos, y que fuera aquí donde este género se desarrollara mucho más que en cualquier otro país. Prescindiendo de Muqaddam de Cabra, se atribuyen a Ibn ‘Abd Rabbihi, su coetáneo, modificaciones del sistema y la nómina de poetas que cultivaron esta estrofa es muy nutrida y alcanza hasta el siglo XIV.

Por otra parte, las jarchas parecen ser el único resto de la poesía romance preislámica y posiblemente circularon también de modo independiente, sin adherirse a ninguna moaxaja. [105]

El que a veces quepa duda sobre si un villancico concreto ha sido modificado, o incluso inventado, por un gran poeta del Siglo de Oro, no quiere decir nada contra la existencia de villancicos auténticamente populares; antes bien, la supuesta o posible imitación confirma esa existencia. Otro tanto ocurre con las jarchas. Cada una de las cincuenta [106] conservadas tiene sus problemas propios; pero aun en la hipótesis absurda de que ninguna fuera preexistente, representarían entre todas una tradición, eco de otras jarchas preexistentes.

El argumento así expuesto continúa siendo válido a pesar de que algunas afirmaciones referentes a la castidad y al distinto ambiente social —respecto al árabe— que parecían reflejar inicialmente las jarchas puedan ser discutidas. [107] Idénticamente, algunos autores sostienen que la hibridación de dos lenguas en una

misma poesía (*no moaxaja*) se da ya en Oriente conforme ocurre alguna vez con Abū Nuwās.^[108] En cambio la hibridación lingüística en la jarcha (e idénticamente ocurre con el zéjel) se presenta de modo mucho más anárquico, conforme prueban los resultados obtenidos por René Specht.^[109]

Otro problema discutido es el de la métrica empleada en estas composiciones. García Gómez sostiene que sigue la ley de Mussafia^[110] y es silábica, como por lo demás lo es toda la poesía popular árabe, zéjel incluido, conforme demuestra el análisis de la preceptiva medieval que Şafī al-Dīn al-Ḥillī^[111] consagró a este último y a varios otros géneros poéticos que aquí no nos interesan. El que por ahora no se hayan encontrado moaxajas en metro *kāmil* o *wāfir*, que rompen el isosilabismo de la métrica clásica^[112] al sustituir dos sílabas breves por una larga, confirma el punto de vista de García Gómez, como lo confirma también, aunque sea indirectamente, una de las reglas del zéjel que permite que una estrofa pueda tener distintos metros.

Si se discute acerca de la patria de la moaxaja no ocurre lo mismo con la del zéjel ya que se nos conserva su partida de nacimiento en un curioso texto descubierto por García Gómez^[113] y que en sus frases esenciales reza:

El canto de las gentes de al-Andalus era en lo antiguo, o bien *por el estilo de los cristianos*, o bien por el estilo de los camelleros árabes, sin que tuvieran normas sobre las cuales basarse hasta el establecimiento de la dinastía omeya [...]. Más tarde surgió Ibn Bāȳyā, el máximo imám, que tras de encerrarse a trabajar por algunos años con esclavas diestras, depuró el *istihlāl* y el ‘*amal* mezclando *el canto de los cristianos* con el canto de Oriente. El mismo (Ibn Bāȳyā) inventó *el estilo de los zéjeles en al-Andalus* y a este estilo se inclinó el gusto de los andaluces, quienes rechazaron los demás.

O sea que el zéjel fue inventado en España, tal vez en Zaragoza, por el filósofo y músico Avempace.

Pero lo más curioso de la *Enciclopedia* de Tīfāšī es el capítulo que titula «Sobre la semejanza de las leyes de la música con las de la métrica»,^[114] en el cual afirma que las tres combinaciones primarias, *tan*, *tatan* y *tatatan*, «constituyen en todas las lenguas cuantas melodías y cuantas canciones se componen», que han sido analizadas y aplicadas al español por García Gómez, que explica cómo se engendran, mecánicamente, a partir del dodecasílabo, los restantes versos.

Hemos visto más arriba cómo el desarrollo de la ca-sida *musammaṭa* podía dar origen a la moaxaja y, por ende, dar cuenta de las más antiguas relaciones entre las líricas romance y árabe. Pero puede aún explicar otros artificios de las métricas occidentales. El esquema en cuestión se presta a insertar en una casida normal «un hemistiquio, o varios, o un verso entero, de un poeta anterior, acomodándose al metro y a la rima empleados por este último. Es el procedimiento llamado *taḍmīn*

(intercalación)»,^[115] que en su acepción más sencilla se dice que fue utilizado por Imru'-'l-Qays y Abū Nuwās en Oriente, y en España se encuentran ejemplos en unos versos de Ibn al-Hāyî llorando la muerte de Ibn Ṣumādih;^[116] de Ibn 'Abdūn agradeciendo la hospitalidad de al-Mutawakkil,^[117] o de Ibn Ḥazm quejoso de las continuas rupturas y reconciliaciones de que su amada le hacía víctima. «Cada uno de sus versos —dice— termina con un hemistiquio del comienzo de la *qaṣīda mu'allaqa* de Ṭarafa Ibn al-'Abd».^[118] El texto combinado de Ibn Ḥazm (redondas) y Ṭarafa (cursivas) dice en la versión de don Emilio García Gómez:

Recordé el amor de mi amiga, que era como
las huellas de Jawla en los pedregales de Tahmad.
En mi memoria el firme paso de amor que hizo conmigo
brillaba como las incisiones del tatuaje en el dorso de la mano.
Me detuve sin estar seguro de su retorno:
nadie me consolaba y lloré sin tregua basta el alba.
Hasta que las gentes me hicieron largos y frecuentes reproches
diciendo."—«No perezcas de pena y len oálor».
Las alternativas del enojo en mi amada son como
los barquicbuelos en los charcos de Dad.
Pasa de la ruptura a la unión como un bajel,
al que los marineros ora guían torcido, ora derecho.
El tiempo distribuye los acuerdos y los enojos
como el que juega al «fi'āl» dioide la tierra con la mano.
Simulando enfado, ella me sonreía,
luciendo dos collares, uno de perlas y otro de topacios.

Un tipo especial de *taḍmīn* sería el señalado por Oliver Asín^[119] en las canciones que entre verso y verso normales intercalan un verso único, siempre el mismo, que va repitiéndose de una manera obsesiva a lo largo de la composición y del que hay ejemplos en la poesía hispanoárabe y castellana (a partir del siglo XIII), y cuya área de difusión incluye Marruecos, planteándose en consecuencia el problema de su origen. Buen ejemplo de ello son los versos de Lope de Vega:

—La Virgen de la Cabeza
—¡Quién como ella!
—hizo gloria aquesta tierra.
—¡Quién como ella!
—Tiene la frente de perlas
—¡Quién como ella!
—y de oro fino las hebras.

—¡Quién como ella!^[120]

Más interés presenta el *tasmīṭ* como glosa.^[121] El poeta Abū ‘Abd Allāh b. Ŷābir al-Gassānī al-Miknāsī (en redondas) glosa así un poema de Ibn al-Jaṭīb en alabanza de Mahoma utilizando el *tajmīs*:

¡Oh tú que vas a la tumba del mejor del mundo!
Lleva hasta ella las palabras de un enamorado ardiente.
Clama allí, por Dios, y repite lo que dijo un sabio:
*¡Oh tú que fuiste elegido antes de la creación de Adán,
cuando aún no se habían abierto las puertas del ser!*
Los ángeles del cielo atestiguan tu loa.
Dios mismo te bendijo y saludó.
¡Oh escogido, respetado, honrado!
*¿Qué criatura osaría emprender tu alabanza,
después de que el propio Creador alabó tus prendas?*^[122]

Es decir, la glosa árabe es, al parecer, dos siglos anterior a la castellana, en donde se encuentra por primera vez en el *Cancionero de Stúñiga* (siglo XV).

Puede considerarse como una variante de este tipo el debate poético (tensón, *munāzara*), en que un mismo poeta finge la discusión entre dos objetos distintos: el día y la noche, o el cálamo y las tijeras.

Este último tema^[123] presenta un interés que trasciende de lo literario a lo artístico. Consiste en emplear para escribir, en vez de la pluma, las tijeras con las cuales se recorta en el papel el texto que se quiere escribir y cuyas referencias más antiguas se remontan al siglo XII en que lo emplean, en Oriente, el emir Mas‘ūd (m. 512/1118) y, en Occidente, Ibn Gālib al-Ruṣāfī (m. 572/1177) y varios otros escritores arábigoespañoles a través de los cuales debió de conocerlo el rabino Sem Tob, quien se hizo eco de él en una composición hebrea y en los versos 91-92 y 99-100 de sus *Proverbios morales*:

un astroso cuydaba / y por mostrar que era
sotil, yo le enviaba / escripto de tiserá
.....
yo del papel saqué / la razón que decía
y con ella me finqué / dile carta vacía.

Este artificio «escriptorio» se mantuvo en España incluso después de la expulsión de los árabes —época en la cual se halla también noticia de su empleo en Turquía— y pasó al resto de Europa en la segunda mitad del siglo XVI, fechas por las que se

recortó el Evangelio de San Juan en un «manuscrito» titulado *Liber Passionis*. Uno de los últimos ejemplares de este arte es el *Libro de horas* que, fechado en 1765, se conserva en la Biblioteca de la Hispanic Society.

Semejante a la *munāzara* es el género de los *naqā'id*, en que dos poetas compiten y se emulan componiendo versos del mismo metro y rima; este debate, muchas veces polémico (vgr., el celeberrimo de Yārīr y Farazdaq en el siglo VIII), da paso otras veces a juegos de ingenio en que cada uno de los poetas completa un hemistiquio del otro como, por ejemplo, cuando Mu'tamid de Sevilla, paseando a orillas del Guadalquivir con Ibn 'Ammar de Silves, improvisó:

Labra el viento en estas aguas fina malla

y una esclava, lavandera, concluyó:

Si se helase, ¡qué defensa en la batalla!

Esta rapidez en la improvisación le valió el casarse con su interlocutor y llegar a ser la sultana favorita.

Otras veces este juego sirve para poner a prueba el ingenio de los demás. Así cuando Mu'tamid, contemplando desde lejos un horno de vidrio en compañía del poeta siciliano Ibn Ḥamdīs improvisa un primer hemistiquio (redondas) mandando a éste que lo complete (cursivas):

Míralas brillar en la oscuridad
como si un león mirara desde las tinieblas.
Abre sus ojos, luego los cierra
como hace el hombre que sufre oftalmia.
El destino le ha quitado la luz de un ojo.
¿Es que alguien puede escapar a sus vicisitudes?^[124]

Este artificio aparece en la poesía provenzal algo más tarde que en el Islam español, en manos de Marcabré y Raimbaud de Orange (c. 1144-73).

Muchas de estas innovaciones se idearon para poner música^[125] a los poemas que aparecen en el siglo XII, vgr. las vueltas cuya génesis es paralela a sus equivalentes de las canciones árabes, clásicas o no. No sabemos cómo se cantaban estas últimas, pero S. M. Stern^[126] ha podido reunir los siguientes datos: «En los manuscritos que contienen moaxajas hebreas se encuentran indicaciones de que el prelude debe ser repetido como estribillo» (*pizmōn* en hebreo). Entre estos manuscritos se encuentran fragmentos que proceden de la Genizá de El Cairo que pertenecen al siglo XII.

Además, sabemos cómo se cantaban las moaxajas en Egipto en la primera mitad del siglo XIII gracias a que el escritor hebreo Tanhūm de Jerusalén, en su glosario al Código de Maimónides, dice bajo la voz *pizmōn*:

Esta palabra no se encuentra ni en el *Código*^[127] de Maimónides ni en la *Misná*. Se utiliza al anotar los textos de música y las moaxajas del siguiente modo: se escribe al fin de cada estrofa *pizmōn* y cuando se canta la moaxaja y el cantante termina una estrofa, el público responde con el *maṭlaʿ* (preludio), que es la primera estrofa de la composición cuyas rimas se repiten al fin de cada estrofa —de aquí su nombre—, ya que desde este punto se «asciende» (*yuṭlaʿ*) al principio de la composición, Por esta razón es el *maṭlaʿ* de la misma. Este *maṭlaʿ* se llama *pizmōn* porque se recita como estribillo cada vez que el recitador termina una estrofa.

Ahora bien, Stern admite que este sistema, utilizado también en los zéjeles del Šuštārī, llegó a Egipto, junto con las moaxajas hebreas, procedente de al-Andalus. Y, como además era utilizado en Castilla,^[128] puede admitirse sin demasiadas dificultades que el origen del mismo se encuentra en España.

El segundo ejemplo, ya no de técnica de canto, se refiere al nombre de una canción árabe que debió de estar muy en boga en España puesto que desde aquí trascendió a Europa. Se trata de la titulada *Calvi vi calvi calvi aravi*,^[129] cuya más antigua mención aparece en el Arcipreste de Hita (estr. 1229), quien dice:

El rabe gritador con la su alta nota,
cabel el orabyn tanjendo la su nota,
el salterio con ellos más alto que la mota
la vyuela de péndola con aquestos y ssota.

E. García Gómez, después del estudio de todas las variantes, establece que *cabel el orabyn* significa:

Mi corazón vive en otro corazón,
porque mi corazón es árabe,

que tiene todo el aspecto de ser un estribillo.^[130]

Con frecuencia en lugar del estribillo se inserta un refrán, de modo similar a como lo hace, a veces, la poesía árabe clásica y popular. Es difícil asegurar si los refranes equivalentes que se encuentran en las líricas árabe y europea tienen un mismo origen.^[131] Así, sorprende encontrar en *El collar de la paloma*, obra clásica por

antonomasia, el refrán, en verso, del perro del hortelano aplicándolo a dos jóvenes enamorados de la misma persona y que se espiaban mutuamente:

Dos jóvenes estaban ardientemente enamorados de la misma,
y cada uno procuraba apartar a su rival.
*Se parecían al perro del establo que no come heno
y no lo deja comer a ningún otro.*^[132]

Y en la poesía popular «El que a los suyos se parece, honra merece», que utiliza Ibn Quzmān (106, 6) en su elogio de Averroes:

Puro y de miras altas es.
Los que no saben, a él van.
Volvió a nacer su padre en él.
*Ser cual su padre no es error.
le viene cerca el heredar.*

Pues bien, que algunos de estos refranes se conocían ya en el siglo xv en ambas líricas parece probarlo el que ‘Abd al-‘Azīz al-Ahwānī haya encontrado veintiuno comunes en las obra del Marqués de Santillana y del granadino Ibn ‘Āṣim.^[133]

Un género aparte derivado del zéjel es el villancico. Entre éstos tienen especial interés los de Nochebuena, que aparecen en la literatura castellana con el compuesto por Gómez Manrique, *Canción para callar al niño*, al rededor de 1470:

Calladlos, Señor
nuestro Redentor,
que vuestro dolor
durará poquito.
Callad, fijo mío chiquito.
Ángeles del cielo,
venid dar consuelo
a este moyielo
Jesús, tan bonito.
Callad, fijo mío tan chiquito.^[134]

Ahora bien, este tipo de composiciones tiene su paralelo en el mundo arábigoespañol como mínimo desde el siglo xiii.^[135] Lo malo es que los villancicos árabes que conservamos desde el siglo xiv, los de Ibn al-Jaṭīb por ejemplo, están escritos en árabe clásico y son sumamente culteranos,^[136] razón por la cual no sirven

para realizar una comparación con los villancicos cristianos. Pero distintas observaciones técnicas de Salmi permiten sospechar que estos villancicos son continuación o imitación (y no al revés) de otros más sobrios escritos en árabe dialectal y por tanto de métrica silábica. Sólo así se puede explicar el uso de metros tan poco majestuosos como el *rayâz* o la supresión de dos sílabas largas por una breve y viceversa. Apunta además a ello el que varios tengan forma de moaxaja.^[137] Los manuscritos más antiguos en forma dialectal *parecen* remontarse al siglo XVI, lo cual nada significa en contra de lo que apuntamos, pues es sabido lo poco aficionados que han sido los árabes de todas las épocas a poner por escrito sus dialectos. Y estos villancicos, en el Marruecos del siglo XVI, se cantaban con música andaluza.

Frente a la corriente popular que representa la aparición del villancico en los siglos XIII y XIV se encuentra la erudita que, pletórica de preceptiva y con una rica tradición culterana, pone de moda varios artificios literarios que se presentarán en las literaturas occidentales a partir del Renacimiento como consecuencia en éstas, probablemente, del desarrollo del humanismo y del redescubrimiento de las literaturas latina y griega. Pero, a pesar de todo, en algún caso singular es posible que haya una dependencia de la retórica renacentista con respecto de la árabe del reino nazarí, razón por la cual no está por demás aquí pasar una rápida mirada a las innovaciones literarias que tuvieron lugar en la Granada musulmana y que, en buena parte, han sido inventariadas por Soledad Gibert a base del diván de Ibn Jātima de Almería.^[138] Así, por ejemplo, los versos correlativos^[139] cuya introducción en el mundo latino medieval a partir del núcleo sánscrito puede deberse a la literatura arábigoespañola. El aprecio hacia este artificio queda demostrado por Ibn Ḥazm en el *Collar de la paloma* (capítulo II) cuando dice:

Yo, ella, la copa, el vino blanco y la oscuridad
parecíamos tierra, lluvia, perla, oro y azabache.

«Esta quintuple metáfora —dice Ibn Ḥazm— no puede ser ya superada ni hay nadie capaz de incluir en un mismo verso más comparaciones, pues no lo consienten las leyes de la rima ni la morfología de los nombres».

Ibn Játima parece contradecirle al conseguir la comparación de dieciséis términos, pero para ello necesita utilizar ocho hemistiquios:

Me llamó y me dijo: ¿Es que eres insensible?
¿Qué jardín puedes desear después de verme?
Su espesura, las ramas, el perfume, el rocío,
sus hojas, las palomas, la duna, el laurel,
su verdor, el vino, los dulces, las canciones,
sus narcisos, el azahar, el mirto, la rosa,

son mis vestidos, mis brazos, mi aliento, mis favores,
mis pendientes, mis joyas, mis caderas, mi talle,
mi cara, mi saliva, mis pechos, mi voz,
mis ojos, mi boca, mis cabellos, mi mejilla,

que, como se ve, no alcanza el número de cinco miembros por verso, considerado como máximo por Ibn Ḥazm.

Como una consecuencia de la paranomasia,^[140] aparece la rima con eco,^[141] que consiste en que la palabra de la rima es igual o asemeja a la que le precede inmediatamente o, como verdadero eco que contesta, repite sólo partes de esta palabra, como en los versos de Baltasar de Alcázar:

GALÁN: En este lugar me vide
 cuando de mi amor partí;
 quisiera saber de mí
 si la suerte no lo *impide*.
ECO: *Pide*.
GALÁN: Temo novedad o trueco
 que es fruto de una partida;
 mas ¿quién me dijo que pida
 con un término tan *seco*?
ECO: *Eco*.^[142]

Este artificio se encuentra ya en una moaxaja de Abū-l-Ḥasan b. Nizār de Guadix (siglo XII),^[143] y en Ibn Játima, pero sus orígenes se remontan cuando menos al siglo IX, ya que lo empleó el poeta oriental Butlturí:

Wa-kam sabaqat minha ilayya ‘awarif
ṭanā’i min tilka al-‘awārif warif
Wa-kam gurar min birrihi wa-laṭā’if
li-šakwà ‘alà tilka al-laṭā if ṭā’if,

que puede traducirse:

Me alcanzaron sus múltiples *favores*
Mi reconocimiento por esos *favores*, es mi *favor*
Su bondad me colmó de gracias y *atenciones*
Quejarse de esas *atenciones* sería *desatención*.

Variante del eco es la poesía concatenada del tipo que presenta el Arcipreste de

Hita en sus Cánticas de lo-ores de Santa María (Libro de Buen Amor, 167 3 y ss.):

Santa Virgen escogida
De Dios Madre muy amada
En los çielos ensalçada,
Del mundo salud e vida

Del mundo salud e vida
De muerte clestruymiento,
De graçia llena complida,
De coytados salvamiento:
De aqueste dolor, que siento
En presión syn meresçer,
Tú me delia estorçer,
Con el tu deffendimiento

Con el tu deffendimiento
Non catando mi maldad

El mismo tipo de concatenación se encuentra en una moaxaja de Ibn Játima:

*Suave brisa que vienes de Naÿd
de rondar su tienda
no atiendas a reproches y dime
¿cómo está mi luna?
¿Cómo está mi luna? Ven, háblame
brisa de su amor.
¿Acaso me olvidó con la ausencia
o me sigue amando?
Yo no puedo, por Dios, apartarme
de mi fiel amor
mientras riegue el llanto de las nubes
las rosas del jardín
y el talle de las ramas se incline
al cantar las palomas.*

*Al cantar las palomas, mi alma
se estremece de amor.*

.....

Evidentemente, es muy difícil establecer los mecanismos de transmisión de estos

artificios literarios, si es que se trata de un fenómeno de dependencia y no de poligénesis. Y tanto más difícil es cuanto más nos remontamos hacia el pasado. De aquí que sólo pueda procederse por analogía —con todos los riesgos que tiene este método— y observar lo que hoy ocurre con las melodías de moda que se cantan por todo el mundo, aunque no se entienda muchas veces lo que significan las palabras que se pronuncian por pertenecer a lenguas desconocidas por quien las entona, como, por ejemplo, hemos visto que ocurrió con la canción *Calvi vi calvi*. Esto explica que sea de modo inconsciente como se transmiten el ritmo y la música y, además, la rima y la estrofa que los contiene. Y estas composiciones, por el mero hecho de ser populares, no se incorporan a los cancioneros y partituras de los personajes «serios».

Lo mismo debió suceder en los siglos IX y X, y XIV y XV. En el primer caso —del que tenemos escasísimos testimonios, tan escasos como los que nos informan acerca de la traducción de obras científicas—, el elemento transmisor lo constituyeron los mozárabes; en el segundo —y que por estar más cercano a nosotros conocemos mejor—, fueron los mudéjares y los renegados como el juglar García Fernández de Jerena (fl. 1385)^[144] o los franciscanos Fray Alonso de Mella, refugiado en Granada^[145] o Anselm Turmeda, en Túnez. Y así se explica que en el romancero castellano se encuentren composiciones debidas a la vez a musulmanes y cristianos.^[146] Si a estos últimos se debe, por ejemplo, el romance:

Río Verde, río Verde, más negro vas que la tinta [...]

basado en una batalla (1448) en que el noble Saavedra cayó prisionero de los granadinos, pasando unos años en cautividad, o el que se inicia:

Allá en Granada la rica, instrumentos oí tocar [...],

que tal vez fuera compuesto muchos años después de la batalla de los Alporchones (1452), que sirve de inspiración a Pérez de Hita, no ocurre lo mismo con el celeberrimo de:

Abenámar, Abenámar, moro de la morería [...], debido a un musulmán granadino que conocía bien la poesía árabe —lo veremos en seguida—, dominaba el castellano y se inspiró en un acontecimiento del año 143 I: el paso del infante nazarí Ibn al-Ahmar a las filas de Juan II, cuatro días antes de la batalla de la Higuera.

El núcleo primitivo de este romance tradicional, reconstruido por Seco de Lucena, es:

¡Abenámar, Abenámar, moro de la morería!
¿Qué castillos son aquéllos? ¡Altos son y relucían!
—El Alhambra era señor y la otra la Mezquita;
los otros los alijares, labrados a maravilla.
El moro que los labraba, cien doblas ganaba al día,
La otra era Granada, Granada la ennoblecida,
de los muchos caballeros y de la gran ballestería.
Allí habla el rey don Juan, bien oiréis lo que decía:
—Granada, si tú quisieras, contigo me casaría;
darte he yo en arras y dote, a Córdoba y Sevilla.
—Casada soy, el rey don Juan, casada soy que no viuda;
el moro que a mí me tiene, muy grande bien me quería.

Los versos 9-12 son típicamente orientales ya que presentan la ciudad como una novia tal y como ocurre en los siguientes versos de un poeta granadino:^[147]

Granada no tiene semejante
ni en Egipto, ni en Siria ni en el Iraq.
Ella es la novia engalanada
y aquellos países su dote.

Y lo mismo ocurre con la adjudicación a Granada del calificativo de noble.

Si en este caso (siglo xv) tenemos testimonio de la existencia, cuando menos, de un poeta bilingüe, no hay por qué pensar que no existiesen idénticamente en el siglo x.

XI LA NARRATIVA

La relación de la narrativa árabe con la occidental es fácilmente detectable en lo que se refiere a la temática y más compleja cuando afecta a la estructura o cuadros del relato. La primera actúa de modo constante a partir de principios del siglo XII, en que el judío oscense Mošé Sefardí —convertido al cristianismo con el nombre de Pedro Alfonso— escribió en latín su *Disciplina clericalis* y en él incluyó una serie de apólogos orientales, algunos de los cuales reaparecen más tarde en Vicente de Beauvais, Juan Manuel, Boccaccio, el Arcipreste de Hita, Clemente Sánchez de Vercial (m. 1426) y Juan de Timoneda. Luego aparecen las versiones de 1) el *Kalīla wa-Dimna*, 2) el *Sendebār* o *Libro de los engannos et los asayamientos de las mujeres*, 3) el *Barlaam y Josafat* y, al menos parcialmente, 4) *Las mil y una noches* y otros textos árabes u orientales llegados al Occidente medieval por intermedio de España. Así se introdujo primero en las literaturas románicas y luego en las germánicas un núcleo temático exótico que, reelaborado a lo largo de los siglos, ha llegado, en su mayor parte, a nuestros días.

Algunas de las obras citadas se encabalgan con otras. Tal, por ejemplo, el *Sendebār* o *Syntipas*, que constituye un grupo de narraciones de *Las mil y una noches* (noches 578-606) y, por otra parte, es un libro con entidad propia. En muchos casos los cuentos de una misma obra presentan variantes o faltan en algunas ediciones, y todo el conjunto parece tener una vida propia que lo va modificando con el correr de los siglos: al no tratarse de textos científicos ni didácticos, cada copista, cada traductor, se siente con autoridad suficiente para modificar los detalles del texto que tiene entre manos.

Varias de estas colecciones, vgr. *Las mil y una noches*, el *Kalīla wa-Dimna*, presentan la novedad de enmarcarse dentro de un cuadro semejante al de nuestras novelas por entregas. El narrador interrumpe el relato en un punto cualquiera del mismo, que depende no de éste, sino de una unidad temporal, la noche, el día, la vela, etc., que deja en suspenso la acción y mantiene vivo al mismo tiempo el interés de los oyentes. Igualmente se presenta el cuento de cajón, es decir, la inclusión de uno o varios subcuentos en el interior del principal, cuya trama puede llegar a olvidarse. Y no sólo se trata de sub-cuentos sino que éstos, a su vez, pueden ser objeto de nuevas subdivisiones.

Este procedimiento estilístico, empleado en la Antigüedad sólo por Ovidio en sus *Metamorfosis*, pasa a ser frecuente en la literatura medieval y lo utiliza el propio Cervantes en el *Quijote* (vgr. *El curioso impertinente*, *Historia del cautivo*, etc.).

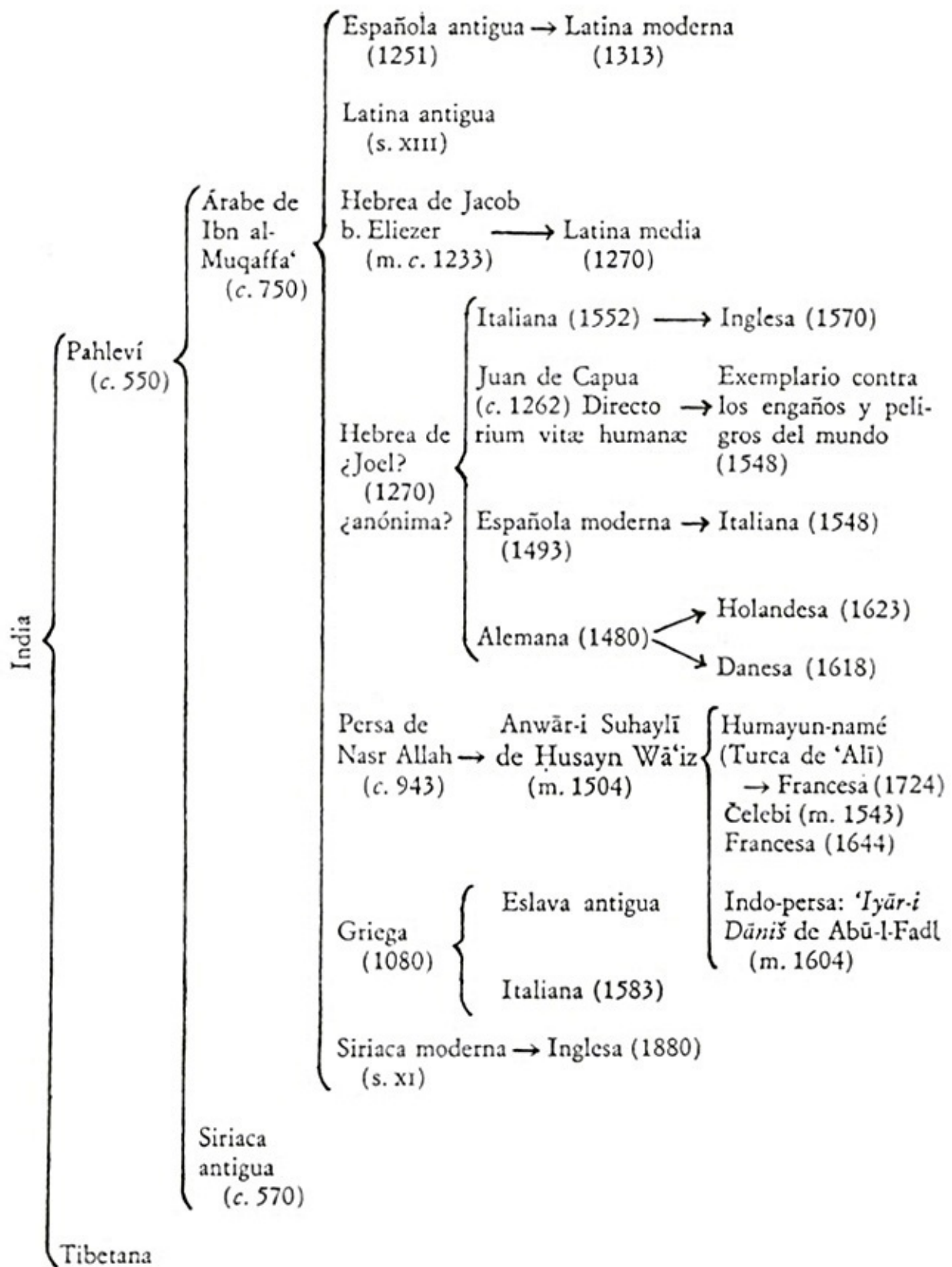
Veamos brevemente la estructura de las cuatro colecciones aludidas.

1) El *Kalīla wa-Dimna*^[1] es una colección de apólogos tomados del *Pančatantra* (cinco libros), compuesto alrededor del siglo IV d. C. por un brahmán llamado Bidpay o Pilnay. Los relatos que forman el *Kalīla* fueron recogidos en la India por Burzoe

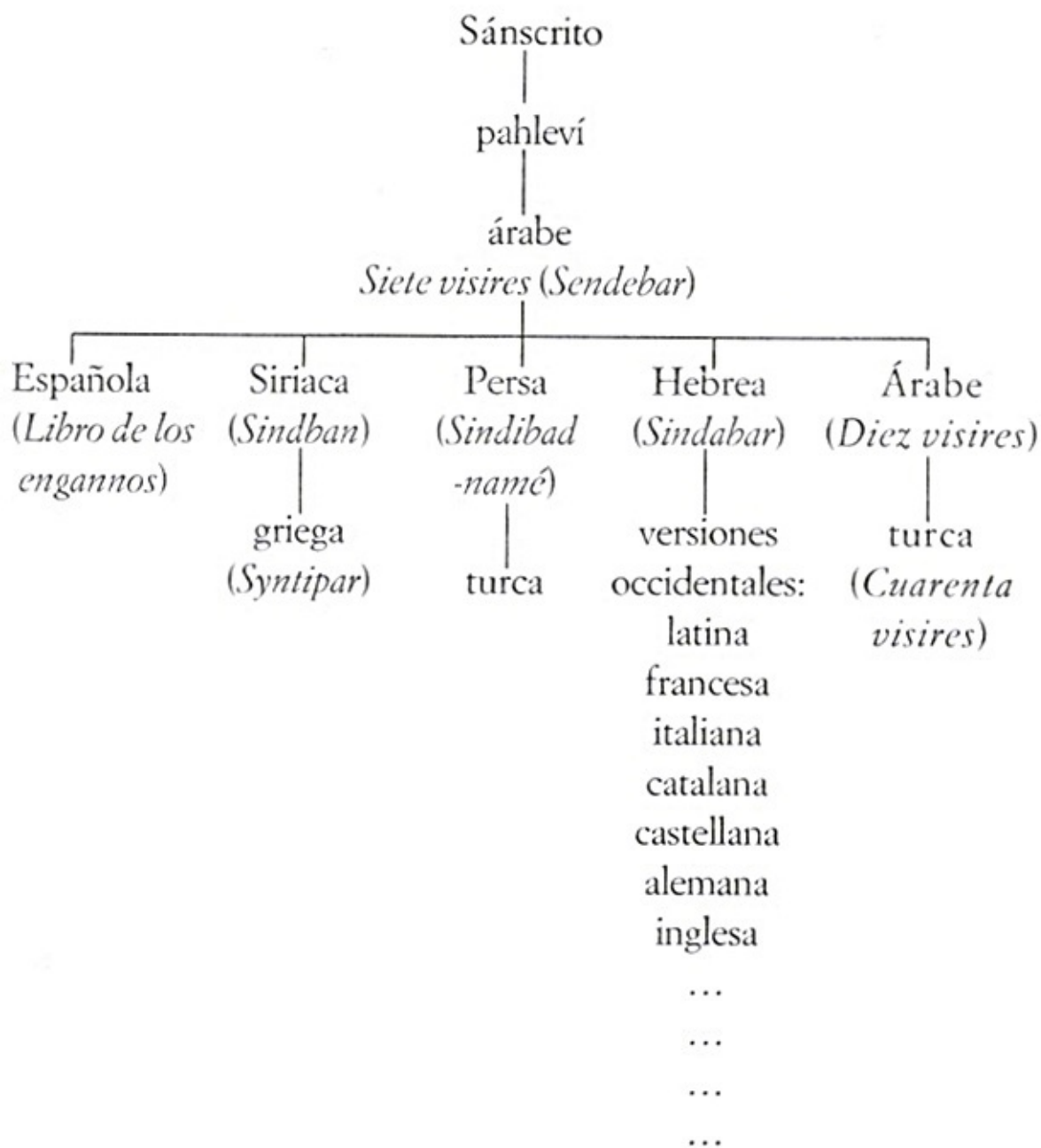
(Buzurÿmihr), médico de Cosroes I Anūširwān, y vertidos por él al pahleví con adición de alguna que otra fábula. El título de los apólogos deriva del primer cuento, el más largo, que explica las hazañas de dos lobos hermanos, Kalīla y Dimna, en la corte del León, que tiene por valido a un buey llamado Senceba. Dimna intriga para que el León mate al Buey, pero sólo consigue ser él mismo denunciado y condenado a morir en la cárcel de hambre y de sed.

El original pahleví fue traducido libremente al árabe por Ibn al-Muqaffa‘, y es de esta versión (probablemente hubo varias más, pero se han perdido) de la que derivan la mayoría de los textos hoy conocidos, conforme puede verse en el cuadro adjunto, que en modo alguno es exhaustivo (cf. p. 45 6).

Esta obra influyó en sus distintas versiones en el *Llibre de les meravelles* de Llull (libro 7); en el *Roman de Renard*; en el *Libro de los gatos*, y en distintos lugares del *Conde de Lucanor*, como son los relatos (7) de *doña Truhaña (El religioso que vertió la miel y la manteca sobre su cabeza, del Kalīla)*, vieja formulación de la fábula de la lechera, y (19) *los cuervos y los búhos*; o en la fábula del halcón y el gallo, ya citada por Ŷāḥiḻ y que Turmeda utiliza en sus *Cobles de la divisió del regne de Mallorca*.



2) El *Sendebār* fue mandado traducir por el infante don Fadrique, hermano de Alfonso X el Sabio en 1253, y su expansión, menos complicada que la del *Kalīla*, puede verse en el siguiente cuadro:



El cuento que sirve de marco nos narra cómo la favorita del sultán se enamora del hijo de éste y, al fracasar en su intento de seducirle, lo acusa, ante aquél, de haber intentado forzarla. El rey lo condena a muerte, pero sus visires o sabios (siete, diez, cuarenta, según las distintas redacciones) consiguen aplazar la ejecución contando al rey cada uno de ellos, cada día, una narración que demuestra la perfidia y las añagazas de las mujeres; la favorita, por la noche, se defiende contando a su vez narraciones que desmienten sucesivamente las de sus visires y amenazando a veces con suicidarse si no se la escucha. Al fin se descubre el enredo y es desterrada.^[2]

Entre estas historias se encuentra la de *La huella del león*,^[3] cuyo origen remoto parece ser el episodio de Da-vid con Betsabé, la mujer de Urías (*Samuel*, 2, 11), y que reelaboró Yâhiz: un rey, habiendo visto a la esposa del visir, se enamora de ella y despacha a éste con una misión. Durante su ausencia se presenta a la mujer quien le

acoge con respeto, le da a leer un libro de moral, le sirve de comer noventa platos que tienen el mismo sabor y los compara con los besos de las noventa concubinas del rey. Éste comprende la alegoría y se retira, pero olvida el anillo. El visir, de regreso, lo encuentra y se separa de su mujer. Un año más tarde, enterado el soberano, dice a aquél que la huella del león que ha visto no pisoteó su jardín y que jamás volverá.

Varios elementos de esta narración pasan a la cuentística occidental y son empleados por don Juan Manuel en *El conde Lucanor* (ejemplo 50), en los *Cuentos de Lafontaine*, etc.

Lo mismo ocurre con el cuento 81, *Bruder Lustig*, de los hermanos Grimm, cuya redacción árabe más remota conocida se encuentra en el comentario del *Corán* de Ṭabarī (m. 923); penetró en Occidente con el *Sendebär*^[4] y fue conocido por Abū Bakr de Tortosa (m. 526/1131); con el episodio de Leodilla del *Orlando enamorado* de Boyardo (m. 1494), que tanto puede derivar del *Şah Baht*^[5] como de la historia de *Qamar al-Zamàn y la mujer del joyero*^[6] (noches 963-978 de *Las mil y una noches*) y con las leyendas que figuran en el *Dolofatos del Caballero del cisne*,^[7] que pasa a *La gran conquista de Ultramar*, en donde sirve para explicar la genealogía de Godofredo de Bouillon, y al relato *Los seis cisnes* de los hermanos Grimm; y de la libra de carne, inmortalizada esta última por Shakespeare en *El mercader de Venecia*:^[8] el protagonista consigue escapar a la amenaza que sobre él pesa, dada la imposibilidad del acreedor de cortar *exactamente* una libra de su carne. El tema sobrevivió en la leyenda medieval de *El pobre Enrique*, que fue impresa por los Grimm, y Boccaccio tomó de uno de los episodios del *Libro de los engannos* el argumento de *Los tres hombres de Isabella (Decamerón, 7, 6)*.

Con la adaptación de *Los cuarenta visires*, y como un desarrollo de determinados pasajes del *Corán* (2, 96/97; 59, 16), se introduce la leyenda del monje Ambrosio, llamado Barṣīṣa^[9] en las fuentes orientales. Se trata de un santo asceta al cual tres hermanos, que tienen que emprender un viaje, confían a su hermana enferma para que la cuide durante su ausencia. Barṣīṣa, tentado por Satanás, la seduce, la deja embarazada y para borrar todo testimonio de su caída la mata y la entierra. Al regreso de los hermanos, les explica que ha muerto de muerte natural, pero Satanás se les aparece en sueños y les explica lo sucedido. El asceta, asustado y para escapar del castigo, acepta la oferta del demonio quien, para salvarle, exige que le adore y reniegue de Dios. Una vez caído en este último pecado, aquél se burla de él y recita el versículo 59, 16 del *Corán*. El pecador muere infiel. El tema, ampliamente divulgado en Occidente, fue versificado por Cristóbal de Virués (1550-1609) en *El Monserrate*, en donde el protagonista recibió el nombre de Garín,^[10] y alcanzó suma difusión en el romanticismo gracias a la obra *Ambrosio, or the monk*, de M. G. Gregory (1795).

El mismo origen tiene la leyenda de don Illán del *Conde de Lucanor* (ejemplo 11):^[11] un sultán de Egipto se niega a creer que la ascensión de Mahoma a los cielos se realizara en una sola noche. Pero le convence de que así fue el sabio Šihāb al-Dīn,

quien, abriendo sucesivamente cuatro ventanas, le muestra un ejército enemigo, el incendio de El Cairo, la inundación del Nilo y un desierto cambiado en un vergel. A continuación le manda que se desnude y sumerja la cabeza en un cubo de agua. Al sacarla se encuentra en la cima de una montaña al borde del mar y pobre, hasta el punto de que tiene que aceptar los vestidos que le regalan. Con ellos entra en la ciudad, se sitúa en la puerta de un baño y pregunta a cada mujer que sale si está casada, a fin de conseguir, según costumbre del país, la mano de la primera que le conteste que no. Se casa así con una hermosa joven con la que tiene catorce hijos, pero pierde toda su fortuna y tiene que emplearse como mozo de cuerda para atender a las necesidades de su familia. Fatigado de tanto trabajo saca la cabeza del cubo de agua y se encuentra de nuevo en medio de sus cortesanos, los cuales le certifican que todas sus aventuras han durado sólo un instante.

Al mismo *Syntipas* hay que referir los ejemplos 29 y 48 del *Conde Lucanor*. Este último —*De lo que aconteció a uno que probaba a sus amigos*— se encuentra también en el *Speculum laicorum* de J. de Hoveden, en la *Disciplina clericalis*, en el *Caballero Zifar* (I, 5) y otras varias obras de la literatura occidental.

3) El libro de *Barlaam y Josafat* (*Bilawhar wa-Yūdāsaf* en árabe) transmitió a Occidente una amalgama de leyendas referentes a la vida mística de Buda cuyas fuentes pueden encontrarse en el *Buddha-carita*, *Lalita-vistara*, etc., y que fueron objeto de refundición en el libro *Ikmāl al-Dīn* de Ibn Bābūya al-Qummī (m. 381/991). Explica cómo un rey pagano, Janaysar, quiso salvaguardar a su hijo único, Yūdāsaf (o Būdāsaf-Bodhisattva), de los peligros que le acechaban, ya que un astrólogo había predicho que la gloria del príncipe no sería de este mundo. El rey, para evitar todo tipo de asechanzas, lo encerró en una fortaleza. Al llegar a la adolescencia y realizar su primera salida, encontró dos enfermos y un anciano. Cuando meditaba sobre lo que había visto tropezó con el pío Bilawhar, quien, tras algunas admoniciones, consiguió que el príncipe renunciara al mundo, se dedicara a la ascesis y predicara una nueva religión. Al llegar en el transcurso de sus viajes a Cachemira y dándose cuenta de que iba a morir, confió la predicación de sus ideas a su discípulo Abābid (Ānanda).^[12]

La difusión de estas leyendas —como las que figuran en todo este género de literatura— es sumamente compleja y alcanza todos los rincones del antiguo Continente, desde Etiopía^[13] hasta Occidente, a través de las versiones bien conocidas en España conforme lo prueban la refundición hebrea del barcelonés Abraham b. Ḥasday, con el título de *El hijo del rey y el asceta*, y la utilización que del *Barlaam* hizo don Juan Manuel en el *Conde Lucanor* (ejemplos 1, *Lo que aconteció a un rey con su privado*, y 49, *Lo que aconteció al que echaron de la isla desnudo...*) y, en *El libro de los estados*, la historia del príncipe cuyo padre no quiere que conozca la muerte. En el siglo XIII ya se han introducido algunas narraciones, como la de los consejos del gorrión en la literatura francesa, y más tarde lo utiliza Lope de Vega en sus comedias *Barlaam y Josafá* —influyó en *La vida es sueño* de Calderón— y

Servir con mala estrella; igualmente algunos de sus temas fueron reelaborados por Lafontaine y los hermanos Grimm.

4) *Las mil y una noches* influyeron de modo directísimo en el desarrollo de la cuentística medieval, y por ende en la de nuestros días. Así ocurre con el ejemplo 24 —*El rey que quería probar a sus tres hijos*— del *Conde Lucanor* y con varios relatos del *Decamerón* de Boccaccio.^[14] Federico y el halcón (5, 9) es una reelaboración del viejo tema de la generosidad de Ḥātim al-Tā'ī (noche 270), que sacrifica su único camello (o caballo) para poder dar de comer a su huésped; esta anécdota circulaba en España ya en el siglo x; *La tonsura del palafrenero* (3, 2) presenta dos rasgos orientales: el primero, que se atribuye al califa al-Mu'taḍid, es el identificar a un sospechoso mediante el pulso, y el segundo, paralelo a las marcas que Marḡāna, la heroína del cuento de *Alí Babá*, pone en todas las casas del barrio, es el que el criado tonsurado por el rey tonsure a su vez a todos los que duermen en su mismo pabellón, para evitar que aquél le reconozca; *El parto de Calandrino* (9, 3) deriva a su vez de *El cadí que dio a luz un hijo*.

Pero la influencia de *Las mil y una noches* va mucho más allá de las obras de don Juan Manuel y de Boccaccio. *El caballo de ébano* (noches 357-371) es de origen indio, y sus raíces se remontan al *Vasudevahindi* de Sandagara. A través de la adaptación árabe alcanzó al *Cleomades* de Adenet li Rois; de éste debió tomarlo Cervantes para su *Clavileño*, y reaparece en los *Cuentos de la Alhambra* de Washington Irving; *La mesa de Salomón* (272), cuyos ecos llegan hasta la comedia *Bamba* de Lope de Vega; *Abū-l-Ḥasan o el durmiente despierto* (15^{2a}-17^{1a}), que directa o indirectamente inspiró a Calderón *La vida es sueño*; el relato romántico de Uns al-Uḡūd influye, por ejemplo, en el párrafo 109 del *Llibre d'Amic e Amat* de Lull, que es un resumen bien hecho del encuentro del protagonista con el león de un desierto (noches 373-374).

A pesar de lo pedantesca que es la *Historia de la doncella Teodor* (436-462) — traducida ya al latín por Pedro Alfonso—, tiene fuerte interés no sólo por los datos de tipo científico que nos transmite sino por defender y justificar un determinado tipo estético de belleza femenina que no coincide con los gustos ni de la época del califato ni del Renacimiento, épocas en que se preferían las mujeres rubias y de ojos azules a las morenas de ojos negros. Este cuento, en la versión castellana del siglo XIII,^[15] explica que una mujer hermosa debe tener dieciocho cualidades agrupadas en seis triadas, que recoge Lope de Vega en su comedia *La doncella Teodor*:

FENISA: Oye, aunque tu ingenio raro
Ponga a mi lengua temor:
¿Qué partes ha de tener
Una perfecta mujer?
TEODOR: Si son exteriores partes,

Y en diez y ocho las repartes,
 Desta manera han de ser:
 Corta en tres, y larga en tres;
 En tres blanca, y en tres roja;
 En tres gruesa, y flaca en tres.

FENISA: Si el decirlas no te enoja,
 Decláralas.

TEODOR: Oye, pues:
 De boca, pies y narices
 Será corta; en cuerpo, cuello
 Y dedos, larga.

FENISA: ¿En qué dices
 Que sea roja?

TEODOR: En el bello
 Color de los dos matices
 Que las mejillas hermosas
 Junta con la nieve y rosas,
 Los labios y las encías.

FENISA: Y ¿en qué parte las querrías
 Blanca?

TEODOR: En tres partes forzosas.

FENISA: ¿Cuáles?

TEODOR: Dientes, rostro y manos

FENISA: Y ¿en qué partes las quisieras
 Ancha y gruesa?

TEODOR: En los dos llanos
 Hombros, muñeca y caderas;
 Y porque son más lozanos,
 Más vivos, más atractivos,
 Negra de ojos, con pestañas
 Y cejas.

FENISA: Aunque son vivos,
 Mucho en los negros te engañas;
 Verdes, son nobles y altivos,
 Y azules, color de cielo,
 Son bellos en blanco velo.

Esta organización en triadas de origen oriental aparece igualmente en el *Libre de tres* que puede atribuirse al franciscano fray Anselm Turmeda (m. c. 1420) — convertido al Islam con el nombre de ‘Abd Allāh—^[16] y en el cual se encuentra el

dicho catalán «*Tres plaers són: menjar carn, jaure ab cam e cavalcar carn*», que equivale al árabe de *Las mil y una noches* (336), «Las delicias se encuentran en tres cosas: en comer carne, en cabalgar la carne y en meter la carne en la carne».

Evidentemente, no fueron éstos los únicos textos árabes que facilitaron ideas a los narradores medievales. Existieron otros, como *Los mil y un día*, *Las cien noches* o los *Cuentos de Yêḥa*, que tal vez no formaran entonces un *corpus* como el actual o que ni tan siquiera hubieran sido reunidos en un solo manuscrito y circularan de modo independiente. El cuadro —tal como lo conocemos hoy— de *Los mil y un día* presenta concomitancias con la *Historia de Qamar al-Zamān* y *La princesa de China Budur*, de *Las mil y una noches* (170-249), y con un relato del gran poeta persa Niẓāmī (1141-1209), y sirvió de base a Carlo Gozzi (1720-1806) para su obra *Re Turandote*, traducida por Schiller y tema de las óperas de Weber, Busoni (1917) y Puccini (1926).

En *Los mil y un día* un príncipe venido a menos, Calaf,^[17] llega a Pekín, en donde es protegido por una anciana cuya hija es esclava de la hija del rey, Turandot. Esta princesa se había puesto enferma al enterarse de que iba a ser dada en matrimonio y había hecho prometer a su padre que sólo la casaría con quien fuese capaz de responder a sus preguntas. Quien lo intentara y no lo consiguiera sería condenado a muerte. Calaf se entera de estos detalles al presenciar la ejecución del príncipe de Samarcanda que había intentado la prueba al ver un retrato de la princesa, que tira antes de morir. Calaf lo recoge y se enamora a su vez, como ocurre a los protagonistas de *El más galán Portugués* y *La prisión sin culpa* de Lope de Vega. A pesar de las advertencias que le hacen varias personas, entre ellas su protectora, intenta la prueba. Las preguntas que contesta son: ¿Cuál es la criatura que está en todos los países, que es amiga de todos y que no tiene igual? (El sol) ¿Qué madre es la que devora a sus hijos cuando son mayores? (El mar) La princesa, en este momento, se desvela, con lo cual él, Calaf, azorado ante tanta belleza, sólo consigue contestar con dificultad la última pregunta: ¿Cuál es el árbol cuyas hojas son blancas por un lado y negras por otro? (El año, que se compone de días y noches).

La princesa, vencida, sufre una crisis nerviosa, y Calaf le promete que si acierta una sola pregunta renunciará al matrimonio: la de saber quién es; y le concede un día para que piense. Por la noche una esclava de la princesa, que está enamorada de Calaf, hace creer a éste que Turandot va a mandar asesinarle. Pero el príncipe prefiere la muerte a huir con la esclava, y al lamentarse de su suerte pronuncia su nombre y el de su padre. La esclava vuelve aliado de Turandot y hace creer a ésta que ha actuado así para ayudarla. Al día siguiente, la princesa adivina el nombre de Calaf pero, a pesar de ello, acepta casarse con él.

La variante de *Las mil y una noches* se encuentra en la *Historia del príncipe Qamar al-Zamān* y *la princesa de China, Budūr* (noches 170-249). Ambos,^[18] que ni se conocen y viven en países muy alejados, se niegan a contraer matrimonio. Hasta que, una noche, una pareja de genios los reúnen en el mismo lecho y al amanecer los

devuelven a su patria respectiva. A partir de aquel momento sólo desearán reunirse de nuevo. Todos los médicos que intentan curar a la princesa, que pasa por loca, fracasan y son ejecutados, hasta que Qamar al-Zamān, que ha conseguido averiguar el paradero de aquélla, la «cura» y se casa.

Esta temática influye en la Edad Media: con variantes reaparece en la *Historia de Jacob Xalabín* (c. 1391), en el poema de *Ottinello e Giulia*, en *La bella Magalona*, en la *Patraña IX* de Timoneda y de modo más remoto en la comedia *Los tres diamantes* de Lope de Vega. Cerulli,^[19] que ha estudiado la transmisión a Europa de este tema, ha demostrado que dicho cuento pasó a la literatura bizantina por intermedio del italiano o del francés, es decir, por un camino inverso al admitido tradicionalmente.

También pasaron a Occidente algunos episodios del *Kitāb al-agānī*, como el que se relaciona con la marcha del bosque de Birnam en *Macbeth*: Zaraqā', joven árabe dotada de una gran agudeza visual que le permite ver un ejército a la distancia de treinta millas, salva siempre a sus contríbulos de todo tipo de sorpresas. Unos enemigos deliberaron cómo sorprenderles y decidieron camuflarse con ramas de árbol. Zaraqā' advirtió que veía andar al bosque. Sus parientes creyeron que la vista le engañaba y fueron sorprendidos y aniquilados. Igualmente se infiltraron episodios de las *Epístolas* de los Hermanos de la Pureza, tal y como ocurre con la *Disputa del asno contra fray Anselmo Turmeda*.^[20]

Otros temas que se incrustaron en la literatura medieval proceden de los cuentos de Ŷeḥa o Ŷuḥā. El personaje así llamado^[21] parece haber tenido existencia real: habría nacido en Kufa, llevado el apellido (*kunya*) de Abū Guṣn y vivido bajo el califato de al-Manṣūr (754-775). Las anécdotas puestas a su nombre se difundieron rápidamente, ya que se hacen eco de las mismas Ŷāḥiḥ y el *Fihrist* y nace un proverbio: *aḥmaq min Ŷuḥā*, «más tonto que Ŷeḥa». En el siglo XIII se encuentran recogidas ya en un libro que circula por Persia y que fue, posiblemente, traducido al turco en el XV. Esta versión, en que el protagonista pasa a llamarse Naṣr al-Dīn Jōya, aumenta rápidamente de volumen y es, a su vez, retraducido al árabe en el siglo XVII. Estas vicisitudes hacen sumamente complejo el análisis estratigráfico del texto de que hoy disponemos: el *Kitāb nawādir Ŷuḥā* (*Libro de las cosas extraordinarias de Ŷuḥā*) en el cual parece que sólo que da un 40%) del texto primitivo.

Estas anécdotas se han difundido por todo el mundo musulmán, o que ha sido musulmán, y el nombre del protagonista se ha deformado al pasar de una a otra región, siendo Ŷuḥā en Persia, Ŷawha en Nubia, Ŷahan en Malta, Giufà o Giuca en el sur de Italia, y Ŷḥā en Marruecos. En este último país es tan popular que sus habitantes creen que nació en Fez. En las anécdotas puestas a su nombre, Ŷuḥā se presenta como un tonto o descuidado (*mugaffal*) que en muchas circunstancias demuestra tener más talento natural que sus interlocutores.

Entre estas anécdotas descuella la de *El predicador poco disertado*, conocida ya en la España del califato, pues la cita el *'Iqd al-Fāriq*^[22] y se mantenía viva en el

Renacimiento, en que Luis Pinedo la recoge en su *Libro de chistes*, en donde se narra cómo un estudiante se vio obligado a predicar a la fuerza, y, una vez en el púlpito, «al cabo de un gran rato dijo:—Vosotros, señores, sabéis lo que quiero decir. Dijo uno de los que allí estaban:—Señor, dellos lo saben y dellos no. Respondió él:—Pues los que lo saben díganlo a los que no lo saben, y ansí lo sabréis todos [...] y bajóse». La difusión mediterránea de esta anécdota —en Italia se atribuye a Piovano Arlotto— prueba su origen oriental.^[23]

De diversas fuentes árabes proceden los siguientes ejemplos de *El conde Lucanor*: el 9, *Los dos caballos y el león*, deriva de la *Lámpara de los príncipes* de Abū Bakr de Tortosa; el 10 dio origen a la célebre décima de *La vida es sueño*:

Cuentan de un sabio que un día [...],

pero procede de un hecho real ocurrido al andaluz Qanāzi‘ī (341/952-413/1022) durante su estancia en Egipto. Él mismo refiere que cierto día «No tenía otra cosa para romper el ayuno que unos pocos altramuces que me habían sobrado, en un pañuelo. Descendí a la orilla [del Nilo] y me puse a comerlos y a arrojar las cáscaras a mis pies, diciendo para mis adentros: ¿habrá hoy en Egipto, en esta festividad, alguien en peor situación que yo? Pero apenas levanté la cabeza vi ante mí a un hombre que recogía y comía las cáscaras de los altramuces que yo tiraba».^[24]

Son también de origen oriental el ejemplo 32, *Lo que aconteció a un rey con los burladores que hicieron el paño*, que fue remozado por Andersen en el cuento *Los vestidos nuevos del emperador* y tal vez diera idea a Cervantes para *El retablo de las maravillas*, y el 35, *Lo que aconteció a un mancebo que casó con una mujer muy fuerte y muy brava*, con el cual se relaciona *La fierecilla domada* de Shakespeare.

En el *Decamerón*, la narración 8, 1, *Los dineros prestados*, deriva de una anécdota que se atribuye al poeta árabe Farazdaq (m. 110/728) en el *Kitāb al-aḍkiyā’* de Ibn al-Ŷawzī (m. 597/1200); *Los tres anillos* (I, 3) recuerda un episodio de la *Historia de Persia* de Ta‘labī, y el mal vado que se transforma en santo con el transcurso del tiempo (I, I) puede tener relación con narraciones paralelas turcas.

Más difícil es explicar las concomitancias que se encuentran entre la leyenda céltica de *Tristán e Iseo* con temas netamente orientales. Así, el matrimonio de Tristán con la otra Iseo, «la de las blancas manos», tiene su paralelo en el Qays y Lubna, una pareja de amantes beduinos que se dice vivió en el siglo VIII; el personaje de Kaeraddin puede identificarse con Jayr al-Dīn y muchas de las escenas de la narración principal presentan notables semejanzas con la obra *Wis-i Ramīm* de Fajr al-Dīn As‘ad Gurgānī (m. c. 1074), cuyos precedentes remotos hay que buscar en la literatura parto-pahleví.

Al lado de estas influencias temáticas, que en general, y como hemos dicho, no son difíciles de detectar, se encuentran otras de tipo estructural, algunas mucho más

discutibles y, por eso mismo, más interesantes. Si, por ejemplo, en el caso de la leyenda de Alejandro, que se basa en elementos occidentales derivados del pseudo-Callistenes, sólo se señalan unas cuantas infiltraciones orientales —viajes aéreo y submarino— entreverados de algún que otro episodio procedente de la exégesis coránica (*Corán*, 18, 61 y 82), que *in extremis* recoge viejas leyendas sumerias de Gilgames^[25] que acaban incrustándose en el texto aljamiado del *Recontamiento del rey Ališandre*; lo mismo ocurre con el cuento árabe de *El ídolo y el rey y su hija*, que sirvió de fuente tanto a la obra *Ḥayy b. Yaqzān de Ibn Ṭufayl* como al *Criticón* de Gracián.^[26] En otros, en cambio, la influencia es directísima y muy importante, hasta el punto de haber trascendido a todas las literaturas occidentales por persona interpuesta. El caso más manifiesto y patente es el de la *Divina Comedia*; y el más interesante, dada la influencia de esta última en la literatura universal.

Desde fines del siglo XIX los orientalistas venían señalando paralelos más o menos remotos entre la obra de Dante y distintos textos indios o persas como el *Artak Viraz*. Pero el primero que se enfrentó con todo el problema en bloque fue don Miguel Asín Palacios con un libro que causó sensación en su época y que aún hoy, comprobadas documentalmente casi todas sus tesis, es modelo de cómo deben conducirse los estudios de literatura comparada: *La escatología musulmana en la «Divina Comedia»*.^[27] Carente de textos que pudieran probar una relación directa de Dante con el mundo árabe, Asín tuvo que ceñirse al estudio sistemático de los paralelos que se encuentran entre la obra de aquél y una masa ingente de textos árabes de diversos autores que, amplificando el pasaje del *Corán*, 17, 1, que reza: «Loado sea quien hizo viajar a su siervo por la noche, desde la Mezquita Sagrada hasta la Mezquita más remota, aquella a la que hemos bendecido a su alrededor, para hacerle ver parte de nuestros prodigios», narran con toda suerte de detalles la ascensión de Mahoma a los cielos. Todos estos relatos se engloban bajo la común denominación de *Kitāb al mi‘rāy* o *Libro de la escalera*. Los dantistas y varios arabistas italianos —se estaba en vísperas de la celebración del centenario de la muerte de Dante, 1921— reaccionaron negativamente ante esta obra porque «Dante para nosotros es símbolo y excelsa enseña, no sólo de poesía, de filosofía y de cristiandad, sino también de italianidad».^[28]

La obra fue bien acogida en casi todos los países, y muy en especial en Inglaterra, en donde pronto vio la luz, gracias al mecenazgo del duque de Alba, una traducción resumida de H. Sutherland.^[29] La segunda edición (Madrid, 1943), a falta de nuevos documentos, seguía considerando como fuentes de información de Dante los datos que pudiera haber facilitado a éste Brunetto Latini, quien había visitado la corte de Alfonso X el Sabio en 1260.

Evidentemente, Asín conoció la cita dada por Steinschneider de que el alfaquín don Abraham había realizado en 1277 una traducción castellana del libro del *Mi‘rāy*, que en versión francesa se conservaba en Oxford, y que aquél, erróneamente y dada la coincidencia del título, la identificaba con la azora 70 del *Corán*. Sólo en 1944, el

año de la muerte de Asín, Monneret de Villard llamó la atención sobre este manuscrito, y en los años sucesivos se aplicaron al estudio del mismo y de otros manuscritos relacionados con el tema E. Cerulli y J. Muñoz Sendino. Las obras de ambos^[30] publicaban el texto latino y francés procedentes del castellano de don Alfonso, realizados por Bonaventura de Siena, notario y escribano de Alfonso X. Por tanto, hoy en día ya no cabe duda de que Dan-te tuvo acceso directo a las leyendas musulmanas acerca de la vida de ultratumba.

Lo que no se ha identificado, en cambio, es el original que dio origen a la versión castellana de don Abraham. Levi della Vida sospecha que aquél pueda estar contenido en un manuscrito árabe occidental conservado en la Bodleyana, pero este extremo carece de importancia, ya que existen numerosas obras árabes destinadas por la literatura pietista a exponer los detalles de ese fantástico viaje y ellas, a su vez, reposan en la transcripción y paráfrasis de hadices antiguos y de origen oriental que se transmitieron oralmente de generación en generación hasta el momento en que su mayoría se recogieron temática, alfabética o cronológicamente en obras especiales. Y es sobre el núcleo de estos hadices enlazados unos con otros y amplificadas según la fantasía de los diferentes autores, como se redactaron las obras que recogen la leyenda de Mahoma. Es, si se quiere, la misma técnica, con ligeras variantes, empleada por Averroes en *algunos* de sus comentarios de Aristóteles en los que aparecen literalmente los principales textos de éste expuestos en orden distinto y que parecía más lógico a la erudición musulmana del siglo XII. Se encuentran enlazados y parafraseados con otros del propio Averroes, quien actúa más como glosista que como creador. En el fondo, todo ello reposa en una combinación de la gran capacidad memorística —capaz de transmitir sin cambios a lo largo de varios siglos un mismo texto— y la fantasía de nuestros antepasados. Y vamos a ver en seguida que en los textos conservados del *Libro de la escala* se encuentran breves citas literarias del *Kitāb al-mi‘rāy* del oriental Abū-l-Qāsim ‘Abd al-Karīm b. Hawāzin al-Qušayrī^[31] (376/986-465/1072).

Otros autores^[32] han apuntado la posibilidad de que Dante tuviera acceso directo a los textos árabes, es decir, que él, personalmente, conociera esta lengua e incluso el hebreo. Se basan para ello en los pasajes del *Infierno*, 7, 1 y 31, 67 y del *Paraíso*, 7, 1 y 3. Los dos primeros rezan:

- 1) Pape Satan, pape Satan aleppe
- 2) Rafel mai amech izabi almi

y han sido interpretados de múltiples formas. Los pasajes del *Paraíso* encierran, en cambio, tres palabras hebreas sumamente conocidas y para cuyo empleo no se necesitaba conocer la lengua santa. Sea como fuere, estas incrustaciones contribuyen a dar un aire semítico a los cantos en que se insertan.

Las similitudes entre las leyendas islámicas de la vida de ultratumba y la *Divina Comedia*, inventariadas por Asín hace cincuenta años, se han visto confirmadas, pues, por el correr del tiempo. Son tan pocos los casos en que no ha sido así, que el mejor sistema de exponer esos paralelos es el de seguir el resumen hecho por el propio Asín.

En primer lugar, queda claro que los protagonistas de ambas obras —Mahoma y Dante— son acompañados en su viaje por un guía —el arcángel Gabriel y Virgilio, más tarde Beatriz—, que les explica todo aquello que no alcanzan a comprender. Dante (*Infierno*, I, I) inicia su viaje «En medio del camino de la vida», es decir, entre los 32 y 35 años. Y es en esa misma edad en la que, según un hadiz que se remonta a Anas b. Mālik, deben entrar los bienaventurados en el Paraíso, por ser ésa la duración de la vida de Jesús. Dante entra en el Limbo que describe siguiendo una concepción islámica basada en la amplificación de unos versículos (7, 44 y 46) del *Corán*. Es un jardín feraz al que van a parar las almas que murieron sin virtud ni vicio y cuyo único tormento consiste en el deseo de entrar en el Cielo. La proximidad del Infierno se denota por el tumulto de los condenados y las ráfagas de fuego. La topografía de ambos autores es la misma, pues «coinciden en ser un gigantesco embudo o tronco de cono invertido, formado por una serie de pisos, escalones o estratos circulares, que gradualmente descienden hasta el fondo de la tierra, y cada uno de los cuales es mansión de una categoría de pecadores; a mayor profundidad, mayor gravedad de culpa y más dolor en la pena». Ambos Infiernos se sitúan debajo de la ciudad de Jerusalén.

Los tormentos presentan grandes analogías: el de los sodomitas, aduladores y adivinos (*Infierno*, 20, 10-15) tiene sus equivalentes en el Infierno musulmán, y el de los últimos,

Quando al mirarles, más incliné el rostro,
invertidos los vi en forma admirable,
de donde empieza el busto hasta la barba
que al lugar de la espalda vuelto el rostro
estaba, y hacia atrás andar debían,
pues mirar no podían adelante,^[33]

tiene como precedente al propio *Corán*, 4, 50, cuando se amenaza a los judíos con ese castigo si no admiten la predicación mahometana.

Los aduladores (*Infierno*, 18, 113) sufren el mismo castigo que los beodos musulmanes, a los que se abreva «con la hedionda pócima del lodo infernal, formado de la sangre, sudor, pus y podre que mana de las llagas de los otros condenados, y que como heces repugnantes y pastosas se sedimentan».

En *Infierno*, 28, se trata de los que (35-39)

sembradores de escándalos y cismas
fueron en vida, y así están hendidos.
Viene un diablo detrás que nos adorna
tan cruelmente con tajos de la espada,
poniéndonos a todos de este modo [...].

Es el mismo tormento y para la misma pena que sufren, según explicación de Gabriel a Mahoma, «aquellos que sembraron cizaña entre los creyentes con el fin de enemistarlos».^[34] Es a éstos a los que un ángel «con manos como garfios de hierro desgarrar primero el flanco izquierdo hasta la oreja y luego el derecho».

El último círculo del Infierno dantesco, el tormento del frío, cuyo remoto valor escatológico procede del mazdeísmo, según testimonio de Yâhiz —en su *Libro de los animales* 5, 24—, es el círculo en que se encuentra Satanás incrustado en el hielo desde la mitad del pecho. Este tormento del frío fue adoptado por los teólogos musulmanes en el siglo IX, puesto que permitía explicar a satisfacción cómo eran atormentados en el Infierno los ángeles caídos, inmunes al fuego por haber sido creados, ellos mismos, de este elemento. En cambio, la explicación cosmológica de Virgilio (34, 120-126) sobre la caída de Lucifer de los cielos a la tierra tiene raigambre árabe, ya que aparece aludida varias veces en el *Corán*.

El tránsito del Infierno al Purgatorio equivale al paso del hemisferio norte, tierra de la vida humana, al sur, hemisferio de las aguas —salvo la montaña del Purgatorio, rematada por el Cielo—, allí reunidas como consecuencia del vacío creado por la caída de Lucifer. Materialmente, la salida se realiza siguiendo el valle angosto de un riachuelo. En algunas tradiciones musulmanas es, en cambio, un pozo el que da acceso al mundo de los bienaventurados.^[35]

Ahora bien, las analogías entre el Purgatorio islámico y el cristiano (este último sólo considerado como dogma de fe a partir del siglo XV), a pesar de ser estrechas, son de menor importancia que las que existen entre los Infiernos y los Paraísos. En primer lugar, porque la fantasía popular se ha preocupado menos de los rasgos que debe tener una vida temporal, como al fin y al cabo es la del Purgatorio, que de los de la vida eterna en el Paraíso o en el Infierno, y, segundo, porque los textos revelados de ambas religiones son mucho más imprecisos en sus citas. Así, por ejemplo, el Purgatorio islámico es explicado, en algunos casos, como una simple variante del Limbo, al que se accede a través de un puente que cruza sobre el Infierno apoyando uno de sus extremos en el borde del Cielo y el otro en un monte que ocupa el centro de la Tierra. Las almas lo cruzan con mayor o menor rapidez según sean muchas o pocas sus buenas obras; otros, en los que los pecados predominan, se van precipitando, en un momento u otro del tránsito, en el Infierno. Con el correr de los siglos, el puente fue transformado por algunos comentaristas musulmanes en camino, sendero, calzada o paso resbaladizo, y esta última idea reaparece en el Purgatorio de Dante y perdura en la toponimia española bajo la forma de «Puente de Mahoma», con

que se alude a la arista, de cruce peligroso, que da acceso al Pico de Aneto.

Los tormentos temporales del Purgatorio, al igual que los eternos del Infierno, obedecen a la ley del *contrapasso*: en éste el ladrón sufre la amputación de ambas manos; los adúlteros son atormentados en sus vergüenzas; a los sodomitas se les insufla fuego por el ano y sacan las llamas por todas sus otras aberturas: nariz, ojos, boca, etc.; en aquél, el Purgatorio, los castigos aparecen dulcificados, pero guardan un cierto paralelismo con los del Infierno. Conforme las almas ascienden hacia el Paraíso terrenal, el camino se hace más llevadero y a la postre desembocan en un jardín maravilloso, situado en la cima del Purgatorio, del que no se dice si es terrestre o no, surcado por dos ríos en los cuales las almas se bañan y purifican para entrar en el Cielo. Tanto la topografía como la sucesión de las escenas se corresponden en la escatología musulmana y en la dantesca (*Purgatorio*, 28): «El jardín es pintado con los mismos recursos retóricos de flores, ambiente aromático, armonías de canoras aves, clima dulce, céfiro sutil, etc.; los ríos para la ablución de las almas son dos, ni más ni menos, mientras que en el Paraíso bíblico son cuatro [...] el alma es bañada también en los dos ríos cuyas aguas además bebe; los efectos de la doble ablución son análogos: borrar toda huella física y moral del pecado y reanimar el espíritu [...]».

Mayores problemas plantea la escena del encuentro con Beatriz, cuyos rasgos se encuentran en las leyendas musulmanas, que afirman que los bienaventurados tienen ya en vida una novia celestial que les espera y si llega el caso les reprocha sus actos y sus amores terrenales, tal y como Beatriz hace con Dante (*Purgatorio*, 30 y 31). La aparición de ésta en medio de un cortejo sensual, demasiado sensual para las costumbres de la Edad Media cristiana occidental, reconoce también un origen islámico. Ahora bien, el que este tipo de visiones haya de aceptarse en su cruda realidad, conforme se sostiene tradicionalmente, para marcar las diferencias entre recompensas materiales propias del Paraíso musulmán y otras espirituales características del cristiano, es mucho más discutible, puesto que tanto en una como en otra religión abundan exégesis en ambos sentidos. Ya que si en el Islam hay hadices que interpretan de modo alegórico la relación de los bienaventurados con sus huríes, no es menos cierto que en el mundo cristiano San Efrén sostuvo la opinión contraria.^[36]

En cambio la estructuración del Paraíso celeste según los nueve cielos tolemaicos tiene un origen islámico y son muy escasos (Orígenes, San Efrén), por no decir nulos, sus precedentes antiguos. Por motivos de simetría, algunas tradiciones musulmanas lo sitúan enfrente de Jerusalén: «Si del Paraíso cayese una piedra —dice una leyenda atribuida a Ka‘b al-Aḥbar—, caería seguramente sobre la roca del Templo de Jerusalén». Los círculos concéntricos de bancos escalonados, en que se instalan los bienaventurados, semejan, según Dante, las hojas de una rosa. Según Ibn ‘Arabī, son las ramas de un árbol —el de la felicidad— que, al revés de los árboles de este mundo, está invertido, con las raíces en el último cielo y las ramas hacia abajo, lo que delimita las distintas estancias de la gloria. La rosa y el árbol, dada la especial

disposición de éste, presentan, vistos perpendicularmente, la misma sucesión de coronas circulares y por tanto son elementos descriptivos equivalentes y así debía ser, desde el momento en que Dante conocía las leyendas musulmanas relacionadas con el árbol de la felicidad (*Paraíso*, 18, 28-33):

[...] En este quinto umbral del árbol
que recibe la vida de la copa,
siempre con fruta y nunca la hoja pierde [...]

Como una recompensa, los bienaventurados gozan de la visión beatífica de Dios entendida como *luz*, la *lux perpetua (dona eis Domine)* de nuestros responsos. Esa luz —a pesar de alguna breve alusión de interpretación muy dudosa—^[37] no podía haber sido aceptada como expresión de la beatitud eterna, desde el momento en que los fenómenos ópticos eran considerados mendaces. Por tanto la introducción de esta idea en la Cristiandad se debe a la influencia musulmana, como reconoce el propio Santo Tomás al citar al respecto a Alfarabi, Avicena, Avempace y Averroes.

El rastreo de esta idea en Occidente muestra que ya el toledano Ibn ‘Ayšūn (m. 341/952) compara la visión del rostro de Dios como si se tratara de la del Sol y la Luna cuando estos astros se muestran en un cielo despejado. Tres siglos más tarde, al-Qurtūbī afirma que aun después de cada visión real de la esencia divina sigue reinando la luz eterna en el alma de los bienaventurados, que la reciben con mayor o menor intensidad, de modo proporcional al mérito de sus obras. Hay hadices que atribuyen a algunos cuerpos —en especial los de las mujeres— el don de la transparencia, como si se tratara de cristal o de piedras preciosas, como se afirma en *Purgatorio*, 29, 124-126:

La otra era como si su carne y huesos
hubieran sido hechos de esmeraldas;
nieve reciente la otra parecía.

y en *Paraíso*, 31, 19-24:

No porque interpusiérase entre altura
y flor, tan grande plenitud volante,
ni el esplendor ni vista se impedían,
porque la luz divina penetraba
el universo, según digno fuere
tanto que nada le sirvió de obstáculo.

De aquí que existieran cuerpos sin sombra, como el de Mahoma ya en esta vida o

el de Virgilio (*Purgatorio*, 3, 16-30).

Al llegar al sexto cielo, el de Júpiter (*Paraíso*, 18-19), Dante describe el Águila formada por la luz de los espíritus elegidos:

Ante mí apareció, abiertas las alas,
la bella imagen que en el dulce goce
concertaba a las ánimas reunidas.
Parecía un rubí cada una, en ellas
rayo de sol tan encendido ardía
que en mis pupilas él se reflejaba,

que tiene su paralelo en el gallo gigantesco de la escatología musulmana que agita sus alas al tiempo que entona sus cantos religiosos de alabanza a Dios. Este gallo es considerado como un ángel y, como en las leyendas pías se nos dice que muchos de estos seres están constituidos «por la monstruosa amalgama de infinitos rostros e infinitas alas, esplendorosos de luz y entonando al unísono, con cada una de sus innúmeras lenguas, cánticos religiosos», cabe suponer que Dante adoptó la idea expuesta en esos relatos.^[38]

Lo mismo puede decirse del pasaje (*Paraíso*, 31, 13-15):

Todas las caras eran vivas llamas,
de oro las alas, y tan blanco el resto
que no hay nieve que a tal término llegue,

que deriva de la descripción que el *Libro de la escala* hace del ángel de fuego y nieve, y ésta es a su vez, en buena parte, traducción o paralelo literal del texto de Quşayrī.^[39]

Evidentemente, son muchos más los paralelos que existen entre la escatología musulmana y la *Divina Comedia*, pero creemos que basta con los expuestos para demostrar la dependencia ideológica de ésta respecto de aquella, presentada como hipótesis por Asín y corroborada por el descubrimiento reciente de los textos citados más arriba. Y así, a través de la obra literaria de Dante y teológica de Santo Tomás, la infiltración de estas creencias musulmanas en el mundo cristiano adquirió carta de naturaleza, sin contar, naturalmente, la influencia ejercida de modo directo por el propio *Libro de la escala* en múltiples pensadores occidentales de los siglos XIII al XVI, y que ha sido hábilmente rastreada por Cerulli en sus *Nuove ricerche...*

No todos, aunque sí en su inmensa mayoría, dependen de la versión alfonsí del *Libro de la escala*. En rigor, ya antes de la misma se había infiltrado algún detalle del viaje nocturno de Mahoma a través de la *Historia Arabum* de Rodrigo Ximénez de Rada y más tarde, en pleno Renacimiento, apareció una nueva y amplia versión del

mismo debida al morisco, canónigo de la catedral de Barcelona, Juan Andrés, natural de Játiva. Su libro *Confusión de la secta mahomética* fue traducido al italiano (1573), alemán (1568), francés (1574), inglés (1652) y latín (1600). Así, prácticamente todos los escritores y apologetas europeos que abordaron el tema de la vida de ultratumba musulmana dependieron, hasta el nacimiento del moderno orientalismo, de dos fuentes hispánicas en que basar sus estudios.

Las vías de penetración de la ideología árabe en Occidente no reposaron sólo en los textos escritos, sino también en la transmisión oral desde el momento en que grandes escritores españoles de los siglos XIII al XV debieron conocer bien la lengua dialectal andaluza. Hemos visto ya cómo don Juan Manuel introdujo numerosos cuentos y apólogos musulmanes en la literatura castellana. Pero nos resta añadir que, muy probablemente, él mismo la hablaba. De lo contrario no hubiera tenido objeto el insertar en *El conde Lucanor* varias frases en el árabe dialectal hispánico.^[40]

Más interés, si cabe, presenta el caso del Arcipreste de Hita, después de haber sido éste identificado por E. Sáez^[41] y, en consecuencia, haberse logrado establecer su biografía: el Arcipreste fue hijo ilegítimo del ricohombre palentino Arias González, señor de la casa de Cisneros. Varios miembros de su familia, como el abuelo Rodrigo González, y su tío paterno, Juan Ruiz, murieron luchando contra los árabes, y su padre, soltero, fue hecho prisionero y vivió durante veinticinco años en Granada. El sultán le concedió una cristiana cautiva con la condición de que los hijos varones quedarían en poder de la pareja mientras que las hijas se verían reducidas a la condición de esclavas. Como sea que tuvieron seis hijos varones— el segundo de los cuales, Juan Ruiz o Rodríguez, fue el Arcipreste—, el sultán los puso en libertad alrededor del año 1305. El autor del *Libro del Buen Amor* nació en Alcalá la Real, ciudad conocida por los árabes como Alcalá de los Banū Sa‘īd, que había sido la patria de grandes figuras de la literatura árabe, como varios miembros de la célebre familia de poetas que le dio nombre.^[42] El padre, ya en libertad, casó con doña Mencía de Manzanedo, y su descendencia anterior, ilegítima por las especiales circunstancias referidas, se dedicó a la religión.

Por tanto, el futuro Arcipreste debió conocer bien el árabe dialectal de su época y nada tendría de extraño que este conocimiento se viera doblado por el del árabe literal. Si la fábula de la zorra que se come las gallinas de la aldea (estr. 1412-1425) tiene su origen en el *Syntipas*, ya traducido y muy usado como fuente de inspiración en su época, otros pasajes de su libro muestran un conocimiento notorio de la civilización musulmana^[43] y de la lengua árabe, sin el cual no se explica el acceso que tuvo a una obra de no fácil lectura como *El collar de la paloma sobre el amor y los amantes* y cuyo capítulo II, que trata de los síntomas del amor, fue utilizado por los médicos cristianos cuando menos hasta el siglo XVIII,^[44] en que fray Joseph de Jesús María en su libro *Excelencias de la virtud de la castidad* demuestra tener conocimiento indirecto del mismo.

Pero en cambio el Arcipreste versifica uno de sus pasajes de modo casi literal (156-157):

El amor foz sutil al orne que es rudo
Fázele fabrar feroso al que antes es mudo,
Al home que es covarde, fázelo atrevudo,
Al perezoso faze ser presto e agudo
.....
Al viejo faz perder muy mucho la vejez.

Probablemente es por este camino por el que se infiltró en nuestra literatura el cliché del amor que nace de una descripción, tal y como parece ser que acaeció a don Quijote al enamorarse de Dulcinea del Toboso.

Trotaconventos, la alcahueta —palabra de etimología árabe—, vio perdonados sus pecados en el momento de morir, si hemos de creer al Arcipreste (1570):

Cierto en paraíso está tú assentada;
con los mártires debes estar acompañada:
siempre en el mundo fuste por Dios martiriada.

Versos que reflejan la creencia, muy extendida entre los musulmanes, que llegan a asegurar que se trata de un hadiz, que reza: «Quien se enamora, se abstiene y muere, muere mártir».

Otro tema que parece haber trascendido por medio indirecto al Arcipreste —según Machado— es el del elogio y vituperio del dinero, que se encuentra en la *maqāma dināriyya* de Ḥarīrī, recogido en las estrofas 490-5 13. Es difícil admitir —dado el difícil árabe en que está escrita esta obra— que la leyera de modo directo, aunque sí cabe pensar que él mismo o algún amigo se la hiciera accesible a través de cualquier buen comentario, como, por ejemplo, era el del jerezano (al-Šarīšī) Abinad b. ‘Abd al-Mu‘min al-Qaysī, puesto que fragmentos del mismo pasaron, con toda seguridad, a la literatura castellana y de aquí trascendieron a otras occidentales. Y así como nos parece muy difícil, por no decir imposible, ver en el *Libro del Buen Amor* un sucedáneo de las *maqāmas*, en cambio parece evidente que el Arcipreste de Hita lo escribió —como lo hicieron los autores de aquéllas— más para sus oyentes que para sus lectores. Las expresiones que al respecto figuran esparcidas por su libro, principalmente al inicio, son claras: «*Que los que lo oyeren, puedan solaz tomar*»; «*Si queredes, señores, oír un buen solaz / Ascuchad el romance, sosegadvos en paz*» (estr. 12, 14 y ss.).^[45] Y justifica el solaz que ofrece señalando en el prólogo —como Ibn Ḥazm lo hace en el capítulo II, concretándolo a las alcahuetas— el carácter moralizante que —hipócrita u honradamente, aquí no nos interesa lo que en realidad

pensara sino aquello de que dejó constancia escrita— da a su obra: «E Dios sabe que la intención non fue de lo fazer por dar manera de pecar nin por mal dezir; más fue por reducir a toda persona a memoria buena de bien obrar e dar ensiempo de buenas costumbres [...]».

En la literatura española, y a través de ella en otras europeas, han penetrado cuentos populares árabes, como el de «la casa donde nunca comen ni beben» del Lazarillo; la *maqāma Bagdādiyya*, la número 12 de Hamaḍānī, cuya emigración hacia Occidente está probada por haberla calcado el judío Ḥarīzī y reaparecer luego en la *Vida de Marcos de Obregón* (I, 9) —aunque sea de paso hay que señalar que en esta obra la palabra descanso con que se señalan los distintos capítulos tiene el mismo valor que el árabe *maqāma* y en las *Aventuras de Gil Blas de Santillana* (I, 2), etc. Pero mayor interés que todas ellas presenta un texto de Šarīšī que se refiere a la organización de los pícaros en cofradía y al que no queda más remedio que poner en relación con el *Buscón* (3, 1-3) de Quevedo. Vale la pena transcribirlo aquí: «Se cuenta que Baššār al-Ṭufaylī refiere: Un día me puse en viaje hacia Basora. Al entrar en esta ciudad se me dijo:—Aquí hay un síndico de los pícaros. Los trata bien, les indica dónde deben ejercer sus artes y se pone de acuerdo con ellos. Me presenté ante él, me trató bien, me vistió y permanecí holgando a su lado durante tres días. En su casa vivían unos cuantos pícaros que le entregaban el importe de sus hazañas. El síndico se quedaba con la mitad y les daba la otra mitad. El cuarto día me envió a trabajar con los demás. Me metí en un banquete, hurté lo que pude y regresé junto al síndico. Se lo entregué y me dio la mitad. Vendí lo que me había tocado y así me hice con unos dirhemes. Seguí en esta situación durante unos días. Un día me colé en una boda de gentes de alto rango: comí, obtuve buen botín y me marché. Por la calle tropecé con un hombre que ofreció comprármelo por un dinar. Cogí el dinero, lo escondí, regresé a la casa y callé lo ocurrido al síndico. Éste reunió a los pícaros y les dijo:—Este Bagdadí es un traidor. Cree que no sé lo que ha hecho. ¡Abofeteadle! ¡Buscad aquello que oculta! Me hicieron sentar a la fuerza y me fueron abofeteando uno por uno. El primero que me atizó olió mi mano y dijo:—Ha comido *madira*. Se acercó otro, me abofeteó y dijo:—Ha comido tal guiso. Y así fueron sucediéndose citando cada nuevo ofensor un plato de los que yo había comido: ninguno se equivocó. Finalmente el jefe me dio una bofetada terrible y dijo:—¡Ha vendido la sisa por un dinar! Me pegó un coscorrón y me espetó:—Dame el dinar. Se lo entregué. Entonces me quitó los vestidos que me había entregado y dijo:—¡Vete, traidor, y que Dios no te proteja! Regresé a Bagdad y juré que no residiría jamás en una ciudad en que hubiese pícaros que conocieran lo desconocido».

No cabe duda de que el *Libro del Buen Amor* —que fue conocido con seguridad por Chaucer— es una obra autobiográfica cuyos orígenes se han buscado por igual en el mundo cristiano y musulmán,^[46] En este último aspecto los eruditos se han basado, naturalmente, en los textos que les han sido más accesibles y en concreto en las obras de Ibn Ḥazm, sin que pueda llegarse a ninguna conclusión al respecto. Pero no estará

por demás señalar que la autobiografía, o cuando menos el entreverar la exposición objetiva con pinceladas personales y subjetivas, es tópico común no sólo de los textos literarios árabes sino también de los científicos en donde, por ejemplo, no se vacila en describir en detalle los motivos anímicos que condujeron a sus autores a preocuparse por un tema determinado. Y esta observación es válida tanto para Oriente como Occidente. El que en España convergieran la corriente cristiana y la musulmana impide discernir con claridad si una de éstas predominó sobre la otra, y por tanto determinar si, por ejemplo, las notas autobiográficas de don Sem Tob de Carrión o los de la *Crónica* de Jaime I son propias de unos islamizados o, más bien, de unos autores influidos en mayor o menor grado por las dos corrientes culturales que convivían en la península.

La literatura occidental debe, con mucha probabilidad, a los musulmanes españoles la moderna tipología de la alcahueta y de don Juan. La primera^[47] presenta rasgos paralelos en el *Tawq* y en el *Arcipreste* y han sido inventariados por E. García Gómez.^[48] Aquélla describe:

A la mujer qu'enbiases de ti sea parienta. (436a)

Si parienta no tienes a tal, toma d'unas viejas

Que andan las iglesias e saben las callejas:

Grandes cuentas al cuello, saben muchas consejas. (438a-ac)

¡Ay! ¡quanto mal que saben estas viejas arlotas! (439d)

Toma de unas viejas, que se fassen erveras [...]

Con polvos e afeytes e con alcoholeras [...] (440a y c)

Era vieja buhona destas que venden joyas. (699a)

Esta tercería amorosa tiene unos caracteres claros y nítidos en la literatura árabe, conforme descubrirá quien lea *Las mil y una noches* o las narraciones árabes medievales anteriores al siglo XIII en que interviene este personaje. Y también lo encontramos en la literatura árabe moderna.

El origen del segundo se basa en la interpretación que se da a un determinado pasaje del capítulo XXI de *El collar de la paloma*:^[49] aquél en que Ibn Ḥazm, después de teorizar sobre la ruptura ocasionada por el hastío, lo ejemplifica en la persona del noble cordobés, de su época, llamado Abū 'Amīr Muhammad ibn 'Amīr.^[50] «Este Abū 'Amīr, dice Ibn Ḥazm —de quien venimos hablando—, en cuanto veía una esclava (*yāriya*), no podía con tener su impaciencia, y se sentía acometido por un desasosiego y una tristeza tales que estaban a punto de acabar con él, hasta que la poseía, aunque para lograrlo se interpusiesen setos de espinoso tragacanto; pero, en cuanto estaba cierto de que era suya, el amor se tomaba esquivez, y la pasión, desvío; la desazón que le llevaba a ella en desazón por apartarse de ella; la tendencia por

llegar a ella en tendencia por desprenderse de ella, y acababa vendiéndola por el precio más vil [...]».

Evidentemente, las «conquistas» del don Juan cordobés no eran tales desde el momento en que dependían de una simple compra o transacción comercial y que, de acuerdo con los usos de aquel entonces, la muchacha así adquirida debía pasar a ser la concubina del dueño si éste lo deseaba. Pero en un personaje del talante de Abū ‘Amīr Mūḥammad hay que suponer que también persiguió a las mujeres libres y éstas a él, ya que «De amigos cambió muchas veces en su vida, a pesar de que no fue larga. Cambiaba asimismo a menudo de atuendo, como un camaleón: unas veces vestía ropa de rey; otras iba ataviado como un bandolero». Y por otro lado «La hermosura de su rostro y la perfección de su figura desafiaban toda ponderación, pues la imaginación era incapaz de dar la más pequeña idea de ellas y nadie alcanzaría a describirlas. Sólo por, verlo, las calles se despoblaban de transeúntes (*sayyāra*), pues todos se encaminaban adrede a cruzar frente a la puerta de su casa [...]».

Este personaje aparece varias veces citado en el *Tawaq* y, por lo que Ibn Ḥazm nos dice, no parece haber sido un afeminado —si lo fue, lo sería en el sentido descrito por Marañón—. [51] Si, además, la identificación propuesta por E. Lévi-Provençal es correcta, habría que pensar que también fue valiente, puesto que tomó parte de lleno en la guerra civil que puso fin al califato.

Pero *El collar de la paloma* sólo trata del amor mundano con vistas a contraponerlo al amor divino. El primero, tan deliciosamente tratado en la primera parte, viene contrarrestado por el elogio del segundo, que nos pone en contacto con los ejemplos de los monjes y monjas musulmanes que pululaban ya por al-Andalus en el siglo XI y que tanta importancia iban a alcanzar en el XII y XIII. Por tanto, no es de extrañar que expresiones piadosas de uso frecuentísimo en la lengua árabe —como *Dios solo me basta*— aparezcan reflejadas en ese texto y que su ulterior paso a nuestros místicos, como Santa Teresa, no tengan mayor valor indicativo que el *ojalá* o *si Dios quiere* y tantos otros complejos afectivos que han tomado carta de naturaleza en las lenguas peninsulares.

Muy distinto es, en cambio, el caso de las infiltraciones de tipo ascético-místico realizadas en el siglo XIII y en las cuales representó un papel tan importante Ramón Llull. Aquí ya no se trata de una infiltración esporádica, sino masiva; tampoco culta, sino popular. Porque Llull estuvo en contacto o recibió el influjo directo de un sufí tan importante y popular como Šuštārī de Guadix (610/1212-668/1269), que como él, como San Francisco, Ibn ‘Arabī, etc., era hijo de familia importante y dejó el mundo para consagrarse a Dios. Llull oyó recitar los poemas que los sufíes discípulos de Ibn Sab‘īn y Šuštārī recitaban para entrar en trance [52] e intentó imitarlos en el *Libro del amigo y del amado*, tomando de aquél el estribillo de la jarcha dialogada: «¿Qué tengo yo que ver con los hombres? / Y los hombres ¿qué tienen que ver conmigo?», al que transformó en:

Qué poco cuidado me da,
Y los hombres ¿qué pueden decirme?

Por estas mismas fechas debieron llegar a Europa las primeras influencias de la ascesis india en su variante jaina, puesto que ya eran conocidas en Siria en el siglo XI. Un corresponsal de Abū-l'Alā' al-Ma'arrī (363/973-449/1058) le dice: «La prueba de que has reflexionado sobre la vida futura se encuentra en tu régimen ascético: te abstienes de carnes, bebidas, leche y vestidos lujosos para no hacer de tu cuerpo una tumba de animales [...]». Esta práctica presupone la creencia de que el sufrimiento infligido a los animales será vengado y exige el máximo ascetismo. Poco después Amīdī (m. 615/1218) tradujo primero al persa y luego al árabe la obra *Amṛtakunḍa* (*Ḥawd al-Ḥayat*), con ayuda de un yogui convertido al Islam, Bahučara o Bhūyār. Estas doctrinas reaparecen mucho más tarde en el místico español Diego de Estella (1524-1578).

Otra transmisión del mismo tipo, esto es seguro, pero cuyos eslabones no se conocen por completo, es la del *pari* de Pascal,^[53] que figura en sus *Pensées*. Está destinado a convencer a los incrédulos de la necesidad de practicar la virtud, aun en la hipótesis de que no exista la vida futura, puesto que «si se gana, se gana todo; si se pierde, nada se pierde». El argumento se encuentra ya en el mismo Ma'arrī, en unos versos que figuran en su *Luzūm mā lā yalzam*:

El médico y el astrónomo pretenden los dos
Que los muertos no resucitarán. Pero yo les digo:
—Si lo que decís es cierto, nada perderé;
Y si lo que afirmo es verdad, vosotros sí perderéis.

Esta idea fue recogida por Algacel en su *Ihyà*, obra en la que entraron a saco Llull y R. Martí, pero en sus respectivos libros no aparecen. No puede pensarse en que Pascal llegase al *pari* por sí mismo, puesto que afirma: «Qu'on ne dise pas que je n'ai rien dit de nouveau; la disposition de matièrès est nouvelle», afirmación exagerada quizás, pero que encontramos también en autores hispanomusulmanes como Yūsuf b. al-Šayj.

Mayor enjundia, pero también de transmisión incierta, es la de las doctrinas que adoptaron los místicos carmelitas y que se encuentran en el ideario de la cofradía de los šāḍilíes, que, dicho sea de paso, también influyó en Ramón Llull. Así ha señalado^[54] los sugestivos paralelos que existen entre San Juan de la Cruz e Ibn 'Abbād de Ronda (733/1332-792/1394), quien pasó la mayor parte de su vida en Marruecos, en donde llegó a ser predicador de la mezquita catedral de Fez. Las concomitancias entre ambos son demasiadas para creer que se deben a pura convergencia. Ibn 'Abbād, según uno de sus comentaristas, al considerar la majestad

de Dios, «teníase en menos que la más pequeña de las sabandijas», y la misma afirmación se encuentra en aquél. Ambos renuncian a los carismas y callan los que recibieron, hasta el punto de que de Ibn ‘Abbād sólo se conoce un caso esporádico y de levitación: una noche fue a rezar, desde su casa a la mezquita, volando. Quien le vio en esa situación asegura que surcaba el espacio sentado en la nada, con las piernas cruzadas y en pleno éxtasis.

Ibn ‘Abbād, como un siglo más tarde en el mundo cristiano Juan de Ávila, mantuvo una extensa correspondencia espiritual con sus discípulos, orientándolos sobre los casos de conciencia que les surgían en el camino de perfección. En ella hay una carta que va dirigida a uno residente en Játiva, ciudad que llevaba más de cien años en manos cristianas.

Las semejanzas entre ambos autores, musulmán y cristiano, no sólo se extienden al orden de las ideas sino al mismo léxico: el alma debe *vaciarse*, *desnudarse* y *libertarse* de todo apetito sensual; matar toda iniciativa del propio albedrío, sometiéndose a Dios, anonadándose. Esto hace que el novicio siga un camino zigzagueante que va de la esperanza —anchura— al temor, a la angustia —apretura. Se debe a Abū-l-Ḥasan al-Šāḍilī la ejemplificación de ambos en la noche y el día, dando preferencia a aquélla, igual que San Juan de la Cruz, a pesar de que la noche del alma implica privación de todo bienestar sensible. De aquí nacen varias normas que formulan ambos de modo paralelo, siendo curioso que una de las ejemplificaciones de Ibn ‘Abbād —canción de un sufí oriental— guarde gran paralelo con la siguiente quintilla de Ana de Jesús, discípula de San Juan de la Cruz:

Quien no sabe de penas
en este triste valle de dolores,
no sabe de buenas
ni ha gustado de amores,
pues penas es el traje de amadores.

Estas ideas tienen como corolario la renuncia a pedir a Dios cualquier tipo de carismas y el que, si Éste los concede, deben callarse, guardarse en secreto, por humildad. Pero, si se renuncia a los favores de Dios, con mayor motivo hay que prescindir al máximo de todo lo creado. En San Juan de la Cruz eso es una «desnudez», una «libertad», un «vacío», un «salir de las cosas», que en los comentarios de Ibn ‘Abbād a las sentencias de Ibn Atā’ Allāh se representan por el equivalente árabe de las mismas expresiones (*taḡrīd*, *ḥurrīyya*, *tafrīq* y *jurūy min al-asbāb*). Evidentemente, este «dejamiento» en manos de Dios tenía el peligro de dar origen a quietistas y alumbrados. Y esto no pasó desapercibido por ninguno de los dos ascetas, que hicieron todo lo posible por evitarlo.

Son demasiadas concomitancias para atribuir las a fruto del azar. Así, con su intuición habitual, subrayó que, a falta de textos probatorios, había que pensar en una

transmisión oral por vía de los moriscos, algunos de los cuales —en general cultos— se ordenaron sacerdotes o entraron en religión y nunca fueron expulsados de España, puesto que su estado les concedía una inmunidad que no alcanzaba a sus hermanos. Años después de haber expuesto sus ideas, podemos juzgarlas en su justo valor ya que una serie de tesis doctorales ha demostrado la existencia de una pujante literatura religiosa aljamiada antes prácticamente desconocida, y en la cual cabe esperar que se encuentre el eslabón que justifique la pervivencia de las ideas šāḍilíes en la mística carmelitana.

ADICIONES DE 1977

Este libro terminó de escribirse en el verano de 1974. Diversas circunstancias han retrasado su aparición más de lo esperado, razón por la cual damos a continuación unas breves adiciones.

Página 44, nota 76, añádase P. Van Koningsveldt, *The Latin-Arabic glossary of the Leiden University Library*, Leiden, 1977.

P. 51, n. 107, añádase C. Troll y C. Braun, Madrid: *Die Wasserversorgung der Stadt durch Qanate im Laufe der Geschichte*, 1972.

P. 125. Sobre el conocimiento que los árabes tuvieron de Diofanto es aconsejable ver R. Rashed, «Les travaux perdus de Diophante», *RHS*, 27 (1971), pp. 97-122 y ss.

P. 161, nota 32. Lo dicho en el texto a que corresponde esta nota y siguientes tendrá que ser revisado en vista al hallazgo por M. V. Villuendas de un manuscrito árabe toledano escrito bajo el reinado de Alfonso X el Sabio y que es copia de otro anterior, andaluz, posiblemente del siglo XI, en que se describen diversos autómatas que señalan y tocan la hora y cuyo movimiento se obtiene mediante flujos de agua y mercurio. Este descubrimiento fue dado a conocer en la tesis de la Dra. Villuendas leída en la Universidad de Barcelona el 2 de octubre de 1975. En la misma se hacía un somero análisis del mismo e identificaba al copista, el célebre Isaac ben Sid, el Rabiçag de los *Libros del saber de astronomía*.

P. 164, nota 43. Añádase Uta Lindgren, «Die spanische Mark zwischen Orient und Occident, Studien zur kulturellen Situation der Spanischen Mark im 10. Jahrhundert». *Spanischen Forschungen der Görresgesellschaft*, 26 (1971), pp. 151-200.

P. 216. Sobre el *Almagesto* puede verse la nueva etimología propuesta por P. Kunitzsch, *Der Almagest*, Wiesbaden, 1974 y O. Neugebauer, *A history of ancient mathematical astronomy* (3 vols.), Heidelberg-Nueva York, 1975 y O. Pedersen, «A survey of the Almagest», *Acta Historica Scientiarum Naturalium et Medicinalium*, vol. 30 (Odense, 1974).

P. 239, nota 141. Añádase M. Plessner, *Vorsokratische Philosophie und griechische Alchemie in arabisch-lateinischer Überlieferung: Studien zu Text und Inhalt der «Turba Philosophorum»*, Wiesbaden, 1976.

P. 306, nota 182. Entre las innovaciones introducidas por Azarquiel en este aparato está la de representar la órbita de Mercurio no en forma circular sino como un óvalo, idea que también tuvo Kepler antes de concebir que Marte y los demás planetas giraban siguiendo órbitas elípticas (1609).

P. 321, n. 238. Añádase: La obra ha sido editada por K. Jaouiche, *Le Livre du Qarastū de Tābit ibn Qurra. Étude sur l'origine de la notion de travail et du calcul du moment statique d'une barre homogène*, Leiden, 1976.

P. 239. J. Riera i Sans en *L'Atlas català de Cresques Abramam* (Barcelona, 1975), pp. 14-22, ha demostrado que Jaume Ribes no puede ser el maestro Jacome de

Mallorca pues aquél había muerto antes del año 1410 o sea cuando el infante don Enrique no había iniciado aún sus proyectos de expansión atlántica.

P. 381, n. 55. Añádase E. Torre: *Averroes y la ciencia médica: La doctrina anatomofuncional del Colliget*, Madrid, 1974.

P. 397, n. 118. Para el desarrollo de la medicina árabe en la etapa final del dominio musulmán es importante la obra de L. García Ballester, *Historia social de la medicina en la España de los siglos XIII al XVI*, vol. I: *La minoría musulmana y morisca*, Madrid, 1976.

ÍNDICE DE ALGUNAS SIGLAS

Las siglas formadas por la cifra de un año seguida de un apellido o un topónimo indican bien que se refiere a una serie de artículos dentro de una miscelánea de o dedicada a la persona cuya nombre sigue al numeral o bien a un simposio o congreso celebrado en tal fecha en la ciudad que se indica. V. g. (1954 Millás) i. e. «Homenaje a Millás» publicado en 1954; (1959 Barcelona) i. e. «Actas del Congreso de Historia de la Ciencia» celebrado en Barcelona en 1959.

AAAS = F. J. CARMODY: *Arabic Astronomical and Astrological Sciences in Latin Translation. A critical bibliography.* University of California Press (Berkeley and Los Ángeles, 1956).

AANL. = *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei.*

AAWG = EILHARD WIEDEMANN: *Aufsätze zur arabischen Wissenschafts-Geschichte* (Hildesheim-New York, 1970).

AEA = *Anuario de Estudios Atlánticos.*

AEM = *Anuario de Estudios Medievales.*

AFLU = *Annali della Facoltà di Lettere... della Uniuersità...*

AGN = *Arbeiten aus dem Institut für Geschichte der Naturwissenschaft* (Heidelberg).

AGNM = *Abhandlungen zur Geschichte der Naturwissenschaft und der Medizin* (Erlangen).

AGNT = *Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaft en und der Technik* (Berlín).

AHES = *Archive for History of Exact Sciences.*

AIHS = *Archives Internationales d'Histoire des Sciences.*

AJ = *The Astronomical Journal.*

AKM = *Abhandlungen für die Kunde des Morgenlandes.*

AMM = *American Mathematical Monthly.*

APAW = *Abhandlungen der Preussischen Akademie der Wissenschaften.*

BBMP = *Boletín de la Biblioteca Menéndez y Pelayo.*

BEC = *Bibliothèque de l'École des Chartes.*

BFA = *Bulletin of the Faculty of Arts.*

BGA = *Bibliotheca Geographorum Arabicorum.*

BGPhMA = *Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters.*

BH = *Bulletin Hispanique.*

BHM = *Bulletin of the History of Medicine.*

BM = *Bibliotheca Mathematica.*

BPhH = *Bulletin Philologique et Hisiorique.*

BRABLB = *Boletín de la Real Academia de Buenas Letras de Barcelona.*

BRACBLNA = *Boletín de la Real Academia de Ciencia, Buenas Letras y Nobles Artes.*

BRACEFN = *Boletín de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.*

BRAE = Boletín de la Real Academia Española.
BRAH = Boletín de la Real Academia de la Historia.
BRSEHN = Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural.
BSCC = Boletín de la Sociedad Castellonense de Cultura.
BSCHM = Boletín de la Sociedad Científica Hispano-Marroquí
BSNAF = Bulletin de la Société Nationale des Antiquaires de France
BSOAS = Bulletin of the School of Oriental and African Studies.
 CCM = Cahiers de Civilisation Medievale.
 CHE = Cuadernos de Historia de España.
 CHM = Cahiers d'Histoire Mondiale.
 CHME = Cuadernos de Historia de la Medicina Española.
 CAM = Communications on Applied Mathematics.
 CRAIBL = Comptes Rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres.
 CRAS = Comptes Rendus de l'Académie des Sciences.
 DH = «Da‘wat al-Ḥaqq».
 DSB = Dictionary of Scientific Biography.
 EG = Estudios Geográficos.
 EI = Encyclopédie de l'Islam.
ER = Estudis Romànics.
 EU = MORITZ STEINSCHNEIDER: *Die europäischen Übersetzungen aus dem Arabischen bis Mitte des 17. Jahrhunderts* (Graz, 1956).
 FELDHAUS: *Die Technik* = FELDHAUS, F. M.: *Die Technik der Vorzeit der Geschichtlichen Zeit und der Naturvölker* (München, 1965).
 GAL, GALS = C. Brockelmann *Geschichte der arabischen Litteratur.*
 GAS = FUAT SEZGIN: *Geschichte des arabischen Schriftums.*
 GU = STEINSCHNEIDER: *Die arabischen Übersetzungen aus dem Griechischen* (Graz, 1960).
 HdO = Handbuch der Orientalistik.
 HMES = L. THORNDIKE: *History of Magic and Experimental Science.*
 HR = Hispanic Review.
 HT = Hesperis-Tamuda.
 HTR = *Harvard Theological Review*
 HU = MORITZ STEINSCHNEIDER: *Die hebraischen Übersetzungen des Mittelalters und die Juden als Dolmetscher* (Graz, 1956).
 IQ = Islamic Quarterly; Ibn Qiftī.
 IU = Ibn abī Uṣaybi‘a
 IŶ = Ibn ŶulŶul.
 JA = *Journal Asiatique.*
 JAOS = *Journal of the American Oriental Society.*
 JIN = *Journal of the Institute of Navigation.*
 JNES = *Journal of Near Eastern Studies.*

JRAS = *Journal of the Royal Asiatic Society*.
JSS = *Journal of Semitic Studies*.
MAIBL = *Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres*.
MARIBL = *Mémoires de l'Académie Royale des Inscriptions et Belles Lettres*.
MEAH = *Miscelánea de Estudios Árabes y Hebraicos*.
MMMA = *Ma'yallat Ma'had al-Majtūṭāt al'Arabiyya*.
MR = *Mathematical Review*.
OChP = *Orientalia Christiana Periodica*.
OM = *Oriente Moderno*.
PAAJR = *Proceedings of the American Academy for Jewish Research*.
PAPhS = *Proceedings of the American Philosophical Society*.
PL = *Patrología Latina*.
PW = *PAULY-WISSOWA: Real Encyclopädie der classischen Altertumswissenschaften*.
QSGNM = *Quellen und Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizin*.
RA = *Revue d'Assiriologie*.
RABM = *Revista de Archivos, Bibliotecas y Museos*.
RDTP = *Revista de Dialectología y Tradiciones Populares*.
REI = *Revue des Études Islamiques*.
REJ = *Revue des Études Juives*.
RES = *The Review of English Studies*.
RF = *Romanische Forschungen*.
RFE = *Revista de Filología Española*.
RGM = *Revue de Géographie du Maroc*.
RH = *Revue Historique*.
RHR = *Revue d'Histoire des Religions*.
RHS = *Revue d'Histoire des Sciences et de leurs applications*.
RIEI = *Revista del Instituto de Estudios Islámicos*.
RSO = *Rivista degli Studi Orientali*.
RUC = *Revista da Universidade de Coimbra*.
SHAW = *Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften*.
SI = *Studia Islamica*.
SM = *Scripta Mathematica*.
SPAW = *Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften*.
SPMS = *Sitzungsberichte der Physikalisch—Medizinischen Societät (Erlangen)*.
TAPhS = *Transaction of the American Philosophical Society*.
UMS = *University of Michigan Studies*.
VAPA = *Virchows Archiv für Pathologische Anatomie und Physiologie und für klinische Medizin*.
WZKM = *Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*.

ZDMG = Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft.

ZMPH = Zeitschrift für Mathematik und Physik.

Notas

[1] *Il «Libro della Scala»*, Vaticano, 1949, p. 550. <<

[1] Cf. J. Vernet, *El Corán*, Barcelona, 1963, prólogo; W. M. Watt, *Mahoma, profeta y hombre de estado*, Barcelona, 1967. <<

[2] Cf. J. Vernet, «Kepler y los horóscopos de Mahoma y Lutero», *Al-Andalus*, núm. 37 (1972), pp. 453-462. <<

[3] Cf. los comentarios al *Corán* 31, 5/6. <<

[4] Cf. M. Cruz Hernández, *Filosofía hispano-musulmana*, t. I, Madrid. 1957, p. 196.

<<

[5] G. Sarton, *Historia de la ciencia. Ciencia y cultura helenísticas en los últimos tres siglos a. C.*, t. 4, Buenos Aires, 1965, pp. 255-257. <<

[6] Cf. V. Strika, «La formazione dell'iconografia del califfo nell'arte ommiade», *AIUON*, 14 (1964), pp. 596-622. <<

[7] Para la historia del mismo, cuyo fundamento fue expuesto por Tolomeo y cuyo primer tratado teórico (conocido) fue escrito por el obispo de Qennesre, Severo Sabojt, cf. *infra*, p. 195. <<

[8] Cf. J. Vernet, *Los médicos andaluces en el «Libro de las generaciones de médicos» de Ibn Yūlyūl*, *AEM*, 5 (1968), pp. 451-452. <<

[9] Cf. H. Massé en ET^2 , I, p. 1399. <<

[10] Otras teorías dan a esta secta un origen mazdeísta. Cf. F. M. Pareja, *Islamología*, t. 2 (Madrid, 1952-1954), pp. 755-756. <<

[11] El epónimo de la misma, al-‘Abbás b. ‘Abd al-Muṭṭalib, fue tío de Mahoma. <<

[12] En árabe esta palabra significa «delegado», «lugarteniente», de aquí que a continuación de la misma haya que especificar el nombre de la autoridad cuyos poderes se tienen por delegación. Por tanto, no es lo mismo hablar del califa que existió en la zona del protectorado español de Marruecos, quien era «califa del Sultán», o del califa por antonomasia, que es de quien aquí tratamos. Para toda esta cuestión, cf. ‘Alī ‘Abd al-Razziq, *al-Islām wa-uṣūl alḥukm* (1344/1925), obra de la cual existe una versión francesa de R. Bercher en *REI*, 7 (1933), pp. 353-391; 8 (1934), pp. 163-222. <<

[13] Cf. J. Vernet, «El “árabe medio” y la lexicografía», *Convivium*, núm. 17-18 (1964), pp. 213-216, en donde intenta demostrar, a partir de la estructura lingüística, que la democracia fue el primitivo régimen político de los árabes. <<

[14] Según Américo Castro, *La realidad histórica de España* (México, 1954), pp. 496-518, que aquí, por excepción, coincide con C. Sánchez Albornoz, *España, un enigma histórico* (Buenos Aires, 1962), vol. 2, pp. 255, 286 y ss., e igual ocurre con la limpieza de sangre: ambas son de origen judío. <<

[15] Veamos algunos ejemplos: entre los primeros se cuentan Ibn Ḥanbal (cf. W. M. Patton, *Aḥmed b. Ḥanbal and the Miḥna* [Leiden, 1897]), y entre los mu‘taziles y filósofos, Kindī, Fārābī y Avicena. Cf. A. F. al-Ahwanī, «al-kindī wa-riyāl āl-dīn», *Risāla*, 16 (1948); U. A. Suheyl, «L’ accusation d’ infidélité religieuse de Fārābī et de Ibn Sīnā», *Turk tib taribi arkivi*, 2 (1938), pp. 75-90; A. J. Wensinck, «Miḥna», *El¹*, 3 (1936), pp. 558-559. <<

[16] Cf. al-Ḍabbī, *Bugyat al-multamis* (Madrid, 1885), núm. 341; traducido por M. Asín, *Algacel* (Zaragoza, 1901), pp. 116-118. <<

[17] El comunismo moderno en los países islámicos busca enlazar sus doctrinas en la conducta e ideología de Abū Ḍarr al-Gifārī, discípulo de Mahoma. El desarrollo de estas doctrinas, de carácter socializante, lo llevó adelante, durante algunos años, a fines del siglo IX, Ḥamdān Qarmat. <<

[18] J. Vernet, «Astrología y política en la Córdoba del siglo x», *RIEI* 15 (1970), pp. 91-100. <<

[19] De aquí que Arberry, sumamente respetuoso con este parecer, haya titulado su versión inglesa *The Coran interpreted* (Londres, 1964). <<

[20] Para mayores detalles, cf. J. Vernet, *Literatura árabe* (Barcelona, 1967), pp. 104-105. <<

[21] Cf., por ej., la edición del diván de Ibn Darrāy al-Qaṣṭallī de M. A. Makkī (Damasco, 1382/1962), p. 83. <<

[22] Cf. *Fihrist*, pp. 176, 177; *IHS*, I, p. 531; F. Sezgin, *GAS*, I, p. 539. <<

[23] Cf. *IHS*, I,p. 531 <<

[24] Cf. D. Pingree, s. v. *Fāzārī*, en *DSB*, 4 (1971), pp. 555-556. <<

[25] Cf. la excelente monografía de Y. Eche, *Les bibliothèques arabes publiques et semi-publiques en Mésopotamie, en Syrie et en Égypte au Moyen Âge*, Damasco, 1967. <<

[26] Cf. J. Vernet, Las «Tabulæ Probatæ», 2 (1956 Millás), pp. 501-522. <<

[27] Cf. *IU*, I, p. 187; Eche, pp. 34 y 61; *Fihrist*, p. 243. <<

[28] *Fihrist*, p. 243; *IU*, I, p. 187. <<

[29] Hay otras tablas que llevan el mismo nombre y que nada tienen que ver con las que aquí nos interesan. <<

[30] El paso de bandolero a jefe de policía se dio con frecuencia en el Islam. Y, en general, quienes fueron promovidos de este modo sirvieron lealmente a sus benefactores. Cf. H. Suter, *Die Mathematiker...*, p. 20, num. 43. <<

[31] Trad. en Rosenthal, *Das Fortleben...*, pp. 104-105. Esta obra fue vertida al castellano en la Edad Media bajo el título de *Sentencias morales de los filósofos*. Editado por Knust con el título *Flores de Filosofía*, en *Dos obras didácticas y dos leyendas*, Bibliófilos Españoles, Madrid, 1878. <<

[32] Puede verse el árbol genealógico en E. Wiedemann, *Aufsätze*, 2 (1970), p. 569. Nótese que con frecuencia se dan este tipo de familias, por ejemplo, los Bajtišū', Benouilli, los De Candolle, etc.; L. García Ballester y J. Samsó, «Tradición y novedad en el galenismo árabe de los siglos IX y X: la doctrina del pulso, el diagnóstico y un caso de aplicación de "masaje cardíaco"», *Al-Andalus*, 37 (1972), pp. 337-351. <<

[33] Cf. J. Vernet, *Los médicos...*, pp. 461-462. <<

[34] Cf. *Iršād*, 5, 467; *IQ*, p. 152; *Fihrist*, p. 277. <<

[35] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 209. <<

[36] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, pp. 187-202. <<

[37] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, pp. 236-240. <<

[38] No hay que confundirte con la familia persa del mismo nombre y época que se instaló en Córdoba y algunos de cuyos miembros se distinguieron en el cultivo de la historia. <<

[39] Cf. M. Cruz Hernández, *Historia*, I, p. 217. <<

[40] Ed. Lyon, 1523, fol. 76. <<

[41] ‘Alī b. Riḍwān da una explicación análoga. Cf. *IU*, 2, p. 103. <<

[42] Cf. M. A. Makkī, *Ensayo...*, pp. 56, 59, 110; M. Cruz Hernández, *Historia*, p. 211. <<

[43] Para su introducción en España, cf. M. Cruz Hernández, *Historia*, i, p. 324, quien sigue a Ibn Yûlyûl. <<

[44] Cf. G. Lecomte, *La descendance d'Ibn Qutayba en Égypte*, 1 (1962 Lévi-Provençal), pp. 165-173. Otro introductor de las obras de Ubn Qutayba fue Abū 'Alī al-Qālī (m. 356/966). <<

[45] Cf. T. Fahd, *La divination arabe*, Leiden, 1966. <<

[46] Cf. Abdel Daïm, *L'oniromance arabe d'après Ibn Sīrīn*, Damasco, 1958. <<

[47] *Le livre des songes traduit du grec en arabe...*, Damasco, 1964. <<

[48] Cf. Ibn al-Atír, *Ta'rīf al-kāmil*, año 373/983. <<

[49] Ibn al-Aṭīr, *Ta'rīf al-kāmil*, año 479/1086. <<

[50] Cf. W. Stegemann, en *PW*, 21, 2 (1952), cols. 1320-1357. <<

[51] Cf. núm. 6, p. 17. <<

[52] Cf. R. Förster, *Scriptores physiognomici*, 2, Leipzig, 1893, páginas 1-145. <<

[53] Cf. *IHS*, i, p. 629; *IQ*, p. 32 3; G. Graf, *Geschichte der christlichen arabischen Literatur*, 2. Vaticano, 1947, p. 153; *Fihrist*, p. 263, i. 23; *IU*, I, 235, 30. <<

[54] Cf. R. Sellheim, «Das Todesdatum des Ibn an-Nadīm», *IOS*, 2 (1972), pp. 428-432. <<

[55] p. 263; Abū Bišr fue conocido en España ([1968 París], página 136) desde el momento en que Gerardo tradujo algunos fragmentos suyos y Averroes los utilizó. <<

[56] *Von Alexandrien nach Bagdad*, SPA, Phil. Hist. Klasse, 22 (1930). <<

[57] Cf. J. Vernet, *Tradición e innovación en la ciencia medieval* (Roma, 1969), 741-758. <<

[58] Tuvo por discípulo al cadí ‘Abd al-Raḥmān b. ‘Isà b. ‘Abd al-Raḥmān (m. 473/1080), quien desempeñó su cargo sucesivamente en Toledo, Tortosa y Denia (cf. *Tabaqāt*, 60/116, e Ibn Pascual [ed. Codera], 334, núm. 725. <<

[59] Cf. M. Cruz Hernández, *Historia*, t. I, pp. 346, 378-382. <<

[60] Cf. J. Vernet, *Los médicos...*, p. 453. <<

[61] Cf. *IHS*, I, pp. 771, 750; D. Pingree, «Astronomy and astrology in India and Iran», *Isis*, 54, 2 (1963), pp. 229-246. Alrededor del año 1000 se redactó en Bizancio la obra *Misterios de Albumasar* tomando como base la *Gran introducción* de este autor (cf. *DSB*, I, 35b, núm. 1; ed. de D. Pingree). <<

[62] Cf. J. Vernet, s. v. EI^2 , 3, p. 979. <<

[63] Cf. R. Arnáldez, s. v. En *DSB*, 2 (1970), pp. 619-620; *IHS*, I, p. 730; J. Schacht, s. v. *EI*², 3, pp. 763-764. Introdujo los cuadros sinópticos en medicina. <<

[64] Y, evidentemente, no entraba en conflicto con los cristianos. El *Corán*, 5, 85/82, dice: «En los judíos y en quienes asocian encontrarás la más violenta enemistad para quienes creen. En quienes dicen “Nosotros somos cristianos”, encontrarás a los más próximos en amor para quienes creen, y eso porque entre ellos hay sacerdotes y monjes y no se enorgullecen». <<

[65] *La realidad histórica de España, México, 1954*². <<

[66] C. Sánchez Albornoz, *España, un enigma histórico*, Buenos Aires. 1962². <<

[67] Cf. *La realidad...*, passim. y p. 502. <<

[68] Cf. C. Sánchez Albornoz, *España...*, 2, p. 493. <<

[69] Cf. M. A. Makkī, *Ensayo...*, p. 219. <<

[70] Cf. *Ṭabaqāt...*, pp. 66/125. <<

[71] Cf. *Ṭabaqāt...*, pp. 68/129. <<

[72] Cf. Plutarco, *De facie in orbe lunæ*, 6. <<

[73] Cf. el *Corán*, 2, 107/113; 257/256; 16, 125/124, etc. <<

[74] *La España musulmana según los escritores islamitas y cristianos medievales*, Madrid, 1973, p. 18. <<

[75] *IHS*, 2, p. 150. <<

[76] Cf. *Paleografía española*, Madrid, 1923. Cf. manuscritos 23, 34, 57, 114, 123, 129, 141, 142, 167, 168, 211. <<

[77] M. Ocaña Jiménez ha inventariado en *El cúfico hispano y su evolución* (Madrid, 1970) las inscripciones árabes más antiguas conservadas en España (dinares bilingües a partir del 98/716; inscripción epigráfica del 214/829, etc.); E. Lévi-Provençal, *Inscriptions arabes d'Espagne*, Leiden, 1931. <<

[78] Cf. R. Dozy, Historia de los musulmanes de España, t. I, Madrid, 1930, pp. 286-288. <<

[79] *Ensayo sobre las aportaciones orientales en la España musulmana*, Madrid, 1968. <<

[80] *L'Espagne musulmane au x siècle, institutions et vie sociale*, París, 1932. <<

[81] Cf. R. Abadal, *La batalla del adopcionismo en la desintegración de la Iglesia visigoda*, Barcelona, 1949; Rivera, *Elipando de Toledo. Nueva aportación a los estudios mozárabes*, Toledo, 1940. <<

[82] Texto árabe editado por Fu'ād Sayyid. (El Cairo, 1955). Traducción castellana del capítulo consagrado a los médicos españoles por J. Vernet, «Los médicos andaluces...». <<

[83] Sobre este autor y obra, cf. la edición y traducción de la misma realizada por F. Rosenthal en *Oriens*, núm. 7 (1954), pp. 55-80; F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 247; *IHS*, I, p. 480. <<

[84] Es el autor helenístico Juan Filoponos Gramáticos, sobre el cual cf. Sarton, *IHS*, i, p. 480; F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 157. <<

[85] Cf. J. Vernet, «Un precedente milenario de las modernas teorías racistas», *BSCHMA*, 2 (1950), pp. 91-100. <<

[86] Sobre este autor, cf. E. Terés, «‘Abbās, b. Firnās», *Al-Andalus*, 25 (1960), pp. 239-249; J. Vernet, s. v. en *DSB*, I(1970), 5. <<

[87] Cf. E. Terés en *Al-Andalus*, núm. 25 (1960), pp. 455-467. <<

[88] Cf. E. Terés, «Sobre el vuelo de ‘Abbās b. Firnās», *Al-Andalus*, 29 (1964), pp. 365-369; en el que prueba que el eco de ese vuelo se mantenía vivo aún en una de las obras de Agustín de Rojas (m. c. 1618). <<

[89] Borelli demostró en su *De motu animalium* (1680) que los músculos pectorales del hombre sólo equivalen a una centésima parte de su peso, mientras que en las aves esa relación es de un sexto y, por tanto, que aquéllos carecen de fuerza suficiente para el vuelo. <<

[90] Cf. *Analectas*, i, p. 216 (Maqqarī, ed. El Cairo, 1367/1949, i, p. 314). <<

[91] Cf. Ibn Ḥayyān, *Muqtabis*, ed. M. A. Makkī, 1 (El Cairo, 1390/1971), pp. 152-153. <<

[92] Sanad b. ‘Alī, el judío, refiere que, «Cuando al-Ŷawharī decidió darme empleo, dio orden de coserme los *aqbiya* (cf. Dozy, *Vêtements*, p. 352) y comprarme un cinturón incrustado en oro. Todo se hizo aquella misma noche. Me presentó a al-Ma’mūn, y éste me en cargó que le sirviera con asiduidad y me fijó alimentos y sueldo». A. b. Yúsuf, *Kitāb al-mukafa’a*, El Cairo, 1940, p. 141. <<

[93] Cf . ‘Abd Allāh Guennun, *Adab al-fuqahā*, Beirut, s. a., pp. 214 y ss.; Sayili, *Observatoires*, p. 277. <<

[94] Cf. J. Vernet, *El valle del Ebro...* <<

[95] Cf. *Ṭabaqāt...*, p. 124. <<

[96] Sobre este astrólogo, cf. E. Terés, *Al-Andalus*, núm. 24 (1959), pp. 449-463. <<

[97] Cf. Y. Eche, *Les bibliothèques...*, p. 64; al-Gazāl dedicó un poema a este juego en el que le daba el apodo de impío y satánico. E. Lévi-Provençal, *España musulmana*, vol. v de la *Historia de España* dirigida por Ramón Menéndez Pidal, Madrid, 1965, p. 288. <<

[98] Cf. *EI*¹ 3, pp. 949-950, artículo de R. Lévi; Dozy, *Vêtements*, pp. 270-276; F. de la Granja, «Fiestas cristianas en Al-Andalus», *Al-Andalus*, núm. 34 (1969), pp. 1-53.

<<

[99] Cf. E. García Gómez, «Usos y supersticiones comunes a Persia y España», *Al-Andalus*, núm. 22 (1957), pp. 459-462. <<

[100] Cf. E. García Gómez, «Antojos de embarazadas», *Al-Andalus*, número 16 (1951), pp. 490-493. <<

[101] Cf. O. Von Lippmann, *Geschichte des Zuckers*, Berlín, 1929; N. F. Deerr, *The history of sugar*, Londres, 1949. <<

[102] Cf. *Loci de Abbadidis*, 2, pp. 152-153; *Analectas*, i, p. 287. <<

[103] Herodoto lo cita en 3, 106 y 7, 65: «Crece sobre árboles salvajes una lana más hermosa y excelente que la lana de las ovejas; esos árboles proveen a los hindúes de ropa», y «Los hindúes [del ejército de Jerjes] vestían ropa de lana vegetal». <<

[104] Cf. J. M. Millás, «El cultivo del algodón en la España árabe», *BRAH*, 139 (1956), pp. 463-472. <<

[105] Esta planta (el doñegal o boñigar) parece haber sido traída a España de contrabando por al-Gazāl de regreso de su embajada en Bizancio. Cf. E. García Gómez, *Al-Andalus*, 10 (1945), p. 134. <<

[106] Cf. M. Rodinson, *Les influences de la civilisation musulmane sur la civilisation européenne médiévale dans les domaines de la consommation et la distraction: l'alimentation* (1969 Roma), pp. 479-499; R. B. Serjeant, *Agriculture and horticulture: some cultural interchanges of the medieval arabs and Europe* (1969 Roma), pp. 534-541; F. de la Granja, *La cocina áraboandaluza según un manuscrito inédito* (Madrid, 1960). <<

[107] Sobre este tema, cf. el estudio de J. Oliver Asín, *Historia del nombre de Madrid* (Madrid, 1951); M. A. Makkī, *A propósito de la revolución de ‘Ubayd Allāh b. al-Mahdī en Madrid*, *RIEI*, 9-10 (1961-1962), pp. 255-260. <<

[108] Cf. Ḥimyarī, *Kitāb ar-rawḍ al-mi'ṭār*, trad. castellana de P. Maestro, Valencia, 1963, pp. 359-360. <<

[109] Ha sido analizada por J. Vernet y A. Catalá, «Un ingeniero árabe del siglo XI: al-Karāyī», *Al-Andalus*, 35 (1970), pp. 69-92. El autor, oriental, es muy poco posterior (murió hacia el 1019) a la época de la fundación de Madrid. <<

[110] Cf. Qazwīnī, *Aṭar al-bilād wa-ajbār al-‘ibād*, Göttingen, 1848, pp. 388-389, quien cita explícitamente al geógrafo andaluz al-‘Uḍrī (m. 478/1085). Sobre este último, cf. J. Vernet, «Un texto nuevo e importante para la historia de la España musulmana», *RIEI*, 13 (1965-1966), pp. 17-24. Si estos datos llegaron a España como consecuencia de la embajada de al-Gazāl a la reina escandinava Nud, es cosa discutible. <<

[111] El descubrimiento de la sericultura se atribuye, tradicionalmente, a una época muy antigua. La exportación de tejidos de seda fue autorizada ya por la dinastía Han (202 a. C.-220 d. C.), que, por lo demás, puso en circulación toda una serie de bulos para evitar perder el monopolio de la misma. Cf. G. K. C. Lin, «The silkworm and Chinese culture», *Osiris*, 10 (1952), 129-193. <<

[112] Cf. Aristóteles, *Historia animalium*, 5, 15, p. 551 B; Plinio, *HN*, II, 22, 23. <<

[113] Cf. *IHS*, I, 279, y 3, pp. 174-176 M. Levey, *Mediaeval Arabic bookmaking and its relation to early chemistry and pharmacology*, *TAPhS*, 52, 4 79 pp.; Ḥasan Ḥusnī ‘Abd al-Wahhāb, «Al-bardī wa-l-raqq wa-l-kāgid fī Ifrīqiyya al-tūnisiyya», *MMMA*, 2, 1 (1956), pp. 34-45. <<

[114] Cf. P. Pelliot, «Des artisans chinois a la capitale Abbasside en 751-762», *T'oung Pao*, 26 (1928), pp. 110-112; F. Seybold, *Glossarium latino-arabicum*, Berlín, 1900; W. H. Whitehill, «Date of the earliest Latin-Arabic glossary», *Isis*, 26 (1937), pp. 370-372. <<

[115] Cf. M. A. Makkī, «Al-tašayyu‘ fī-l-Andalus», *RIEL* 2 (1954), pp. 93-149; C. Sánchez Albornoz, «La jornada del foso de Zamora», *RFHCE*, 2 (Montevideo, 1947), pp. 25-36. <<

[116] Cf. E. García Gómez, «Alusiones a los “Ijwān al-ṣafā” en la poesía arábigoandaluza», *Al-Andalus* (1939), pp. 462-465. <<

[117] Cf. M. Asín, *Ibn Masarra y su escuela*, Madrid, 1914. Reproducido en *Obras escogidas*, I (Madrid, 1946), pp. 1-216. Cf. p. 40 de esta última edición. <<

[118] El texto del decreto de condena, encontrado recientemente, ha sido publicado en *RIEL* 13 (1965-1966), pp. 133-136, por M. ‘Abd Allāh ‘Enān. <<

[119] Sobre este autor griego entre los árabes, cf. *Ṭabaqāt...*, 58, a quien siguen *IU*, i, pp. 36-37, y *IQ*, pp. 15-16. <<

[120] Cf. E. García Gómez, *El «Libro de las Banderas de los Campeones» de Ibn Ṣa‘īd al-Magribī*, Madrid, 1942, pp. 55 y 204; 2.^a ed. en Seix Barral, Barcelona, en prensa. <<

[121] Cf. Isaías 40, 26: «Alzad los ojos a los cielos y mirad. ¿Quién los creó? El que hace marchar su bien contado ejército y a cada una llama por su nombre y ninguna falta, tal es su inmenso poder y su gran contada fuerza». <<

[122] Los últimos cambios, al transformar en esta oración el Yahveh-Sebaot de Isaías 6, 3 en el sentido de «es el Señor Dios del Universo» en vez del anterior «[...] el Señor, Dios de los ejércitos», han hecho desaparecer la tradicional imagen milenaria. En hebreo *šeba'ot* significa ejército, y en la expresión *šeba'ot ha-šamayin*, «ejército celeste», o sea estrellas, y en modo alguno, en el contexto de Isaías, universo. En árabe la misma raíz *šb'* indica «salida de una estrella». <<

[123] Cf. J. Vernet, en *DSB*, 7 (1973), pp. 357-358. <<

[124] *Epístola 7, Fi aynās al-‘ulūm*, vol. I (Beirut, 1376/1957), páginas 266-272. <<

[125] Cf. H. Diels, *Fragmente des Vorsokratiker*, I (Berlín, 1934), pp. 431-432: «Me parece que los matemáticos han llegado a conclusiones correctas [...] De ahí que nos hayan transmitido un conocimiento claro acerca de [...] la geometría, de la aritmética, de la astronomía y por último, aunque no sea lo último, de la música, pues tales ramas del conocimiento parecen hermanas». <<

[126] Ed. i. R. ‘Abbās, *Rasā’il Ibn Ḥazm Al-Andalusī* (El Cairo, 1954), pp. 78-81. <<

[127] «Si examinamos detenidamente y pensamos con claridad encontramos que todo lo que se puede saber es ciencia. Así se incluyen como ciencias las del comercio, costura, construcción y manejo de barcos, el cuidado de la tierra, el cultivo de los árboles, la albañilería, etc.». «Para dominar la ciencia de la ley islámica, es menester conocer los defectos de salud que absuelven al hombre de cumplir con sus obligaciones religiosas [...] y por esto es menester aprender [...] la medicina». <<

[128] Esta obra era conocida en España en el siglo x (cf. *IŶ*, núm. 53, ‘Abd al-Mālik al-Taqaḫī y *Ṭabaqāt*, 68/128, al hablar de ‘Abd al-Raḫmān b. Ismā‘īl b. Badr, «el Euclides español»). <<

[129] «No puede uno asegurarse de la falsedad de la ciencia de adivinar por medio de los astros más que después de estudiar esta ciencia». <<

[130] La etnología entendida como genealogía de clanes y tribus era —y es aún hoy en día en varios países musulmanes— una disciplina básica para entender la historia, dado que para ellos era más importante el concepto biológico de patria que el territorial que hoy impera. <<

[131] *Metafísica*, 982 A, 25-28, en que agrupa las ciencias en teóricas, productivas y prácticas. <<

[132] Cf. Ibn Jaldūn, *Muqaddima*, trad. de V. Monteil, 3 (Beirut, 1968), pp. 1225-1226.

<<

[133] Es decir: 1) escritura y paremiología; 2) gramática y poesía; 3) jurisprudencia; 4) aritmética; 5) geometría; 6) astronomía; 7) medicina; 8), música; 9) lógica, y 10) filosofía. En esta clasificación se encuentran ya las materias de *trivium* y *quadrivium*, cuyas reliquias quedan en los títulos anglosajones de *bachelor* y *master of arts*. <<

[134] Cf. Sinÿarî, *Iršād al-qāşid ilà asnà-l-maqāşid* (Beirut, 1322/1904), p. 19. <<

[135] Cf. G. Lecomte, s. v. en *Et*² (1965), p. 782; G. Lecomte, «Le livre des règles de conduite des maîtres d'école (de Ibn Saḥnūn)» *REI*, 31 (1953), pp. 77-105; G. Lecomte y M. Canard, «Sur la vie scolaire a Byzance et dans l'Islam», *Arabica*, 1 (1954), pp. 324-336. <<

[136] Cf. G. Vajda, «Idjāza», *EI*², 3, pp. 1046-1047; J. Ribera, *La enseñanza entre los musulmanes españoles*, I (1928, Ribera), pp. 229-359, en especial pp. 334-340. <<

[137] Cf. E. G. Browne, *La medecine arabe* (París, 1933), pp. 45-47 cf. p. 321. <<

[138] *IQ*, 142-143, da, por ejemplo, la cifra de los ingresos anuales del Ŷibrā'il ibn Butyišū': 680.000 dirhemes (aproximadamente 30.000.000 de pesetas). <<

[139] Es decir, la de los pueblos que no han cultivado las ciencias y que por tanto son «más parecidos a los animales que a los hombres». Cf. J. Vernet, «Un precedente milenario de las modernas teorías racistas», *BSCHM*, 2 (1950), pp. 91-100. <<

[140] Cf. *Ṭabaqāt...*, pp. 9/37. <<

[141] Número tópico para indicar una gran cantidad de libros o los precios de éstos. La biblioteca de ‘Abd Allāh Al-Andalusī se vendió por 400.000 dirhemes. Para las distintas equivalencias propuestas para este número cf. J. Ribera, «Bibliófilos y bibliotecas en la España musulmana». *Disertaciones y opúsculos*, I (1928), pp. 181-228. <<

[142] Cf. J. Vernet, *Los médicos andaluces...* <<

[143] Se conserva en la biblioteca de la mezquita de al-Qarawiyin (Fez). Cf. E. Lévi-Provençal, «Un manuscrit de la Bibliothèque du Calife al-Ḥakam II», *Hesperis*, 18 (1934), pp. 198-200. <<

[144] Cf. J. Ribera, «Bibliófilos...», p. 193; E. Lévi-Provençal, *Historia...*, 5 (Madrid, 1965), p. 318. <<

[145] Cf. *IY*: núm. 57. <<

[146] Cf. J. Vernet, *Los médicos andaluces...* <<

[147] Contra la creencia, generalmente aceptada, de que fueron introducidos por Yūsuf
b. Tašfīn y causa del triunfo musulmán en Zalaca. <<

[148] Cf. Dozy, *Supplément*, i, p. 585; *Analectes*, i, p. 232. <<

[149] Cf. J. Vernet, *El valle del Ebro...*, p. 261. <<

[150] *Analectes*, I, pp. 372-373, recogido por L. Torres Balbás en *Historia de España*, V, pp. 367-368. <<

[151] Cf. J. M. Millás, *La poesía sagrada hebraicoespañola* (Madrid, 1940), pp. 25 y 34. <<

[152] Cf. Dreyer, «The comet of 1006», *Observatory*, 30 (1907), páginas 248-249. <<

[153] *Dichterische Vergleiche der Andalus-Araber* (Bonn, 1973). <<

[154] Cf. E. Terés, «Ibn Faray̆ de Jaén y su Kitāb al-Ḥadā'iq». *Al-Andalus*, II (1946), pp. 131-157. <<

[155] Cf. D. Pingree, s. v. en *EI*², 3, p. 95 3; *Ṭabaqāt*, 70/130; Ibn al-Abbār, *Takmila*, ed. Bel y Ben Cheneb (Argel, 1920), pp. 246-247; *Muqaddima*, 3, trad. Rosenthal, pp. 126-127, 230. <<

[156] Cf. J. M. Millás, «Los primeros tratados de astrolabio en la España árabe», *RIEL* 3 (1955), pp. 35-49, reproducido en *Nuevos estudios sobre historia de la ciencia española* (Barcelona, 1960), pp. 61-78. <<

[157] Cf. *Libros del saber*, 3 (Madrid, 1864), pp. 135-137. <<

[158] Ed. I. Holler, Nuremberg, 1549. <<

[159] Cf. *Libros...*, 3 (Madrid, 1864), pp. 241-271. <<

[160] Cf. B. R. Goldstein, s. v. El^2 , 3, pp. 948-949; Suter, *Die Mathematiker...*, p. 86; *Ṭabaqāt*, pp. 70/131. <<

[161] Cf. *Los primeros tratados...* <<

[162] Editada por J. M. Millás, *Las traducciones orientales...* (Madrid, 1942), pp. 261-284. <<

[163] Cf. L. A. Mayer, *Islamic astrolabists and their works* (Ginebra, 1956), 75. <<

[164] *Ṭabaqāt*, 86/15 3; *IU*, 2, 50; Suter, *Die Mathematiker...*, núm. 224. <<

[165] «Cuando Ibn Hūd hubo ocupado Denla, cambió de carácter, le sobrecogió el temor y abandonó la guerra con los cristianos. Ambicionó Valencia y, para conseguirla, dio riquezas sin cuento a Alfonso VI. Y, a todo esto, Alfonso VI no hacía más de lo que hemos mencionado: aceptaba el dinero, pero no permitía a nadie que interviniera en la conquista del país. En esta situación murió (1075) Ibn Hūd, tras haber tomado Denla, tras haber colmado las esperanzas que esta ciudad le había hecho concebir. El astrólogo Ibn Jayyūt lo había predicho. Lo leí personalmente en una de sus obras antes de que se desarrollaran los sucesos que he visto con mis propios ojos». <<

[166] Cf. J. M. Millás, «La traducción castellana del *Tratado de Agricultura* de Ibn Wāfid», *Al-Andalus*, 8, 2 (1943), pp. 283-332; J. F. P. Hopkins, s. v. en *EI*², 3, p. 987; *Takmila*, ed. Codera, II, p. 551; *Ṭabaqāt*, 148-151; *IU*, 2, pp. 49, 52; H. P. J. Rénaud, «Ibn al-Wāfid ou Ibn Wāfid», *Isis*, 35 (1944), p. 29. <<

[167] La que aquí hemos admitido es la de *Ṭabaqāt* 84/151, ya que Ibn Ṣā'id afirma haberla oído de labios del propio interesado. Si se admitiera la fecha de Ibn al-Abbār (389/998) habría que creer que siguió las clases del Zahrāwī siendo aún muy joven, puesto que éste murió, a más tardar, en el 403/1013. <<

[168] Sobre este tema el artículo de G. S. Colin, «Filāha», de *El²*, 2, pp. 922-923; E. García Gómez, «Sobre agricultura arábigoandaluza», *Al-Andalus*, 10 (1945), 127-146; J. M. Millás, *‘Ilm al-filāḥa ‘inda al-mu’allifīn al-‘arab bi-l-Andalus* (Tetuán, 1957); J. M. Millás, *La ciencia geopónica entre los autores hispanoárabes* (Madrid, 1954). <<

[169] Cf. H. Pérès, *La poésie...*, p. 199; G. Sarton, «The artificial fertilization of date palms in the time of Ashur-nasir-pal (b. C. 885-860)», *Isis*, 21 (1934), pp. 8-13. <<

[170] Cf. T. Fahd, artículo Ibn Wahshiyya en *EI²*, 3 (1971), pp. 988-990. <<

[171] Cf. P. Kahle, *Ibn Samagūn und sein Drogenbuch*, DII (1952), pp. 25-44. <<

[172] Cf. H. Pérès, *La poésie...*, p. 197. <<

[173] Edición y traducción bajo el título de *Libro de Agricultura, su autor el doctor excelente Abū Zacarías...* (Madrid, 1802); sobre Ibn al-‘Awwām, cf. J. Vernet: en *DSB*, I (1970), pp. 350- 351. <<

[174] E. Lévi-Provençal en el vol. v de la *Historia de España*, p. 135, n. 22, la atribuye al almotacén sevillano Ibn ‘Abdūn. <<

[175] *Umdat al-ṭabīb. Glosario de voces romances registradas por un botánico anónimo hispanomusulmán (siglos XI-XII)* (Madrid-Granada, 1943). Cf. los comentarios de P. Font y Quer en *MRACA*, 30 (Barcelona, 1950), p. 24. <<

[176] Cf. H. P. J. Rénaud, *Essai de classification botanique d'un médecin marocain* (1928 H. Basset), pp. 197-206. Cf. Asín, *Umdat...*, p. xxiv. <<

[177] Cf. M. Colmeiro, *La botánica y los botánicos de la Península Hispano-Lusitana* (Madrid, 1858), p. 151. <<

[178] Cf. J. M. Millás, *Estudios sobre Azarquel* (Madrid, 1943-1950), pp. 12-13. <<

[179] *Decadencia y desaparición de los almorávides en España* (Zaragoza, 1899), pp. 189-208. <<

[180] Cf. M. Cruz Hernández, *Historia...*, i, pp. 337-368; D. M. Dunlop, en *EI*², 3, pp. 750-752; S. Pinés, s. v. en *DSB*, I (1970), páginas 408-410. <<

[181] Cf. M. Asín, «La "Carta de Adiós" de Avempace», *Al-Andalus*, 8 (1943), pp. 1-87. <<

[182] Cf. M. Asín, «Tratado de Avempace sobre la unión del intelecto con el hombre», *Al-Andalus*, 7 (1942), pp. 1-47. <<

[183] Cf. M. Asín, *El Régimen del Solitario por Avempace* (Madrid, 1946). <<

[184] Este filósofo y médico guadijeño (c. 1110-581/1185) confiesa que nunca conoció personalmente a Avempace, aunque sí a su obra. Cf. B. Carra de Vaux, s. v. *El*², 3, pp. 981-982. <<

[185] Cf. A. M. Goichon, «Ḥayy b. Yaqzān», *EI²*, 3, pp. 341-344; E. García Gómez, «Un cuento árabe, fuente común de Abentofáil y de Gracián», *RABM* (1926); E. García Gómez, *Un texto árabe occidental de la leyenda de Alejandro* (Madrid, 1929); G. F. Hourani, «The principal subject of the Ṭufayl's Ḥayy ibn Yaqzān», *JNES*, 15 (1956), pp. 40-46; G. F. Hourani, *Averroes on the harmony of religion and philosophy* (Londres, 1961). <<

[186] Cf. *IHS*, 2, pp. 230-234. <<

[187] Cf. *EU*, § 88; *IHS*, 2, pp. 856. <<

[188] Cf. R. Friedman, «The story of scabies: [v. Aljabarí discoverer of the acarus scabiei]», *Medical Lije*, 45 (1938), pp. 163-176: la primera mención occidental parece ser la de Hildegard de Bingen; cf. M. Torchio, «Introduzione alle conoscenze biologiche nell'Occidente alto medievale». *ASISN*, 105, 2 (1966), pp. 123-146; J. Théodoridès, «La parasitologie et la zoologie dans l'œuvre d'Avenzoar», *RHS*, 8 (1955), pp. 137-145. <<

[189] *Apud* E. Cerulli (1969 Roma), 15; cf. pp. 119 y 142. <<

[190] *Loores a los claros varones de España*, Nueva Biblioteca de Autores Españoles, 19 (1913), p. 738. En esta línea de pensamiento, Lucas de Tuy (1236) hizo español al propio Aristóteles. Cf. F. Rico, «Aristóteles Hispanus: en torno a Gil de Zamora, Petrarca y Juan de Mena», *IMU*, 10 (1967), pp. 143-164. <<

[191] Obsérvese la castellanización del nombre de Averroes. <<

[192] Alude a rabí Moisés b. Maimón (Maimónides). <<

[193] Cf. Ibn al-Abbār, *Takmīla* (Madrid, 1888), núm. 853; M. Cruz Hernández, *Historia...*, vol. II; R. Arnáldez, en *EI*², 3, pp. 934-944; E. Renan, *Averroes et l'averroïsme. Essai historique* (París, 1866³); L. Gauthier, *Ibn Rochd (Averroès)* (París, 1948); A. Rodríguez Bachiller, *Averroes. Ibn Rochd (1126-1198) en el pensamiento contemporáneo* (Madrid, 1968); R. Mendizábal Allende, *Averroes. Un andaluz para Europa* (Madrid, 1971). <<

[194] Cf. R. Arnáldez, «La pensée religieuse d'Averroès», *SI*, 7 (1957), pp. 99-114; 8 (1957), pp. 15-28; 10 (1959), pp. 23-41; Averroes, *Kitāb faṣl al-maqāl*, ed. (Leiden, 1959) y trad. inglesa (Londres, 1961) con el título *On the harmony of religion and philosophy* por G. F. Hourani; texto árabe y trad. francesa por L. Gauthier (Argel, 1942). <<

[195] Si cito este caso es porque el texto en cuestión se encuentra reproducido en la *Crestomatía de árabe literal* de don Miguel Asín, que usamos normalmente en las clases de árabe de primer curso y es ampliamente conocido por todos los estudiantes de nuestras Facultades de Letras, quienes, si no profundizan más en la cuestión, se llevan una idea falsa de Averroes y muy distinta de la que Asín tenía del mismo. Cf. M. Asín, «El averroísmo teológico de Santo Tomás de Aquino», en *Huellas del Islam* (Madrid, 1941), 13-72, en especial páginas 44 y 45. <<

[196] Cf. M. Alonso, «Averroes observador de la naturaleza», *Al-Andalus*, 5 (1940), pp. 215-230. <<

[197] Cf. R. Palacz, *Philosophical background of the Cracow XVth century astronomy* (Torún, 1973; en prensa). <<

[198] Por ej., Aristóteles, *Opera omnia... Averrois in ea opera* (Venecia, 1560). <<

[199] Cf. M. Alonso, «La cronología en las obras de Averroes (obras de su primera época de escritor)», *Miscelánea Comillas*, 1 (1943), páginas 441-460; M. Cruz Hernández, *Historia...*, 2, pp. 60-64. <<

[200] Cf. F. van Steenberghen, «La signification de l'œuvre anti-averroïste de Raymond Lull», *Estudios Lulianos*, 4, 2 (1960), páginas 113-128. <<

[201] Traducción de E. García Gómez en *Todo Ben Quzmán*, 2 (Madrid, 1972), zéjel
núm. 106. <<

[202] Este verso aparece en varias obras que siguen la versión de Quirós (Averroes, *Compendio de Metafísica* [Madrid, 1919], p. xviii) como *omnis ephoebum nesciens adeat eum (!)*. <<

[203] *El aleph* (Madrid, 1972), pp. 93-104. <<

[204] Cf. G. Omán, s. v. EI^2 , 3, pp. 1058-1061; S. Maqbul Ahmad, S. V. *DSB*, 7 (1973), pp. 7-9. <<

[205] Esta división se remonta a la antigüedad y fue desarrollada por Tolomeo. Cf. J. Vernet, «España en la Geografía de Ibn Ṣāʿid al-Magribī, *Tamuda*, 6 (1958), pp. 307-326. <<

[206] Imprenta Medicea, Roma, 1592. <<

[207] *Geographia Nubiensis*, París, 1619. <<

[208] Cf. J. Llamas, *Maimónides, siglo XII* (Madrid, s. a.); G. Vajda, «Ibn Maymūn», *EI*², 3, pp. 900-902 *IHS*, 2, pp. 369-380. <<

[209] Trad. castellana medieval de Pedro de Toledo (1432); moderna de José Suárez Lorenzo (Instituto Maimónides, Madrid, s.a.). <<

[210] Cf. S. M. Stern, s. v. EL^2 , I, p. 76. <<

[211] Cf. R. Arié, *L'Espagne musulmane au temps des naşrides* (1232-1492), París, 1973. <<

[212] Sobre las relaciones de Europa con los mogoles, cf. J. Needham, *Science and civilisation in China*, I (Cambridge, 1954). <<

[213] Cf. *IHS*, 2, p. 575; D. Cabanelas, «Federico II de Sicilia e Ibn Sab'īn de Murcia. Las Cuestiones sicilianas», *MEAH*, 4 (1955), páginas 31-64; F. Gabrieli, «Federico II e la cultura musulmana», *RSI*, 64 (1952), pp. 5-18. <<

[214] Cf. A. Faure, s. v. en *EI*, 3, pp. 945-946; M. Cruz Hernández, *Historia...*, pp. 295-310. <<

[215] Cf. D. Cabanelas, *Federico II...*, p. 38. <<

[1] *EU*, núm. 174. <<

[2] «Los llamados numerales árabes en Occidente», *BRAH*, 145, 2 (1959), pp. 179-208. <<

[3] Ambos tratados fueron publicados por B. Boncompagni en *Trattati d'aritmética*, Roma, 1857. <<

[4] Cf. *EI*², I, p. 390. <<

[5] «La propagation des chiffres indiens», *JA*, I (1863), pp. 27-79) 234-290 y 442-529.

<<

[6] «The origin of the Ghubar numerals or the Arabian abacus and the Articali», *Isis*, 16 (1931), pp. 393-424, y nota de Welborn, *Isis*, 17 (1932), pp. 260-263. <<

[7] El pasaje que en la *Geometría* de dicho autor (Patrología de Migne, 63, p. 1334 = ed. Friedlein [col. Teubner, 1867], pp. 395-399) alude a ese dispositivo, es una interpolación posterior. Sobre Boecio, cf. L. Minio-Paluello, *DSB*, 2 (1970), pp. 228-236. <<

[8] S. Gandz, «Did the Arabs know the abacus (Yes)», *American Mathematical Monthly*, 34 (1927), pp. 308-316; para el ábaco, cf. *IHS*, i, pp. 756-757. <<

[9] D. E. Smith, *History of mathematics*, 2 (Boston, 1925), pp. 156-196. <<

[10] *Athemensium republica*, cap. 69. <<

[11] Cf. *La science dans l'Occident Médiéval Chrétien*, en *Histoire générale des Sciences*, vol. I (Paris, 1957), pp. 522-524. <<

[12] Cf. G. S. Colin, «De l'origine des chiffres de Fez», *JA*, 225 (1933), pp. 193-195; S. Bartrina, «Cifras coptas y cultura árabe», *Studia Papyralogica*, 7 (1968), pp. 99-100. <<

[13] J. A. Sánchez Pérez, «Sobre las cifras rumíes», *Al-Andalus*, 3 (1955), pp. 97-125; A. González Palencia, *Los mozárabes de Toledo en los siglos XII y XIII*, Madrid, 1930; G. Lévi della Vida, «Numerali greci in documenti arabo-spagnoli», *RSO*, 14 (1933), pp. 281-283; G. Beaujouan, «Les soidisant chiffres grecs ou chaldéens», *RHS*, 3 (1950), pp. 170-174. <<

[14] Cf. G. Sarton, *Historia de la ciencia*, I (Buenos Aires, 1965), pp. 84-85. <<

[15] *Mathematical, metrological and chronological tablets from the temple library of Nippur* (Filadelfia, 1906), p. 31. <<

[16] «The survival of Babylonian methods in the Exact Sciences of Antiquity and Middle Ages», *Proceedings of the American Philosophical Society*, 107, 6 (1963), pp. 528-535. <<

[17] Cf. S. Gandz, «The Babylonian tables of reciprocals», *Isis*, 25 (1936), pp. 426-432; O. Neugebauer, *Ancient mathematics and astronomy*, en *HT*, 1 (Oxford, 1965), pp. 785-803. <<

[18] Cf. Kūshyār ibn Labbān, *Principles of Hindu reckoning (Kitāb fī uṣūl ḥisāb al-Hind)*, ed. y trad. M. Levey y M. Petruck (Wisconsin, 1965), p. 7, n. 26. <<

[19] R. A. Parker lo ha encontrado en papiros demóticos; figura en el Carlsberg 32 del siglo II d. C. <<

[20] Cf. B. Carra de Vaux, *Les penseurs de l'Islam*, 2 (París, 1921), pp. 102-110. <<

[21] Cf. F. Nau, «La plus ancienne mention orientale des chiffres indiens», *JA*, 11 (1910), pp. 225-227. <<

[22] Cf. D, Pingree, s. v. *DSB*, I, pp. 308-309. <<

[23] John Kayes, *Indian mathematics* (Calcuta, 1915), pp. 15 y ss., los considera apócrifos. <<

[24] Cf. D. Pingree, s. v. *DSB*, 2, pp. 416-418. <<

[25] R. II, 18 fol. 55. En este ms. los números 16, 17, 21, 24, 27 y 29 aparecen escritos como hoy. Pero el número 102 tiene una cifra para el ciento y otra para el 2; el número 20 tiene un solo signo. Figura el cero. Pero todas estas cifras están al margen y puede discutirse si son coetáneas o no al momento de la composición del códice, es decir, antes del 884 fecha de su llegada a Oviedo. Estudio detallado de este códice por G. Menéndez Pidal, «Mozárabes y asturianos en la cultura de la Alta Edad Media», *BRAH*, 134 (1954), pp. 137-291. <<

[26] *Murūy* (ed. Cairo, 1377/1958), i, 76. En este texto hay elementos legendarios que parecen apuntar el origen neoplatónico-persa, pues a continuación nos habla de la era de la creación persa (*ta'rij al-bad'*). <<

[27] *India* (trad. Sachau), i, 174. Según Bīrūnī, los indios inventaron las cifras ya que dado el gran número de sus alfabetos no podían utilizar las letras con valor numérico. El mismo origen indio da el ms. Escorial árabe 1933 8 (cf. J. A. Sánchez Pérez, *Al-Andalus*, 3 [1935], p. 37). <<

[28] Cf. Kūshyār ibn Labbān, *Principles of Hindu reckoning*, p. 4. <<

[29] Cf. G. Menéndez Pidal, *Los llamados numerales...*, p. 186. <<

[30] Ed. G. van Vloten (Leiden, 1895), p. 58, ls. 1-4. Esta misma grafía aparece mencionada por Abraham b. 'Ezra para separar la parte entera de la fraccionaria en su *Séfer ha-mispar* (Frankfurt am Main, 1895). Cf. G. Sarton, en *Isis*, 23 (1935), p. 226, fig. 46. <<

[31] El texto árabe dice claramente que el *tarqīn* es una línea que equivale al cero y sirve para guardar los distintos órdenes. Ahora bien, la raíz *rqn* (según el mismo texto tiene en nabateo [arameo] el valor de «vacío») presenta concomitancias con *rqm* y se comprende que *tarqīn* signifique marcar con un punto o un círculo. <<

[32] Cf. Carra de Vaux, «Le double sens du mot cifra», en *JA*, 1917, II, pp. 459-460 y Cantor, *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik*, 2 (Leipzig, 1907), p. 383. <<

[33] Latín *algorithmus*, *algorismus*, *alchoarismus*, *alkauresmus*. <<

[34] «Mémoire... sur l'Inde», *MAIBL*, 18, 2 (1849), pp. 303-304. Cf. H. Suter, s. v. *Algorithme*, en *EI²*, I, p. 390. <<

[35] *Les penseurs de l'Islam*, 2 (París, 1921), p. 109. <<

[36] «Un astrolabe carolingien et l'origine de nos chiffres arabes», *AIHS*, 58-59 (1962), pp. 3-45; I, B (1968, París), pp. 104-108. <<

[37] Reproducido por G. Menéndez Pidal, *Los llamados numerales...*, p. 189. <<

[38] Cf. D. Pingree, «Astronomy and astrology in India and Iran», *Isis*, 54, 2 (1963), pp. 229-246; E. S. Kennedy, *Ramifications of the world-year concept in Islamic astronomy*, 1 (1962 Ithaca), pp. 23-43. Posiblemente esta teoría remonta a la antigua Babilonia, puesto que, según Beroso, cuando todos los planetas se encuentran en Cáncer, el mundo perece por fuego; cuando están en Capricornio, por agua, etc. (Cf. Hermes, *Poimandrés* [ed. Les Belles Lettres, vol. I, París, 1960], 156, n.) El mismo origen puede tener la teoría de Séneca (*QN*, 3, 29, 1) sobre los solsticios de verano e invierno del gran año. Oresme, al afirmar la inconmensurabilidad entre sí de las revoluciones de dos cuerpos celestes, se opone a esta teoría y por ende rechaza la astrología. <<

[39] La complejidad de la difusión de las obras de Albumasar (cf. D. Pingree, *DSB*, I (1970), pp. 32-39) obliga a dar la sinonimia de la mayoría de los mismos. <<

[40] Cf. *Fihrist*, p. 277, l. 12. <<

[41] Cf. *EU*, 1651; *DSB*, I (1970), 36 b; *IHS*, 2, p. 170, núm. 5. <<

[42] Cf. O. Loth, «al-Kindī als Astrolog», *Morgenländische Forschungen* (Leipzig, 1875), pp. 261-310. <<

[43] Sobre este autor, cf. F. Sezgin, *GAS*, i, 539; D. Pingree, «Historical Horoscopes», *JAOS*, 82 (1962), pp. 487-502; E. S. Kennedy, *Ramification...*, 32-33; E. S. Kennedy y D. Pingree, *The astrological history of Māshā'allāh* (Harvard, 1971); D. Pingree, *The «Thousands» of Abū Ma'shar* (Londres, 1968). <<

[44] Cf. Nallino, *Raccolta...*, p. 237; trad. Monteil, II, pp. 689-697. <<

[45] Las cifras proceden: 1) las grandes, de la conjunción de los dos grandes cronocratores en un mismo grado del zodiaco; 2) las medias, en cada trígono, lo cual ocurre doce veces cada 240 años, y 3) las pequeñas, en cada signo. Cf. E. S. Kennedy, *Ramifications...*, p. 30. <<

[46] Estas teorías eran conocidas con anterioridad en la península, pues Ibn Ṣā'īd (*Ṭabaqāt...*, 59/115, 57/113) cita la obras que las contienen y sabemos que Ibn Gabirol intentó averiguar la venida del Mesías utilizando este sistema (cf. J. M. Millás, *Saiomón ben Gabirol como poeta y filósofo* [Madrid, 1945], p. 57). <<

[47] Cf. el texto a nombre de Magister Johannes David Toletanus en d'Alverny, I (1954 Millás), pp. 30-31. <<

[48] En *De concordantia astronomia veritatis et narrationis historicæ*. <<

[49] Cf. Ellic Howe, *Le monde étrange des astrologues* (París, 1968), p. 264. <<

[50] Cf. J. Vernet, «Traducciones moriscas de *El Corán*», en *Festschrift für Otto Spies* (Wiesbaden, 1966), pp. 686-705. <<

[51] Cf. J. Vernet, «Un astrónomo español del siglo XVI», *Physis*, 12, 1 (1970), pp. 88-89. <<

[52] *Tycho Brahe et Albumasar. La question de l'autorité scientifique au début de la recherche libre en astronomie* (1968 Hartner), pp. 496-507. <<

[53] La obra, redactada por un discípulo suyo, Abū Sa‘īd Šaḍān, tiene como título completo *Muḍakarāt Abū Ma‘šar fi asrār ‘ilm al-nuḡūm* (Manifestaciones de Abū Ma‘šar acerca de los secretos de la astrología). <<

[54] Cf. Ibn Sā'īd, *Ṭabaqāt...*, 37/81 y 55/111, lo cita. Además Ibn abī Riḡāl (m. c. 1048) lo utiliza y aparece citado en la versión castellana alfonsí del *Libro de los iudicios...*, por ej., p. 61b de la edición de Hilty, como las *Remembranças*. <<

[55] L. Thorndike, «Albumasar in Sadan», *Isis*, 45 (1954), páginas 22-32. <<

[56] *EU*, núm. 165*i*; D. Pingree, s. v. «Abū Ma‘shar», *DSB*, I (1970), p. 39, núm. 42.

<<

[57] Cf. W. Hartner, *Le problème de la planète Kaid* (1968 Hartner), pp. 268-286; E. S. Kennedy, «Comets in Islamic astronomy and astrology», *JNES*, 16, 1 (1957), pp. 44-51. <<

[58] *Astronomiæ cometiæ synopsis* (Oxford, 1705). <<

[59] Cf. G. Levi della Vida, «La traduzione araba delle storie di Orosio», *Miscellanea G. Galbiati*, 3 (Milán, 1951), pp. 185-203, reproducido en *Al-Andalus*, 19 (1951), pp. 257-293. <<

[60] César E. Dubler (e. p. d.) en distintas ocasiones me manifestó verbalmente su escepticismo sobre esta afirmación. <<

[61] En el texto *Ibn Bašrūt*. <<

[62] Este fragmento justifica el que en Córdoba no se realizase una nueva traducción del Dioscórides sino una revisión del texto de la versión de Esteban. Véase Meyerhof en *Al-Andalus*, 3 (1935), p. 11. <<

[63] Medicamento destinado a combatir las intoxicaciones. <<

[64] Cf. G. S. Colin, «“Passion iliaque”, “kyrie eleison!” et “colique de miséréré”», *Hespéris* (1945), pp. 76-80. <<

[65] Cf. H. P. J. Rénaud, «Un médecin du royaume de Grenade: Mūḥammad al-Šaḡūrī», *Hespéris*, 33 (1946), pp. 31-64; *IHS*, 3, p. 1721. <<

[66] Cf. *RS*, 49-51 (1968), pp. 95-96. <<

[67] Cf. *IHS*, i, p. 556, quien lo toma de *IU*. p. 205. <<

[68] *al-Qaṣd wa-l-umam* (El Cairo, 1350/1931), 34. <<

[69] *Murūy*, 8, 291. <<

[70] Cf. J. Vernet, *Tradición e innovación en la ciencia medieval* (1971 Roma), pp. 745-748. <<

[71] Cf. J. Vernet, *Tradición e innovación...*, p. 747, n. 27 y bibliografía allí citada. <<

[72] «I mozarabi ira Occidente e Islam», *Settimani di studio...*, 12, 2 (Spoleto, 1965), pp. 667-695; la noticia de que se conserva en árabe el texto íntegro de Tito Livio parece ser invención de Ali Bey. De ser cierto, tal vez se conserve en la mezquita-catedral de Qayrawān. <<

[73] Cf. J. Vernet, «Los médicos andaluces...». <<

[74] Cf. J. M. Millás Vallicrosa y Leonor Martínez Martín, «Un capítulo de la obra agronómica de Ibn Haÿÿāy», *Tamuda*, 6, 1 (1958), pp. 45-49; G. Lévi della Vida, *I mozarabi...*, pp. 684-685; J. M. Millás, «Aportaciones para el estudio de la obra agronómica de Ibn Haÿÿāy y de Abū-l-Jayr», *Al-Andalus*, 20 (1955), pp. 87-105. <<

[75] Cf. G. Menéndez Pidal, «Mozárabes y asturianos en la cultura de la Alta Edad Media», *BRAH*, 134 (1954), pp. 137-291. Los códices latinos utilizados por los mozárabes presentan frecuentemente notas en árabe. Un inventario de los mismos puede verse en N. Morata, *BRAH*, 86 (1925), pp. 635-639. <<

[76] Cf. F. Fernández y González, «Crónica de los reyes francos por Gotmaro II», *BRAH*, I (1879), pp. 454-470; cf. *Murūy*, cap. 53 (ed. de El Cairo, 1958, vol. II, pp. 36-37). <<

[77] Cf. G. Lévi della Vida, «La traduzione araba delle storie di Orosio», *Al-Andalus*, 19 (1954), pp. 257-293. <<

[78] Cf. la edición de R. Dozy revisada por Ch. Pellat, *Le calendrier de Cordoue* (Leiden, 1961), y la reseña de la misma de J. Vernet en *Oriens*, 17 (1964), pp. 284-286; Ch. Pellat, s. v. «anwā», en *EI²*, i, 5 38-540. Para la etimología véase el *Corán*, 28, 76, en que se emplea la raíz *nā'* como «levantarse, inclinarse, soportar difícilmente una carga». <<

[79] Los griegos designaron estas estrellas como *paranatellon*. <<

[80] Sobre la «meteorología» de esa época, cf. T. Fahd, *La divination arabe* (Leiden, 1966), pp. 407 y ss. y T. Fahd, s. v. «djafir», *EI*², 2, p. 387. <<

[81] *The earliest history of the constellation in the Near East and the motif of the Lion-Bull combat* (1968 Hartner), pp. 227-259. <<

[82] Estaba formada por los actuales de Acuario y Capricornio. La división del zodiaco en doce constelaciones y la delimitación *exacta* de éstas duró varios siglos. La división actual de la bóveda celeste en estrellas circumpolares (camino de Anu), zodiacales (camino de Enlil) y meridionales (camino de Ea) es de esta época. <<

[83] *Un calendrier babylonien des travaux, des signes et des mois. Series iqqur/ipsus* (París, 1965); E. Cavaignac, «À propos des Pleiades. Calendrier babylonien et calendrier grec», *JA*, 247 (1959), páginas 396-398. <<

[84] Cf. J. Martín, *Histoire du texte des «Phénomènes» d'Aratus* (París, 1956); E. Honigmann, «The Arabic translation of Aratu's Phænomena», *Isis*, 41 (1950), pp. 30-31; Bīrūnī, *India*, 47-48/192-193. <<

[85] Cf. Mas'ūdī, *Tanbīh* (Leiden, 1894), P. 17. <<

[86] Cf. C. A. Nallino, *‘Ilm al-falak*, 107-136/170-194. <<

[87] Para la difusión de este género en Oriente, cf. Ch. Pellat, «Le traité d'astronomie pratique et de météorologie populaire d'Ibn Qutayba», *Arabica*, 1 (1954), pp. 84-88; la obra de Ibn Qutayba ha sido editada por Pellat y Hamidulla-h (Hyderabad 1375/1956). <<

[1] Yuḥannā b. Masawayhi le cita en su oftalmología. F. Sezgin, *GAS*, 3, pp. 200-202, lo desdobra en dos autores. <<

[2] Sobre estos autores aún sigue siendo básico el estudio de C. A. Nallino, *Ta'rīf 'ilm al-falak...* <<

[3] Prescindimos de las traducciones realizadas más tarde por éste (973-1048), pues ni pasaron a la España musulmana ni trascendieron en las versiones latinas. <<

[4] Es el nombre arabizado del indio Cānakya. Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, pp. 193-196. <<

[5] Vivía en el siglo II a. C. Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 198. <<

[6] Vivía en el siglo VI a. C. Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, pp. 197-198. <<

[7] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, pp. 236-240; *IHS*, i, p. 574; *Ṭabaqāt*, 119. Para su padre, cf. *IHS*, i, pp. 565 y 574. <<

[8] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 275. <<

[9] M. Cruz Hernández, *Historia...*, p. 2 17; *Takmila*, biografía, p. 320; J. M. Millás, *Estudios...*, pp. 23-32 y 37-38; M. Asín, *Ibn Masarra...*, pp. 31-34. <<

[10] Cf. E. Millás Vendrell, *El comentario de Ibn al-Muṭannà a las Tablas astronómicas de al-Jwarizmī* (Barcelona, 1963). <<

[11] *Fihrist*, 242, pp. 9 y ss. <<

[12] *IHS*, i, p. 531; Eche, *Les bibliotbéques...*, p. 24; *Fihrist*, p. 274. <<

[13] *Tracce di opere greche giunte agli arabi per tra-f-i-l-a pahlevica* (1922 Browne), pp. 345-363; C. A. Nallino, *‘Ilm al-falak...* <<

[14] *Fihrist*, 303, p. 16; *IHS*, i, p. 372. <<

[15] Véase sobre el tema el excelente estudio y antología de F. Rosenthal, *Das Fortleben der Antike in Islam* (Zurich y Stuttgart, 1965). <<

[16] Cf. R. Walzer, «The history of Greek-Arabic text translations. Texts and problems», *RPhL*, 57 (1959), pp. 638-641; W. Kutsch, «Zur Geschichte der syrischarabischen Übersetzungsliteratur», *Orientalia N. S.*, 6 (1937), pp. 68-82; F. Nau, «L'araméen chrétien (syriaque). Les traductions faites du grec en syriaque au VII^e siècle», *RHR*, 99 (1929), pp. 232-287; R. Walzer, *Greek into Arabic. Essays on Islamic philosophy* (Oxford, 1962). <<

[17] Cf. M. Pognon, *Une version syriaque des Aphorismes d'Hippocrate* (Leipzig, 1903), p. IV. <<

[18] Traducción de A. Diez Macho en *Mošé ibn ‘Ezra como poeta y preceptista* (Barcelona, 1953), p. 120. <<

[19] Cf. M. Clagett, *Archimedes in the Middle Ages, I: The Arabo-Latín tradition* (Madison, 1964), 30 y ss. <<

[20] Cf. F. Rosenthal, *Das Fortleben...*, pp. 346-359; F. Gabrieli, «Estudios recientes sobre la tradición griega en la civilización musulmana», *Al-Andalus*, 24 (1959), pp. 297-318, y «L'heritá classica del medioevo musulmano», *Scientia*, 43 (1949), pp. 15-18; B. Spuler, «Hellenistisches Denken im Islam», *Sæculum*, 5 (1954), pp. 179-193. <<

[21] Cf. *IHS*, I, p. 537. <<

[22] *IU*, 2, p. 140. <<

[23] Cf. F. Rosenthal, *Das Fortleben...*, p. 35. <<

[24] Cf. J. Kraemer, «Arabische Homerverse», *ZDMG*, 106 (1956), pp. 259-316; «Zu den “Arabischen Homerversen”», *ZDMG*, 107 (1957), pp. 511-518. <<

[25] (El Cairo, 1323/1905), p. 37. <<

[26] *La transmission de la philosophie grecque au monde arabe* (París, 1968); Mubaššir B. Fātik, *Mujtār al-ḥikam wa-maḥāsin al-kalim*, ed. A. Badawī (Madrid, 1377/1958); Abū Sulaymān al-Manṭiqī (m. c. 375/985), *Ṣiwān al-ḥikma*. Esta excelente historia de los filósofos griegos y musulmanes fue dada a conocer, posiblemente, en España por Muḥammad ibn ‘Abdūn al- Ŷabalī, discípulo de al-Manṭiqī y médico de al-Ḥakam II a partir del 360/971 (cf. *Ṭabaqāt*, 81/147). <<

[27] *Greek into Arabic...* <<

[28] Cf. J. Murdoch, *DSB*, 4 (1971), pp. 437b, 454a. <<

[29] Cf. G. J. Toomer, *DSB*, I (1970), p. 180a. <<

[30] Cf. inventario parcial por R. Walzer, s. v. *Djālinus*, *El²*, II, páginas 413-414; L. García Ballester, *Galeno* (Madrid, 1972). <<

[31] Cf. p. 4, ls. 22-24: «Ka‘b dice —y yo me remito a Dios acerca de ello— que el primero que inventó las escrituras árabe, persa, etc., fue Adán, trescientos años antes de su muerte, quien las grabó sobre ladrillos, a los que coció, y así sobrevivieron al diluvio. Después de éste, cada pueblo encontró, así, el sistema gráfico que debía utilizar». <<

[32] Cf. la complicada historia de esas traducciones en *Fihrist*, p. 239. <<

[33] *Über die Überreste der Altbabylonischen Literatur in arabischen Übersetzungen* (San Petersburgo, 1859; reimpression, Amsterdam, 1968). <<

[34] «Sabéens et Ihwān al-Ṣafā'», *SI*, 24 (1966), pp. 35-80; 25 (1966), pp. 77-109. <<

[35] Cf. *EI*², 3, pp. 479-481, s. v. *Hirmis*. <<

[36] *Arabic science and learning in the fifteenth century Their decadence and fall*, 2 (1968 Millás), pp. 302-324. <<

[37] Cf., a título de ejemplo, Z. García Villada, *Paleografía española* (Madrid, 1923); N. Morata, «Notas árabes en un códice visigótico escurialense». *BRAH*, 86 (1925), pp. 635-639. <<

[38] Cf. E. García Gómez, «*El Collar de la Paloma*» y la medicina occidental, I (1954 Millás), pp. 701-706. <<

[39] *Kitāb al-ḥayawān*, I (El Cairo, 1323/1905), pp. 38-39. A. Badawī en *La transmission de la philosophie grecque au monde arabe* (París, 1968), pp. 21-24, da la traducción francesa de todo el pasaje, que es mucho más extenso que el fragmento que ofrecemos. <<

[40] Obsérvese que $\hat{Y}\bar{a}\eta\zeta$ enumera claramente las materias del *quadrivium*. <<

[41] *Kitāb al-muḥāḍara wa-l-muḍakara*, apud A. Diez Macho, *Mošé ibn ‘Ezra como poeta y preceptista* (Barcelona, 1953), pp. 14-15. <<

[42] Es evidente que se refiere al romance hablado en Granada. <<

[43] Y podría haber añadido como $\hat{Y}\bar{a}hiz$, texto citado, que el error en materia de religión es mucho más grave que en matemáticas, alquimia, filosofía, etc. <<

[44] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 125, núm. 89; M. Meyerhof, «New light on Ḥunayn ibn Isḥāq and his period», *Isis*, 8 (1926), p. 700, núm. 114: *De nominibus medicinalibus*.

<<

[45] Traducción alemana en Rosenthal: *Das Fortleben...*, p. 36, *apud* la edición de M. Meyerhof y J. Schacht, «Galen über die medizinischen Namen, Arabisch und Deutsch herausgegeben», en *APAW, Phil. Hist. Kl.*, 3 (1931), pp. 17 y 32. <<

[46] *Fihrist*, 242, 354; *IHS*, i, 495. <<

[47] *Rasā'il al-Ŷāḥiḏ*, ed. Sandūbi, p. 39; *apud* Eche, *Les bibliothéques...*, p. 17. <<

[48] Cf. *Fihrist*, p. 244, l. 2; pp. 353-354, que da de pasada una lacónica cita de este traductor. <<

[49] *al-Qaṣd wa-l-umam* (El Cairo, 1350/1931), p. 34. <<

[50] El contexto demuestra que esta palabra tiene el valor de «libro encuadernado» y que sólo más tarde se especializará para significar *Corán*. <<

[51] *IQ*, p. 324. <<

[52] Ibn Jaldūn, *Muqaddima*, trad. Monteil, p. 1046, y Eche, *Les bibliothèques...*, p. 21, sobreentienden que las obras llegaron a Bagdad ;traducidas al árabe!, es decir, que en Bizancio ya se las habían traducido. <<

[53] Mur®, 8, p. 291; *Ṭabaqāt*, p. 102; *IQ*, pp. 270-271. <<

[54] *IQ*, p. 380; *IU*, i, p. 175; *Ṭabaqāt*, p. 5q. <<

[55] *Fihrist*, p. 243; *IQ*, p. 29, recoge una de las variantes de *Fihrist*; *IU*, i, pp. 186-187. <<

[56] *Ṭabaqāt*, 48/100. <<

[57] P. 243: *IU*, i, p. 186, traducción inglesa de Bosworth en *Isis*, 54 (1963), p. 107. <<

[58] *IHS*, i, p. 562. <<

[59] *IHS*, i, p. 556. <<

[60] Ibn Nubata, *Šarḥ al-‘uyūn* (El Cairo, 1321/1903), p. 132. <<

[61] *IQ*. p. 29. <<

[62] Este párrafo es paralelo y muy semejante a aquel en que los textos árabes hispánicos narran la leyenda de la casa de los candados de Toledo. <<

[63] Ibn Nubata, que sitúa la acción en Chipre, hace decir al monje dirigiéndose al gobernador de la Isla: «Hay que enviarlos cuanto antes, puesto que las ciencias de la razón, cuando se difunden en un país de instituciones religiosas, corrompen y siembran la discordia entre sus sabios». <<

[64] *Fihrist*, p. 271; *IQ*, p. 316. <<

[65] *Fihrist*, p. 243; *IQ* p. 31. <<

[66] F. Sezgin, *GAS*, 3, p. 79; Steinschneider, *GU*, p. (331), 1; Steinschneider, *EU*, núm. 1510. <<

[67] Cf. *IHS*, I, 573. <<

[68] Cf. Ḥunayn b. Ishāq, *Über die syrischen und arabischen Galen Übersetzungen*, ed. y trad. G. Bergstrasser, *AKM* (Leipzig, 1925), p. 5. <<

[69] Badawī, I, B (1968 París), p. 117, establece que Ishāq b. Ḥunayn tradujo el primer libro, Naẓīf b. Ayman el *Alfa mayúscula*, y el resto (menos μ , y ν , que no se tradujeron) se debe a Eustād. Cf. *GU*, § 59; *EU*, 84g. <<

[70] F. Sezgin, *GAS*, 3, 96, núm. 20; *GAS*, 3,150, núm. 15; *GU*, página (334), núm. 16.

<<

[71] Se refiere al célebre Sergio de Resaina (m. 536) sobre el cual cf. *IHS*, i, p. 423. <<

[72] Es decir, Salmawayhi b. Bunān (m. c. 840). Cf. *IHS*, i, p. 573. <<

[73] Cf. *IHS*, 3, p. 1539. <<

[74] Cf. *IHS*, 2, p. 829; H. Hugonnard Roche, *I, B* (1968 París), pp. 121-122. <<

[75] Cf. M. Th. d'Alverny, «Les traductions d'Aristote et ses commentateurs», *RS*, 89 (1968), pp. 125-144. <<

[76] Cf. *infra*, p. 202. <<

[77] «Posteriormente nuestros libros santos fueron traducidos al árabe y al griego a base del siríaco. Ahora bien, como en una lengua faltan los nombres y verbos que otra posee, los traductores se vieron constreñidos a usar palabras en sentido figurado y expresiones equivalentes; pero, no siendo el sentido exactamente el mismo, en la traducción se pierde la belleza del original y su fisonomía natural» (*apud* A. Diez Macho, *Mošé ibn ‘Ezra...*, p. 121). <<

[78] Cf. Minio Paluello, «Aristotele dal mondo arabo a quello latino», *SCIAM*, 12 (Spoleto, 1965), II, pp. 603-637; M. Th. d'Alverny, I (1968 París), p. 143. <<

[79] M. Th. d'Alverny, I (1968 París), p. 131. <<

[80] Cf. sobre este tema Youssef Eche, *Les bibliothèques...* (Damasco, 1967). <<

[81] Cf. Maqqari, I, ed. El Cairo 1302/1884, pp. 215-217; Ibn Jallikān, Wafayat, 3, ed. El Cairo 1299/1881, pp. 23-26; *apud* Eche, *Les bibliothèques...*, p. 45. <<

[82] Eche, *Les bibliothèques...*, p. 65, quien lo toma del Azharí Tab-ciíb al-luga, ed. Zettersteen, pp. 2 3-24. <<

[83] Cf. A. Badawī, *La transmission de la philosophie grecque au monde árabe* (París, 1968), p. 32. <<

[84] Cf. *IU*, I, p. 205. <<

[85] *IU*, I, pp. 186-187 pretende que Ḥunayn desempeñó este papel ya en el reinado de al-Ma'mūn, es decir, cuando tenía, como máximo, veintidós años, edad muy temprana para tal cargo. <<

[86] Según R. Lemay, I, B (1968 París), pp. 109-113; I. Oppelt, «Zur Übersetzungstechnik der Herhards von Cremona», *Glotta*, 38 (1959), pp. 135-170.

<<

[87] Cf. M. D. Grmek, I, B (1968 París), pp. 125-126. <<

[88] Cf. *Kitāb al-muḥāḍara wa-l-muḍākara*, apud Rosenthal, *Das Fordeben...*, p. 34.

<<

[89] I, ed. El Cairo, 1305/1887, p. 46. Cf. *Isis*, 36 (1946), pp. 253 y ss. <<

[90] Cf. p. 142. <<

[91] Ed. Hyderabad, 1358/1940, p. 200. <<

[92] Obsérvese que la incapacidad procede del traductor, no del corrector, Tābit b. Qurra, quien no pudo restituir el texto original. <<

[93] En rigor se trata del nombre de una colección de libros matemático-astronómicos (los *Siddhantas*) y el de un autor, Aryabhaṭa, que vivía alrededor del año 476 (cf. D. Pingree, en *DSB*, s. v., I, 308-309). <<

[94] Cf. Bīrūnī, *India*, ed. y trad. E. C. Sachau (Londres, 1888-1910; reimpresión, 1958-1964), cap. 50, pp. 208-212; 2, 15-19. <<

[95] Cf. M. Th. d'Alverny, I (1968 París), p. 134. <<

[96] Cf. *IHS*, 2, p. 385. <<

[97] Cf. *IHS*, 2, p. 832. <<

[98] Los musulmanes se prestaron a esta colaboración desde el momento en que el alfaquí sevillano Ibn ‘Abdún dice que «no deben venderse a judíos ni a cristianos libros de ciencia, salvo los que tratan de su ley, porque luego traducen los libros científicos y se los atribuyen a los suyos y a sus obispos, siendo así que se trata de obras musulmanas» (cf. E. Lévi-Provençal y E. García Gómez, *Sevilla a comienzos del siglo XII* [Madrid, 1948], p. 173). Que prohibiera vender libros implica que los vendían y no parece ser muy atrevido pensar que los musulmanes ayudaban a leerlos, si necesario era, a sus clientes. <<

[99] Véase la divertida anécdota recogida por Lemay, I (1968 París), p. 111, en la que interviene este autor. <<

[100] Cf. J. M. Millás, *Las traducciones orientales en los manuscritos de la Biblioteca Catedral de Toledo* (Madrid, 1942), p. 10. <<

[101] Vgr. *Fihrist*, p. 244, l. 16, nos dice que «Mār Lāḥī vive en nuestra época, conoce bien el siríaco, y mal el árabe. Traduce del siríaco al árabe con ‘Alī b. al-Dahakī y éste corrige su traducción». En España (cf. I [1954 Millás], p. 39, d’Alverny) Juan Avendaut, israelita, al dedicar su traducción del *Kitāb al-šifā’* de Avicena al arzobispo de Toledo, dice: «He aquí, pues, ese libro, traducido del árabe conforme a vuestras instrucciones. Yo decía cada palabra en lengua vulgar y el archidiácono Domingo [de Segovia] la vertía al latín». <<

[102] *Ta'rīj ādāb al-luga al-'arabiyya*, 4 (El Cairo, 1911-1914), pp. 24-25. <<

[103] Cf. E. García Gómez, *Anales palatinos del califa de Córdoba al-Ḥakam II, por 'Isà ibn Aḥmad al-Rāzī* (Madrid, 1967), p. 29. Este género de faltas, absolutamente incontrolables para el autor o traductor, se dan idénticamente en los textos impresos. Por ejemplo, en la edición de los Rasā'il de Ibrāhīm b. Sinān (Hyderabad 1368/1948), al menos en mi ejemplar, el desbarajuste es grande. <<

[104] Cf. M. Th. d'Alverny, I (1968 París), p. 142. <<

[105] M. Th. d'Alverny, I (1968 París), p. 132. <<

[106] I, B (1968 París), p. 119; M. Th. d'Alverny, I (1968 París), páginas 130 y 140.

<<

[107] Cf. A. Badawí, I, B (1968 París), p. 118. <<

[108] Cf. W. Hartner, I, B (1968 París), p. g6. <<

[109] Cf. M. Th. d'Alverny, I (1968 París), pp. 134-135. <<

[110] Cf. T. Fahd, art. «ḥurūf» en *EI*², 3, p. 616; J. Vernet, I, B (1968 París), p. 97. <<

[111] Creación de un signo especial (\dot{x}) para el 40, confundible con el 10. De aquí que L \dot{X} pudiera leerse como 90 (L \dot{X}) o bien 60 (LX). Cf. la discusión de Lemay, Poullé, Vernet en I, B (1968 París), pp. 97-108. <<

[112] W. Hartner, I, B (1968 París), p. 96. <<

[113] Sigo a Lemay en I (1968 París), pp. 119-120; P. Kunitzsch, «Das Abū Ma‘Sar-Zitat in Rosenroman», *RF*, 82, 1-2 (1970), pp. 102-111. <<

[114] Es decir, las divisiones resultantes de dividir el zodiaco de 10° en 10° (tres decanos por signo). <<

[115] El texto en cursiva indica que se ha añadido al original árabe. <<

[116] Tinkalūs > Teukros (astrólogo del siglo I). <<

[117] Isis Dusta (etimología propuesta por Dyroff), nombre de Isis en persa. <<

[118] ‘*Adrā*’ *naḏīfa*. <<

[119] Identifica, así con la Virgen María, cosa que no hace el texto árabe. <<

[120] Aquí suprime el árabe *gāniya* «coqueta» por no convenir así a la Virgen María.

<<

[121] En vez de *gāniya* «coqueta». <<

[122] Árabe Atrium. <<

[123] Árabe 'Isā. <<

[124] Árabe 'Isā. <<

[125] Adición para aludir indirectamente a San José. <<

[126] *IU*, 2, p. 33. <<

[127] Y de aquí el español *ránula* y el francés *grenouillette* («tumor blando sublingual»). <<

[128] Cf. M. D. Grmek, I, B (1968 París), pp. 128 y 130. <<

[129] M. Th. d'Alverny, I (1968 París), p. 141. <<

[130] Cf. M. D. Grmek. I, B (1968 París), p. 129-130. <<

[1] Cf. *Assaig d'història de les idees físiques i matemàtiques a la Catalunya medieval* (Barcelona, 1931). <<

[2] Cf. *Glossarium mediae latinitatis Cataloniae*, 4 (Barcelona, 1965), p. 410. <<

[3] Cf. D. J. Struik, s. v., *DSB*, 5 (1972), pp. 364-366; *IHS*, i, p. 669. <<

[4] Cf. G. Feliu i Montfort, *Sunifred, anomenat Llobet, ardiaca de Barcelona (finals del segle x)* (1972 Poblet), pp. 51-63. <<

[5] La identificación propuesta por Suter, *Die Mathematiker...*, número 182, con el poeta cordobés Yūsuf b. Hārūn al-Ramādī (m. 403/1012) nos parece muy problemática. Cf. *IHS*, i, p. 672. <<

[6] Era la ruta que seguían los esclavos eslavos adquiridos por los mercaderes judíos en los mercados de Verdún y Praga y destinados a ser castrados en la factoría de Almería. Cf. J. Vernet, *El valle del Ebro...*; M. Lombard, «La route de la Meuse et les relations lointaines des pays mosans entre le VIII^e et le XI^e siècle», en *Art Mosan* (París, 1953), pp. 9-28. <<

[7] *IHS*, i, p. 671, y cf. 2, p. 343, núm. 81. <<

[8] *Lunaria et zodiologia latina* (Götteborg, 1963). <<

[9] Cf. *Die Goldhörner von Gallehus* (Wiesbaden, 1969). <<

[10] Cf. E. P. Colbert, *The martyrs of Cordoba (850-859): a study of the sources* (Washington, 1962). <<

[11] Cf. M. Destombes, *Un astrolabe carolingien...*, p. 15; del tratado de Ṣūfī existe la traducción inglesa de E. S. Kennedy y M. Destombes, *Introduction to Kitāb al-‘amal bi-l-asturlāb* (Hyderabad, 1967). <<

[12] Cf. J. M. Millás, «Los primeros tratados de astrolabio en la España árabe», *RIEI* 3 (1955), pp. 35-49, y *Nuevos estudios...*, pp. 61-78. <<

[13] Cf. D. S. Price, *HT*, 3, pp. 587 y 599. <<

[14] Cf. *Almagesto*, i, 10, <<

[15] Cf. P. Schmazl, *Geschichte des Quadranten bei den Araber* (Munich, 1929). <<

[16] Cf. *IHS*, i, p. 659; *GALS*, i, pp. 434-435; J. Vernet, s. v., en *DSB*. <<

[17] Cf. J. M. Millás, «La introducción del cuadrante con cursor en Europa», *Isis*, 17 (1932), pp. 218-258, reproducido en *Estudios sobre Historia de la Ciencia Española* (Barcelona, 1949), pp. 65-110. <<

[18] Cf. L. Thorndike, «Who wrote Quadrans Vetus», *Isis*, 37 (1947), pp. 150-153; P. Tannery, «Le traité du Quadrant de Maître Robert Angles», *NEMBN*, 35, 2 (1897), pp. 551-640; se caracteriza por sustituir las líneas de las funciones seno y coseno por líneas horarias (cf. la figura de la p. 306 del *Libro del cuadrante para rectificar*). <<

[19] Cf. *Libros de saber de astronomía*, 3 (1864), pp. 287-316: Libro del cuadrante para rectificar. <<

[20] Cf. E. Poule, «Le quadrant nouveau médiéval», en *JS* (1964), pp. 148-214. <<

[21] Cf. L. Am. Sédillot, «Mémoire sur les instruments astronomiques des arabes», *MARIBL*, I (1844). <<

[22] E. Guillemin, *De la rétrogradation de l'ombre sur le cadran solaire* (Lausana, 1878); S. Gandz, «The origin of the gnomon or the gnomon in Hebrew literature», *PAAJR* (1930-1931), 23-38; Is 38, 7; iv Re 20, 9; II Par 32, 24. <<

[23] Cf. D. S. Price, «Portable sundials in Antiquity, including an account of a new example from Aphrodisias», *Centaurus*, 14, 1 (1969), pp. 242-266. <<

[24] *Mon. Germaniæ*, 5, 835, 2 i. La noticia la transmite Tiethmar de Merseburg. <<

[25] K. Schoy, *Gnomonik der Araber* (Berlín-Leipzig, 1923); Aguilar, «Cuadrantes solares», *Anuario del Observatorio de Madrid* (1923), pp. 385-446. <<

[26] Cf. D. Cabanelas, O. F. M., «Relojes de sol hispanomusulmanes», *Al-Andalus*, 23 (1958), pp. 391-406. <<

[27] Cf. J. J. de Orús, *Un cuadrante solar de la Alcazaba de Almería*, 2 (1956 Millás), pp. 131-132. <<

[28] Samuel de los Santos Jener, «Un reloj de sol hispanoárabe hallado en Córdoba», *BRACCBLNA*, 26 (1955), pp. 299-305. <<

[29] Cf. D. Cabanelas, *Relojes...*, pp. 396-399. <<

[30] Comentario al Séder, *Tohorot*, I (ed. J. Derenbourg, Berlín, 1887-1892), p. 116.

<<

[31] Traducción de Cabanelas, *Relojes...*; cf. Bīrūnī, *Tafhīm...*, § 131, p. 49 de la edición y traducción inglesa de R. R. Wright (Londres, 1934). <<

[32] Cf. J. A. Sánchez Pérez, *La personalidad científica y los relojes de Alfonso X el Sabio* (Murcia, 1955). <<

[33] D. J. S. Price, «Portable sundials in Antiquity», *Centaurus*, 14, 1 (1969), pp. 242-266; E. Wiedemann y J. Würschmidt, «Über eine arabische kugelförmige Sonnenuhr», *AGN*, 7 (Leipzig, 1916), páginas 359-376; L. Thorndike, *On the cylinder called the horologe of travelers*, *Isis*, 13 (1929-1930), pp. 51-52; E. Zinner, «Horologium viatorum (Anmerkungen zu den Mitteilungen von Herrn L. Thorndike)», *Isis*, 14 (1930). <<

[34] O. M. Dalton, «A portable dial in the form of a book, with figures derived from Raymond Llull», *Archaeologia*, 74 (1925), pp. 89-102. <<

[35] Alfonso X (*Libros...*, 4 (1866), pp. 77-93) describe una de sus variantes. <<

[36] Cf. A. Pogo, «Egyptian water clocks», *Isis*, 25 (1936), pp. 403-425. En la antigüedad —como hoy en la iglesia de Dalecarlia (Suecia)— se utilizaban para limitar el tiempo de los oradores. <<

[37] Cf. *Libro del Reloj de agua* de Alfonso X el Sabio en 4 (1866), pp. 24-64. <<

[38] Cf. J. M. Millás, *Estudios sobre Azarquiel* (Madrid, 1943-1950), pp. 6-9, en donde se traduce el pasaje en cuestión a partir del texto árabe. La descripción se encuentra, idénticamente, en la traducción medieval (siglo XIV) castellana de la *Geografía* del Zuhri. <<

[39] Posiblemente hay que suponer que se refiere a China —cuyos contactos con la Bagdad de principio del siglo x son conocidos— en donde este tipo de instrumentos alcanzaron una gran perfección. <<

[40] Cf. *HT*, 3, 593-594. <<

[41] Esta palabra engloba todas las disciplinas que deben conocer los inspectores del mercado (zabacoque, *muhtasib*, mustaḩaf). <<

[42] Cf. A. Diez Macho, *Mošé ibn ‘Ezra...*, p. 149. <<

[43] Cf. J. Vernet, «El valle del Ebro como nexo entre Oriente y Occidente», *BRABL*, 23, 2 (1950), pp. 249-286, y M. Grau, «Contribución al estudio del estado cultural del valle del Ebro en el siglo XI y principios del XII», *BRALB*, 27 (1957-1958), pp. 227-272. <<

[44] Cf. E. Poule, *Les instruments astronomiques...*, pp. 32-33. <<

[45] Cf. J. M. Millás, «Assaig...», *IHS*, p. 757; L. Thorndike, 1, página 701; Duhem, 3, p. 165; A. van de Vyver, «Les premières traductions latines (x^e et xi^e siècle) de traités arabes sur l'astrolabe», *ECIGH*, 2 (1931), pp. 266-290. <<

[46] Cf. P. Kunitzsch, *Arabische Sternnamen in Europa* (Wiesbaden, 1959) y *Typen von Sternuerzeichnissen in astronomischen Handschriften des zehnten bis vierzehnten Jahrhunderts* (Wiesbaden, 1966). <<

[47] *Apud* G. Beaujouan, *La science dans l'Occident médiéval chrétien*, en R. Taton, ed., *Histoire générale des sciences*, I (Paris, 1957), pp. 517-580; *IHS*, I, pp.756-757.

<<

[48] Cf. C. Kren en *DSB*, 6, 302*a*. <<

[1] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo don Raimundo de Toledo* (Barcelona, 1942). <<

[2] Cf. R. Lemay, «Dans l'Espagne du XII^e siècle. Les traductions de l'arabe au latin», *AESC*, 4 (1963), pp. 639-665. <<

[3] Cf. R. Menéndez Pidal y E. García Gómez, «El conde mozárabe Sisnando Davidiz y la política de Alfonso VI con los taifas», *Al-Andalus*, 12 (1947), pp. 27-41. <<

[4] R. Lemay, «Dans l'Espagne...», pp. 650-653. <<

[5] *Avendaut?*, I (1954 Millás), pp. 19-43. <<

[6] «Observaciones a unas páginas de Lemay sobre los traductores toledanos», *CHE*, 41-42 (1965), pp. 5-135. <<

[7] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo...*, pp. 121-138. <<

[8] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo...*, pp. 138-142; Cl. Cren, en *DSB*, 5 (1972), pp. 591-593. <<

[9] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo...*, p. 164. <<

[10] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo...*, pp. 143-146. <<

[11] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo...*, pp. 161-165. <<

[12] *IHS*, I, pp. 199-200. <<

[13] *IHS*, 2, pp. 209-210. <<

[14] A. González Palencia, *El arzobispo...*, p. 149; *IHS*, 2, pp. 167-169; F. Bliemetz-Rieder, *Adelbard von Batb* (Munich, 1935); M. Clagett, s. v., en *DSB*, I (1970), pp. 61-64; la vinculación de éste con España queda probada por sus traducciones de textos hispánicos. Que viniera a buscarlas a España o se las enviaran es otra cuestión.

<<

[15] Cf. A. González Palencia, *El arzobispo...*, p. 158; *IHS*, 2, páginas 174-175. <<

[16] Cf. *IHS*, 2, pp. 187-189. <<

[17] *IHS*, 2, p. 382; S. Pinés, s. v., en *DSB*, I (1970), pp. 26-28; S. Pinés, «Études sur Awḥad al-Zamān Abū-l-Barakāt al-Baghdādī», *REJ*, 103 (1938), pp. 4-64. <<

[18] *IHS*, 2, pp. 338-344. <<

[19] *IHS*, 2, p. 344. <<

[20] C. H. Haskins, *Studies...*, p. 21. <<

[21] Cf. J. M. Millás, *Selomó ibn Gabirol como poeta y filósofo* (Barcelona, 1945). <<

[22] Publicada por Ar. Badawī, *Mantiq Aristū* (El Cairo, 1949), páginas 309-462; C. H. Haskins, *Studies...*, pp. 223-241. <<

[23] Cf. la edición de este autor (Brujas-París, 1954); L. Minio-Paluello, *Aristoteles del mondo arabo a quello latino*, 2 (1965 Spoleto), pp. 603-638. <<

[24] Cf. Ar. Badawī, *La transmisión...*, p. 100. <<

[25] Cf. Ar. Badawī, *La transmisión...*, p. 94. <<

[26] *De motu et tempore; De sensu; De eo quod augmentum et incrementum fiunt in forma et non in yle.* <<

[27] *De intellectu et intellecto.* <<

[28] Ar. Badawī, *La transmisión...*, pp. 61-72. <<

[29] Editado con traducción alemana por O. Bardenhewer (Friburgo Br., 1882); Ar. Badawī en *Islamica*, 19 (1955). Cf. C. C. Anawati, *Prolegomènes a une nouvelle édition du De Causis*, I (1956 Massignon), pp. 73-110). <<

[30] *Risāla fi-l-‘aql*, ed. por Albino Nagy en *Die philosophischen Abhandlungen des al-Kindī...*, 2 (1897 Münster), pp. 1-11; sigo el resumen de A. González Palencia, *El arzobispo...*, § 42. <<

[31] Texto latino editado por A. Nagy en *Die philosophischen...*, 2 (1897 Münster), pp. 28-40; traducción contemporánea árabe publicada por Abū Riḍā: *Rasā'il al-Kindī al-falsafiyya*, 2 (El Cairo, 1953), pp. 1-35. <<

[32] Vgr. *De differentia spiritus et animæ*, atribuida a Qusṭa b. Lūqā y traducida por Juan de Sevilla (*EU*, § 68 f); el *De elementis* y el *De descriptione rerum* del médico-filósofo judío Isaac Israelí (m. 932), traducidas por Gerardo de Cremona (*EU*, § 46, núms. 55 y 56). <<

[33] Cf. *EU*, § 68d, § 143. La palabra árabe se traduce al latín por *sufficiencia*. <<

[34] Cf. M. Asín Palacios, *La espiritualidad de Algazel y su espíritu cristiano*, 4 vols. (Madrid, 1934-1941). <<

[35] Sobre este autor, Cf. *El*², 2, pp. 797-800, s. v. artículo de R. Walzer y M. Mahdī y O. Wright, s. v., en *DSB*, 4 (1971), pp. 523-525. <<

[36] *EU*, § 68g; § 46, núm. 52. Ambos, junto con el texto árabe, han sido publicados por A. González Palencia, *El catálogo de las ciencias* (Madrid, 1932; 1953²). <<

[37] Cf. *IHS*, 2, p. 172; A. González Palencia, *El arzobispo...*, § 49) ed. por L. Baur en *BGPhMA*, 4, pp. 2-3 (Münster, 1903). <<

[38] Vgr. lo citan Arquitas de Tarento, San Agustín, Ammonio hijo de Hermias (fl. c. 500 d. C.); Marciano Capella, Boecio, San Isidoro, etc. <<

[39] Este tipo de adivinación se practica aún hoy en el Norte de África y el Sahara (no en Oriente) y es un último resto de la aruspicina. Tradicionalmente se dice que sus reglas las fijaron el califa ‘Alī y el filósofo Kindī (cf. T. Fahd, *La divination...*, p. 395). <<

[40] Cf. P. Tannery, «Traité de géomancie arabes, grecs et latins», *Memoires Scientifiques*, 4 (1920), pp. 295-411; P. Kunitzsch, «Die “Unweltersterne” und die “Geomantie” des Zanati», *ZDMG*, 160 (1967), pp. 309-317. <<

[41] Cf. R. Jaulin, *La géomancie. Analyse formelle* (París, 1966); M. Pedrazzi, «Le figure della geomanzia: un grupo finito abeliano», *Physis*, 14 (1972), pp. 140-161. <<

[42] Cf. la edición de Lloyd A. Karsten (Madrid, 1957). <<

[43] Editado por A. Badawī en *al-Uṣūl al-yūnāniyya li-l-naẓariyyāt al-siyāsiya fī-l-Islām* (El Cairo, 1954), pp. 67-171; *GU* (117)-(120). <<

[44] Este autor, conocido por el de Alejandría, fue confundido en el medioevo latino con Euclides de Megara, discípulo de Sócrates y amigo de Platón. La confusión duró hasta que Federico Compadino la corrigió en su versión latina (Pesaro, 1572). Los textos árabes (*Fihrist*, Ibn Qiftī, Ibn Jaldūn) consideran que los geómetras se reclutan, esencialmente, entre los carpinteros. <<

[45] Al-Ḥayyāy (Fihrist, p. 265) nos dice que realizó dos traducciones, una dedicada a Hārūn al-Rašīd y otra a al-Ma'mūn. <<

[46] *Fihrist*, p. 266, ls. 9-14; *Ṭabaqāt*, traducción, pp. 70-71. <<

[47] Cf. J. Itard, *Les livres arithmétiques d'Euclide* (París, 1961), página 11; *AIHS*, 20 (1967), pp. 304-310. <<

[48] Hoy en día se considera a los *Elementos* como obra de varios autores y se admite que los libros 1-4 son del período jónico y pitagórico; el 5 y 6, de Eudoxio; 7-9, pitagóricos; 10, de Teeteto; 11, jonio; 12, de Eudoxio, y 13, de Teeteto. Huelga decir que hay discrepancias notables acerca de estas atribuciones. <<

[49] Cf. Suter, *Die Mathematiker...*, núm. 7 3; M. Asín Palacios, *Abenmasarra*, p. 12 i; *Ṭabaqāt*, 68/128; J. A. Sánchez Pérez, *Biografías...*, núm. 25. <<

[50] Cf. J. Murdoch en *DSB*, 4 (1971), pp. 443-444; M. Clagett, «The medieval latins translations from the Arabic of the Elements of Euclid with special emphasis on the versions of Adelard of Bath», *Isis*, 44 (1953), pp. 16-42. <<

[51] «The translation of the Elements of Euclid from the Arabic into Latin by Hermann of Carinthia (?)», *Janus*, 54 (1967), pp. 1-142. <<

[52] Cf. *Ṭabaqāt*, pp. 56/112; *IQ*, p. 254; Suter, *Die Mathematiker...*, núm. 88: *IHS*, i, p. 598; 2, p. 344 núm. 39; traducción latina (libros 1-10) en M. Curtze, *Anaritii in decem libros priores Elementorum Euclidis ex interpretatione Gherardi Cremonensis* (Leipzig, 1899), pp. 1-252. <<

[53] Cf. *IHS*, 2, p. 344 núm. 44; publicado por M. Curtze, *Supplementum...* (Leipzig, 1899), pp. 252-386. <<

[54] Cf. *IHS*, 2, p. 341, núm. 44; el comentario al libro x fue publicado por Woepcke (¿París, 1855?); H. Suter, «Der Kommentator des Pappus zum x Buche des Euclides aus der arabischen Übersetzungen des Abū ‘Othmān al-Dimashkī ins Deutsche übertragen», *AGNM*, 4 (1922), pp. 9-78. El comentario al libro v de los *Elementos* del jaenero Ibn Mu‘ād ha sido editado y traducido al inglés por E. B. Plooiij, *Euclid’s conception of ratio and his definition of proportional magnitudes as critized by Arabian Commentators* (Rotterdam, 1950). <<

[55] Cf. Th. Heath, *Mathematics in Aristotle* (Oxford, 1949); B. A. Rosenfeld y A. P. Yuškhevich, *The prehistory of non-Euclidean Geometry in the medieval East* (Moscú, 1960, y comunicación al 25 Congreso Internacional de Orientalistas); E. M. Bruins, *La Géométrie non-euclidienne dans l'antiquité* (París, 1968); I. Toth, *Aristoteles in der Entwicklungsgeschichte der geometrischen Axiomatik* (1971 Moscú). <<

[56] M. Bruins, *La Géométrie...*; Juschkewitsch, *Mathemaiik...*, páginas 277-287, 393.

<<

[57] Cf. Heath, *Elementos*, i, p. 320, proposición 32. Nuestro enunciado actual «Por todo punto exterior a una recta sólo se puede trazar una paralela» se debe a Playfayr (1748-1819). <<

[58] Sobre él, cf. E. Wiedemann, *Aufsätze...*, I, 77; N 171. <<

[59] Cf. *IHS*, 3, pp. 594-607. <<

[60] *Euclides ab omne nævo vindicatas* (Milán, 1733); A. Dou, *Fundamentos de la matemática* (Barcelona, 1970); «Logical and historical remarks on Saccheri's Geometry», *NDJFL*, II, 4 (1970), pp. 385-415. <<

[61] Cf. D. V. Schrader, s. v., *DSB*, I (1970), pp. 82-83; *IHS*, i, página 598; al mismo Gerardo se debe la traducción de otra obra de nuestro autor, el *De arcubus similibus*.

<<

[62] Editado y traducido al inglés por L. C. Karpinski en *UMS*, ii (Nueva York, 1915).

<<

[63] Publicado por G. Libri, *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, 1 (París, 1838), pp. 253-197. <<

[64] *The Algebra of Muḥammad ben Mūsā*, edición y traducción (Londres, 1831). Cf. J. Ruska, «Zur ältesten arabischen Algebra und Rechenkunst», en *SbAkHeid, Phil. Klas.* (1917), pp. 1-125. <<

[65] Véase para esta discusión W. Hartner, s. v. *al-Djabr wa-l-muḳabala*, en *El²*, 2, pp. 370-372. <<

[66] *Computation in the old Babylonian period* (1971 Moscú; ciclos-tilado), p. 28. <<

[67] Hipsicles y Gémino aseguran que los babilonios dispusieron de manuales de matemáticas, pero ninguno de ellos debió remontarse a fechas tan antiguas como las tabletas que hoy conocemos, y no han llegado a nosotros. La transmisión de estos conocimientos al Islam a través de la obra judía *Mišná ha-middot* del siglo II (?) d. C. y que conservamos en la tardía edición de Abraham bar Ḥyya, no nos parece suficientemente probada. <<

[68] Pasamos por alto la etimología medieval que derivaba esta palabra del onomástico Ŷābir. <<

[69] Esto es, eliminar las cantidades precedidas de la partícula *illa* (excepto, menos).

<<

[70] Juwarizmī comenta: «Si se te presenta un problema que te conduce a este caso, prueba si se soluciona mediante la suma; si no, necesariamente se resolverá mediante la resta. Este caso implica adición y sustracción; no ocurre lo mismo para los otros casos en los cuales hay que tomar la mitad de las raíces». Los árabes no trataron de $ax^2+bx+c=0$ porque tienen raíces negativas y ni ellos ni Diofanto ni Descartes las comprendían. En cambio los sumerios y los indios, sí. <<

[71] Ed. Boncompagni en *Trattati d'aritmetica*, ii (Roma, 1857); *EU*, 46n. <<

[72] Cf. *Mohammed ibn Mūsā Alchwarizmi's Algorismus. Das früheste Lehrbuch, zum Rechnen mit indischen Ziffern* (ed. facsímil, transcripción del ms. de la Universidad de Cambridge I i.6.5; Aalen, 1963), p. 44. Para el estudio matemático de ambos textos, el de Adelardo y el de Juan de Sevilla, cf. A. P. Juschkewitsch, *Über ein Werk des Abū 'Abdallab Muḥammad ibn Mūsā al-Huwarizmi al-Mağūsī Zur Arithmetik der Inder* (1964 Harig), pp. 21-63, con reproducción fotográfica, en apéndice, del ms. de Cambridge. <<

[73] Cf. J. A. Sánchez Pérez, *La aritmética de Babilonia y Egipto* (Madrid, 1943), pp. 36-40, en donde hay además una tabla sobre la descomposición en fracciones egipcias. <<

[74] Cf. Farā'id, en *El*², 2, p. 802 que reproduce el artículo de Th. W. Juynboll en *El*¹, y la voz *akdariyya* en *El*², I, p. 330. Es importante el libro de A. Sánchez Pérez, *Partición de herencias entre musulmanes de rito malekí* (Madrid, 1914). <<

[75] Cf. M. Danton y G. E. Grimm, «Fibonacci on Egyptian fractions», en *Fibonacci Quarterly*, 4 (1966), pp. 339-354. <<

[76] Cf. A. P. Juschkewitsch *Geschichte der Mathematik...*, pp. 197 y 362. <<

[77] Reproducción facsímil en *Osiris*, 5 (1938), p. 138. Con anterioridad en el mundo árabe Ibn al-Bannā' la reproduce en forma triangular. <<

[78] Edición facsímil y traducción inglesa de M. Levey y M. Petruck, con el título de *Principles of Hindu reckoning* (Madison, 1965). Cf. pp. 16, 36 y ss. E. S. Kennedy y W. R. Transue, «A medieval iterative algorism», *AMM*, 63 (1956), pp. 80-83. <<

[79] La literatura árabe posterior sí conserva ejemplos de este tipo de Tablas. Véase P. Luckey, *Die Rechenkunst bei Ġamšīd b. Mas'ūd al-Kāšī mit Rückblicken auf die ältere Geschichte des Rechnens* (Wiesbaden, 1951); Rida A. K. Irani, «A sexagesimal multiplication table in the Arabic alphabetical system», *SM*, 18, 1 (1952), 92-93. <<

[80] Sobre este autor, cf. *IHS*, i, pp. 173-175; *GU*, § 102-107. <<

[81] Cf. O. Neugebauer, «The astronomical origin of the theory of conic sections», *PAPhS*, 92 (1948), pp. 136-138. <<

[82] Cf. *Almagesto*, 12, I; O. Neugebauer, «Apollonius planetary theory», *CPAM*, 8 (1955), pp. 641-648. <<

[83] Éste aparece usado por primera vez por Eudoxo, y Euclides lo emplea en 12, 2, 3-5, 10, 11, 12 y 16-18. <<

[84] Esta obra, desconocida (?) para los árabes, fue descubierta por Heiberg en un palimpsesto de Constantinopla (1906). Existe una traducción española de J. Babini (Buenos Aires, 1966). <<

[85] *Geschichte der Mathematik in Mittelalter* (Basel, 1964), pp. 288-295. Determina el área del segmento de parábola por el procedimiento de sumas integrales; calcula

$$\int_0^a \sqrt{x} \, dx$$

y aplica la división del segmento de integración en partes desiguales formando una progresión aritmética. Yuškevitch ha publicado sobre el mismo tema dos monografías más: *Remarques sur la méthode antique d'exhaustion* (1964 Koyré), pp. 635-653, y «Note sur les déterminations infinitesimales chez Tābit ibn Qurra», *AIHS*, 17, 66 (1964), pp. 37-45. Los mismos avances se encuentran en otra obra de Tābit sobre la curvatura de los paraboloides. <<

[86] En árabe, *Kitāb ma‘rifat misāḥat al-aškāl*. Sobre los autores, cf. J. A. al-Dabbāg, s. v., en *DSB*, I (1970), pp. 443-446. <<

[87] Cf. M. Clagett, *Archimedes...*, pp. 223-367. <<

[88] Sobre éstas, cf. J. Vernet y A. Catalá, «Arquímedes árabe: el tratado de los círculos tangentes», *Al-Andalus*, 33 (1968), pp. 53-93. <<

[89] Cf. J. Verner y A. Catalá, *Arquímedes...*; estos problemas se conservan en el ms. árabe 960 del Escorial. <<

[1] Cf. *Classical Philology*, 10 (1915), pp. 297-314. <<

[2] *IB* (1968 París), p. 117. <<

[3] Publicada en *Osiris*, I (1936), pp. 451-476. <<

[4] *Liber Alfragani in quibusdam collectis scientias astrorum*, Ferrara, 1493; Nuremberg, 1537, y París, 1546. Primera edición del texto árabe por Golius (Amsterdam, 1669). <<

[5] C. C. Kren en *DSB*, I (1970), p. 84. <<

[6] Cf. R. A. Laguarda Trías, *La aportación científica de mallorquines y portugueses a la cartografía náutica en los siglos XIV al XVI* (Madrid, 1963), p. 69. <<

[7] El valor transmitido por Juwarizmī-Maslama (capítulo VII) es de 66,666. Sobre el origen árabe de ambos valores, cf. R. A. Laguarda, *La aportación...*, p. 34. <<

[8] *Tafeln für Sonne, Planeten und Mond nebst Tafeln der Mondphasen für die Zeit 4000 vor Chr. Bis 3000 nach Chr. Zum Gebrauch für Historiker...*, 3 vols. (Leipzig, 1914). <<

[9] «Planetary, lunar and solar positions 601 B. C. to A. D. I at five-day and ten-day intervals», *MPhS*, 56 (Filadelfia, 1962), y «Planetary, lunar and solar position A. D. 2 to A. D. 1649 at five-day and ten-day intervals», *MPhS*, 59 (Filadelfia, 1964). <<

[10] Editada por A. Björnbo, R. Besthorn y H. Suter (Copenhague, 1914); traducción inglesa de O. Neugebauer, *The astronomical Tables of al-Khwārizmī* (Copenhague, 1962), que ofrece mayor cantidad de información de la que su título da a entender. <<

[11] «La aportación astronómica de Pedro Alfonso», *Sefarad*, 3 (1943), pp. 65-105; *Nuevos estudios sobre Historia de la Ciencia española* (Barcelona, 1960), p. 107. <<

[12] Cf. *IHS*, 2, pp. 199-200; O. Neugebauer, *The astronomical tables...*, índices. <<

[13] Cf. J. Vernet y A. Catalá, «Las obras matemáticas de Maslama de Madrid», *Al-Andalus*, 30 (1965), pp. 15-45. <<

[14] Esta identificación fue establecida, sin lugar a dudas, por J. M. Millás, «Abodató šel R. Abraham ibn ‘Ezra bēhokmat ha-tekuná», *Tarbiz*, 9 (1938), pp. 306-322, quien descartó así la tradicional adscripción a Bīriinī, que se hacía siguiendo a H. Suter, «Der Verfasser des Buches “Gründe der Tafeln des Chowarezmi”», *BM*, 4 (1903), pp. 127-129. <<

[15] Editado y traducido por B. Goldstein (New Haven, 1967). <<

[16] Editado por E. Millás Vendrell, S. I. (Madrid-Barcelona, 1963). <<

[17] Véase el resumen que de esas fuentes hicimos al recensionar la traducción de O. Neugebauer en *Al-Andalus*, 27, 2 (1962), pp. 473-475. <<

[18] Cf. lo mucho que llegaron a calcular los astrólogos medievales en E. Poullé, «Horoscopes princiers des XIV^e et XV^e siècles», *BSNAF* (1969), pp. 63-77. <<

[19] Cf. la edición del texto por J. M. Millás (Madrid-Barcelona, 1947); cf. p. 76, ls. 4-16. <<

[20] Es el célebre Yaḥyà b. abī Manṣūr, coetáneo y colega de al-Juwarizmī y de Habaš al-Ḥāsib. <<

[21] Cf. O. Neugebauer, *The astronomical...*, p. 185. <<

[22] *Estudios...*, p. 144, n. 3; O. Neugebauer, *The astronomical...*, pp. 67-68. <<

[23] Cf. G. J. Toomer, «A survey of the Toledan tables», *Osiris*, 15 (1968), pp. 5-174; E. Zinner, «Die-Tafeln von Toledo (Tabulæ Toletanæ)», *Osiris*, I (1935), pp. 747-773.

<<

[24] Cf. J. M. Millás, *Estudios sobre Azarquiel* (Madrid-Granada, 1943-1950), pp. 22-71; J. Vernet, *Las «Tabulæ Probatae»* (1956 Millás), pp. 501-522; E. S. Kennedy, *Survey... Las Tablas de Teón de Alejandría* fueron conocidas por estos autores puesto que Mas'ūdī (*Murūy*) dice que, al hablar de la Tabla de Habaš, «se quiere decir la tabla de observación cuya parte, sacada de Tolomeo, no es más que el *Canon* de Teón escrito por este autor a partir del *Almagesto*», lo cual explica la existencia de alguna de ellas en la versión de Adelardo y la introducción directa del falso sistema de la trepidación de los equinoccios en la obra de Tābit b. Qurra. <<

[25] Por ejemplo, en las *Toledanas* se sigue a Juwarizmī en la determinación de ascensiones rectas y ecuaciones de los luminares y de los planetas; a al-Battānī en la ascensión oblicua, ascendente, paralaje, eclipses, ortos y ocasos de planetas; a Hermes (*sic*) en la igualación de las casas; a Tābit b. Qurra en la teoría de la trepidación o acceso y receso, etc. Para la transmisión a la Europa renacentista de algunos de estos elementos que se remontan a la época babilónica, cf. A. Aaboe, «On the Babylonian origin of some Hyparchian parameters», *Centaurus*, 4 (1955-1956), pp. 122-125. <<

[26] Su autor, Ibn Mu'ād, nos es prácticamente desconocido. Vivió en el siglo XI y sus tablas, en la versión de Gerardo, fueron impresas en Nuremberg (1549). Cf. H. Hermelink, «Tabulæ Jahen», *AHES*, 2 (1964/1965), pp. 108-112. Escribió además un tratado de trigonometría esférica. <<

[27] Cf. O. Neugebauer, “*Years*” in *royal canons* (Homenaje a Taqizadeh), pp. 209-212, refiriéndose en concreto a la versión de Adelardo. <<

[28] Esta era fue fundada por Seleuco Nicator y arranca del 20 de marzo de -311 (312 a. C.), en que recibió el nombre de Alejandro o Dū-l-Qarnayn (y a la que no hay que confundir con la de Felipe Arrideo que empieza el 12 de noviembre de -323) e introdujo la cuenta continua de los años, prescindiendo de epónimos y años de reinado, realizando así uno de los avances decisivos en el campo de la cronología matemática. <<

[29] Cf. Thureau-Dangin, *Textes...*, p. XVII e índices; E. M. Bruins, *La géométrie non euclidienne...* <<

[30] Cf. D. Pingree, s. v., en *DSB*, I (1970), p. 308. <<

[31] Cf. E. Millás, *El comentario...*, pp. 50-51, 60-62. <<

[32] Cf. J. Vernet, Las “*Tabulæ Probatae*”... <<

[33] Cf. C. A. Nallino, *Ilm al-falak...*, 236/272. <<

[34] Cf. O. Neugebauer, *The astronomical...*, pp. 123-126. <<

[35] Cf. Adelardo, cap. II: «De locis Veneris et Mercurii inveniendis... eorumdem et solis unum idemque est *elwacat*». <<

[36] Vgr. Teón de Esmirna, Cicerón, Vitrubio, Calcidio, Macrobio. <<

[37] Editada en Nuremberg (1537) y Bolonia (1645). A éstos hay que añadir la edición, traducción latina y estudio de C. A. Nallino, *at-Battānī sive Albatēnii. Opus astronomicum* (Milán, 1899-1907). Para el autor, cf. W. Hartner, s. v., en *DSB*, I (1970), pp. 507-516. <<

[38] Cf. M. Ocaña Jiménez, *Tablas de conversión de datas islámicas a cristianas y viceversa* (Madrid, 1946). <<

[39] Se ha atribuido indebidamente a este autor el descubrimiento de la precesión de los equinoccios. Cf. O. Neugebauer, *The alleged... Babylonian discovery of the precession of the equinoxes*, *JAOS*, 70 (1950), pp. 1-8. <<

[40] Cf. B. van der Waerden, *Anfänge...*, p. 172; O. Neugebauer, «The origin of “system B” of Babylonian astronomy», *Centaurus*, 12 (1968), pp. 209-214; O. Neugebauer, *Astronomical cuneiform texts. Babylonian ephemerides of the Seleucid period for the motion of the Sun, the Moon and the planets* (Princeton, 1955). <<

[41] Cf. A. Aaboe y A. Sachs, «Some dateless computed lists of longitudes of characteristic planetary phenomena from the late Babylonian period», *JCS*, 20, 1 (1966), pp. 1-33. <<

[42] Cf. W. Kroll, *PW*, 21 (1921), p. 379. <<

[43] Cf. B. L. van der Waerden, *Anfänge...*, p. 203; sobre el conocimiento de este autor en el mundo árabe, cf. p. 222. <<

[44] Cf. J. Vernet, Contribución al estudio de la labor astronómica de Ibn al-Bannā' (Tetuán, 1952), pp. 38-39. <<

[45] Cf. J. M. Millás, *Estudios...*, pp. 72-237; E. S. Kennedy, *A survey...*, X, p. 213.

<<

[46] Cf. Marion Boutelle, «The Almanac of Azarquel», *Centaurus*, 12 (1967-1968), pp. 12-20, y las objeciones puestas a esta fecha por H. Swerdlow (¿año 994?). <<

[47] Cf. *Estudios...*, pp. 236-237; *IHS*, I, p. 421; *GU*, § 139; *PW*, I (1863-1865), p. 1894; Ph. Merlan, «Ammonius», *DSB*, I (1970), página 137. <<

[48] Cf. *EU*, p. 51, núm. 72. <<

[49] Cf. G. Boffitto y C. Melzi d'Eril, *Almanach Dantis Alighieri sive Prophacii Judæ Montispessulani* (Florenca, 1908); Duhem, *SM*, 3 (1915), pp. 298-312, y *Estudios...*, pp. 402-404, 356-362; J. D. North, «Kalenderes enlumyned ben they. Some astronomical themes in Chaucer», *RES*, 20 (1969), pp. 129-154; 257-283;418-444.

<<

[50] Esta opinión es refutada por Mas'ūdī, *Tanbīh*, 129, y *Ṭabaqāt*, 29/72. Otros textos árabes le hacían hijo del emperador Claudio o de Tiberio. <<

[51] El original en esta última lengua ha sido descubierto recientemente en la catedral de Segovia (ms. 115) por G. Beaujouan. <<

[52] Cf. L. Thorndike, «Andalo di Negro and Profatius Judaeus», *HMES*, 3, pp. 191-204, y L. Thorndike, «Andalo di Negro, Profatius Judaeus and the Alfonsine Tables», *Isis*, 10 (1928), pp. 52-56. <<

[53] *Goal-year; Zieljahr*. Son períodos que comprenden un número entero de años, después de los cuales la posición del planeta respecto al Sol y respecto a las estrellas vuelve a ser la misma y durante los cuales tienen lugar un número entero de revoluciones sinódicas y sidéreas. Cf. Van der Waerden, *Die Anfänge...*, páginas 107-108. <<

[54] Trabajó bajo el mecenazgo de Darío y sintetizó en una única serie los ciclos establecidos de modo independiente para cada planeta entre -620 y -440. Cf. B. L. van der Waerden, «The date of invention of Babylonian planetary theory», *AHES*, 5, (1968), pp. 70-78. Naburianos fue uno de los pocos astrónomos babilónicos conocidos por los clásicos y sus tablas de la Luna —distintas de las de Kiddinu/Cidenas— aparecen citadas en el *Almagesto*. <<

[55] Cf. J. M. Millás, *Traducciones...*, p. 205, una relación de esos tratados según los manuscritos; Ṭūsī, *Maǧmū' al-Rasā-'il* (Hyderabad, 1359/1940), núm. 3, p. 2, los define. <<

[56] Cf. el inventario establecido por M. Steinschneider, «Die mittleren Bücher der Araber und ihre Bearbeiter», *ZMPH*, 10 (1865), pp. 456-498, y 2 (1970 Wiedemann), pp. 656-659. <<

[57] Cf. *EU*, Gerardo, p. 19; *GU*, § 93; Cl. Thaer, «Euklids Data in arabischer Fassung», *Hermes*, 77 (1942), pp. 197-205; J. Zaragoza, *Data Euclidis singulari methodo demonstrata*. <<

[58] *GU*, § 91; *DSB*, s. v., pp. 425 y 429. <<

[59] *GU*, § 130, 1; Sarton, 4, p. 302. <<

[60] *GU*, § 130, 2; Sartón, 4, p. 317. <<

[61] Sarton, 4, p. 317; ed. Tūsī, *Maʿmūʿ* ..., II, p. 31. <<

[62] *GU*, § 125, 1; *EU*, p. 16*; J- Mogenet, «La traduction latine par Gérard de Cremona du Traité de la Sphère en mouvement d'Autolycus», *AIHS*, 2 (1948), pp. 139-164. <<

[63] *GU*, § 125, 2. <<

[64] Cf. M. Clagett, *Archimedes in the Middle Ages*, vol. I: *The Arabo-Latin tradition* (Madison, 1964), pp. 432-557, 658-665; *GU*, § 95-96; J. Vernet y A. Catalá, *Arquímedes árabe...*, pp. 54-55. Cf. *Osiris*, 11 (1954), pp. 297-199. <<

[65] Cf. M. Clagett, *Archimedes...*, pp. 20-29; 59-222; M. Clagett, «Archimedes in the Middle Ages. De mensura circuli», *Osiris*, 10 (1952), pp. 587-618. <<

[66] Cf. M. Clagett, *Archimedes...*, pp. 20-29. <<

[67] Cf. M. Clagett, *Archimedes...*, pp. 40-58. <<

[68] Cf. M. Clagett, *Archimedes...*, pp. 666-681; J. Hjehtsler, «Eudoxus' exiom and Archimedes "Lemma"», *Centaurus*, I (1950), página 211. <<

[69] Cf. W. H. Stahl, s. v., *DSB*, I (1970), pp. 246-250; *GU*, § 138. <<

[70] Cf. I. Bulmer-Thomas, s. v., *DSB*, 6 (1972), pp. 616-617; *GU*, § 101; edición de los textos griego y árabe y traducción alemana por V. de Falco y M. Krause, e introducción de O. Neugebauer (Göttingen, 1966). <<

[71] Cf. *IHS*, I, p. 253; *GU*, §§ 111, 112; *EU*, Gerardo, p. 35. <<

[72] Sobre el mismo tema, Gerardo tradujo las *Esféricas* de Gémino. <<

[73] El canon árabe añade dos obras de Ṭābit b. Qurra: 1) *Data*, y 2) *De figura sectores* o *De figura debata*; una de Muḥammad b. Mūsā, *De mensura figurarium*, y otra de Nāṣir al-Dīn Ṭūsī, *De figura secantis*. Prescindiendo de la última, por ser su autor del siglo XIII, hay que señalar que las otras tres fueron conocidas por Gerardo: *Data* parece ser un resumen de la homónima de Euclides y de aquí que no figure en la lista de obras de Ṭābit b. Qurra. <<

[74] Cf. Ch. H. Haskins y D. P. Lockwood, *The Sicilian translations of the 12th century and the first Latin version of Ptolemy's Almagest* (1960 Haskins), pp. 155-193 y 103-110; J. M. Millás, *Traducciones...*, pp. 149-150. <<

[75] Cf. C. A. Nallino, *‘Ilm at-falak...’, 222/261. <<*

[76] Cf. Sarton, I, pp. 143-145; W. Hartner, «Eclipse periods and Thales' prediction of a solar eclipse. Historic truth and modern myth», *Centaurus*, 14 (1969), pp. 60-71; W. Hartner, *Das Datum der Shihching-Finsternis* (1968 Hartner), pp. 199-204; O. Neugebauer, *The exact sciences...*, p. 141. En el *Almagesto* se dice, textualmente, que los caldeos han descubierto que «la Luna en 6585 días ⁸ vuelve 223 veces al Sol; 239 veces, a su apogeo; 242 veces, a su nodo, y, con un exceso de 10° 41", vuelve por 241 vez al mismo punto de la eclíptica». <<

[77] Vivió a mediados del siglo XII, puesto que su hijo conoció personalmente a Maimónides. Véase H. Suter (s. v.), *EI*², 2, p. 367; J. A. Sánchez Pérez, *Biografías...*, núm. 63; Duhem, *SM*, 2 (1914), páginas. 172-179; *IHS*, 2, pp. 206, 1005; 3, p. 1521.
<<

[78] *‘Ilm al-hay’ a, Iṣlāḥ al-Maʿyisī*. <<

[79] *Fi anna al-kura awa‘, al-aškal al-musaṭṭaḥ al-latī iḥātuhā mutasāwiyya*. Traducción francesa y estudio de H. Dilgan (1959 Barcelona), pp. 453-460, y rusa de Dabbāg (cf. *MR*, 35, A (1968), núm. 4071, y 35, 5 (1968), núm. 5274). En la misma demuestra que «de dos polígonos regulares inscritos en un mismo círculo, aquel que tiene el mayor número de lados es el que tiene también los mayores perímetros y superficie». En el mundo moderno fueron desarrollados por Galileo, Steiner, Euler y Carathéodory, entre muchos otros. <<

[80] Cf. Sarton, «The tradition of Zenodoro», *Isis*, 28 (1938), páginas 461-462. <<

[81] Cf. E, Poullé, «Bernard de Verdun et le turquet», *Isis*, 55, 2 (1964), pp. 200-208.

<<

[82] Cf. J. Needham, *Science...*, 3 (1959), lámina, LVII y pp. 378 y ss. <<

[83] Cf. P. Kunitzsch, «Zum "Liber hermetis de stellis beibeniis"», *ZDMG*, 118, 1 (1968), pp. 62-74. <<

[84] Traduzco el texto inglés dado por B. R. Goldstein, *On the theory of trepidation. Centaurus*, 10 (1964), pp. 232-247; otra traducción se encuentra en Duhem, *SM*, 2, p. 194, quien lo toma de las *Tablas manuales*, trad. de Halma (París, 1822), p. 5. <<

[85] Cf. J. Vernet, *Tradición e innovación...* <<

[86] Cf. Delambre, *Hama*, pp. 73 y 264; B. R. Goldstein, *On the theory...* y recensión de E. S. Kennedy en *MR*, 32 (1966), núm. 2298. El texto de Tābit ha sido publicado por J. M. Millás en *Al-Andalus*, 10 (1945), pp. 89-108; en sus *Estudios sobre Azarquiel*, pp. 487-509, y en *Nuevos estudios sobre historia de la ciencia española* (Barcelona, 1960), pp. 200-209; una buena traducción y estudio es la inglesa de O. Neugebauer, «Tābit ben Qurra “On the solar year” and “On the motion of the eight sphere”», *PAPhS*, 106, 3 (1962), pp. 290-299. <<

[87] Cf. B. R. Goldstein, *On the theory...* <<

[88] Cf. E. S. Kennedy, en *MR*, 32 (1966), núm. 2298. <<

[89] Cf. la edición del texto hebreo y la traducción castellana en J. M. Millás, *Estudios...*, pp. 246-343. <<

[90] Cf. O. Neugebauer, *The astronomical tables...*, p. 183. <<

[91] Cf. J. D. North, «Medieval star catalogues and the movement of the eight spheres», *AIHS*, 20, 78-79 (1967), pp. 71-83. <<

[92] Cf. *IHS*, 2, p. 758. Casos como los de Bernardo de Verdún (fl. 1300), Juan de Sicilia (fl. 1290), G. Fracastoro (1538) y E. Danti (1578) constituyen excepciones. <<

[93] Cf. J. Dobrzycki, 3 A (1968 París), pp. 43-45. <<

[94] Cf. J. Vernet, *Copérnico* (Barcelona, 1974). <<

[95] Cf. (1968 Hartner), pp. 514-515. <<

[96] Cf. el excelente estudio y traducción inglesa de O. Neugebauer, en *Tabit ben Qurra «On solar year»...* <<

[97] Cf. Bīrūnī, *Cronología*, traducción p. 167; O. Neugebauer, *Tabit...*, §§ 76-87. <<

[98] «The solar theory of az-Zarqal. A history of errors», *Centaurus*, 14 (1969), pp. 306-336. <<

[99] Este autor, posiblemente sevillano (m. 1195), escribió varias obras de acuerdo con las teorías de Azarquiel. Sus obras, perdidas en árabe, han sido encontradas en parte, en versión latina, por J. M. Millás (cf. *Las traducciones...*, pp. 231-247), y una de ellas, *al-Muqtabis*, en versión castellana —que se corresponde bien con la latina— por G. Beaujouan, *Sobre circunferencia de moto*. <<

[100] Los valores que doy son los modernos, dada la pequeña magnitud de sus variaciones seculares. <<

[101] Que este descubrimiento se debe a Azarquiel parece indiscutible. Cf. W. Hartner, s. v. Battānī, en *DSB*, I (1970), p. 511. <<

[102] Sobre este autor, cf. J. C. Vadet, s. v. *El*², 3, p. 859; *IHS*, I, página 603; 2, p. 177, núm. 1. Fue conocido por los latinos como Alubather o Alkasin filius Alkasit. <<

[103] Cf. B. R. Goldstein, «The book on eclipses of Masha'allah», *Physis*, 6, 2 (1964), pp. 205-213. <<

[104] *DSB*, 1,(1970), p. 37, núm. 9, *Kitāb al-nukat* = *Kitāb taḥāwil sinī al-‘ālam*. <<

[105] Cf. C. A. Nallino, *‘Ilm al-talak...*, 213/254. <<

[106] Cf. E. Poullé, «Astrologie, et tables astronomiques au XIII^e siècle: Robert Lefebvre et les Tables de Malines», *BPhH* (1964), páginas 793-831. <<

[107] Cf. la traducción de los *Muqaddima* de Monteil y las consideraciones que hace en I, XV. Debo estos datos a amable comunicación del propio Monteil. Véase una discusión similar sobre el tema por Kepler al tratar los horóscopos de Mahoma y Lutero. <<

[108] Un astrólogo actual comentaría que la inseguridad y los destinos diferentes atribuidos a una misma persona por los cinco expertos del rey Alcaraz son paralelos a los pronósticos dispares que hoy hacen varios meteorólogos ante un mismo mapa del tiempo o varios médicos ante unos mismos análisis. <<

[109] Cf. J. Vernet, *Astronomía y astrología...* Agradezco a la doctora María Jesús Viguera el haberme permitido manejar su tesis (edición del *Musnad* de Ibn Marzūq), en la cual se encuentran numerosas referencias a este tipo de presagios. <<

[110] *HMES*, I, p. 516; *Ciudad de Dios*, 5, 1-7. <<

[111] *Sum. Th.*, iq, 65a, 4; q, 70a, 1 y a 3; q, 115a, 3, a 4, y a 6; 1-2 q, 9a, 5; *Summa contra gentiles*, 3, 84-85, y en los tratados *De sortibus* y *De indiciis astrorum*. <<

[112] Cf. *EU*, § 148b; *GU*, § 92. <<

[113] Cf. A. Lejeune, *L'optique de Claude Ptolémée dans la version d'après l'arabe de l'Emir Eugène de Sicile, édition critique et exégétique* (Lovaina, 1956). <<

[114] Tal sostiene, por ejemplo, Carmody, *AAAS*, pp. 139-140; en cambio A. I. Sabra, s. v. *Ibn al-Haytham*, en *DSB*, 6 (1972), p. 197a, no se pronuncia sobre el autor de la primera versión. <<

[115] Risner imprimió, junto con la *Optica*, el *Liber de crepusculis et nubium ascensionibus*, traducido por Gerardo de Cremona y que se atribuía a Alhacén. Cf. A. I. Sabra, «The authorship of the Liber de crepusculis», *Isis*, 58 (1967), pp. 77-85. En esta obra se determina la altura de la atmósfera y la duración del crepúsculo astronómico. <<

[116] Versión latina de Gerardo; cf. *EU*, p. 57*. <<

[117] Cf. V. Ronchi, *L'influenza dell'ottica araba sulla cultura dell'Occidente nel Medioevo* (1969 Roma), pp. 453-475. <<

[118] Dados dos puntos A y B en el plano de un círculo de centro O y radio r , encontrar en el círculo (idealizado en un espejo) el punto M en donde debe reflejarse el rayo de luz emitido por A para que pase por B . La demostración de Alhacén, muy compleja, conduce a una ecuación de cuarto grado, que resuelve por la intersección de una hipérbola equilátera (o una parábola) con un círculo. Cf. R. Rashed en *RHS*, 21 (1968), pp. 197-224. <<

[119] Cf. M. Clagett, *Archimedes...*, p. 633, y la traducción de A. Gogava. <<

[120] Editada y traducida por J. L. Heiberg y E. Wiedemann, «Ibn al-Haytam Schrift über parabolische Hohlspiegel», *BM*, 10 (1910), pp. 201-237. <<

[121] Cf. Aristófanes, *Las nubes*, p. 7 68; Plinio, *HN*, 37, 28, 10; *HN*, 36, 199, 97. <<

[122] F. Sezgin, en *GAS*, 4, 273; M. Asín, *Ibn Masarra y su escuela. Orígenes de la filosofía hispanomusulmana*, Madrid, 1914 (= *Obras escogidas*, I [Madrid, 1946]), pp. 195-203; *IHS*, I, p. 592. <<

[123] Cf. M. Asín, *Ibn Masarra...*, Madrid, 1914 (*Obras escogidas*, I [Madrid, 1946]), pp. 1-216. Cito por esta última edición, pp. 38-41. <<

[124] Cf. F. Sezgin, en *GAS*, 4, pp. 294-298. <<

[125] Cf. (1959) Barcelona), pp. 312-324; prólogo a la traducción alemana de Ritter-Plessner (Londres, 1962), pp. XI-XII. <<

[126] Cf. F. Sezgin, en *GAS*, 4, p. 298. <<

[127] *Muqaddima*, trad. Rosenthal, 3, pp. 230-245; trad. de Monteil, 3, pp. 1156-1171.

<<

[128] Cf. C. G. Jung, *Psychologie und Alchemie* (Zurich, 1952²). <<

[129] Cf. la edición de J. Ruska (Heidelberg, 1926). <<

[130] *Apud* E. J. Holmyard, *Alquimia* (Barcelona, 1961), p. 123. <<

[131] Cf. *The Thousands of Abū Ma‘sar* (Londres, 1968); *DSB*, I (1970), p. 37, núm. 12. <<

[132] Cf. D. Chwolson, *Über die Überreste der Altbabytonischen Literatur in arabischen Übersetzungen* (San Petersburgo, 1859); Y. Marquet, «Sabéens et Ihwān al-Ṣafā», *SI*, 24 (1966), pp. 35-80; 25 (1966), pp. 77-109; M. Plessner, «Hermes Trismegistus and the Arab science», *SI*, 2 (1954), pp. 45-59; art. «Hirmis» en *EI*², 3, pp. 479-481. <<

[133] Cf. W. Kroll, «Hermes Trismegistos», *PW*, 8, 1 (1966), páginas 792-823; A. J. Festugière, *La révélation d'Hermes Trismegiste* (París, 1944 y ss.); K. H. Dannenfeldt, en *DSB*, 6 (1972), pp. 305-306; A. Pavesio Seguin, *Il tempi di Ermete riedificato. Studio critico sui testi di Alchimia...* (Turín, 1961). <<

[134] Este libro habría sido dado por Apolonio de Tiana a Aristóteles y por éste a Alejandro. Plessner ha establecido la relación entre el prólogo de esta obra y la narración babilónica del diluvio. <<

[135] Cf. M. Plessner, *Bālīnus*, *EI*², I, pp. 1924-1926; *EU*, índices y número 144. <<

[136] *Kitāb ‘arḍ miftāḥ asrār al-nuḡm*. Cf. F. Sezgin, en *GAS*, 4, p. 41; *HMES*, 2, p. 222. <<

[137] Cf. S. M. Stern, «A letter of the Byzantine Emperor to the court of the Spanish Umayyad caliph al-Ḥakam», *Al-Andalus*, 26 (1961), pp. 37-42. <<

[138] *Apud EI*², 3, p. 480a; cf. Ruska, en *AGMNT*, II (1928), pp. 28-37; *HMES*, 2 (1923), p. 449; para la supervivencia en el mundo hebreo, M. Plessner, *Hermes...*, p. 53. <<

[139] Cf. ed. L. Baur, «Die philosophischen Werke des Robert Grosseteste», *BGPhMA*, 9 (Münster, 1912). <<

[140] Cf. *GAS*, 4, pp. 60-65; *EU*, § 16; *IHS*, 3, p. 1578. <<

[141] «The place of the “Turba Philosophorum” in the development of Alchemy», *Isis*, 45 (1954), pp. 331-338; M. Plessner, «The Turba Philosophorum. A preliminary report on three Cambridge Mss.», *Ambix*, 7 (1959), pp. 159-163. <<

[142] Cf. F. Sezgin, en *GAS*, 3, p. 195. <<

[143] F. Sezgin, en *GAS*, 4, p. 63. <<

[144] F. Sezgin, en *GAS*, 4, p. 283; *GALS*, I, p. 429; *EI*², 3, p. 986, artículo de G. Strohmaier. <<

[145] *EU*, núm. 187. <<

[146] Cf. *EU*, núm. 178, *fine.* <<

[147] Cf. *EU*, C, 16c (= p. 65). <<

[148] Cf. *EU*, C, 16, 8-10. <<

[149] Cf. M. Plessner, s. v. en *EI*², I, pp. 254-255; Ganschmietz, s. v., *PW*, suplemento 3 (1918), pp. 37-60. <<

[150] Cf. *Ijwān al-safā*, epístola 41. <<

[151] Cf. J. Hammer, *Ancient alphabets and hieroglyptic character* (Londres, 1806); M. V. David, *Le débat sur les écritures et les hieroglyphis aux xvii^e el xviii^e siècles* (París, 1965). <<

[152] Cf. P. Farreras Valentí, *Medicina interna*, 2 (Barcelona, 1967), pp. 493 y 1215.

<<

[153] *Rawābi‘ Aflāṭūn*; cf. *EU*, § 176; *GAL*, I, p. 218; *GU*, § 13; F. Sezgin, en *GAS*, 4, p. 98. <<

[154] Cf. H. y R. Kahane, *The Krater und Grail: Hermetic sources of the Parzival* (University of Illinois Press, 1965). <<

[155] Paulette Duval, *Recherches sur les structures de la pensée alchimique et leurs correspondances dans le conte du Graal de Chrétien de Troyes* (Lille-Paris, 1975).

<<

[156] Cf. F. A. Yates, *Giordano Bruno and the Hermetic tradition* (Chicago, 1964). <<

[157] Cf. *GAS*, 4, pp. 110-111; *GU*, § 140; *HMES*, 2, pp. 214-218; Ruska, *Arabische Alchemisten, I: Chālid ibn Jazīd ibn Mu‘āwija* (Heidelberg, 1924), pp. 32-50. <<

[158] Ullmann, *Die Natur-und Geheimwissenschaften...*, p. 192. <<

[159] F. Sezgin, en *GAS*, 4, pp. 55-56; *IHS*, I, p. 495; *Fihrist*, p. 354; Ullmann, *Die Natur-und Geheimwissenschaften...*, p. 170. <<

[160] *Apud* E. J. Holmyard, *Alquimia...*, p. 123. <<

[161] Cf. J. Corominas, *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana* (Madrid, 1961). <<

[162] Cf. *IHS*, I, p. 534; 2, pp. 130, 408; *HMES*, 2, p. 784; *HT*, 2, páginas 141-144. <<

[163] *Prognostica sive prænotiones* (*Taqdimat al-ma‘arifa*; EU, núm. 32); *De diæta (regimene) acutorum* (*al-amrāḍ al-ḥādda*; EU, núm. 31; GAS, 3, p. 33, núm. 4); *Liber veritatis Hippocratis de istis qui laborant in agone mortis* = *Liber sapientiæ* = *Capsula eburnea* (seudoepigráfico, original griego perdido, árabe *Ṣinā‘at al-ṭibb*); EU, núm. 30 (53); F. Sezgin, en GAS 3, p. 39, núm. 12b. <<

[164] *De aere, locis, aquis (al-Hawā' wa-l-mā' wa-l-masākin; EU, § 81).* <<

[165] Cf. F. Sezgin, en *GAS*, 3, p. 77. <<

[166] *Ars Parva* (*al-ṣinā‘a al-ṣagīra*) con el comentario de ‘Alī b. Riḍwān (la misma obra con la introducción de Ḥunayn b. Isḥāq fue traducida por Marco de Toledo: *Isagoge Johannitii ad Tegni Galeni*); *De complexionibus* (*Kitāb al-mizāy*) *De Malitia complexionis diversæ* (*Fī sū’ al-mizāy al-mujtalif*); *De simplici Medicina* (*Fi-l-adwiya al-mufrada*); *De crisibus* (*al-Buḥrān*). <<

[167] *De tractatu pulsus (Fī-l-nabḍ); De motu musculorum (Fī ḥarakat al-‘aḍal); De usu pulsum (al-Hāyā ilà al-nabḍ) y De motibus liquidis seu De motibus manifestis et obscuris (Fī-l-ḥarakat al-mu‘tāṣa al-mayhūla).* <<

[168] *Fī maʿrifat quwa al-adwiya al-murakabba*. Cf. L. Gauthier, *Antécédents gréco-arabes de la Psychophysique* (Beirut, 1931), recogido en la obra del mismo autor *Ibn Roch* (París, 1948), pp. 95-112. <<

[169] Cf. J. M. Dureau-Lapeyssonnie, *L'œuvre d'Antoine Ricart, médecin catalán du xv^e siècle* (1966 París), pp. 169-364. <<

[170] Cf. J. M. Dureau-Lapeyssonnie, *L'œuvre...*, pp. 210-211. <<

[171] *Liber Alubatri Rasis, qui dicitur Almansorius (al-Manşūrī fī-l-ṭibb); Liber divisorum (Taqşīm al-‘ilal).* <<

[172] *Liber de elementis Galieni* es, según Schipperges, *Assimilation...*, p. 9, el prólogo del *Liber Pantegni* (= *Kāmil al-ṣinā'a=Kitāb al-Malikī*) del Ma'yūsī, y como tal traducido por Gerardo. La obra completa fue traducida por Stephanus Antiochenus. <<

[173] *al-Yadari wa-l-ḥaṣba*; cf. *EU*, Rhazes, *g.* <<

[174] Cf. M. Tabanelli, *Albucasi. Un cirurgo arabo dell'alto Medioevo* (Florenzia, 1961); J. Navarro Moreno, «Abulcasis. El hombre y su obra», *BRACBAUL*, 59 (1948), pp. 21-48. <<

[175] Cf. P. Huard y M. D. Grmek, *Le premier manuscrit chirurgical turc* (París, 1960). <<

[176] G. S. K. Hamarneh y G. Sonnedecken, *A pharmaceutical view of Abulcasis (al-Zahrāwî) in Moorish Spain* (Madison, 1963). <<

[177] Cf. *IHS*, 3, p. 863. <<

[178] *Apud* W. J. Bishop, *Cirugía histórica* (Barcelona, 1963). <<

[179] *Liber Abenguefiti medicinarum simplicium et ciborum* (Estrasburgo, 1531). En árabe: *Kitāb al-adwiya al-mufrada*. <<

[180] *Libre de les medicines particulars*, ed. L. Faraudo (Barcelona, 1943). <<

[1] Cf. el trabajo de conjunto de F. Gabrieli, «Federico II e la cultura musulmana», *Rivista Storica Italiana*, 64 (1952), pp. 5-18; H. Suter, *Beiträge zu den Beziehungen Kaiser Friedrichs II zu zeitgenössischen Gelehrten des Ostens und Westens zu dem arabischen Enzyklopädisten Kamāl ed-Dīn ibn Jūnis* (Erlangen, 1922); E. Wiedemann, «Frage aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, gestellt von Friedrich II dem Hohenstaufen», *Arch. Kultur.*, II (1913), páginas 483-485. <<

[2] Cf. A. M. Sayili, «al-Qarafī and bis explanation of the rainbow», *Isis*, 32 (1940), pp. 16-26. <<

[3] Cf. J. M. Millas, «El literalismo de los traductores de la corte de Alfonso el Sabio», *Al-Andalus*, I (1933), pp. 155-187. <<

[4] «Cómo trabajaron las escuelas alfonsíes», *Nueva Revista de Filología Hispánica*, 5 (1951), pp. 364-380; A. Steiger, «Tradición y fuentes islámicas en la obra de Alfonso el Sabio», *RIEL* 3 (1955), páginas 93-109. <<

[5] *Le opere scientifiche di Alfonso X e l'intervento degli ebrei* (1969, Roma), pp. 677-711. <<

[6] El estudio de Juan Torres Fontes, «El poblamiento murciano en el siglo XIII», *Murgetana*, 18 (1961), pp. 89-99, arroja luz más que suficiente sobre este personaje.

<<

[7] Cf. Ph. D. Thomas, s. v. *DSB*, I (1970), p. 122; E. S. Proctor, «The scientific works of the court of Alfonso X of Castille: the king and his collaborators», *Modern Language Review*, 40 (1945), pp. 12-29. <<

[8] Cf. *Origen del colegio nidamí de Baydad*, I (1928 Ribera), páginas 361-383, y *La enseñanza entre los musulmanes españoles*, I (1928 Ribera), pp. 229-359, especialmente pp. 242-243. Puede verse la descripción que del origen de estas «universidades» orientales hace Suyūṭī, a quien resumo aquí: «El primero que creó madrazas en el Islam fue el visir Niẓām al-Mulk (m. 485/1092), visir del sultán Alp Arslan. Fundó la niẓāmiyya de Bagdad y construyó otra en Nisapur. Las gentes le imitaron e hicieron numerosas fundaciones de este tipo. Cuando Saladino era sultán de Egipto (569/1174-589/1193), no existían aún estas madrazas. Entonces mandó construir la que lleva su nombre y quiso que se llamara “Corona de las madrazas” ya que era la mayor del mundo. Nombró director e inspector de la misma al jeque Jabušānī, le asignó un sueldo de 40 dinares por mes y 10 dinares más por la inspección de los bienes habices. Dispuso que cada día se suministraran 60 arredes de pan y dos *rawas* de agua del Nilo. En el año 678/1279 le sucedió en el rectorado Taqī al-Dīn y se le asignaron la mitad de los emolumentos». Puede verse pues que, como en nuestras universidades, estas primitivas madrazas: 1) eran fundación pública; 2) el estado nombraba al rector; 3) les atribuían unos bienes raíces para su mantenimiento, y 4) les otorgaban determinadas subvenciones en especie o franquicias. <<

[9] Cf. J. Vernet, «Benjamin de Tudela». *Príncipe de Viana*, 86-87 (1962), pp. 201-211. <<

[10] Sobre el cual, cf. A. Neubauer y E. Renan, «Les Rabbins français du commencement du XIV^e siècle», en *Histoire littéraire de la France*, 27 (1877), pp. 599-623. <<

[11] Cf. S. M. Stern, «Ibn Ḥasday's neoplatonist. A neoplatonic treatise and its influence on Isaac Israeli and the longer version of the theology of Aristotle», *Oriens*, 13-14 (1960-1961), pp. 58-120. <<

[12] Cf. M. Levey, *The algebra of Abū Kvmil* (Madison, 1966), 8, página 221, y W. Hartner, en *EI*, I, pp. 136-137. <<

[13] Cf. F. Gabrieli, «Estetica e poesia araba nell'interpretazione della poetica aristotelica presso Avicena e Averroè», *RSO*, 12 (1930), pp. 291-331. <<

[14] Cf. C. E. Dubler, «Über arabische Pseudo-Aristotelica», *Asiatische Studien*, 14 (1961), pp. 33-92. <<

[15] Cf. J. Kraemer, *Das arabische Original des pseudo-aristotelischen «Liber de pomo»*, I (1956 Levi della Vida), pp. 486-506. <<

[16] «Arabische Homerverse», *ZDMG*, 106, 2 (1956), pp. 259-316. <<

[17] Edición del texto árabe —Mujtār al-ḥikam wa-maḥāsini al-kalim— por ‘Abd al-Raḥmān Badawī (Madrid 1377/1958); cf. la reseña de Ch. Kuentz en *RIEI* (1957), pp. 255-269; edición del texto castellano por H. Knust (Tubinga, 1879). <<

[18] Fue publicada por Pablo Lozano y Casela (Madrid, 1793). El antepasado remoto de este libro es el persa *Yāwidān jirad* (*al-Ḥikma al-jālida = Sapientia Perennis*), que contiene máximas tomadas de filósofos y filólogos indios, griegos y persas y algunos proverbios árabes. Está dividido en seis partes, reuniéndose en la quinta máximas atribuidas a Sócrates, Hermes, Diógenes, Homero, Pitágoras, Platón, Aristóteles y un tal Cebes, tebano, del cual no sabemos sino que vivió a fines del siglo I d. C. <<

[19] Cf. *EU*, núm. 157. <<

[20] Ed. de L. A. Karsten (Madrid, 1957). <<

[21] Ed. de Agapito Rey (Bloomington, 1960). <<

[22] Ed. de Agapito Rey (Bloomington, 1962). <<

[23] Ed. de J. Balari y Jovany (Barcelona, 1889). <<

[24] Cf. A. J. Martín Duque, «El inglés Roberto, traductor del *Corán*. Estancia y actividades en España a mediados del siglo XII», *Hispania*, 22, 88 (1962), pp. 483-506. Para toda esta cuestión es fundamental el libro de N. Daniel, *Islam and the West* (Edimburgo, 1960). <<

[25] Cf. D. Cabanelas, *Juan de Segovia y el problema islámico* (Madrid, 1952). <<

[26] Cf. M. Asín, *Abenházam de Córdoba y su historia crítica de las ideas religiosas* (Madrid, 1927-1932). <<

[27] Cf. A. Cutler, «Who was the “monk of France” and when did he write?», *Al-Andalus*, 28, 2 (1963), pp. 249-269; D. M. Dunlop, «A Christian mission to Muslim Spain in the 11th century», *Al-Andalus*, 17 (1952), pp. 259-310; J. Bosch, «A propósito de una misión cristiana a la corte de al-Muqtadir ibn Hūd», *Tamuda*, 2 (1954), pp. 97-105. <<

[28] Cf. M. T. d'Alverny y G. Vajda, «Marc de Tolède, traducteur d'Ibn Tūmart», *Al-Andalus*, 16 (1951), pp. 99-140, 259-307; 17 (1952), pp. 1-56. <<

[29] Cf. G. Meersseman, «La chronologie des voyages et des œuvres de Frère Alphonse Buenhombre O. P.», *Archivum Fratrum Prædicatorum*, 10 (1940), pp. 77-198. <<

[30] Cf, N. Rescher, «Nicholas of Cusa on the Qur'ān. A fifteenth century encounter with Islam». *The Muslim World*, 55 (1965), páginas 195-202. <<

[31] Cf. R. Dozy. *Historia de los musulmanes de España*, I (Madrid, 1930), p. 159. <<

[32] Cf. Francisca Vendrell, «La tradición de la apologética luliana en el reino de Fez», *EL*, I (1957), pp. 371-376, y los datos señalados por M. Batllori (1969, Roma), pp. 145-159. <<

[33] Cf. J. Vernet, «Observacions sobre el llibre “Oracions de Ramón”», *ER*, 10 (1962), pp. 85-89. <<

[34] Cf. J. Rubió, «La lógica del Gazzālī posada en rims per Ramón Llull», *AIEC* (1913-14), pp. 310-354. <<

[35] Cf. *IHS*, 2 p. 892; A. Díez Macho, «Acerca de los midrašim falsificados de Raimundo Martí», *Sefarad*, 9 (1949), pp. 165-196; F. de la Granja, «Una polémica religiosa en Murcia en tiempos de Alfonso el Sabio», *Al-Andalus*, 31 (1966), pp. 47-72. <<

[36] Ejemplos típicos y bien distintos son los de Gil de Roma (m. 1316) y Siger de Brabante (m. c. 1281). <<

[37] *El diálogo teológico de Santo Tomás con musulmanes y judíos. El tema de la profecía y la revelación* (Madrid, 1969). <<

[38] Cf. *El Conde de Lucanor*, XI, pp. 93-99 de la edición de J. M. Blecua (Madrid, 1969); F. Rubio, «Breve historia de la magia en la “General Historia” de Alfonso el Sabio», *CD*, 172 (1959), pp. 485-498. <<

[39] Cf. Poulle-Drieux, *L'hippiatrie dans l'Occident latin du XIII^e au XV^e siècle* (Ginebra, 1966), p. 73. <<

[40] Cf. *Le livre des songes traduit du grec en arabe*, ed. crítica por Toufic Fahd (Damasco, 1964). Sólo contiene los tres primeros libros de los cinco de que consta el original griego. Sobre el autor, cf. *GU*, § 80, y Riess, en *PW*, I (1895), p. 1334. <<

[41] Sobre el autor, cf. *IHS*, I, p. 558; *HMES*, 2, p. 292; *EU*, 2 (1905), p. 38; las citas más antiguas corresponden a Ibn Sa‘d (m. 230/845) y al *Fihrist*, 316. Qazwīnī da una biografía del mismo en que se nota la influencia del José bíblico visto a través del *Corán*. Según Qazwīnī, era un muchacho muy hermoso, liberto de Anas b. Mālik, que trabajaba como ropavejero. Cuando entraba en casa de alguna mujer, ésta quedaba prendada de él o intentaba seducirle. Para poder escapar solicitaba entrar en el lavabo, en donde se ensuciaba el cuerpo con excrementos y volvía así junto a la solicitante. Su aspecto era tal que inmediatamente era expulsado de la casa. Y así siguió hasta que cierto día José se le apareció en sueños y le indicó que Dios le concedía el poder de interpretar estos fenómenos oníricos. (Cf. *Aṭār al-bilād wa-ajbār al-‘ibād*, I, ed. F. Wustenfeld [Wiesbaden, 1848 = 1968], p. 207.) <<

[42] Cf. F. X. Drexl, *Achmets Traumbuch* (Munich, 1909); edición del texto por F. X. Drexl (Leipzig, 1925). <<

[43] Cf. C. H. Haskins, *Studies...*, pp. 215-218. <<

[44] *Ta'bir al-ru'ya* de Ibn Qutayba, *apud* T. Fahd, *La divination...*, p. 323; cf. además T. Fahid, «Les songes et leur interpretation», *Sources Orientales*, 2 (París, 1959), pp. 125-158. <<

[45] Cf. Abdel Daim, *L'oniromance arabe d'après Ibn Sīrīn* (Damasco, 1958). <<

[46] Cf. *HMES*, 2, pp. 300-302, 847; Juan A. Paniagua, *El maestro Arnau de Vilanova, médico* (Valencia, 1969), pp. 72-73. <<

[47] Ed. por Roger A. Pack en *Archives d'Histoire Doctrinale et Littéraire du Moyen Âge*, 33 (1966), pp. 237-293, y 35 (1969), pp. 297-299. <<

[48] *Muqaddima*, trad. de Monteil, 2, p. 705; cf. T. Fahd, en *EI*², 2, p. 387. <<

[49] Es decir, la misma técnica seguida en la última guerra mundial por el Servicio de Inteligencia inglés al falsificar la revista astrológica alemana *Der Zenit*. (Cf. E. Howe, *Le monde étrange des astrologues* [París, 1968], pp. 278-279). <<

[50] Cf. W. Stegemann, en *PW*, 21, 2 (1952), pp. 1320-1357. <<

[51] Cf. T. Fahid, *La divination...*, p. 372; I. Goldziher, *Muhammedanische Studien*, I (Halle, 1888 = Hildesheim, 1961), pp. 181, 185; Y. Mourad, *La physiognomonie arabe et le Kiāb al-Firāsa de Fakhr al-Dīn al-Razī* (París, 1939), pp. 82-83, 135-137. Rāzī precisa claramente que deben tenerse en cuenta varios indicios, pero que de entre todos ellos el más importante es el de la forma de los pies, afirmación ésta que tal vez sea de origen platónico. <<

[52] P. 31; *Viaje de Turquía...*, p. 215. <<

[53] Cf. K. Vogel, s. v. en *DSB*, 4 (1971), pp. 604-613. <<

[54] Cf. *HU*, I, p. 3; Haskins, *Studies...*, pp. 242-271. <<

[55] Ed. completa de sus obras. *Scritti di Leonardo Pisano*, por B. Boncompagni (Roma, 1857-1862). <<

[56] Migne, en *PL*, 90, p. 295. Ed. y trad. de J. G. Lemoine, «Les anciens procédés de calcul sur les doigts en Orient et Occident», *REI*, I (1932), pp. 1-58; Ch. Pellat, s. v. en *EI*, 3, pp. 482-484. <<

[57] A simple título de curiosidad, señalaremos que Pérez de Moya dedica el capítulo VIII de su *Aritmética práctica y especulativa* (Salamanca, 1562) a tratar de este tema. <<

[58] Cf. F. Woepcke, *L'algèbre d'Omar Alkhayyāmī* (París, 1851), página 78. <<

[59] Cf. J. Needham, *Science and civilisation in China*, I (Cambridge, 1959), p. 42. <<

[60] Cf. S. Sambursky, en *DSB*, 7 (1973), p. 136; Duhem, en *SM*, 8 (1958), pp. 169 y ss. <<

[61] Cf. S. Pines, s. v. *DSB*, I (1970), pp. 26-28; S. Pines, «Un précurseur baghdadien de la théorie de l'impetus», *Isis*, 44 (1953), páginas 247-251. <<

[62] Cf. S. Pines, «Études sur Awḥad al-Zaman Abū'l Barakāt al-Baghdādī», *REJ*, 103 (1938), pp. 4-64; 105 (1938), pp. 1-34. <<

[63] Cf. M. Clagett, *La scienza della meccanica nel Medioevo* (Milán, 1972), p. 237.

<<

[64] Cf. Al-Bitrūyī, *De motibus celorum*, ed. de F. J. Carmody (Berkeley, 1952), p. 93; E. Grant, «Motion in the void and the principle of inertia in the Middle Ages», *Isis*, 55 (1964), pp. 265-292. <<

[65] *Super octo libros Physicorum Aristotelis quaestiones* (Salamanca, 1545), 8, 3. <<

[66] Cf. M. Clagett, s. v. en *DSB*, 5 (1972), p. 360. <<

[67] Cf. C. A. Wilson, s. v. en *DSB*, 6 (1972), p. 376. <<

[68] Cf. M. Clagett, *Meccanica...*, pp. 204, 211. <<

[69] Cf. *Regule solvendi sophismata* (Venecia, 1491), fol. 39. <<

[70] Cf. E. A. Moody, s. v. en *DSB*, 2 (1970), pp. 603 y 608; E. Faral, «Jean Buridan, maître-en-arts de l'Université de Paris», *Histoire Littéraire de la France*, 38 (1949), pp. 462-605. <<

[71] *Apud* Duhem, en *SM*, 8 (1958), pp. 205-206. <<

[72] Cf. W. A. Wallace, O. P., s. v., *DSB*, 3 (1971), pp. 420-421. <<

[73] Cf. W. A. Wallace, O. P., s. v. *DSB*, 3 (1971), pp. 171-172; R. G. Villoslada, S. J., «La universidad de París durante los estudios de Francisco de Vitoria (1507-1522)», en *Analecta Gregoriana*, 14 (Roma, 1938), pp. 180-215. <<

[74] Cf. R. Dugas, *La cinématique du mouvement uniformément accéléré et la chute des graves de l'École d'Oxford a Dominique Soto*. *RS*, núm. 86 (1948), pp. 131-134.

<<

[75] El primer intento de comprobación experimental de este hecho se debe a Thomas Harriot (1600). <<

[76] En árabe, *Kitāb fī hay'at al-'ālam*. Cf. Sabrá, en *DSB*, 6 (1972), p. 197 y, especialmente, W. Hartner, «The Mercury horoscope of Marcantonio, Michiel of Venice», *VA*, I (1955), pp. 122-135. <<

[77] Una de éstas ha sido encontrada por J. M. Millás y publicada en *Las traducciones orientales...*, pp. 285-312. <<

[78] Inspiradas en Anaximandro. <<

[79] Los árabes designaron esta obra, indistintamente, como *Iqtiṣar aḥwāl al-kawākib* y *Kitāb al-manšūrāt*. Es posible que a ella se refiera el *Fihrist* como *Kitāb siyar al-sab‘a*. Sobre esta problemática, cf. W. Hartner, *Mediaeval views on Cosmic dimensions and Ptolemy’s Kitāb al-manshūrāt*, I (1964 Koyré), pp. 254-348, reproducido en *Oriens. Occidens*, pp. 319-348, y B. R. Goldstein, «The Arabic version of Ptolemy’s Planetary Hypotheses», *TAPHS*, 57, 4 (1967), pp. 3-55. <<

[80] Parece que es a este libro al que se refiere en su comentario al *Tetrabiblos* con el título *De summis* [árabe: *yuml*] *statuum stellarum*; cf. *GU*, § 117. <<

[81] Cf. W. Hartner, *Tycho Brahe el Albumasar* (1960 París), páginas 135-167. <<

[82] Sigo aquí concretamente la exposición oral del profesor polaco R. Palacz, cuyas comunicaciones sobre este tema fueron expuestas en el V Congreso de Historia Medieval (Madrid-Córdoba-Granada, 1971) y en el simposio copernicano de Torún (1973). <<

[83] Escrito en 1482, fue publicado en Milán en 1495. <<

[84] Cf. J. Vernet, *Copérnico* (Barcelona, 1974). <<

[85] O. Pedersen, en el *Correo de la Unesco* (abril 1973), acepta ya la posibilidad de esta influencia, siguiendo a W. Hartner, *Trepidation and planetary theories* (1969 Roma), pp. 609-629. <<

[86] *IHS*, 2, pp. 617-619. <<

[87] Cf. A. C. Crombie, s. v. *DSB*, 5 (1972), p. 548; *IHS*, 2, pp. 583-586. <<

[88] Cf. L. Thorndike, *The Sphere of Sacrobosco and its commentators* (Chicago, 1949). <<

[89] Cf. O. Pedersen, «The Theorica planetarum-literature of the Middle Ages», *Classica et Medioevalia*, 23, 1-2 (1962), pp. 225-232. <<

[90] Cf. la ed. de F. S. Benjamin, Jr., y G. J. Toomer (Madison, 1971). Sobre el autor, cf. G. J. Toomer, en *DSB*, 3 (1971), pp. 23-29; *IHS*, 2, p. 985. <<

[91] Cf. B. R. Goldstein, *The Arabic version...*; N. Swerdlow, *Ptolemy's theory of the distances and sizes of the Planets* (Yale, 1968). <<

[92] Véase el estudio matemático del sistema en W. Hartner, *Mediaeval views...* <<

[93] Cf. E. Poullé, s. v. en *DSB*, 7 (1973), pp. 139-141. <<

[94] Cf. E. Rosen, «Galileo's mistatements about Copernicus», *Isis*, 49 (1958), pp. 319-330. <<

[95] «Les positions des planètes au Moyen Âge. Application du calcul électronique aux Tables Alphonsines», *CRAIBL*, Paris (novembre-décembre 1967), pp. 531-548.

<<

[96] Cf. J. M. Millás, *Las tablas astronómicas del rey don Pedro el Ceremonioso* (Barcelona, 1962). <<

[97] Cf. E. Poullé, «À propos des tables, astronomiques de Pierre d'Aragon», *Revista da Faculdade de Ciências*, 39 (Coimbra, 1966). <<

[98] Cf. R. A. Laguarda Trías, «La declinación solar en las tablas astronómicas de don Pedro el Ceremonioso», *Sefarad*, 24 (1964), páginas 111-120. <<

[99] Cf. J. M. Millás, *Las traducciones...*, pp. 231-247. <<

[100] Así lo ha señalado Beaujouan (1965 Varsovia), p. 18. Se trata de la obra titulada *Sobre circunferencia de moto (al-Kawr 'alà al-dawr)*, que probablemente se corresponde con el ms. 1002 3 descrito por Millás, *loc. cit.* <<

[101] Cf. J. M. Millás, en *Sefarad*, 19 (1959), pp. 365-31, reproducido en (1960 Millás), pp. 271-277. <<

[102] Véase el antiguo pero clásico trabajo de L. Gauthier, «Une reforme du système astronomique de Ptolémée tentée par les philosophes arabes du XII^e siècle», *JA*, 1909, II, 483-510. <<

[103] Cf. Dunlop, s. v. Ibn Bāyâ, *EI*², 3, 750a. <<

[104] *IHS*, 2, p. 399; C. A. Nallino, *Raccolta*, 5, pp. 75-76; 343; ed. del texto latino por F. Carmody (Berkeley, 1952); ed. del texto árabe, más la trad. hecha de Mošé b. Tibbon (1259) y trad. inglesa de B. Goldstein, *Al-Bitrudjī. On the principles of Astronomy* (New Haven-Londres, 1971). <<

[105] *Taljīṣ al De cælo*, trad. probablemente por Miguel Escoto, *EU*, § 84; F. J. Carmody, «The planetary theory of Ibn Rushd», *Osiris*, 10 (1952), pp. 556-586. <<

[106] Cf. F. Thureau Dangin, «La tablette astronomique de Nippur», *RA*, 28 (1931), pp. 85-88. <<

[107] Cf. *The Exact Sciences...*, pp. 99-100. <<

[108] El comentario al *De cælo* de éste no parece haber sido conocido por los árabes; cf. *GU*, § 29. <<

[109] El *De cælo* no cita a Aristarco, cuya principal y única fuente de información al respecto es un breve pasaje consagrado por Arquímedes en el *Arenario*. Esta obra pasó desconocida a los árabes, pero conocieron esa hipótesis a través de la referencia que hace a Filolao el propio *De cælo*. <<

[110] Cf. J. Vernet, *Copérnico*, (Barcelona, 1974). <<

[111] La Pascua judía, en cambio, debe coincidir con el 14 de nīsān y, por ser el calendario lunisolar, con la luna llena. <<

[112] *Ṭabaqāt...*, 87/155. <<

[113] *Fī istijrāy ta'rīj al-yāhūd*. Cf. E. S. Kennedy, «Al-Khwārizmī on the Jewish calendar», *SM*, 27 (1964), pp. 55-59. <<

[114] *The chronology of ancient nations*, ed. y trad. de E. Sachau (Londres, 1879); J. Vernet, «Un antiguo tratado sobre el calendario judío en las “Tabulæ Probátæ”», *Sefarad*, 14 (1954), pp. 59-78. <<

[115] *Sefer ha-‘ibbur*, escrito en 1122. <<

[116] *The code of Maimónides*, ed., trad. y comentario matemático de S. Gandz, J. Obermann y O. Neugebauer (New Haven, 1956). <<

[117] Cf. *IHS*, 2, p. 404; Haskins, *Studies...*, p. 87. <<

[118] La tradición griega atribuye esta invención a Cleostrato de Tenedos y su perfeccionamiento a Eudoxo de Cnido (cf. Diógenes Laercio, 8, 7). <<

[119] Cf. R. A. Parker y W. H. Dubberstein, *Babylonian chronology 626 B. C.-A. D. 75* (Providence, 1956); O. Neugebauer, *The exact sciences...*, índices. <<

[120] Cf. W. E. Van Wijk, *Le nombre d'or Etude de chronologie technique suivie du texte de la Massa Compti d'Alexandre de Villedieu* (La Haya, 1936). <<

[121] *Kitāb al-kawākib al-ṭabita al-muṣawwar.* <<

[122] Cf. D. Romano, *Le opere...* (1969 Roma), pp. 705, 684. <<

[123] Vol. I (Madrid, 1863), pp. 1-145. <<

[124] Cf. A. A. Björnbo, «Hat Menelaos einen Fixternkatalog verfasst?», *Bibl. Mathematica*, 2 (1902), pp. 196-212. <<

[125] Cf. las obras básicas de P. Kunitzsch, *Arabische Sternnamen in Europa* (Wiesbaden, 1959), y *Untersuchungen zur Sternnomenklatur der Araber* (Wiesbaden, 1961); J. García Campos, *De toponimia arábigoestelar* (Madrid, 1953). <<

[126] W. Hartner, «The astronomical instruments of Cha-ma-luting, their identification and their relations to the instruments of the Observatory of Marāgha», *Isis*, 41 (1950), pp. 184-194 = (1968 Hildesheim), pp. 215-226. <<

[127] A. Sayili, *The observatory in Islam and its place in the general history of the observatory* (Ankara, 1960), pp. 187-223; G. D. Mamedbeili, *L'osservatorio di Maraga e l'osservatorio di Pechino del XIII secolo* (1956 Florencia), pp. 422-424; H. J. Seeman, «Die Instrumente der Sternwarte zu Marāgha», *SPMS*, Erlangen, 60 (1928), pp. 15-126. <<

[128] Cf. *IHS*, 2, pp. 621-622; L. A. Sédillot, *Traité des instruments astronomiques des Arabes composé par Aboul-Hassan Ali de Maroc* (París, 1834-1835), y L. A. Sédillot, «Mémoire sur les instruments astronomiques des Arabes», *MAIBL*, I (París, 1841).

<<

[129] J. Soriano Viguera, *La astronomía de Alfonso X el Sabio* (Madrid, 1926). Pueden verse además los trabajos de F. Maddison, «Medieval scientific instruments and the development of navigational instruments in the XVth and XVIth centuries», *RUC*, 24 (1969), 60 pp.; E. Poullé, *Les instruments astronomiques du Moyen Âge* (Oxford, 1969) = *Le Ruban Rouge*, 32 (marzo 1967), 29 pp., ambos con excelentes ilustraciones. <<

[130] Cf. A. Sayili, *The observatory...*, pp. 187-123. <<

[131] Cf. E. L. Stevenson, *Terrestrial and celestial globes* (New Haven, 1921). <<

[132] Cf. J. Vernet, en *DSB*, I (1970), pp. 573-574, s. v. *Behaim*. <<

[133] Cf. Sarton, 4, p. 327. Sobre este hispano, bibliotecario de Augusto, cuyo *De signis celestibus* nos ha llegado en gran parte gracias a San Isidoro, cf. *PW*, 10 (1917), pp. 628-651, y J. Fontaine, *Isidore de Seville et la culture classique dans l'Espagne visigothique* (París, 1959). <<

[134] Es decir, la griega tal como la describe Arato. Cf. M. Mayer, *Studia Nigidiana* (Barcelona, 1972), cap. IV, pp. 414-417 (tesis doctoral). <<

[135] La oriental descrita por Teukros. Cf. M. Mayer, *Studia...*, páginas 418-419. <<

[136] Sobre este autor, cf. J. M. Millás, *Assaig...*, pp. 53-57. <<

[137] Cf. M. Destombes, *Globes célestes et catalogues d'étoiles orientaux du Moyen Âge*, I (1956 Florencia), pp. 313-324. <<

[138] Cf. J. Soriano Viguera, *La astronomía de Alfonso X el Sabio* (Madrid, 1926), pp. 41-50; W. H. Worrell, «Qusta ibn Luqa on the use of the celestial globe», *Isis*, 35 (1944), pp. 285-293. <<

[139] Cf. sobre todas estas traducciones D. Romano, *Le opere...* (1969 Roma), pp. 677-711, y G. Hilty, «El libro complido en los iudizios de las estrellas», *Al-Andalus*, 20 (1955), pp. 1-74. Traducción en *Libros*, I (1863), pp. 153-208. <<

[140] Cf. D. Romano, *Le opere...* <<

[141] Cf. O. Schirmer, s. v. *al-Tas̄yir*, en *Et*¹; J. Soriano Viguera, *La astronomía...*, pp. 158-159. <<

[142] Cf. H. Michel, *Traité de l'astrolabe* (París, [947], p. 4; Nolte, «Die Armillasphäre», *AGNM*, Erlangen, 1922; J. Soriano Viguera, *La astronomía...*, p. 139. <<

[143] Cf. *Libros*, 2 (1863), pp. 113-222. <<

[144] Cf. F. Maddison, «A 15th century islamic spherical astrolabe», *Physis*, 4 (1962), pp. 101-109. <<

[145] H. Seeman y Th. Mittelberger, «Das Kugelförmige Astrolab nach den Mitteilungen von Alfons X von Kastilien», *AGNM*, 8 (1925), p. 69; W. H. Worrell, «Qusta Ibn, Luqa...», *Isis*, 35 (1944), pp. 285-293. <<

[146] Cf. J. Vernet y A. Catalá, *Maslama...*, n. 18. <<

[147] En la Edad Media se distinguía entre horas iguales de valor constante a lo largo del día y de la noche, y horas desiguales o temporales, que valían $1/12$ del arco diurno o nocturno de un lugar dado. <<

[148] He seguido la descripción dada por W. Hartner, en *El²*, I, página 749, s. v. *aṣṭurlāb*; H. Michel, *Traité de l'astrolabe...*, pp. 4-5; J. Soriano Viguera, *La astronomía...*, p. 52. <<

[149] F. Nau, «Le traité de l'astrolabe plan de Sévère Sébokth», *JA*, 1899, I, pp. 56-101, 238-303; O. Neugebauer, «The early history of the astrolabe», *Isis*, 40 (1949), pp. 240-256. <<

[150] Cf. A. Beer, «Astronomical dating of works of art», *Vistas in Astronomy*, 9 (1968), pp. 177-223, y W. Hartner, *ibid.*, pp. 225-228. <<

[151] Cf. F. Maddison, «Hugo Helt and the Rojas astrolabe projection», *RFC*, 39 (1966), p. 8, n. 9. <<

[152] *Fihrist*, 269, s. v. *Pappo*, atribuye la traducción a Ṭābit b. Qurra. <<

[153] La versión de H. Dálmata fue editada en 1536 en Basilea y algo más tarde (1558) en Venecia, con notas de F. Commadino, quien conservó las notas de Maslama al texto griego. Esas notas fueron omitidas, en cambio, en la edición crítica de J. L. Heiberg, *Claudii Ptolemai opera quæ exstant omnia* (1907), y en la traducción alemana de J. Drecker. El texto árabe de las notas tiene el título de *Ta'liq 'alà kitāb Baṭlamiyūs fī baṣṭ al-kura*. Cf. J. Vernet y A. Catalá, *Maslama...* <<

[154] Cf. la discusión de E. Zinner, «Un invento español en el siglo x», *Euclides*, 4, 42 (1944), pp. 559-562, y la réplica de J. M. Millás, «Sobre la valoración de la ciencia arábigoespañola de fines del siglo x y principios del xi», *Al-Andalus*, 12 (1947), pp. 199-210. <<

[155] Cf. E. Poullé, «Le traité de l'astrolabe de Raymond de Marseille», *SM*, 5, 2 (1964), pp. 866-900; E. Poullé, «Les instruments astronomiques de l'Occident latin au XI^e et XII^e siècles», *CCM*, 15, 1 (1972), pp. 27-40. <<

[156] Cf. P. Kunitzsch, *Arabische Sternnamen...*, p. 136. <<

[157] Cf. J. Soriano Viguera, *La astronomía...*, pp. 75-95; E. Poullé, «L'astrolabe médiéval d'après les manuscrits de la Bibliothèque Nationale», *BEC*, 112 (1954), pp. 81-103. <<

[158] Cf. D. J. Price, *Precision instruments: to 1500*, en *HT*, 3 (OXford, 1964), p. 583.

<<

[159] Cf. J. Vernet, en *Oriens*, 16 (1963), pp. 298-300. <<

[160] Sobre estos problemas, cf. J. M. Millás, *Estudios...*, pp. 440 y ss. <<

[161] Cf. *Libros*, 3 (1864), pp. 1-132. <<

[162] Sigo las definiciones dadas por J. Soriano Viguera, *passim*; cf. además E. Poullé, *Un instrument astronomique dans l'Occident latin. La «Saphea»* (1970 Ermini/Spoleto), pp. 491-510. <<

[163] Esta obra, conservada fragmentariamente en griego, fue vertida al árabe (perdida) y de aquí al latín por W. de Moerbeke. Cf. principalmente F. Maddison, *Hugo Helt and the Rojas astrolabe projection...* <<

[164] En el museo del Hermitage, núm. VC 5 12; véase el *Ábaco náutico* ideado por Ramón de la Mar, *Urania*, 247 (1958), p. 7. <<

[165] La edición del texto de los *Analemma* por Federico Commadino (Roma, 1562) es posterior a la fecha en que Rojas realizó su trabajo. <<

[166] Cf. III, p. 149: «Ésta es la figura de las espaldas de la lámina», y J. M. Millás, *Estudios...*, p. 449; Maddison, *Hugo Helt...*, pp. 24-26 y apéndice. <<

[167] Una elipse dada, que pase por el punto P de una división sexagesimal del diámetro, *puede* confundirse con una proyección orto gráfica de un círculo del mismo radio y que forme un ángulo χ con el plano de la proyección, puesto que $\chi = \text{arc. cos. } P/60$. El ángulo χ se halla fácilmente con los senos sexagesimales de este cuarto cuadrante, y los semiejes menores de las elipses tienen los valores 5/60, 10/60... 60/60 del radio del círculo que los contiene. <<

[168] Cf. J. M. Millás, «Un ejemplar de azafea árabe de Azarquiel», *Al-Andalus*, 9 (1944), pp. 111-119; L. A. Mayer, *Islamic astrolabists and their works* (Ginebra, 1956), p. 73; D. J. Price, *An international checklist...* <<

[169] «Une mère d'astrolabe arabe», en *JA* (1893), I, pp. 5-125; L. A. Mayer, *Islamic astrolabists...*, pp. 64-66; R. T. Gunther, *The astrolabes of the world* (Oxford, 1939, p. 269, núm. 127. <<

[170] En el museo del Hermitage, núm. VC 512. <<

[171] Los relojes anafóricos eran al principio «mapas celestes rotativos que podían observarse por unas mirillas que permitían ver la salida y la puesta del Sol y de las estrellas». Se han descubierto fragmentos de dos de estos aparatos romanos en Salzburgo y los Vosgos. Cf. D. J. Price, *HT*, 3 (Oxford, 1957), pp. 604-605; Vitrubio, *De Architectura* (Madrid, 1973), 9, 8. <<

[172] Cf. la descripción que del mismo hace Ibn Ḥayyān en su *Muqtabis* (edición de Mahmūd ‘Alī Makki, Beirut 1393/1973), pp. 282-283, en que dice, textualmente, «Abbās b. Firnās construyó también el instrumento llamado *minqāna* (máquina) para conocer los tiempos. Estaba perfectamente construido y lo ofreció al emir Muḥammad (238/852-273/886). En él grabó estos versos:

He construido el mejor de los instrumentos para la religión,
Para cuando no podáis determinar la hora de cada oración,
Para cuando no se ve el Sol de día ni iluminan
Los luceros las profundas tinieblas de la noche
Entonces la diestra del emir de los musulmanes, Mūḥammad,
Pone de manifiesto el momento de cada oración».

A continuación de este texto siguen unas líneas —desgraciadamente con lagunas— en que se describe otra de las invenciones del famoso cordobés, y que tal vez sea un precedente de las famosas albercas de Azarquiel (cf. p. 109). <<

[173] Cf. D. J. Price, *Mecanismos de relojería anteriores a los relojes*, pp. 318-321; *HT*, 3, p. 618; la autenticidad de este artilugio ha sido puesta en duda. <<

[174] *Tusculanas*, I, 25; *República*, I, 14. <<

[175] A. G. Drachmann, «The plane astrolabe and the anaphoric clock», *Centaurus*, 3 (1954), pp. 183-189. <<

[176] *Libros*, 4 (1866), pp. 65-76; J. A. Sánchez Pérez, *La personalidad científica...*

<<

[177] Cf. E. Wiedemann, «Ein Instrument das die Bewegung von Sonne und Mond darstellt nach Bīrūñī», *Der Islam*, 4 (1913), pp. 5-13. <<

[178] Cf. R. T. Gunther, *The astrolabes...*, núm. 5. <<

[179] Tritemius, *apud* D. J. Price, *Mecanismos...*, p. 315, n. 8. De este mismo tipo era el descrito por Ibn Qunfūd; cf. J. D. Price, *Mechanical water clocks of the 14th century in Fez, Morocco*, I (1962, Ithaca), pp. 599-602, y el de Damasco que contempló el viajero español Ibn Ŷubayr (*IHS*, 2, p. 412) en 1186. Cf. *Riḥla* trad. de Gaudefroy- Demombynes, París 1949, pp. 311-312; J. Neddham, *Science...*, I, pp. 203-204. <<

[180] Cf. E. S. Kennedy, *The Planetary equatorium of Jamshīd Giyāth al-Dīn al-Kāshī (d. 1429)* (Princeton, 1960). <<

[181] Sobre este autor, cf. *IHS*, I, p. 715; Suter, *Die Mathematiker...*, p. 85. <<

[182] Cf. J. Soriano Viguera, *La astronomía...*, p. 161. <<

[183] «The equatorium of Abū al-Salt», *Physis*, 12, 1 (1970), pp. 73-81. <<

[184] Cf. *supra*, p. 111. <<

[185] Véase al respecto E. Poullé, *L'équatoire de la Renaissance*, en *Le Soleil a la Renaissance. Sciences et mythes* (1963 Bruselas), pp. 129-148, y la comunicación del mismo autor en los *Colloquia Copernicana* (Torún, 1973); D. J. Price, *The equatorie of the planets* (Cambridge, 1955). <<

[186] Cf, E. Poullé, *Un constructeur d'instruments astronomiques au xv siècle*, Jean Fusoris (París, 1963). <<

[187] Cf. E. Poullé, *L'équatoire...*, p. 137. <<

[188] Cf. E. Poullé y F. Maddison, «Un équatoire de Franciscus Sarzsius», *Physis*, 5, 1 (1963), pp. 43-64. <<

[189] Cf. E. Poullé, *L'équatoire...*, p. 145. <<

[190] Cf. L. Thorndike, «Sexagenarium», *Isis*, 42 (1951), pp. 130-133; E. Poullé, «Théorie des planètes et trigonométrie au xv^e siècle d'après un équatoire inédit, le sexagenarium», *JS* (julio setiembre, 1966), pp. 129-161. <<

[191] *Mecanismos de relojería anteriores a los relojes...*, p. 318. <<

[192] Cf. D. J. Price, *Mecanismos...*, y A. Uzzelli, *Enciclopedia-storia delle scienze e delle loro applicazione*, I (Milán, 1941), p. 18 y figs. 30-31. <<

[193] Sobre el cual, cf. *IHS*, 3, p. 1669; H. Atan Lloyd, en *HT*, 3 (1964), pp., 648-661; H. Alan Lloyd, *Giovanni de Dondi masterpiece, 1364* (Londres, 1954); L. Thorndike, «The clocks of Jacopo and Giovanni de Dondi», *Isis*, 10 (1928), pp. 359-362. <<

[194] Cf. J. Needham, *Science...*, 4, 2 (Cambridge, 1965), pp. 435-545, en especial p. 446, n. *a*; Needham, Wang y Price, «Chinese astronomical clockwork», *Nature*, 177 (1956), pp. 600-602. <<

[195] Cf. J. M. Millás, «Una nueva obra astronómica alfonsí. El tratado del cuadrante sennero», *Al-Andalus*, 21, 1 (1956), pp. 59-92. <<

[196] Cf. *supra*, p. 174; E. Poullé, «Le quadrant nouveau médiéval», *JS* (1964), pp. 148-167, 182-214; H. Michel, *Traité de l'astrolabe* (Paris,1947), pp. 123-128. <<

[197] Cf. J. Samsó y M. A. Catalá, *Un instrumento astronómico de raigambre zarqalí. El cuadrante šakkāzi de Ibn Ṭībugā* (Barcelona, 1971), p. 31. <<

[198] Aparte de las versiones que aquí tratamos, tuvo versiones hebreas, alemanas, inglesas, holandesas y francesas. <<

[199] *EU*, § 9, en el *Libro complido* (5a, 34 y 219a, 7) aparece el calificativo «el cano» atribuido a su autor. Evidentemente Yehudá ben Mošé leyó el *šaybānī*, y de aquí el *cano* castellano y los *canus* o *senex* de las versiones latinas, excepción hecha de la del ms. de Alvarus de la Vaticana que lee correctamente *caroanus*, es decir, *qayrawānī*, o sea el denominativo de su patria chica. <<

[200] Cf. G. Hilty, «El libro conplido en los iudizios de las estrellas», *Al-Andalus*, 20 (1955), pp. 1-74. <<

[201] Cf. ed. de María Brey Mariño (Madrid, 1968). <<

[202] Ed. G. Hilty (Madrid, 1954). Para el original árabe, *Kitāb al-bāri‘ fī aḥkām al-nuŷūm*, cf. R. Nykl, «Libro conplido en los Juizios de las Estrellas», *Speculum*, 29, 1 (1954), pp. 85-99; J. Vernet, *Tradición e innovación...* <<

[203] *Manuscrits scientifiques...* (1968 Varsovia), núm. 115 de la Catedral de Segovia.

<<

[204] Cf. *EU*, § 93. <<

[205] Cf. G. Hilty, «Zur judenportugiesischen Übersetzung des Libro conplido», *Vox Romanica*, 16 (1957), pp. 297-325; 17 (1958), páginas 129-157, 220-259; G. Hilty, en *Al-Andalus*, 20 (1955), pp. 60-62. <<

[206] Cf. la ed. de J. Vernet y D. Romano (Barcelona, 1957-1958); J. Vernet, «Lexicología de Bartomeu de Tresbéns», *ER*, 13 (1963-1968), pp. 275-276. <<

[207] La identificación filológica se debe a Nykl, *Libro conplido...* <<

[208] Cf. *GU*, § 127; Rosenthal, *Das Fortleben...*, pp. 324-328; J. Kraemer, en *ZDMG*, 107 (1957), pp. 511-516; V. Stegemann, *Der griechische Astrologe Dorotheos von Sidon und der arabische Astrologe Abū-l-Ḥasan ‘Alī ibn abī-r-Riḡāl, genannt Albohazen*, en *BGA*, i, 2 (Heidelberg, 1935). <<

[209] Cf. *GU*, § 129; Nallino, *Raccolta*, 5 (1944), pp. 235-240; M. Ullmann, *Die Natur und Geheimwissenschaften im Islam*, en *HdO*, I, 6, 2 (Leiden, 1972), pp. 281-282; O. Neugebauer, «The chronology of Vettius Valens *Anthologiae*», *HTR*, 47 (1954), pp. 65-67. <<

[210] Cf. Van der Waerden, *Anfänge...*, pp. 109, 116, 213, 263; Nallino, *Raccolta*, 5 (1944), p. 4. <<

[211] Cf. Nallino, *Raccolta*, 5 (1944), p. 236; V. Stegernann, «Astrologische Zarathustra-Fragmente bei dem arabischen Astrologen Abū-l-Ḥasan ‘Alī ibn abī-r-Riḡāl (II Jhdt)», *Orientalia*, NS, 6 (1937), pp. 317-336. <<

[212] Cf. IQ, 109; M. Ullmann, *Die Natur und Geheimwissenschaften in Islam*, en *HdO*, i, 6, 2 (Leiden, 1972), p. 302. <<

[213] Cf. A. Rubiói Lluch, *Documents per l'història de la cultura catalana mig-eval*, I (Barcelona, 1908) e índices. <<

[214] La relación dada por Bīrūnī en su *Tafhīm li-‘awā’il ṣina‘at al-tanŷīm*, ed. y trad. inglesa de R. Ramsay Wright (Londres, 1934), páginas 283-289. <<

[215] Cf. E. Poullé, «Horoscopes princiers des XIV^e et XV^e siècles», *BSNAF* (12 febrero 1969), p. 66. <<

[216] Dejo de lado la árabe conservada por *IU*, 3, p. 164. Para la latina, cf. E. Poullé, *Horoscopes...*, p. 72; G. Gabrieli, «Alī ibn Riḏwān», *Isis*, 6 (1924), pp. 500-506. <<

[217] Véase el texto y análisis del mismo en B. R. Goldstein, «Evidence for a Supernova of A. D. 1006», *The Astronomical Journal*, 70, 1 (1965), pp. 105-111; B. R. Goldstein y Ho Peng Yoke, «The 1006 Supernova in Far Eastern Sources», *AJ*, 70, 9 (1965), pp. 748 y 753; B. R. Goldstein, «The X-ray Source Sco X-3», *Nature*, 211, 5048 (1966), p. 504. En cambio, la supernova de 1054 conocida por las fuentes chinas (cf. Needham, *Science...*, 3 [Cambridge, 1959], pp. 426-427) no parece haber llamado la atención a los autores árabes y cristianos. <<

[218] Editado por L. A. Karsten y B. Kiddle (Madrid-Madison, 1961). <<

[219] Cf. *Isis*, 14 (1930), pp. 77-132. <<

[220] Cf. *Al-Andalus*, 5 (1940), pp. 230-234. <<

[221] Cf. *Ṭabaqāt*, 86/153. <<

[222] Cf. J. Vernet, *Tradición e innovación...* (1969 Roma), pp. 745-748. <<

[223] Cf. Maqqarī, *Analectes...*, I (Leiden, 1861), p. 216, en donde se nos indica que fue natural de Algeciras y fue llamado a Córdoba por ser «el Tolomeo de su época, tanto en habilidad como en perspicacia». <<

[224] Cf. O. Neugebauer y R. A. Parker, «Two Demotic Horoscopes», *JEA*, 54 (1968), pp. 231-235 y bibliografía aquí citada. <<

[225] Cf. C. B. Boyer, «The tertiary rainbow. An historical account», *Isis* 49 (1958), pp. 141-154, y «The theory of the rainbow. Medieval triumph and failure», *Isis*, 49 (1958), pp. 378-398; D. C. Lindberg, «Roger Bacon's theory of the rainbow: progress or regress?», *Isis*, 57 (1966), pp. 235-248; C. B. Boyer, *The rainbow from myth to mathematics* (Nueva York-Londres, 1959); V. Ronchi, «L'arcobaleno nella storia e nell'Arte», *AF*, Ronchi 15, 1 (1960), pp. 1-25; J. Vernet, *The legacy...* <<

[226] Cf. W. A. Wallace, O. P., s. v. en *DSB*, 4 (1971), pp. 92-95; *IHS*, 3, p. 704; Duhem, en *SM*, 3 (1915), pp. 383-396; G. Sarton, «The tradition of the Optics of Ibn al-Haitham», *Isis*, 29 (1938), páginas 403-406. <<

[227] *Nihāyat al-idrāk*, cf. *IHS*, 2, p. 762, 1018; E. Wiedemann, «Zu den optischen Kenntnissen von Qūṭ al-Dīn al-Schīrāzī», *AGNT*, 3 (1912), pp. 187-193. <<

[228] *Tanqīh*, 2, pp. 258-357; cf. *IHS*, 3, p. 707; E. Wiedemann, «Zur Optik von Kamāl al-Dīn», *AGNT*, 3 (1912), pp. 161-177. <<

[229] Cf. Naḏiz Bak, *al-Ḥasan b. al-Hayṭam, buḥūṭubu wa-kuṣūfuhu al-baṣariyya*, I (El Cairo, 1361/1942), pp. 425-428; *Physis*, 9 (1967), p. 188; R. Rashed, «Le modèle de la sphère transparente et l'explication de l'arc en ciel: Ibn al-Hayṭam, al-Farisī», *RHS*, 2 3 (1970), páginas 109-140. <<

[230] *Acerca de la figura del eclipse*. No parece haber sido traducida al latín. <<

[231] Cf. J. Needham, *Science...*, 4, 1 (Cambridge, 1962), pp. 97-98. <<

[232] Cf. J. Samsó, s. v. en *DSB*, 8 (1973), pp. 279-282. <<

[233] El único autor árabe que parece haberlos utilizado sin retoques fue el oriental al-Qūhī. Cf. A. Sayili, 1 (1956 Florencia), páginas 248-249; en el mundo latino los discutió Gil de Roma (m. 1316), quien, por ejemplo, transformó la paradoja de Aquiles y la tortuga en la del caballo y la hormiga. <<

[234] Cf. L. Gardet, en *Et*, 2, p. 62-3, s. v. *djuz'*; buen resumen del tema en L. Massignon, *La passion de Halladi* (París, 1922), pp. 550-553. <<

[235] Cf. J. E. Murdoch, “*Rationes mathematicae*”. *Un aspect du rapport des mathématiques et de la philosophie au Moyen Âge* (Paris, 1962). <<

[236] Cf. por ejemplo el resumen que de los mismos da el propio Avicena en su obra persa *Dāneš-nāme*, I, trad. de M. Aghena y H. Massé (París, 1955), pp. 98-104; 4 (1923 Carra de Vaux), pp. 27-28. <<

[237] Vgr. el experimento de la pipeta de la cual no escapa el líquido que contiene mientras se mantiene tapado con el dedo el agujero superior. Cf. *Física*, 4, 8; *De respiratione*, 471A. <<

[238] Cf. M. Clagett, *Meccanica...*, pp. 19-182; K. Jaouiche, *La statique chez les arabes* (1969 Roma), pp. 731-740. <<

[239] Cf. J. Vernet y A. Catalá, «Arquímedes árabe», *Al-Andalus*, 33 (1968), pp. 53-93. <<

[240] *De ponderoso et levi*, traducida al árabe, probablemente, por Ṭābit b. Qurra.
Traductor latino desconocido (cf. *EU*, c). <<

[241] Editada por primera vez por B. Carra de Vaux en *JA*, I (1893), pp. 368-472; 2 (1893), pp. 152-269, 420-514. <<

[1] La etimología de esta palabra es de origen incierto y los lexicólogos árabes distan mucho en estar de acuerdo sobre la misma, atribuyéndola a los persas, griegos o hebreos, según los autores. Cf. M. Ullmann, *Die Natur und Geheimwissenschaften...*, p. 148, n. 4. <<

[2] Cf. M. Ullmann, s. v. en El^2 , 3. p. 1114. <<

[3] Cf. A. Abel, *De l'alchimie árabe a l'alchimie occidentale* (1969 Roma), pp. 251-283. <<

[4] Cf. E. Wiedemann y M. Plessner, s. v. en *EI*², I, p. 500, y M. Levey, «The earliest stages in the evolution of the still», *Isis*, 51 (1960), pp. 31-34. <<

[5] Cf. *Libro de agricultura*, 2, ed. Banqueri (Madrid, 1802), p. 397. <<

[6] Cf. *IHS*, 2, p. 219; 3, p. 1577; *EU*, § 14Ib; *GAS*, 4, pp. 84, 91, 167. <<

[7] Impreso en *Theatrum Chemicum*, 4 (Estrasburgo, 1613), páginas 198-213; cf. M. E. Chevreul, «Examen critique d'un écrit alchimique intitulé *Artefii Clavis Majoris Sapientiæ*», *CRAS*, 36 (1867), pp. 33-82; *JS* (1867), pp. 767-780. <<

[8] Cf. «Something more about Artefius and his Clavis Sapientiæ», *Speculum*, 7 (1938), pp. 80-85. <<

[9] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 4, p. 294. <<

[10] Cf. F. Sezgin, *GAS*, 4, p. 297. La historia crítica del conocimiento de este texto por Occidente puede verse en W. Hartner, *Notes on Picatrix* (1968 Hartner), pp. 415-428. <<

[11] Cf., por ejemplo, el *Calendario de Córdoba*. <<

[12] Cf. la ed. de H. Ritter, *Pseudo-Magriti, Das Ziel des Weisen. I Arabischer Text* (Leipzig, 1933), y la trad. alemana de H. Ritter y M. Plessner, “*Picatrix*”, *Das Ziel des Weisen von Pseudo-Magriti* (Londres, 1962). <<

[13] Cf. *Picatrix*, 3, 11. <<

[14] Cf. J. Ruska y M. Plessner en *EI*², I, p. 1190. Parece ser que era un cálculo biliar de la cabra (*Capra aegagrus Gm*). <<

[15] Cf. *Picatrix...*, pp. 327, 406 y ss. Cf . M. Plessner, s. v. en *ET*², I, pp. 254-255. <<

[16] Cf. su *Tuḥfat al-albāb wa-nujbat al-a'ḡab*, ed. G. Ferrand en *JA*, 1925, I, 1-148, 195-303, p. 223. <<

[17] J. Ruska, «Pseudoepigraphe Rasis Schriften», *Osiris*, 7 (1939) pp. 31-94. <<

[18] R. Steele, «Practical Chemistry in the Twelfth Century. Rasis de Aluminibus et salibus: Translated by Gerard of Cremona», *Isis*, 12 (1929), pp. 10-46; M. Asín, «Notes to R. Steele edition of Rasis. De aluminibus et salibus», *Isis*, 13 (1930), p. 358; J. Ruska, *Das Buch der Alaune und Salze. Ein Grundwerk der spätlateinische, Alchemie* (Berlín, 1935); F. Sezgin, *GAS*, 4, p. 214. La atribución de esta obra a Rāzī no es segura. Pudiera haberla escrito un autor arábigoespañol, quien, para darle una mayor circulación, la hubiera puesto a nombre de aquél. Cf. *Osiris*, 7 (1939), pp. 39-40. <<

[19] Cf. M. Plessner, «Geber and Jābir ibn Ḥayyān. An authentic sixteenth century quotation from Jābir», *Ambix*, 3 (1969), pp. 113-118; M. Plessner y Kraus, s. v. *EI*², 2, pp. 367-369. <<

[20] *Fihrist*, pp. 354-358. <<

[21] *Al-Kutub al-sab‘ūn*; cf. F. Sezgin, en *GAS*, 4, p. 237, quien atribuye la traducción a Ronaldus Cremonensis. Cf. M. Berthelot, en *Mémoires de l’Académie des Sciences*, 49 (1906), pp. 310-363; *Osiris*, 7 (1939), pp. 40; *GAS*, 4, p. 282, núm. 3 (*Liber 70 præceptorum* de Rāzī). <<

[22] Cf. E. J. Holmyard, «The identity of Geber», *Nature*, III (1923), pp. 191-193; E. J. Holmyard, «A critical examination of Berthelot's work upon Arabic chemistry», *Isis*, 6 (1924), pp. 479-499; F. Sezgin en *GAS*, 4, p. 230. <<

[23] Véanse trabajos citados en nota anterior. <<

[24] Kitāb al-raḥma; cf. E. Darmstaedter, en *Arch. f. Gesch. d. Med.*, 17 (1925), pp. 181-197. <<

[25] Cf. H. E. Stepleton, «The Gnomon as a possible link between (a) one type of Mesopotamian Ziggurat and (b) the magic square numbers on which Jabirian Alchemy was based», *Ambix*, 6, 1 (1957), pp. 1-9. <<

[26] *GAS*, p. 292; extractos en Holmyard, pp. 141-149; *EU*, § 152*b*. <<

[27] Cf. F. Sezgin, en *GAS*, 4, pp. 291-292; *IHS*, 2, p. 1043; I, p. 723. <<

[28] Sobre las obras alquímicas de este autor, cf. J. Ruska, en *Isis*, 21 (1934), pp. 14-51, y C. C. Anawati, *Avicenne et l'alchimie* (1969 Roma), pp. 285-346. <<

[29] Vgr. § 4 de la *Epístola ad regem Hasen*: «Scivi itaque quod possibile est ut lunam in colorem solis *tingamus*, et venerem in coloran luna (cf. Anawati, *Avicenne...*, p. 327). No estará por demás recordar aquí que los metales (y también la mayoría de los restantes cuerpos y operaciones químicas) se designaban con terminología astrológica. Así el Sol era el oro; la Luna, la plata; Venus, cobre; Marte, hierro; Mercurio, mercurio; Saturno, plomo; Júpiter, zinc... <<

[30] Cf. *De congelatione...* (**apud** G. C. Anawati, *Avicenne...*), § 21. <<

[31] Cf. D. Walley, «Michael, Scot and alcheray», *Isis*, 13 (1929-1930), pp. 5-15; Ch. H. Haskins, «The "Alchemy" ascribed to Michael Scot», *Isis*, 10 (1928), pp. 350-359; S. H. Thomson, «The texts of Michael Scot's *Ars alchemie*», *Osiris*, 5 (1938), pp. 523-559. <<

[32] Cf. *HMES*, 2, pp. 466-476. <<

[33] *De vinis*; editado ya en 1478 y traducido muy pronto a varias lenguas. Traducción inglesa contemporánea de E. Sigerist (Nueva York, 1943). <<

[34] Cf. *GU*, § 140; F. Sezgin, en *GAS*, 4, pp. 73-77; *EU*, § 192 Este autor, según se afirma legendariamente, había sido traducido muy pronto al árabe en el año 38/658.

<<

[35] Traducción castellana en Holmyard, *Alquimia...*, pp. 124-125, e inglesa en *HMES*, 2, pp. 654-655. <<

[36] Los trajes de buzo aparecen descritos por el seudo-Aristóteles en *Problemata*, 2, en donde compara el tubo de ventilación con la trompa de los elefantes. Y en la Edad Media, en el cantar de *Salman y Morolf* (1190), se nos habla (estr. 174 y 342) de «un tubo que llegaba al pecio y por él respiraba el aire Morolf»; sobre campanas submarinas, etc., cf. Herodoto, 8, 8; Aristóteles, *Problemata*, 32, 5; Manilio, vv. 431-435. <<

[37] J. Needham, *Science and civilisation in China*, I (Cambridge, 1954), p. 242, y *HT*, 2, pp. 770-771. <<

[38] Cf. M. Gómez Moreno, *Iglesias mozárabes*, I (Madrid, 1919), página 364, en donde se describe un misal toledano de pergamino de trapo. <<

[39] Cf. M. Levey, «Mediaeval Arabic Bookmaking and its relation to early chemistry and pharmacology», *TrAPhS*, 52, 4 (Filadelfia, 1962). <<

[40] Los pretendidos precedentes clásicos basados en el *anemorion* de Herón (*Pneumatica*, I, 43), no parecen tener relación alguna con la máquina que aquí nos interesa. Véase su descripción en J. Caro Baroja, «Disertación sobre los molinos de viento», *RDTP*, 8, 2 (1952), pp. 212-366; en especial pp. 215-219. <<

[41] Cf. Mas'ūdī, *Murūy al-ḡahab*, ed. y trad. francesa de C. Barbier de Meynard y Pavet de Courteille, 4 (París, 1864), pp. 226-228, quien hace al protagonista persa. <<

[42] Cf. *Murūy al-dahab*, 2 (París, 1863), p. 80. <<

[43] Cf. Pérés, *La poésie...*, p.20d. <<

[44] *Apud* Maqqarī, *Nafḥ al-ṭib*, I (Beirut, 1968), p. 202. <<

[45] *La péninsule ibérique au Moyen Âge d'après le Kitāb ar-Rawḍ almi'ṭār...*, ed. y trad. francesa de E. Lévi-Provençal (Leiden, 1938), § 116. <<

[46] Cf. J. Martínez Ruiz, *La tradición hispanoárabe en el «Libro del Buen Amor»* (1973 Barcelona), pp. 187-201, donde se estudia el léxico árabe del Arcipreste. <<

[47] Por ejemplo, Aulio Gelio (*Noches Áticas*, 19, 5, 5) dice: «Durante los grandes calores del estío me había retirado a casa de un amigo rico, en la campiña de Tívoli. Estábamos allí varios amigos de la misma edad, todos filósofos o retóricos. Entre nosotros se encontraba un hombre excelente, singularmente apasionado por Aristóteles. Bebíamos en gran cantidad agua de nieve y él nos lo quería impedir riñéndonos severamente con el apoyo de la autoridad de médicos célebres y sobre todo de Aristóteles, que sabía todo lo que un hombre puede saber. Según este príncipe de la ciencia, el agua de nieve ayuda sin duda a la vegetación, pero es nociva para el hombre cuando la bebe con exceso, porque deposita poco a poco en sus entrañas un germen de corrupción y enfermedad [...]». Plinio habla también de la cuestión (*HN*, 31, 6) y Lampidio (*Vida de Heliogábalo*, 23) explica cómo este emperador construyó en su palacio una cava para la conservación de la nieve. <<

[48] Cf. R. J. Forbes, *Studies in ancient technology*, 6 (Leiden, 1958), pp. 101-118. <<

[49] *Apud* J. Coulomb, *La constitution physique de la terre* (París, 1952), pp. 208-209; cf. la revista *Urania*, 36, 225 (1951), pp. 49-58. <<

[50] Cf. su *Experiments and observations concerning cold* (1665, 1683). <<

[51] Una buena descripción del mismo la dio el *Neue Zürcher Zeitung* del sábado 20 de febrero de 1960. <<

[52] *Utilidades del agua y de la nieve y del beber frío y caliente* (Madrid, 1637). <<

[53] *Libro que trata de la nieve y sus propiedades y del modo que se ha de tener en el beber enfriado con ella y de los otros modos de enfriar* (Sevilla, 1571). Esta obra fue objeto de una versión italiana en 1616. <<

[54] Cf. «Kitāb al-muršid wa-l-fuṣūl», ed. A. Zakī Iskandar, *MMMA*,7, 1 (1380/1961), p. 31. <<

[55] Cf., como simple indicación, los trabajos de H. Capel, «El comercio de la nieve y los pozos de Sierra España (Murcia), *Estudios Geográficos*, 110 (febrero 1969), pp. 123-174, y «Comercio de la nieve», *Geographica*, 20 (Lisboa, 1970), pp. 76-89. <<

[56] S. G. Morley, «“Pozos de nieve” (Natural refrigerants in Spain and Spanish America, 1500 to the Present)», *MLN*, 57 (1942), páginas 541-546. <<

[57] *Viaje Por España*, 2 (Madrid, 1934), p. 104. <<

[58] *Cuentos de la Alhambra* (Madrid, 1959), p. 74. <<

[59] (Granada, 1931), pp. 23, 27-28. <<

[60] Ibn Ŷulŷul, *Ṭabaqāt...*, p. 85. <<

[61] *Subḥ al-a‘šà*, 14 (El Cairo, 1913-1920), pp. 395-397. <<

[62] Refrigera por evaporación, que reduce, en unos 5° respecto de la temperatura ambiente, la del agua contenida en el mismo. <<

[63] El más antiguo, del 13 de agosto de 1303, lo debo a la amable comunicación de mi buen amigo don Manuel Riu, catedrático de Historia Medieval de la Universidad de Barcelona. Se trata del permiso para extraer nieve de la «bòfia» de la Sierra del Port del Comte. <<

[64] Cf. J. Oliver Asín, *Historia del nombre «Madrid»* (Madrid, 1959), pp. 87 y 137-139. <<

[65] Cf. H. Goblot, *Quelques faits nouveaux dans l'histoire des techniques d'acquisition de l'eau. Galeries drainantes et barrages-voûtes*, 10, B (1968 Paris), pp. 31-34 <<

[66] Cf. J. R. Partington, *A history of Greek fire and gundpowder* (Cambridge, 1960).

<<

[67] Cf. *HMES*, 2, pp. 688-691. <<

[68] Cf. *HMES*, 2, pp. 785-787. <<

[69] Sobre el cual, cf. *IHS*, 2, pp. 1039-1040. Cf. además D. Ayalon, *Gundpowder and firearms in the Mamluk kingdom. A challenge to a mediaeval society* (Londres, 1956); cf. la reseña a esta obra de Mujtār al‘Abbādī en *Hesperis*, 47, 3-4 (1959), pp. 267-274, y la réplica de Ayalon a Partington en *Arabica*, 10, 1 (1963), pp. 64-73. <<

[70] ¿Se referiría ya a éstas o a flechas impregnadas con nafta Ibn al-Zaqqāq, que murió en 1138? Un poema, editado y traducido por E. García Gómez (*Ibn al-Zaqqāq, Poesías* [Madrid, 1956], p. 79), plantea la cuestión. Describiendo a los lanceros, éstos se nos presentan encendiendo

[...] los pabilos de las lanzas
que brillan en la liza como antorchas
(raras luces que apagan a los hombres
en vez de que los hombres las apaguen).
Dime, si son estrellas, ¿por qué luego
no se borran del cielo con el alba? <<

[71] Cf. L. Monreal, *Ingeniería militar en las crónicas catalanas* (Barcelona, 1971), p. 19 <<

[72] El texto figura en la *Iḥāṭa*, I (El Cairo, 1319/1901), p. 231; *al-Lamḥa al-badriyya* (El Cairo, 1347/1928), p. 72, y los versos (con variantes) en Maqqarí, *Nafḥ al-ṭīb*, 5 (Beirut, 1968), p. 493. Esta partida de bautismo de las armas de fuego en Occidente no la sé encontrar en la *Historia de la artillería española* (Madrid, 1947) de Jorge Vigón. <<

[73] *Crónica del rey don Alfonso el onceno* (Madrid, 1787), capítulos 270, 279, 344 y 352. <<

[74] Admito las que da como seguras J. Vigón, *Historia...*, pp. 24-26. <<

[75] Cf. *IHS*, 3, p. 1700. Desde el punto de vista médico se le debe una útil modificación de la técnica operatoria de Abulcasis en los casos de fístula de ano. <<

[76] Así las obras de Konrad Kyeser (fl. 1366-1405), *Bellifortis*; Giovanni de Fontana (fl. 1418), *Bellicorum instrumentorum liber*; el *Feuerwerksbuch*, anónimo (c. 1422), etc. <<

[77] Cf. C. S. Smith, s. v. en *DSB*, 2 (1970), pp. 142-143. <<

[78] Cf. .J. Vigón, *Historia...*, p. 27, quien toma la noticia de la Crónica de Enrique III.

<<

[79] Buenos Aires, 1942, p. 234. <<

[80] Cf. Dozy, *Supplement*, I, p. 598; B. Rackham, *Islamic pottery and Italian maiolica* (Londres, 1959); L. M. Llubí y A. Batllori, *Terminología tipológica de la cerámica española y etimología de la palabra mayólica*, ciclostilado (Barcelona, 1955); cf. *Al-Andalus*, 21 (1956), pp. 454-455. <<

[81] Cf. *IHS*, 3, pp. 755-757. <<

[82] Cf. *IHS*, 3, pp. 750-752. <<

[83] Cf. Feldhaus, p. 1117. <<

[84] Cf. H. Bird, en *Al-Mustami‘ al-‘arabī*, 4, 7 (7 julio 1943); O. Spies, *Über Brieftauben im arabischen Mittelalter* (1967 Eilers), pági nas 391-399. <<

[85] Cf. J. Vernet, *Influencias musulmanas en el origen de la cartografía náutica* (Madrid, 1935), p. 11, en donde se ve su empleo en un buque que navegaba en aguas de Filipinas en el siglo IX, según testimonio de Buzurg Ibn Šahriyār en el *Libro de las maravillas de la India*. <<

[86] Cf. H. Pérès, *La poésie...*, p. 244-245; S. M. Stern, en *Sefarad*, 10 (1950), pp. 325-338. <<

[87] Tawq al-ḥamāma, cap. XI «Sobre el mensajero»; trad. de E. García Gómez, *El collar de la paloma* (Madrid, 1952), p. 121. <<

[88] Este tipo de fijación no impedía en modo alguno el vuelo. El papel empleado era, como el de avión actual, extremadamente delgado, y el remitente procuraba aprovecharlo al máximo posible, suprimiendo las fórmulas estereotipadas de principio y fin y escribiendo sin dejar márgenes. <<

[89] Cf. *Divān*, ed. Brody (1930), p. 74. <<

[90] «The commercial mail service in medieval Islam», *JAOS*, 84, 2 (1964), pp. 118-123. <<

[91] Cf. S. D. Goitein, «The unity of the Mediterranean World in the “Middle” Middle Ages», *SI*, 12 (1960), pp. 29-42; W. Hoenerbach, «La navegación omeya en el Mediterráneo y sus consecuencias político-culturales», *MEAH*, 2, 2 (1953), pp. 77-98; S. García Franco, *Historia del arte y ciencia de navegar* (Madrid, 1947). <<

[92] Cf. G. F. Hourani, «Direct sailing between the Persian Gulf and China in Pre-Islamic times», *JRAS* (1947), pp. 150-160. <<

[93] Fue identificado por G. Ferrand en «Le K'ouen-Louen et les anciennes navigations interocéaniques dans les mers du Sud», en *JA*, 1919, I, pp. 486-492. 134. Cf. el mismo Ferrand, «Le pilote árabe de Vasco de Gama et les instructions nautiques arabes au xv^e siècle», *Annales de Géographie*, 31, 172 (1922), pp. 289-307; M. Y. Hamawī, *Al-mallāḥ al-'arabī Aḥmad b. Māyid* (Damasco, 1943, 1947²).

<<

[94] *Canto* 6, 5. <<

[95] Cf. G. Ferrand, «L'élément persan dans les textes nautiques arabes des xv^e et xvi^e siècles», en *JA*, 1924, I, pp. 193-257. <<

[96] Cf. la ed. y trad. francesa de J. Sauvaget (París, 1948). <<

[97] Cf. la ed. de Schefer y Van der Lith y trad. francesa de L. M. Devic (Leiden, 1883-1886 = Teherán, 1966). <<

[98] Manto persa. <<

[99] *Descriptio imperii moslemici*, ed. de Goeje (Leiden, 1906), p. 10. <<

[100] Generalmente tienden a hacerse equivalentes, al tratar de la Edad Media, las palabras «portulano» y «carta náutica», cuando en realidad habría que utilizar exclusivamente el segundo término al referirnos a los mapas de mares. *Portulano*, según Corominas, aparece en castellano como un derivado del catalán *portolá* (siglo XIV). Mantengo la expresión *portulano normal* por haberse establecido así en las publicaciones eruditas para indicar el primer levantamiento hidrográfico de la cuenca de un mar determinado. <<

[101] *Décadas de Asia*, década 1, libro 4, cap. 6 = 1 (Lisboa, 1946), p. 152, *apud* R. A. Laguarda Trías, *Las más antiguas determinaciones de latitud en el Atlántico y en el Índico* (Madrid, 1963), pp. 42-43; otra alusión al mismo sistema al hablar de las Maldivas (3, 3, 7). <<

[102] Cf. K. Miller, *Mappæ Arabicæ*, vols. I, 2 y 6 (Stuttgart, 1926-1927). <<

[103] Cf. O. Neugebauer, *The exact sciences in Antiquity* (Nueva York, 1969), pp. 183-187, 218; O. Neugebauer, *Survival...*, p. 336; E. Honigmann, *Die sieben Klimata* (Heidelberg, 1929). <<

[104] Editado por H. v. Mžik (Leipzig, 1926). <<

[105] Cf. la edición de J. Vernet (Tetuán, 1958). <<

[106] Cf. Lesley, en *Centaurus*, 5 (1956-1958), p. 138. <<

[107] Cf. su *Traité des instruments astronomiques*, trad. francesa de J. Sédillot, I (París, 1834), pp. 315-318; *IHS*, 2, p. 621. <<

[108] Cf. J. Vernet, *Contribución al estudio de la labor astronómica de Ibn al-Bannā'* (Tetuán, 1952), p. 75; *IHS*, 2, p. 998. <<

[109] Ya lo apunta J. K. Wright, «Notes on the knowledge of latitudes and longitudes in the Middle Ages», *Isis*, 5 (1923), pp. 75-98. <<

[110] Cf. *IHS*, 3, p. 807; J. Needham, *Science...*, 3 (Cambridge, 1959), pp. 551-565.

<<

[111] Cf. S. Crinò, «La scoperta della Carta originale di Paolo dal Pozzo Toscanelli che servi di guida a Cristoforo Colombo per il viaggio verso il Nuovo Mondo», *L'Universo*, 19 (1941), p. 8. <<

[112] Cf. la ed. de *Il Milione* por Luigi Foscolo Benedetto (Venecia, 1928), cap. 174.

<<

[113] Cf. *IHS*, 2, p. 1049; La Roncière, *La découverte de l'Afrique au Moyen Âge. Cartographes et explorateurs*, I (El Cairo, 1924-1925), pp. 54-55. <<

[114] Sobre este instrumento, cf. J. M. Martínez-Hidalgo Terán, *Historia y leyenda de la aguja magnética* (Barcelona, 1946); G. Ferrand, *Contribution a l'histoire de la boussole*, I (1925 Basset), páginas 187-208. <<

[115] Cf. Ibn. 'Idārī, *Bayān al-mugrib*, 2, ed. Dozy (Leiden, 1951), p. 94. <<

[116] *Partidas*, 2, 9, 28. <<

[117] Éste, en el *Arbre de Sciencia*, a la pregunta «¿Cómo cruzan los marineros el mar?», contesta: «ad hoc instrumentum habent chartam, compassum, acum et stellam, maris». <<

[118] Cf. A. Mieli, «L'invention de la boussole», *Science* (15 marzo 1937). <<

[119] Cf. *IHS*, I, p. 764; J. Needham, *Science...*, 4 (Cambridge, 1962), pp. 279-293, en donde se discute la correcta traducción del texto y, en consecuencia, le atribuye un origen chino. <<

[120] Cf. E. Wiedemann, art. *Maghnatis*, en *EI*¹, 3, pp. 109-111; *IHS*, 2, p. 630; E. Wiedemann, en *AAWG*, I, pp. 28-37. <<

[121] Cf. *IHS*, 2, p. 1072. <<

[122] «Il Compasso da Navigare, opera italiana della metà del secolo XIII», *AFLU Cagliari*, 8 (1947). <<

[123] Publicada por J. Vernet, «La carta magrebina», *BRAH*, 142, 2 (1958), pp. 495-533; trad. inglesa en *Imago Mundi*, 16, Amsterdam (1962), pp. 116. <<

[124] Cf. S. García Franco, *La legua náutica en la Edad Media* (Madrid, 1957). <<

[125] Cf. J. Vernet, «Textos árabes de viajes por el Atlántico», *AEA*, 17 (1971), pp.401-427. <<

[126] *Configuration de la terre. Kitāb ṣūrat al-arḍ*, trad. de J. H. Kramers y G. Wiet, I (París, 1964), 154. <<

[127] *Riḥla* (Leiden, 1907), p. 320; trad. francesa de Gaudefroy-Demombynes (París, 1949), p. 375. <<

[128] Cf. J. Rey Pastor y E. García Camarero, *La cartografía mallorquina* (Madrid, 1959). <<

[129] Cf. M. Destombes, «Les plus anciens sondages portés sur les cartes nautiques aux XVI^e et XVII^e siècles: contribution a l'histoire de l'océanographie», *BIO*, 2 (Mónaco, 1968), pp. 199-222. <<

[130] Cf. R. A. Laguarda Trías, *El infante don Enrique y el arte de navegar de su tiempo* (Madrid, s. a.); R. A. Laguarda Trías, *La aportación científica de mallorquines y portugueses a la cartografía náutica en los siglos XIV al XVI* (Madrid, 1963). <<

[131] Cf. R. A. Laguarda, *El infante...*, p. 13-14 y n. 45. <<

[132] *El infante...*, p. 7; D. W. Waters, «Early time and distance measurement at sea», *JIN*, 8, 2 (1955), pp. 153-173. <<

[133] *Décadas de Asia*, I, 4, 2. Y Juan Faras (cf. R. A. Laguarda, *Comentarios...*, p. 12) dirá que intenta determinar la latitud «por la altura del Sol que non por ninguna estrella, antes me parece ser imposible en la mar tomarse altura de ninguna estrella porque yo trabajé mucho en eso y por poco que el navío embalance se yerran quatro, o cinco grados, de guisa que se non puede fazer synon en tierra». <<

[134] Es decir, Martín Behaim. <<

[135] Prescindo por completo de tratar aquí el desarrollo del problema de determinación de longitudes en la mar, que sólo se resolvió correctamente mucho más tarde al introducirse el cronómetro de Harrison en sustitución de las ampollitas. Puede verse sobre esta cuestión P. Flumbert, «Le problème des longitudes entre 1610 et 1666», *AIHS* (1948), pp. 383-387; D. W. Waters, *The finding of the longitude of places 1415-1767*, 10A (1968 París), pp. 115-124; A. Melon, «Galileo y el problema de determinar la longitud geográfica», *EG*, 96 (1964), pp. 299-318. <<

[136] Puede verse gráficamente representada en M. Eckert, *Cartografía* (México, 1961), p. 62. <<

[137] Cf. G. Beaujouan, *Les aspects internationaux de la découverte océanique aux xv^e et xvi^e siècles* (1960 Paris), pp. 61-85. <<

[138] Texto en Beaujouan, *Les aspects...*, pp. 69-73. <<

[139] Cf. M. Destombes, *Un astrolabe nautique de la Casa de Contratación* (Sevilla, 1563); *RHS*, 22 (1969), pp. 33-64 (contiene un inventario de estos aparatos en el siglo XVI); D. J. Price, «Two mariner's astrolabes», *JIN*, 9, 3 (1956), pp. 338-344. <<

[140] Cf. J. Samsó, s. v. en *DSB*. <<

[141] «Interpretación de los vestigios del uso de un método de navegación preastronómica en el Atlántico», *RUC*, 24 (1970); p. 17 (separata). <<

[142] Se trata del dominico Jordán Catala de Sévérac (m. c. 1330), que recorrió buena parte de Asia y del Índico (cf. *IHS*, 3, pp. 783-785). <<

[143] Sobre esto, cf. G. R. Tibbetts, *The navigational theory of the Arabs in the fifteenth and sixteenth centuries* (ciclostilado); G. R. Tibbetts, «Comparisons between Arab and Chinese navigational techniques», *BSOAS*, 36, 1 (1973), pp. 97 -108; G. Ferrand, *Instructions nautiques et routiers arabes et portugais des xv^e et xvi^e siècles* (París, 1921 y ss.). <<

[144] *Apud* G. Ferrand, «A propos d'une carte Javanaise du xv^e siècle», *JA*, 1918, II, pp. 158-169 Es curioso anotar que la carta en cuestión, enviada en 1511 por Alburquerque al rey don Manuel, incluye el cabo de Buena Esperanza, Portugal, Brasil, mar Rojo, golfo Pérsico, las Molucas, la China y la India. <<

[145] Cf. T. A. Chumovskij, *Tres roteiros desconhecidos de Aḥmad ibn Mādjid*, trad. portuguesa de M. Malkiel (Lisboa, 1960). <<

[146] Vgr. Abū-Ḥasan b. ‘Isà b. Maymūn, quien se sometió a los almohades. Cf. A. Huici Miranda, *Colección de crónicas árabes de la Reconquista*, IV: *Kitāb al-mu‘îib...* por ‘Abd al- Wāḥid al-Marrākūšī, trad. castellana, 4 (Tetuán, 1955), p. 170, 3. <<

[147] Cf. Julio F. Guillén, *En torno a la «escuela» de Sagres* (Madrid, s. a.), 3 pp. <<

[148] Según testimonio de Ibn Jaldūn en sus *Muqaddima* (traducción de E. Rosenthal, I, 108; de Monteil, I, 105). <<

[149] Cf. J. Vernet, *Textos...*, pp. 422-427. <<

[150] Cf. R. A. Laguarda, *La aportación...*, pp. 61-65; 34. <<

[151] Este navegante, al llegar a 13° N, refiere que sólo consiguió ver la Polar con tiempo muy claro y «parecía estar a la altura de una *lanza*». <<

[152] Según narra Pedro de Abano, Marco Polo pudo observar que el Polo Antártico estaba elevado «una *lanza*». <<

[153] Por ejemplo, en la *Uranografía* de al-Ṣūfī que Alfonso X tradujo en el libro 1 de sus *Libros...* <<

[154] Descrito por primera vez en Occidente por Valentín Fernandes en el *Repertorio dos tempos* (Munich, 1518). <<

[155] Cf. R. A. Laguarda, *La aportación...*, p. 68; R. A. Laguarda, «Origen hispánico de las tablas náuticas de declinación solar», *RGM* (setiembre 1958), pp. 297-310. Para Zacuto, puede verse la monografía de F. Cantera, «El judío salmantino Abraham Zacut», *RRA-CEFN*, 28 (Madrid, 1931), 3 fío pp., y F. Cantera, *Abraham Zacut. Su vida y sus obras* (Madrid, 1935). Posiblemente hay que atribuir a este autor la simplificación del astrolabio tradicional para transformarlo en marino y la aplicación de la suspensión cardan (conocida ya por Filón) a la brújula, que describe por primera vez Martín Cortés en su *Breve compendio de la esfera y de la arte de navegar* (Sevilla, 1556¹) al hablar de la declinación magnética. <<

[156] Cf. R. A. Laguarda, «La declinación solar en las tablas astronómicas de don Pedro el Ceremonioso», *Sefarad*, 24 (1964), pp. 111-120. <<

[157] Cf. R. A. Laguarda, *Elucidario de las latitudes colombinas* (Madrid, 1963), p. 55. <<

[158] Cf. J. M. Millás, *Los manuscritos...*, ms. 10023. <<

[159] Cf. *supra*, n. 108. <<

[160] Cf. 4 (Madrid, 1866), p. 6. <<

[1] Cf . Estrabón, I, 3, 4; para la transmisión de la obra aviceniana a la Cristiandad, cf. M. T. d'Alverny, «Les traductions d'Avicenne (Moyen Âge et Renaissance)», en *QANL*, 354, 40 (1957), pp. 71-90. <<

[2] Cf. J. Ruska, *Das Steinbuch des Aristoteles* (Heidelberg, 1912); M. Wellmann, «Aristoteles, De lapidibus», *SPAPhk* (1924), pp. 79-82. <<

[3] Cf. la ed. y trad. alemana de G. Bergstrasser, «Neue metereologische Fragmente», *SHAWPhk*, 9 (1918), 30 pp.; y E. Wagner y P. Steinmetz, «Der syrische Auszug der Meteorologie des Theophrast», *AWLM Geist. Kl.* (1963). La traducción, parcial, se debe a Abū-l-Ḥasan b. Bahlul al-Tirhani. <<

[4] *De gemmis*, ed. R. P. Blake y H. de Vis (Londres, 1934), del cual existió una versión siríaca. <<

[5] Cf. la ed. de María Brey Mariño (Madrid, 1968). <<

[6] Cf. G. Darby, «The mysterious Abolais», *Osiris*, I (1936), páginas 251-259; M. L. Foster, «A thirteenth century book on stones», *JCh Ed*, 10 (1933), pp. 369-372; J. H. Nunemaker, «In porsuit of the sources of Alfonsine lapidaries», *Speculum*, 14 (1939), pp. 483-489. <<

[7] Cf. D. Romano, *Le opere scientifiche...* (1969 Roma), 698; G. Hilty, «El libro conplido en los iudizios de las estrellas», *Al-Andalus*, 20 (1955), pp. 18-25. <<

[8] Sigo a J. L. Amorós, «El lapidario de Alfonso X el Sabio», *BRSEHN*, 59 (1961), pp. 131-155. <<

[9] Cf. Lemay en IA (1968 París), pp. 106-107; para el concepto aristotélico de la generación espontánea, cf. P. Louis, *La génération spontanée chez Aristote*, I (1968 París), pp. 291-305, y IB (1968 París), pp. 191-195. <<

[10] Cf. *Muqaddima*, trad. francesa de Monteil, p. 885. <<

[11] Cf. *Historia de los animales*, 8, 1 (588b), y *Partes de los animales*, 4, 5(681a). <<

[12] Cf. F. S. Bodenheimer, *Aristote biologiste* (París, 1952), p. 16. <<

[13] *De plantis.* <<

[14] *Historia plantarum.* <<

[15] Ed. de A. J. Arberry en *BFA*, 1-2 (El Cairo, 1933-1934), y reedición de ‘Abd al-Raḥmān Badawī, *Islamica*, 16 (El Cairo, 1954), páginas 243-281. <<

[16] Cf. *HMES*, 2, 260. <<

[17] Cf. *Al-Andalus*, 8, 2 (1943), pp. 281-332; J. M. Millás, «Un manuscrito árabe de la obra de agricultura de Ibn Wāfid», *Tamuda*, 2 (1954), pp. 87-96 y 339-344. <<

[18] Agricultura general que trata de la labranza del campo... (Alcalá de Henares, 1513; Madrid, 1818, 1858, etc.); los paralelos con los textos árabes fueron establecidos por C. E. Dubler en *Al-Andalus*, 6 (1941), pp. 135-156, quien no consiguió identificar las citas a nombre de Abencenif. <<

[19] Tenemos noticia de algún tratado independiente de avicultura como el dedicado al califa oriental Maḥdī (c. 785; cf. Ahlwardt, 6199, 2), pero estas monografías son raras. Cf. F. Viré, «La volerie dans l'Espagne du x^e siècle a travers le calendrier de Cordoue», *Arabica*, 12 (1965), pp. 306-314. <<

[20] La palabra Historia, en este contexto, tiene el valor de «investigación». <<

[21] Cf. S. D. Wingate, *The mediaeval Latin versions of the Aristotelian scientific corpus, with special reference to biological works* (Londres, 1931), p. 72. <<

[22] G. Furlani, *Le antiche versioni araba, latina ed ebraica del «De partibus animálum» di Anstotele*, *RSO* 9 (1922), pp. 237-257. <<

[23] Cf. la edición de la versión árabe de Yaḥyà b. al-Biṭrīq de la traducción del *De generatione* por J. Brugman y H. J. Drossaart Lulofs (Leiden, 1971). <<

[24] Cf. J. Brugman..., p. 56; F. Sezgin, *GAS*, 351. <<

[25] Cf. *IHS*, 2, pp. 61-63. <<

[26] Cf. *IHS*, 2, pp. 562; A. Pelzer, «Un traducteur inconnu, Pierre Gallego», *Études d'histoire littéraire sur la scolastique médiévale* (Lovaina, 1924¹, 1964²), pp. 188-240. <<

[27] Cf. M. J. N. Mattock, Maqāla taštamil ‘alà fuṣūl min kitāb al-ḥayawān (Cambridge, 1966). <<

[28] Cf. N. Morata, «Un catálogo de los fondos árabes primitivos de El Escorial», *Al-Andalus*, 2 (1934), pp. 87-181, núm. 78, p. 111; J. Brugman..., pp. 67-70. <<

[29] Sobre el cual, cf. *IHS*, I, p. 326; M. Wellmann en *PW*, I (1894), pp. 486-488. <<

[30] Cf. L. Kopf y F. S. Bodenheimer, *The 'Uyūn al-akhbār of Ibn Qutayba. The natural history section from a 9th century «Book of useful knowledge»* (París, 1949).

<<

[31] Cf. M. Asín, «El “Libro de los animales” de Gāḥiz», *Isis*, 14 (1930), pp. 20-54.

<<

[32] Compárese con *Historia animalium*, 9, 37 (=620b); Plinio, *HN*, 9, 67; *Physiologos*, 9, 14; Ibn Qutayba, *apud* Kopf y Bodenheimer, página 73; Bīrūnī, *Cronología*, 205/138 (un sabeo se niega a comer pescado por temor de que se trate de un pez eléctrico). El estudio científico del fenómeno se debe a Réaumur (1683-1757), Spallanzani (1729-1799), Galvani (1737-1798); cf. G. Moruzzi, «L'opera elettrofisiologica di Carlo Matteucci», *Physis*, 6, 2 (1964), pp. 101-140. <<

[33] Ed. deG. Ferrand en *JA*, 1925, II, p. 101. <<

[34] En Ibn al-Bayṭār, II, núm. 1047, se traduce por *raya*; C. E. Dubler, *La «Materia médica» de Dioscórides. Transmisión medieval y renacentista*, 3 (Barcelona, 1955), p. 132, lo identifica con el *Torpedo marmorata*. La anotación de Laguna hace sospechar que éste conoció el texto que hemos traducido o bien otro paralelo, pues describe con notoria claridad la transmisión a distancia de la descarga eléctrica: «La facultad y fuerza suya es tan grande que siendo asido con el anzuelo, pasa su virtud por el sedal y la caña hasta el brazo del pescador y le endormece de tal manera que queda casi sin sentido». <<

[35] Las propiedades terapéuticas de este pez —antecedente remoto de la electroterapia— fueron observadas ya por el farmacólogo Scribonius Largus (fl. 47 d. C.) y por el propio Dioscórides, loc. cit. <<

[36] Cf. *HMES*, 2, p. 361; *IHS*, 2, p. 588. <<

[37] Cf. F. Viré, s. v. *Bayzara*, EI², I, pp. 1186-1188; F. Viré, *Le traité de l'art de volerie (Kitāb al-bayzara) rédigé vers 385/995 par le Grand-Fauconnier du calife fātimide al-'Azīz bi-llāh* (Leiden, 1967) *Arabica*, 12 (1965), pp. 262-296; 13 (1966), pp. 36-76. <<

[38] Cf. H. Tjerneld, *Moamin et Ghatrif. Traités de fauconnerie et des chiens de chasse* (Estocolmo, 1945); F. Viré, *Sur l'identité de Moamyn le fauconnier*, *CRAIBL* (1967), pp. 172-175. <<

[39] Cf. J. Théodorides, *Orient et Occident au Moyen Âge: l'œuvre zoologique de Frédéric II de Hohenstaufen* (1969 Roma), pp. 549-569; (1960 Haskins), pp. 299-326. <<

[40] Cf. E. Lévi-Provençal, *L'Espagne musulmane au x^e siècle* (Paris, 1932), p. 55. <<

[41] Cf. H. Pérès, *La poésie...*, pp. 346-349; W. Hoenerbach, *Dichterische Vergleiche...*, pp. 169-172. <<

[42] Cf. (1960 Haskins), pp. 346-348. <<

[43] Cf. (1969 Roma), p. 568. <<

[44] Estos dos últimos libros fueron editados junto con el *Phisica avium* por G. Tilander (Karlshamn, 1966), con el título de *Dois tratados portugueses inéditos de falcoaria*. <<

[45] CE. la ed. de J. M. Castro (Barcelona, 1947). <<

[46] Cf. la ed. de José Fradejas Lebrero (Madrid, 1969). <<

[47] Cf. la edición parcial de ‘Abd al-Hāfiẓ Maṣṣūr, *Al-Mašriq* (1968), pp. 151-222.

<<

[48] La fecha y autor de esta versión son inciertos. Parece derivar directamente del árabe y ser del siglo xv; cf. la ed. de José Llamas, O. S. A. (Madrid, 1945). <<

[49] Cf. R. Arnáldez, s. v. *DSB*, 2 (1970), pp. 619-620; la trad. latina tiene por título *Tacuini sanitatis Elluchasem Elimithar medici* (Estrasburgo, 1531-1532) y fue traducido al alemán por M. Herum, *Schachtafeln der Gesundheit* (Estrasburgo, 1532). El libro en cuestión tiene la particularidad de presentar sus indicaciones en forma de cuadro sinóptico dividido en escaques (de aquí el *Schach* del título alemán); este tipo de presentación, inspirado por la disposición de las tablas astronómicas, parece deberse al propio Ibn Buṭlān (cf. J. Schacht, *EJ*², 3, pp. 763-764); fue seguido por Ibn Ŷazla (m. 1100), quien lo utilizó en su *Taqwīn al-abdān fī tadbīr al-insān*, traducido al latín por Faraŷ b. Sālim (Magister Farachi) en 1280, con el título *De Tacuini ægritudinum* (Estrasburgo, 1532): en cuarenta y cuatro cuadros describe 352 enfermedades y da las correspondientes normas dietéticas (cf. J. Vernet, *EL*², 3, p. 777). Esta presentación fue rápidamente conocida en la España musulmana, puesto que Ibn Biklariš la empleó en su farmacología *al-Mustaʿīnī*, dedicada al rey de Zaragoza Aḥmad II al-Mustaʿīn (478/1085-503/1110). <<

[50] Tratado sobre balneología del que no conservamos el texto árabe. Fue impreso en *De balneis quae extant apud Græcos, Latinos et Arabos* (Venecia, 1553). <<

[51] Como simple curiosidad, señalamos el *Tratado de las aguas medicinales de... Sacedón* (Madrid, 1761), que se hace pasar por la traducción de una pretendida obra árabe de un tal Agmer ben Abdala (sic), toledano, que la habría compuesto en el año 1054. Parece tratarse de una invención dieciochesca para acreditar así ese balneario.

<<

[52] Cf. *IHS*, 2, pp. 889-892. <<

[53] Cf. *IHS*, 2, pp. 831-832. Muchas de las obras que tradujo Armengaud lo fueron por intermedio del hebreo. <<

[54] Buenos Aires, 1942, pp. 95-102. La biografía de Hamon puede verse en H. Uriel, «Moses Hamon, chief jewish physician to sultan Süleymān the magnificent», *Oriens*, 16 (1963), pp. 152-170. <<

[55] Cf. J. Vernet, «Averroes, médico», *Las Ciencias*, 15 (1950), páginas 193-199; F. J. Rodríguez Molero, «Un maestro de la medicina arábigoespañola: Averroes». *MEAH*, II, I (1962), pp. 55-73; edición fotográfica del texto árabe del manuscrito del Sacro Monte publicada en Larache, 1939; J. Cola Alberich, «Influencia de Averroes en las Ciencias Naturales medievales», *BRSEHN*, (1948), pp. 289-297. <<

[56] Editado en Venecia, 1482. <<

[57] Venecia, 1490, 1496,1497, 1514, 1530; Li3n, 1535, etc. <<

[58] Cf. F. X. Rodríguez Moleró, «Originalidad y estudio de la anatomía de Averroes», *Al-Andalus*, 15 (1950), pp. 47-67; J. Ch. Bürgel, *Averroes «contra Galenum»* (Göttingen, 1967). <<

[59] Cf. *Originalidad...*, pp. 58-59. <<

[60] Cf. Rodríguez Molero, *Originalidad...*, pp. 48-49: el 80% depende del *Kitāb al-Manṣūrī* de Razes y el otro 15% del *Kitāb Malakī* de ‘Alī b. ‘Abbās. <<

[61] Cf. R. Pares, «Andreas Vesalius: comentario a una gran edición conmemorativa del 400 aniversario», *BRSEHN*, 63 (1965), pp. 175-184. <<

[62] Cf. P. Laín Entralgo, *La antropología en la obra de Fray Luis de Granada* (Madrid, 1946), p. 141. <<

[63] Cf. Rodríguez Molero, *Originalidad...*, pp. 54-55. <<

[64] Son sabidas las dificultades con que tropezó Clot Bey en pleno siglo XIX al defender estos estudios en Egipto o, mucho más cerca de nosotros, al intentar implantarlos en la Universidad hebrea de Jerusalén. <<

[65] El califa Mu'taṣim en 836, para que Yuhannà b. Masawayhī pudiera hacer prácticas de disección, mandó importar de Nubia una especie de monos muy semejante al hombre. Las prácticas tuvieron lugar en una sala especial construida a orillas del Tigris (Browne, *La médecine...*, p. 41, *apud IU*, y el *Nāma-i-dānišwarān*).

<<

[66] Así lo muestra la *Anatomia porci* salernitana, que se atribuye a Cofo. El texto presenta rastros de influencia musulmana y griega. <<

[67] *Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus* (Frankfurt am Main, 1628); *Exercitatio anatomica de circulatione sanguinis* (Cambridge, 1649). <<

[68] *Quæestionum peripateticarum* (Venecia, 1571). <<

[69] Cf. *De re anatomica* (Venecia, 1559); J. Schacht, «Ibn al-Nafīs, Servetus and Colombo», *Al-Andalus*, 22 (1957), pp. 317-336. <<

[70] *Historia de la composición del cuerpo humano* (Roma, 1556). <<

[71] *Christianismi restitutio* (Vienne, 1553). <<

[72] *Libro de Albeyteria*, Madrid (1546), fecha de la licencia; primera edición, Astorga 1547; cf. R. S. Wilkinson, s. v. en *DSB*. <<

[73] *Libro de Albeyteria*, fol. 50b: «Habéis de saber que las venas capitales salen del hígado y las arterias del corazón y estas venas capitales van repartidas por los miembros en esta manera: en ramos e miseraicas por las partes de fuera de los brazos y piernas: y van al instrumento de los vasos. Y de allí se tornan estas miseraicas a infundir por las venas capitales que suben donde los cascós por los brazos a la parte de dentro. Por manera que las venas de las partes de fuera tienen por oficio de llevar la sangre para abajo y las venas de la parte de dentro tienen por oficio de llevar la sangre para arriba. Por manera que la sangre anda en torno y en rueda por todos los miembros y venas. Tiene por oficio de llevar el nutrimento por las partes de fuera. Y otros tienen por oficio de llevar el nutrimento por las partes de dentro hasta el emperador del cuerpo que es el corazón al cual todos los miembros obedecen». Este mismo texto y discusión del problema en C. Sanz Egaña, *Historia de la veterinaria española* (Madrid, 1941), pp. 112-119. <<

[74] *Christianismi restitutio*, 170: «Hay que entender primeramente la generación sustancial del mismo espíritu vital, el cual se compone y nutre del aire inspirado y de la sangre sutilísima. El espíritu vital tiene su origen en el ventrículo izquierdo del corazón, ayudando los pulmones sumamente a la generación del mismo. Es un espíritu tenue, elaborado por la fuerza del calor, de color rojo, poder ígneo, como si fuera un vapor líquido de la sangre más pura, conteniendo en sí mismo la sustancia de agua, aire y fuego. Se engendra de la mezcla del aire inspirado, hecha en los pulmones, con la sangre sutil elaborada, la cual pasa del ventrículo derecho del corazón al izquierdo. No se hace esta comunicación, sin embargo, por la pared media del corazón, como vulgarmente se cree, sino que, por medio de un magno artificio, va la sangre sutil desde el ventrículo derecho hasta los pulmones. Preparada en éstos se hace roja y de la vena arteriosa [arteria pulmonar] se trasfunde a la arteria venosa [venas pulmonares]. Después, en la misma arteria venosa, se mezcla con el aire inspirado, y por espiración se desprende su parte fuliginosa. Finalmente, por el ventrículo izquierdo del corazón es atraída toda la mezcla, materia apta ya para hacerse espíritu vital. Que por los pulmones se hace la preparación y comunicación de la sangre, lo enseña la varia conjunción y comunicación de la vena arteriosa, la cual no sería ni tan grande, ni enviaría tanta cantidad de sangre purísima desde el corazón a los pulmones, solamente para su nutrición [...]. Además desde los pulmones al corazón no pasa simple aire, por la arteria venosa, sino mezclado con sangre; luego la mezcla se verifica en los pulmones [...]. De la misma manera con que se hace en el hígado la transfusión de la sangre desde la vena porta a la vena cava, se hace también en el pulmón la transfusión de la misma, desde la vena arteriosa a la arteria venosa. Si alguno compara estas cosas con lo que escribió Galeno en los libros VI y VII *De usu partium*, entenderá plenamente la verdad, no advertida por el mismo Galeno» (traducción de N. Mariscal). <<

[75] Sobre el cual, cf. *IHS*, 2, p. 1099. <<

[76] Cf. M. Meyerhof, «Ibn an-Nafīs und seine Theorie des Lungenkreislaufs», *QSGNM*, 4 (1933), pp. 37-88; M. Meyerhof, «Ibn an-Nafīs (XIIIth cent) and his theory of the lesser circulation», *Isis*, 23 (1935) pp. 100-120. El libro de Abdul-Karim Chéhadé, *Ibn an-Nafīs et la découverte de la circulation pulmonaire* (Damasco, 1955), debe utilizarse con las reseñas de G. Wiet en *JA*, 244 (1954), pp. 95-100, y J. Vernet en *Oriens*, 9 (1956), pp. 149-150; O. Temkin, «Was Servetus influenced by Ibn an Nafīs?», *BHM*, 8 (1940), pp. 731-734. El estado de la cuestión antes del descubrimiento de Ṭaṭāwī puede verse en N. Mariscal García, *Participación que tuvieron los médicos españoles en el descubrimiento de la circulación de la sangre* (Madrid, 1931). <<

[77] Cf. F. Lucchetta, *Il medico e filosofo bellunese Andrea Alpago* (m. 1522) traduttore di Avicenna (Padua, 1964). <<

[78] Cf. La «*Materia médica de Dioscórides*», 5 (Barcelona, 1954)) pp. 17-22. <<

[79] Cf. R. Arié, *L'Espagne musulmane au temps des naşrides* (1232-1492) (París, 1973), pp. 428-436. <<

[80] Cf. E. G. Browne, *La médecine...*, p. 120. <<

[81] Prescindo del *Dioscorides Longobardus*, sobre el cual cf. A. Dietrich en (1969 Roma), p. 378, y bibliografía ahí citada. <<

[82] Cf. C. E. Dubler, en *EI*², p. 359b; C. E. Dubler, «Die “Materia medica” unter der Muslimen des Mittelalters», *SA*, 43, 4 (1959), páginas 329-350; M. Meyerhof, «Esquisse d’histoire de la pharmacologie et botanique chez les musulmans d’Espagne», *Al-Andalus*, 3 (1935), pp. 1-41 (básico aún a pesar de los años transcurridos desde su publicación); C. Villanueva, «La farmacia árabe y su ambiente histórico», *MEAH*, 7, 1 (1958), pp. 29-83; M. Levey, *Influence of Arabic pharmacology on medieval Europe* (1969 Roma), pp. 431-444; G. Nabbia, *La trasmissione delle conoscenze sulle falsificazioni e frodidelle merci dall’Antichità al Medioevo Islamico e Occidentale* (1969 Roma), pp. 501-521. <<

[83] Ed. por L. Vogler (Würzburg, 1941). <<

[84] Tenemos escasos datos de este farmacólogo. Parece que fue hijo del oftalmólogo Muḥammad b. Qassūm, quien ejerció en Córdoba en la primera mitad del siglo XII y escribió una *Guía del oculista* cuyos pasajes específicamente farmacológicos fueron publicados en traducción francesa por M. Meyerhof (Masnou, 1933). <<

[85] El manuscrito completo fue encontrado en Tripolitania. (Cf. E. Rossi en *OM*, 23 [1953], pp. 67-68). El resumen de Barhebreus fue empezado a publicar por M. Meyerhof y G. P. Sobhy (El Cairo, 1932-1938). <<

[86] Cf. M. Steinschneider, «Gafiki's Verzeichnis einfacher Heilmittel», *VAPA*, 77 (1879), pp. 507-548; 85 (1881), pp. 132-171, 355-370; 86 (1881), pp. 98-149. <<

[87] Cf. M. Levey, *Influence of Arabic Pharmacology on Medieval Europe* (1961 Roma), pp. 431-444. <<

[88] La indicación de Plinio (*HN*, 25-11-13) de que los oftalmólogos introducían en el ojo, antes de iniciar la operación de cataratas, jugo de Anagalide (cf. Dioscórides, 2, 169), no parece haber tenido mayor trascendencia hasta 1800, en que sugirió a Himly la experimentación de la acción de la jusquiama y de la belladona sobre la pupila. <<

[89] Ed. de C. E. Dubler, en La «*Materia médica*»..., 3 (Barcelona, 1955), pp. 422-425, y 2 (Tetuán-Barcelona), p. 338. <<

[90] Ibn ‘Abbād de Ronda, *Kitāb šarḥ al-ḥikam al-‘aṭā’iyya*, I (El Cairo, 1324/1906), p. 71, *apud* M. Asín Palacios, *Crestomatía de árabe literal...* (Madrid, 1945), núm. 15. <<

[91] Cf. M. Batir, «Recherches sur l'histoire de l'anesthésie avant 1846», *Janus*, 21 (1927), pp. 24-39 y ss.; E. Aron, *Histoire de l'anesthésie* (París, 1954). <<

[92] Cf. M. Meyerhof, s. v. *bandj*, en *EI*, I, pp. 1045-1046. <<

[93] Cf. W. J. Bishop, *Cirugía histórica* (Barcelona, 1963), p. 88. La fama de Arnau como médico fue extraordinaria y su aportación científica, tanto original como de traductor, muy notable; cf. J. A. Paniagua, *El Maestro Arnau de Vilanova, médico* (Valencia, 1969). <<

[94] El acónito produce un ritmo cardíaco irregular y la belladona el delirio. En el aura anterior al sueño la pulsación irregular produce la sensación de caída en el vacío. La combinación de ambas, posiblemente, la sensación de vuelo. <<

[95] Cf. Dioscórides-Laguna, 3, I; 170, *apud* Papp, «La historia de los antibióticos», *RHS*, 7 (1954), pp. 124-138. <<

[96] No sabemos prácticamente nada de este autor, Alcoati, cuya identificación fue establecida por J. M. Millás en el apéndice que incluyó en P. Pansier, *Breve conspecto de la oftalmología árabe* (Masnou, 1956), reproducido en (1960, Millás), pp. 211-219. <<

[97] M. C. Vázquez de Benito, *La «Quinta maqāla» del tratado de oftalmología de Alcoati* (Salamanca, 1973). <<

[98] *Llibre de la figura del uyl... traduIt de l'àrab per Mestre Joan Jacme i conservat en un manuscrit del xiv segle* (Barcelona, 1933). <<

[99] Cf. D. M. Dunlop en *EI*, s. v., I, p. 1259. <<

[100] Cf. E. Lévi-Provençal, *España musulmana* (= vol. v de la *Historia de España dirigida por Ramón Menéndez Pidal*; Madrid, 1965), p. 247. <<

[101] El sistema de enseñanza en esa época está descrito en detalle en el *Kitāb al-malakī* (*Liber regius*) de ‘Alī b. ‘Abbās al-Mayūsī. Véase el texto traducido en Browne, *La médecine...*, p. 63. <<

[102] Cf. Mas'ūdī, *Murūyâ...*, 7, p. 198. <<

[103] Según la lectura que se adopte, significa Ezequiel o Heraclio. <<

[104] Cf. el comentario de Muḥammad Muḥyi al-Dīn a las *Maqāmas* del Hamadānī (El Cairo, 1342/1923), pp. 143-146. <<

[105] *Maqāma* 24, titulada *māristāniyya*, traducida al francés por Blachère-Masnou (París, 1957), p. 99; otros relatos sobre el tema pueden verse en *Las mil y una noches* y otros cuentos del mismo ciclo. <<

[106] Cf. A. Mez, *El renacimiento del Islam* (Madrid, 1936), p. 451, *apud* Agāni, 18 (ed. Bulaq), p. 30. <<

[107] Cf. *IU*, 3 (Beirut, 1377/1954), p. 396; *IHS*, 2, p. 1099. <<

[108] Cf. R. Arié, *L'Espagne musulmane au temps des naşrides, 1232-1492* (París, 1973), pp. 398-399; L. Torres Balbas, «El maristān de Granada», *Al-Andalus*, 9 (1944), pp. 481-498. <<

[109] Cf. L. García Ballester, «Aproximación a la historia social de la medicina bajomedieval en Valencia», *CHME*, 8 (1969), pp. 45-78 (p. 29 de la separata); S. Domingo, «Notas históricas sobre el “Hospital de Ignoscents, folls e orats” de Valencia», *Archivos de Neurobiología*, 17 (1954), pp. 105-114. <<

[110] G. Beaujouan, *L'hôpital psychiatrique de Valence et celui de Saragosse*. <<

[111] Cf. O. Spies y H. Müller-Bütow, *Anatomie und Chirurgie des Schädels, insbesondere der Hals-Nasen-und Ohrenkrankheiten nach Ibn al-Quff* (Berlín, 1971), pp. 22-26. <<

[112] *Mutaṭabb* (en contraposición a *ṭabīb*). <<

[113] *IU*, 2 (Beirut 1377/1957), p. 204. <<

[114] Pp. 191-192: «Cierta día se presentó ante Sinán un candidato de buen aspecto, que imponía con su sola presencia. Sinán le trató con deferencia y atención y cuando se le presentaba alguna incidencia se volvía hacia él comentándola. Continuó así hasta que terminó su consulta. A continuación se dirigió al candidato diciéndole: “Me gustaría oír al profesor alguna observación que me enseñara algo y que me indicara quiénes fueron sus maestros”. El candidato ante estas palabras se sacó de la manga un saco de buen oro, se lo ofreció a Sinán y le dijo: “No sé ni escribir ni leer bien; no he estudiado de modo regular, pero tengo una familia y mi sustento lo gano con el ejercicio de la profesión. Te ruego que no me lo impidas”. Sinán soltó una carcajada y replicó: “De acuerdo, pero a condición de que no recetarás a los enfermos lo que no conozcas; que no prescribirás sangrías ni purgas a menos de que se trate de casos sencillos”. El candidato contestó: “Ésa ha sido, mi práctica desde que empecé a ejercer. Jamás he ido más allá del oximel y del julepe” [...]». <<

[115] Cf. O. Spies, *Das Buch at-Tašwīq aṭ-ṭibbī, ein arabisches Adabwerk über die Bildung des Arztes* (Bonn, 1968); E. S. Taschkandi, *Übersetzung des Buches at-Tašwīq aṭ-ṭibbī* (Bonn, 1969). <<

[116] Cf. H. Schipperges, «Der ärztliche Stand im arabischen und lateinischen Mittelalter», *Materia Medica Nordmark*, 12 (1960), páginas 109-118; H. Schipperges, *Die Assimilation der arabischen Medizin durch das lateinische Mittelalter* {Wiesbaden, 1964). <<

[117] Cf. A. González- Palencia, *Historia de la literatura arábigoespañola* (Barcelona, 1928), p. 317; M. Menéndez Pelayo, *La doncella Teodor (Un cuento de «Las mil y una noches», un libro de cordel y una comedia de Lope de Vega)*, en (1904 Codera), pp. 483-501. <<

[118] Cf. J. Torres Fontes, «Los médicos cristianos en el siglo xv», en *Miscelánea Medieval Murciana* (Murcia, 1973), pp. 205-267. <<

[119] W. H. Hein y K. Sappert, *Die Medizinalordnung Friedrichs II. Eine pharmaziehistorische Studie* (Eutin, 1957) apud O. Spies y H. Müller-Bütow, *Anatomie...*, p. 26. <<

[1] Cf. G. Lévi della Vida, *I mozarabi tra Occidente e Islam*, 12, 2 (1965 Spoleto), pp. 667-695; G. Lévi della Vida, *Un texte mozarabe d'Histoire Universelle*, I (1962 Lévi-Provençal), pp. 175-183; G. Lévi della Vida, «La traduzione araba delle Storie di Orosio», *Al-Andalus*, 19 (1954), pp. 257-293; G. Menéndez Pidal, «Le rayonnement de la culture isidorienne. Les mozarabes», *CHM*, 6, 4 (1961), pp. 714-731; G. Menéndez Pidal, «Mozárabes y asturianos en la cultura de la Alta Edad Media en relación especial con la Historia de los conocimientos geográficos», *BRAH*, 134 (1954), pp. 137-291; A. Melon, «La etapa isidoriana en la geografía medieval», *Arbor* (julio 1954), pp. 456-467. <<

[2] Cf. F. Marcos Marín, *Poesía narrativa árabe y épica hispánica* (Madrid, 1971), p. 190. <<

[3] Cf. D. M. Dunlop, «Ḥafṣ b. Albār, the last of the Goths», *JRAS* (1954), pp. 137-151; D. M. Dunlop, «Sobre Ḥafṣ b. Albār al-Qūṭī al-Qurṭubī», *Al-Andalus*, 20 (1955), pp. 211-213. <<

[4] Cf. G. Martínez Diez, «Un tratado visigótico sobre la penitencia», *Hispania Sacra*, 19, 37 (1966), pp. 89-98. <<

[5] Cf. E. P. Colbert, *The martyrs of Cordoba (850-859): A study of the sources* (Washington, 1962). <<

[6] Cf. C. Díaz y Díaz, «La circulation des manuscrits dans la peninsule Ibérique du VIII^e au XI^e siècles», *CCM*, 12 (1969), pp. 219- 241, 383-392. <<

[7] Cf. M. de Riquer, *La leyenda del graal y temas épicos medievales* (Madrid, 1968), p. 120. <<

[8] He podido examinar de cerca ambos hallazgos gracias a la amabilidad de Juan Ainaud, Director de los Museos de Cataluña. La bibliografía sobre el tema se encuentra reunida en C. Sánchez Albornoz, *El Islam de España y el Occidente*, I (1964 Spoleto), páginas 149-308, y R. Sellheim, *Die Madonna mit der Schabāda* (1968 Caskel), pp. 308-315. <<

[9] Cf. Ibn Ḥayyān, *al-Muqtabis min anbā' ahl Al-Andalus* (ed M. A. Mekkī, Beirut, 1393/1973), p. 138. La biografía de Gómez (Qūmis b. Antuniyān) puede verse en la p. 142 de la misma, en donde se hacen grandes elogios de su dominio del árabe. <<

[10] Cf. J. Ribera, *Épica andaluza romanceada*, I (1928 Ribera), p. 118. <<

[11] Sobre el valor de esta palabra (valentía, bravura), cf. Ch. Pellat, s. v.en *EI*, 3, pp. 113-114. <<

[12] Cf. W. Caskel, «Aijam al-‘arab. Studien zur altarabischen Epik», *Islamica*, 3, suplemento I (1930); E. Mittwoch, s. v. en *EI*, I, pp. 816-817. <<

[13] Libro 6, *al-Durra al-tāniya*. <<

[14] A este respecto hay que mencionar el pasaje de la *Ḍajīra* en que, refiriéndose al Cid como señor de Valencia, nos dice que «en su presencia se estudiaban libros; se le leían las gestas de los antiguos campeones de Arabia y cuando se llegó a la historia de Muhallab, quedó extasiado y manifestó su admiración por ese héroe» (*apud* R. Dozy, 3, *Recherches...*, p. 23). Y este Muhallab que tanto impresionó al Cid decía, según Ibn Jallikān (4 [El Cairo, 1367/1942], p. 432, núm. 725), que Mahoma afirmaba que en el día del juicio «cada mentira será contada como tal, excepto tres: la que se dice para reconciliar a dos personas que se pelean; la del esposo a la esposa, cuando promete algo; y la del capitán en tiempo de guerra». Y hay que reconocer que este último tipo el Cid lo empleó a profusión (préstamo de Raquel y Vidas; cf. E. García Gómez, «Esos dos judíos de Burgos», *Al-Andalus*, 16 [1951], pp. 224-227). A pesar de todo, había algunas normas comunes a Oriente y Occidente de tipo ético. La explicación que Girard de Viane da a su hijo Aimeri, que quiere matar a Carlomagno, es similar a la de 'Antar a su hijo Gaḏlān que intenta matar a Jusraw para apoderarse del trono, Ambas consisten en considerar a la realeza casi de derecho di vino. <<

[15] Cf. R. Paret, *Die legendäre Futūḥ-Literatur, ein arabisches Volksepos?* (1969 Roma), pp. 735-749. Para la introducción de estos géneros en la península, cf. M. A. Makkī, *Ensayo sobre las aportaciones orientales en la España musulmana* (Madrid, 1968). <<

[16] «Tengo para mí —dice Maḥāsini— que toda la poesía, larga o corta, que describe combates, narra noticias de héroes, o refiere hechos de valientes, es poesía épica» Apud S. Kayyālī, *Al-adab al-‘arabī al-mu‘āṣir fī Sūriya* (El Cairo, 1972), pp. 384-385. El concepto que tiene de este tipo de género literario puede verse en su obra *Ši‘r al-ḥarb fī abdab al-‘arab* (El Cairo, 1970); S. Bosch, Les fonts orientáis del Tirant lo Blanc, ER, 2 (1949-1950), pp. 45-50; C. González, *Historia de Zayyad ben Ami el de Quinena* (Madrid, 1882). <<

[17] Véase la discusión en F. Marcos Marín, *Poesía narrativa árabe...*, pp. 14-57; el pasaje de Dozy negando la existencia de una poesía narrativa árabe conviene leerlo con las apostillas de A. Galmés, *Épica árabe y épica castellana (Problema crítico de sus posibles relaciones)* (1969 Roma), pp. 195-261, y, aunque sea refiriéndose a la época contemporánea y de refilón, puede verse la opinión de ‘Abd Allāh Kannūn, *Aḥādīṭ ‘an al-adab al-magribī alḥadīṭ* (El Cairo, 1964), p. 186. <<

[18] Cf. la trad. de V. Monteil, 2, p. 529. <<

[19] Por ejemplo, la *arÿūza* de Ibn ‘Abd Rabbihi estudiada por F. Marcos Marín, *Poesía narrativa árabe...*, pp. 99-167. Desde el punto de vista árabe, esta *arÿūza* ha sido comparada con la de Ibn al-Mu‘tazz (m. 295/908) por M. R. al-Bayyumi en «Baḍrat al-malāḥim al-‘arabiyya fī-l-Andalus», *Al-Adib*, 24, 3 (1965), pp. 22-27. Según algunos críticos, la composición de Abū Ṭālib ‘Abd al-Ŷabbār, poeta de la época de los taifas, recogida por Ibn Bassām, en la *Ḍajīra*, I, I, tiene un valor de canto épico. <<

[20] La historia de Azraq (llamado frecuentemente Izraq por errata de imprenta) estudiada por J. Ribera en *Épica andaluza romanceada* (Madrid, 1915), reeditada en I (1928 Ribera), pp. 93-150. <<

[21] Cf. H. Grégoire y R. Goossens, «Byzantinisches Epos und arabischer Ritterroman», *ZDMG*, 88 (1934), pp. 213-232. <<

[22] Vgr. *El libro de Dede Qorqut*. <<

[23] Cf. J. Vernet, «El conocimiento del Islam por la cristiandad de Occidente a través de los cantares de gesta», *BRABLB*, 31 (1965-1966), pp. 351-354. <<

[24] Cf. P. Kunitzsch, «Die Planetennamen in *Parzival*», *ZDS*, 25, 3 (1969), pp. 169-174. El árabe *al-Qamar* (Luna) da Alkamer; *al-Kātib* (Mercurio), Alkiter; *al-Šams* (Sol), Samsi; *al-Mirrīj* (Marte), Almaret; *al-Muštari* (Júpiter), Almustri; *Zuḥal* (Saturno), Zvāl. <<

[25] Cf. Ch. Pellat (1962 Córdoba), pp. 265-269. <<

[26] Cf. n. 14. <<

[27] Cf. Ḥusayn Mu'nis, «De nuevo sobre las fuentes árabes de la Historia del Cid», *RIEI* 2 (1954), pp. 99-129. <<

[28] Cf. A. Galmés (1969 Roma), p. 246. <<

[29] Diversos testimonios de este tipo han sido reunidos por J. Vernet, «El valle del Ebro como nexo entre Oriente y Occidente», *BRABLB*, 23 (1950), pp. 249-286; M. Grau, «Contribución al estudio del estado cultural del valle del Ebro en el siglo XI y principios del XII», *BRABLB*, 27 (1958), pp. 227-272. <<

[30] Sistema de versificación que rima el primer hemistiquio con el segundo, formando una sucesión de pareados que puede ser tan larga como sea necesario. Equivale al *maṭnawī* persa y a las rimas leoninas del mundo latino medieval. <<

[31] Estrofa del árabe clásico de métrica cuantitativa que rara vez excede de 50 versos.

<<

[32] Cf. A. Galmés, *Épica árabe...* (Roma, 1969), p. 253. <<

[33] Cf. M. A. Makkī, «La España cristiana en la poesía de Ibn Darrāy al-Qaṣṣālī», *BRALB*, 30 (1963-1964), pp. 63-104. <<

[34] El relato aljamiado fue editado por A. Galmés (Oviedo, 1967). Muestra claramente el influjo šī'ī en el origen de la primitiva novela de caballería árabe conforme había apuntado R. Paret (cf. n. 15). Por su parte, E. Cerulli (1969 Meriggi), pp. 84-92, ha podido señalar el conocimiento de uno de estos episodios en la Alemania de mediados del siglo XIV. <<

[35] Traducción de Martín de Riquer (Madrid, 1960). <<

[36] Entre los árabes —y en consecuencia en Al-Andalus— se practicó además el polo (*sawlayān*), de origen persa, que no trascendió al resto de Europa. <<

[37] En la época mameluca (Egipto, a partir de 1260) se jugaba a las cartas o naipes, habiéndose encontrado un mazo de aquella época (cf. L. A. Mayer, *Mamluk playing cards* [Leiden, 1971], que reproduce el trabajo original publicado en *BIEO*, 38 [1939], pp. 113-118), con lo que se prueba la etimología de la palabra castellana *naipe* (del árabe *nā'ib malik al-suyūf*, etc.) y el origen oriental del juego. El mazo consta de copas, oros, espadas y bastos; tiene el «rey» y el «visir», y presenta algunas variantes (el juego de bastos se denomina así por los bastones de polo, etc.). Este juego confirma la afirmación de Giovanni di Iuzzo, di Covelluzzo de que «en el año 1379 llegó a Viterbo el juego de cartas que procedía del país de los sarracenos y a las que ellos llaman *nā'ib*». Antes era ya conocido en España como prueban las prohibiciones que del mismo se hicieron a fines del siglo XIV (cf. J. Corominas, *Diccionario...*, s. v. *naipe*); J. M. Madurell, «Notas documentales de naiperos barceloneses», *Documentos y Estudios*, 4 (Barcelona, 1961), pp. 55-116. *Baraja* parece proceder del árabe *waraqā* «hoja»; cf. M. Asín en *Al-Andalus*, 4 (1939), p. 455. Para las cartas chinas, cf. J. Needham, 4, I (Cambridge, 1962), p. 329. <<

[38] Compuesto en 1283, fue editado en facsímil, según el manuscrito del Escorial (Leipzig, 1913); F. M. Pareja, «La fase araba del gioco degli schacchi», *OM*, 33 (1953), pp. 407-429; F. M. Pareja, «Un torneo de ajedrez al estilo árabe», *Al-Andalus*, 22 (1957), páginas 209-214; F. M. Pareja, *El libro del ajedrez, de sus problemas y sutilezas* (Madrid, 1935). <<

[39] Véanse las referencias dadas por Marcos Marín, *Poesía narrativa...*, pp. 317-319.

<<

[40] Cf. ‘Abd al-Wāḥid al-Marrākūšī, *Kitāb al-mu‘yib* (trad. castellana de A. Huici, Tetuán, 1955), pp. 92-94. <<

[41] Cf. Marcos Marín, *Poesía narrativa...*, p. 234. <<

[42] Cf. J. Vernet, «Antar y España», *BRABLB*, 30 (1965-1966), páginas 345-350. <<

[43] Cf. R. Menéndez Pidal, *La Chanson de Roland y el neotradicionalismo* (Madrid, 1959), pp. 346, 460. <<

[44] Cf. A. Galmés (1972 Oviedo), en curso de publicación. <<

[45] Vv. 1008-1010. <<

[46] Vv. 2425-2426. Este personaje ha sido identificado por don Emilio García Gómez, *El «Rey Búcar» del «Cantar de Mio Cid»*, I (1956 Levi della Vida), pp. 371-377. <<

[47] Cf. E. Mittwoch, s. v. en *EI*, 2, p. 239. <<

[48] Ṭabarī, 3, pp. 1397 y 1422. <<

[49] Cf. A. Galmés, *Épica árabe...* (1969 Roma), p. 235; Américo Castro, *La realidad histórica de España* (México, 1966), p. 419. <<

[50] Cf. R. Blachère, *Histoire de la littérature arabe* (París, 1952-1966), pp. 295-296; este tema se encuentra desarrollado ya en la Antigüedad en la historia de Urías (2 Samuel, II) y en la leyenda corintia de Belerofón. <<

[51] Cf. A. Zajackowski, *La composition et la formation historique de l'épopée iranienne (Le šāh-Nāme de Firdawsī)* (1969 Roma), páginas 679-690. <<

[52] Cf. J. Needham, *Science...*, 4, 2 (Cambridge, 1965), pp. 597-598, 573-574 y 576-579. Véase además el curioso pasaje sobre el tema de Roger Bacon recogido en *HMES*, 2, pp. 657-658. <<

[53] *La leyenda del Graal y temas épicos medievales* (Madrid, 1968), pp. 118-120. <<

[54] *Recherches sur les structures de la pensée alchimique et leurs correspondances dans le conte du Graal de Chrétien de Troyes*, tesis presentada para el Doctorado de Estado en París, 1974; manejo, con permiso de la autora, el texto dactilografiado. <<

[55] Cf. Clermont-Ganneau, «La lampe et l'olivier dans le Coran», *RHR*, 81 (1920), pp. 213-259; *Zacarías*, 4, 2-3. <<

[56] A veces citado como Ibn al-Kinānī. Su antología de literatos arábigoandaluces ha sido descubierta y traducida al alemán por W. Hoenerbach, *Dichterische Vergleiche der Andalus-Araber* (Bonn, 1973), quien, por otra parte, editó y tradujo el capítulo dedicado al vino (1966 Spies), pp. 318-347. <<

[57] Aparte de ejercer como médico se dedicaba a la compra de esclavas a las que educaba y luego vendía a precios exorbitantes. Cf. H. Pérés, *La poésie...*, pp. 38 3-385. <<

[58] Traducción resumida de la versión francesa de H. Pérès, *La poésie...*, pp. 386-387, quien lo toma de la *Dajira* de Ibn Bassām (manuscrito de Gotha). <<

[59] *Libro acerca de las comparaciones poéticas de los árabes de Al-Andalus*. Cf. n. 56. <<

[60] Madrid, 1784-1806. <<

[61] *Le rivoluzioni del teatro musicale italiano della sua origine fino al presente* (Bologna, 1783-1788). <<

[62] *Dell'influenza degli arabi sull'origine della poesia moderna in Europa* (Roma, 1791); véase para la polémica Miguel Batllori, S. I., *La cultura hispano-italiana de los jesuitas expulsos* (Madrid, 1966), pp. 36-38. <<

[63] *Dell'origine della Poesia rimada* (Modena, 1790). <<

[64] Cf. *JA*, 1839, II, pp. 153-171; 1949, II, p. 201. <<

[65] *Recherches sur l'histoire et la littérature de l'Espagne pendant le Moyen Âge*, 2 (Leiden, 1881), cap. LXIV, n. 2: «Nous considérons cette question comme toute à fait oiseuse; nous voudrions ne plus la voir débattue, quoique nous soyons convençues qu'elle le sera pendant longtemps encore. A chacun son cheval de bataille». <<

[66] *Das arabische Strophengedicht: I, Das Muwaššah* (Weimar, 1897). <<

[67] Reproducido en I (1928 Ribera), pp. 3-92. <<

[68] El inventor de la moaxaja fue vidente contra lo que se creía en un principio. Para la causa de esta confusión cf. [E. García Gómez], «Sobre el nombre y la patria del autor de la “muwaššaha”», *Al-Andalus*, 2 (1934), pp. 215-222; ‘Abd al-‘Aziz al-Ahwānī, «Acerca de la invención de la muwaššaha»», *Al-Andalus*, 13 (1948), pp. 28-31, y E. Terés, «Ibn Faraḡ de Jaén», *Al-Andalus* 11 (1946), p. 156, n. 2. <<

[69] Así, A. González Palencia en su *Historia de la literatura española* (Barcelona, 1928), p. 104, nos dice que «La moaxaha es la composición en que alternan las rimas a modo de un güexab, es decir, collar formado por dos líneas de perlas de distintos colores, aludiendo a la combinación de rimas. En realidad es el mismo tipo artístico; pero el nombre de *zéjel* se aplicó a las más populares, en que se usa el dialecto más vulgar, empleadas para cantar en la calle. La palabra *moaxaha* es erudita y se aplicaba a las composiciones del tipo del *zéjel* en que se usaba el árabe clásico o de manera más elevada». <<

[70] Véase acerca de la cronología de estos géneros las juiciosas consideraciones de G. Hilty, *La poésie mozarabe* (1970 Henry), páginas 85-100, y la afirmación (p. 99) de que la evolución «destruye la moaxaja y conduce a la creación del zéjel». <<

[71] *El cancionero de Aben Guzmán* (Madrid, 1933). Esta publicación hay que manejarla con mucho cuidado, pues el editor intentó regularizar los textos en árabe dialectal hispánico sin emplear un criterio constante y riguroso. De aquí que una misma palabra diptongue o no; que la *imela* aparezca esporádicamente y que determinados fragmentos de la traducción vengan influidos por las lecturas o desconocimiento de la lexicología dialectal de la época. Un nuevo grupo de zéjeles tomados del diván grande, que hasta ahora sólo se conocía por citas literarias, ha sido editado y traducido por H. Ritter y W. Hoenerbach (*Oriens*, 3 [1950], pp. 266-315).

<<

[72] El estado de la cuestión en esas fechas puede verse en A. R. Nykl, «La poesía a ambos lados del Pirineo hacia el año 1100», *Al-Andalus*, I (1933), pp. 357-408; A. R. Nykl, *Hispano Arabic Poetry and its relations with the old Prouençal troubadours* (Baltimore, 1946). <<

[73] Cf. G. E. Von Grunebaum, «“Lírica románica” before the Arab conquest», *Al-Andalus*, 21 (1956), pp. 403-405, quien analiza el episodio narrado en Migne, *PL*, 87 (París, 1861), cols. 443-444, caps. 33-34 de las *Narrationes* de San Valerio (c. 630-695). <<

[74] Cf. L. Ecker, *Arabischer, provenzalischer und deutscher Minnesang eine motivgeschichtliche Untersuchung* (Berna-Leipzig, 1934). <<

[75] Vgr. S. M. Stern, *Esistono dei rapporti letterari tra il mondo islamico e l'Europa occidentale dell'Alto Medio Evo?*, 2 (1964 Spoleto), p. 657, los niega formalmente. Véase la viva discusión que siguió a esta ponencia en pp. 811-831. <<

[76] Cf. *La lirica arabo-ispanica e il sorgere della lirica romanza fuori della Penisola Iberica* (1956 Roma), pp. 321-343; A. Roncaglia, «“Laisat estar lo gazel” (Contributo alla discussione sui rapporti fra lo zagial a la ritmica romanza)», *Cultura Neolatina*, 9 (1949), pp. 67-99. <<

[77] *Das origens da poesia lirica em Portugal na idade Media* (Lisboa, 1929). <<

[78] «La teoría árabe sobre el origen de la lírica románica a la luz de las últimas investigaciones», *Anuario del Instituto Español de Musicología*, I (1946), pp. 5-18.

<<

[79] *Le virelai et le villancico. Le problème des origines arabes* (París, 1954); P. Le Gentil, «La strophe zadjalesque, les khardjas et le problème des origines du lyrisme roman», *Romania*, 84 (1963), páginas 1-27, 209-250. Para este último (p. 214) la moaxaja con jarcha romance fue resultado «de una búsqueda consciente, de un refinamiento, que sólo los poetas sabios, en el ambiente particular de las cortes islámicas de España, podían apreciar y hacer apreciar a su alrededor». <<

[80] Publicada con el título «Poesía árabe y poesía europea» en *BH*, 38 (1938), pp. 337-423, y reeditada en las pp. 7-78 del volumen 190 de la colección Austral (Madrid, 1941). <<

[81] *Poesía árabe y poesía europea* (Madrid, 1941), p. 30. <<

[82] *Poesía árabe y poesía europea* (Madrid, 1949, pp. 52-53. <<

[83] Cf. G. Hilty, «Celoso-Raqīb», *Al-Andalus*, 36, 1 (1971), páginas 127-144. <<

[84] Cf. P. Dronke, *Medieval Latin and the rise of European love-lyric* (Oxford, 1968), p. 16, n., apunta que se puede tratar de un caso de convergencia. <<

[85] Cf. A. Pagliaro, *Riflessi di poesia araba in Sicilia*, apud A. Roncaglia (1956 Roma), pp. 336-338. <<

[86] *Poesía de la Edad Media y poesía de tipo tradicional* (Buenos Aires, 1942), p. 427. <<

[87] «“Can la frej’ aura venta”», *Cultura Neolatina*, 12 (1952), páginas 255-264. <<

[88] Se trata de un perfume en el que predomina el azafrán. <<

[89] Cf. Maqqarī, *Nafḥ al-ṭīb*, 2 (Beirut, 1388/1968), pp. 85-86. <<

[90] (Madrid, 1940), pp. 31-33 y 56-70. <<

[91] *Estudios de crítica literaria* (Madrid, 1912), pp. 393-395. <<

[92] Cf. J. M. Millás, «Sobre los más antiguos versos en lengua castellana», *Sefarad*, 6 (1946), pp. 362-371. La dificultad básica del descifre de la jarcha radica en que ésta se encuentra escrita en un alfabeto semítico (árabe, hebreo) que desconoce las vocales que tan necesarias son para expresarse en una lengua románica. En consecuencia se presentan como simples series de consonantes teniendo que suplir el lector, mediante sus conocimientos filológicos y su mayor o menor habilidad en resolver crucigramas, las letras que faltan. A título de ejemplo (que nada tiene que ver con las jarchas) inténtese leer el grupo *ms* y se verá el gran número de combinaciones posibles: masa, mesa, misa, Mosa, musa, mes, mas, etc. Cf. R. Hitchcock, «Some doubts about the reconstruction of the Kharjas», *BHS*, 50 (1973), pp. 109-119. <<

[93] Cf. «Les vers finaux en espagnol dans les muwaššaha hispano-hebraïques: Une contribution à l'histoire du muwaššaha et à l'étude du vieux dialecte espagnol "mozarabe"», *Al-Andalus*, 13 (1948), páginas 300-346; S. M. Stern, *Les chansons mozarabes editées avec introduction, annotation et glossaire* (Palermo, 1953; reimpresso en 1964). <<

[94] «Veinticuatro jarâyas romances en muwaššahas árabes (ms. G. S. Colin)», *Al-Andalus*, 17 (1952), pp. 57-127. <<

[95] Cf. el libro de F. Cantera, *La canción mozárabe* (Santander, 1957); la réplica de E. García Gómez, «Las jarÿas mozárabes y los judíos de Al-Andalus», *BRAE*, 37 (1957), PP- 337-394, y las precisiones de J. M. Millás, «Al margen de un artículo», *Sefarad*, 18 (1958), páginas 114-121. <<

[96] (Damasco, 1368/1949). <<

[97] Cf. Dámaso Alonso, «Cancioncillas de amigo mozárabes (Primavera temprana de la lírica europea)», *RFE*, 33 (1949), pp. 297-349; R. Menéndez Pidal, «Cantos románicos andalusíes», *BRAE*, 31 (1951), pp. 187-270; F. Gabrieli, «La poesía araba e le letterature occidentali», *Belfagor*, 4-5 (1954), pp. 377-386, 510-520; E. García Gómez, *La lírica hispanoárabe y la aparición de la lírica románica* (1956 Roma), pp. 294-321. <<

[98] Ed. por Hilāl Nāyī (Túnez, 1967). <<

[99] Aparte de la edición de Stern, cabe citar las de A. R. Borello, *Jaryas andalusíes* (Bahía Blanca, 1959); K. Heger, *Die bisher veröffentlichten Hargas und ihre Deutungen* (Tübingen, 1960); E. García Gómez, *Las jarchas romances de la serie árabe en su marco* (Madrid, 1965, Seix Barral, Barcelona, 1975²); J. M. Solá Solé, *Corpus de poesia mozárabe (las hargas andalusíes)* (Barcelona, 1973). <<

[100] Cf. «Veinticuatro jarâs...», *Al-Andalus*, 17 (1952), pp. 57-58; las cursivas son del propio García Gómez. <<

[101] Definición de E. García Gómez, *Veinticuatro jarýas...*, pp. 70-71. <<

[102] Los textos entrecomillados se han tomado de E. García Gómez, «Dos notas de poesía comparada», *Al-Andalus*, 6 (1941), páginas 401-410. <<

[103] Cf. E. García Gómez, «Una pre-muwaššaḡa» atribuida a Abū Núwās», *Al-Andalus*, 2t (1956), pp. 406-414. <<

[104] E. García Gómez (*Al-Andalus*, 21 [1956], p. 313) las resume así: «1.º, que toda la *muwaššaha* tiende a la *jarÿa*, de la que es preludio o preparación; 2.º, que la *jarÿa* ha de estar en lenguaje directo y puesta en boca de alguien, sea persona, animal u objeto personificado; 3.º, que la *jarÿa* ha de estar en lengua árabe vulgar, “argot” o lengua romance, lo que confirma lo dicho por Ibn Bassām; 4.º, que conviene que la *jarÿa* se componga antes que el resto de la *muwaššaha*, el cual debe luego adaptarse a ese pie forzado, lo que confirma el aserto de Ibn Bassām de que la *muwaššaha* se construía sobre el *markaz* (= *jarÿa*), y 5.º, que "algunos poetas de la última época (el autor escribe en la segunda mitad del siglo XII), por ser incapaces de componer una buena *jarÿa*, tomaban una ajena, lo cual era mejor que si compusieran por sí mismos otra más floja"». Véase un análisis detallado de estas cuestiones en E. García Gómez, «Estudio del “Dār al-ṭirāz”, preceptiva egipcia de la *muwaššaha*», *Al-Andalus*, 27 (1962), pp. 21-104. <<

[105] Cf. E. García Gómez, *Sobre un posible tercer tipo de poesía arábigoandaluza*, 2 (1951 Menéndez Pidal), pp. 387-408; E. García Gómez, *Poesía arábigoandaluza. Breve síntesis* (Madrid, 1952). <<

[106] Téngase en cuenta que este texto de E. García Gómez fue escrito en 1956 y publicado en (1956 Roma), p. 359. Con posterioridad el número ha crecido. <<

[107] Cf., por ejemplo, *Las jarchas romances de la serie árabe en su marco*, pp. 112-113, 39.3, etc.; para la influencia de la temática árabe, cf. J. T. Monroe, *The muwashshahāt* (1965 Américo Castro), pp. 335-371- <<

[108] Cf. Hilāl Nāyī, *Adib*, 43, 2 (1963), p. 54; A. Wagner, *Abū Nuwās* (Wiesbaden, 1965), p. 214. Este tipo de hibridaciones ha sido estudiado, en el dominio romance y dentro de la poesía, por R. Aramon, *ER*, 9, 2 (1961), pp. 95-126, quien señala distintas clases de estrofas de este género: *meitatada* (alternancia de versos latinos y romances), *partida*, *constructiva*, *embutida*, etc. Véase, además, J. Díaz Rengifo, *Arte poética española* (Barcelona, 1759), cap. 80. <<

[109] Cf. G. Hilty, *La poésie mozarabe...*, p. 87, n., concluye que: 1) el porcentaje de elementos árabes sólo es del 27%, si se tienen en cuenta todas las palabras de todas las jarchas (771, de las cuales 215 árabes). Pero el porcentaje es mayor si se considera el léxico de todas las jarchas como un único conjunto y se cuenta sólo una vez cada uno de sus elementos (285 palabras, de las cuales 129 árabes, o sea el 45%), y 2) la aparición de los elementos que pertenecen a cada una de las dos lenguas no se produce, en general, de modo aislado, sino por grupos. De las 215 palabras árabes, 85 se encuentran en grupos de 4 o más de 4 palabras; 30, en grupos de 3; 50, en grupos de 2, y sólo 50 aislados, o sea rodeados de palabras romances, y si es en principio o fin de jarcha, seguidos o precedidos de una palabra romance. <<

[110] Cf. «La “ley de Mussafia” se aplica a la poesía estrófica árabeandaluza», *Al-Andalus*, 27 (1962), pp. 1-20. <<

[111] Cf. la ed. y análisis de W. Hoenerbach (quien por su parte defiende la teoría cuantitativa), *Die Vulgärabische Poetik al-Kitāb al-‘āṭil al-ḥālī wa-l-murahhas al-gālī* (Wiesbaden, 1956). <<

[112] Las jarchas en sí son isosilábicas y se presentan, por ejemplo, en versos de 7, 8 y 12 sílabas. En consecuencia, el romance tendría un origen lírico, tal como había supuesto Cejador, y no épico. Cf. R. Baehr, *Manual de versificación española* (Madrid, 1973), pp. 209-212. <<

[113] *Una extraordinaria página de Tīfāsī y una hipótesis sobre el invento del zéjel*, 2 (1962 Lévi-Provençal), pp. 517-523; lo reproduce en *Todo Ben Quzmān*, 3 (Madrid, 1972), p. 35. <<

[114] Cf. la traducción en E. García Gómez, *Todo Ben Quzmān*, 3, pp. 305-308, y el comentario sobre el mismo en las pp. 55 y ss. <<

[115] Cf. E. García Gómez, *Dos notas...*, p. 403. <<

[116] Cf. *Analectes*, 2, 493. <<

[117] Cf. Ibn Ṣāʿid al-Magribī, *El libro de las banderas de los campeones*, ed. y trad. de E. García Gómez (Madrid, 1942; 2.^a ed., Seix Barral, Barcelona, en prensa), p. 166. <<

[118] Cf. *El collar de la Paloma*, trad. de E. García Gómez (Madrid, 1952), cap. 21, p. 174. <<

[119] Comunicación a las I Sesiones de Cultura Hispanomusulmana (Granada, octubre 1962). <<

[120] «La tragedia del rey don Sebastián», *apud* Dámaso Alonso y Juan Manuel Blecua, *Antología de la poesía española lírica de tipo tradicional* (Madrid, 1964); Oliver Asín, *Vida de don Felipe de África, Príncipe de Fez y Marruecos. 1566-1621* (Madrid, 1955), capítulo III. <<

[121] Cf. E. García Gómez, «Dos notas...». <<

[122] Texto en Maqqarī, «Azhār al-riyāḍ pī ajbār ‘Iyāḍ» (El Cairo, 1358/1939), p. 319.
Trad. de Emilio García Gómez, loc. cit. <<

[123] Cf . P. Dronke, *Medieval latin...*, p. 32. <<

[124] *Apud* Maqqarī, «*Nafḥ al-ṭīb*», 3 (Beirut, 1338/1968), pp. 616-617. El texto alude a las dos puertas de un horno que se abrían y cerraban acompasadamente y permitían ver brillar el fuego según se abría una u otra, hasta que, en cierto momento, sólo quedó abierta una. <<

[125] Cómo fue la música de estas composiciones ha sido objeto de intensa discusión desde que don Julián Ribera publicó *La música de las Cantigas* (Madrid, 1922), cuyas tesis fueron puestas en entredicho, entre otros, por Higinio Anglés, *La música de las Cantigas* (Barcelona, 1943-1964). <<

[126] (1965 Spoleto), p. 644, n. <<

[127] También llamada *Mišné Torá* o *Yad ha-hazaqá*. <<

[128] J. Romeu Figueras, citado por Dámaso Alonso y J. M. Blecua, *Antología...*, pp. LXXVI-LXXII. <<

[129] Cf. E. García Gómez, «La canción famosa “Calvi vi calvi, calvi aravi”», *Al-Andalus*, 21 (1956), pp. 1-8. <<

[130] *Qalbī bi-qalbī / Qalbī ‘arabī.* <<

[131] Para el estudio de los refranes, cf. E. García Gómez, «Hacia un “refranero” arábigoandaluz», *Al-Andalus*, 35 (1970), pp. 1-68, 241-314; 36 (1971), pp. 255-328; 37 (1972), pp. 1-757 249-323. <<

[132] Trad. de E. García Gómez, cap. 19, p. 148. <<

[133] *Amṭal at ‘āmma fī-l-Andalus* (1962 Taha Ḥusayn), pp. 235-367; F. de la Granja, «Del perro de Olias y otros perros», *Al-Andalus*, 37 (1972), pp. 463-482. <<

[134] Texto en Dámaso Alonso y José Manuel Blecua, *Antología...*, p. 138, núm. 335; P. Le Gentil, *La poésie lyrique espagnole et portugaise à la fin du Moyen Âge. Deuxième partie: Les formes* (Rennes, 1952), pp. 244-262; A. Sánchez Romeralo, *El villancico (Estudios sobre la lírica popular en los siglos xv y xvi)* (Madrid, 1969). <<

[135] Cf. M. B. Tāwīt, «Hawla al-mawlūdiyya», *DH*, 12, 9-10 (1389/1969), pp. 102-103. La fiesta se celebra el 12 de *rabí‘* I, en cuyo día los poetas declamaban (y declaman) sus composiciones ante el Jefe de Estado. <<

[136] Cf. Ahmed Salmi, «Le genre des poèmes de nativité (mawlū-diyya's) dans le royaume de Grenade et Maroc du XIII^e au XVI^e siècles», *Hesperis*, 43 (1956), pp. 335-435; Muḥsin Ŷamāl al-Dīn, *Iḥtīfālāt al-mawālīd al-nabawīyya fī-l-āš'ār al-andalusiyya wa-l-magribiyya wa-l-mah̄yarlyyya* (Bagdad, 1967); M. al-Manūnī, «Al-mawlid al-nabawi al-Marīnī», *DH*, 12, 1 al-šarīf fī-l-Magrib (1388/1968), pp. 117-131, y «Ḥawla al-mawludiyyāt fī-l-adab al-magribī», *DH*, 12, 7 (1389/1969), pp. 62-65. <<

[137] Véase el de Ibn Zamrak inserto en el *Nafḥ al-ṭīb* (Beirut, 1388/1967), pp. 280-281. <<

[138] «Algunas curiosidades de la poesía arábigoandaluza (versos correlativos, versos con eco, versos concatenados) en el dīwān de un poeta del siglo XIV», *Al-Andalus*, 33, 1 (1968), pp. 95-122. <<

[139] Cf. Dámaso Alonso y Carlos Bousoño, *Seis calas en la expresión literaria española* (Madrid, 1963); D. Alonso, «Versos plurimembres y poemas correlativos», *RBAM* del Ayuntamiento de Madrid, 13, 49 (1944), pp. 1-75; Dámaso Alonso, *Pluralità e correlazione in poesia*, (Bari, 1971). <<

[140] Cf. A. Diez Macho, «Homomimia y paranomasia: al-muŷānasa», *Sefarad*, 9 (1949), pp. 1-69. <<

[141] Cf. M. Gauthier, «De quelques jeux d'esprit, les échos», *RH*, 35 (1915), pp. 1-76. <<

[142] *Apud* R. Baehr, *Manual de versificación española* (Madrid, 1973), pp. 73, 367.

<<

[143] Cf. E. García Gómez, *Una muwaššaḡa andaluza con «eco»*, 2 (1961 Dámaso Alonso), pp. 73-78. <<

[144] Cf. A. L. Abdel Badī, «García Fernández y los elementos islámicos en su vida y en su poesía», *RIEI* I (1954), pp. 10-95; R. Menéndez Pidal, *Poesía juglaresca y juglares* (Madrid, 1957), pp. 167- 168. <<

[145] D. Cabanelas, «Un franciscano heterodoxo en la Granada nasri: fray Alonso de Mella», *Al-Andalus*, 15 (1950), pp. 233-250. <<

[146] Cf. Luis Seco de Lucena, *Investigaciones sobre el romancero. Estudio de tres romances fronterizos* (Granada, 1958). <<

[147] Maqqarī, *Nafḥ...*, I, p. 148. <<

[1] Cf. V. Chauvin, *Bibliographie des ouvrages arabes ou relatifs aux arabes publiés dans l'Europe chrétienne de 1810 à 1885* (Lieja, 1892-1922); cf. vol. 2 (Lieja, 1897). Buena traducción francesa de A. Miquel (París, 1957); J. M. Castro, «Sobre el *Exemplario* de Juan de Capua», *AUB* (1943), pp. 77-92. <<

[2] Cf. V. Chauvin, *Bibliographie...*, 8 (Lieja, 1904), pp. 33-34, núm. I; 7 (Lieja, 1903), pp. 120-123. <<

[3] Cf. A. González Palencia y R. Moglia en *RFE*, 13 (1926), pp. 39-59 y 377-378. <<

[4] Cf. O. Spies, «Das Grimmi'sche Märchen *Bruder Lustig* in arabischer Überlieferung», *RJV*, 2 (1951), pp. 48-60; Chauvin, *Bibliographie...*, 8 (Lieja, 1904), pp. 100-101, núm. 73. <<

[5] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 8 (Lieja, 1904), p. 96, núm. 67. <<

[6] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 5 (Lieja, 1901), p. 213, núm. 121. <<

[7] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 8 (Lieja, 1904), p. 206, núm. 248. <<

[8] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 8 (Lieja, 1904), p. 200, núm. 245. <<

[9] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 8 (Lieja, 1904), pp. 128-129, núm. 118; I. Goldziher y Landberg-Hallberger, *Die Legende uom Mönch Barṣīṣa* (Kirchhain, 1896); A. Abel, en *EI*, I, p. 1086, s. v. <<

[10] Cf. A. González Palencia, «Precedentes islámicos de la leyenda de Garín», *Al-Andalus*, I (1933), pp. 35-55. <<

[11] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 7 (Lieja, 1903). p. 105, núm. 94. <<

[12] Cf. Chauvin, *Bibliographie...*, 3 (Lille, 1892), pp. 83-112; D. M. Lang, s. v. en *El*, I, pp. 1251-1253; D. M. Lang, *The wisdom of Belahvar: a Christian legend of the Buddha* (Londres-Nueva York, 1957). <<

[13] Cf. E. Cerulli, «The “Kalilah wa-Dimnah” and the Ethiopic “Book of Barlaam and Josaphat”...», *JSS*, 9, 1 (1964), pp. 75-100. <<

[14] Cf. O. Rescher, «Über einige orientalische Parallelen zum Decamerone des Boccaccio», *Der Islam*, 16 (1927), pp. 153-156. <<

[15] Cf. Menéndez Pelayo, *La doncella Teodor* (1904, Codera), páginas 483-511; editada por él mismo en el vol. 14 (Madrid, 1913) de las obras de Lope de Vega. <<

[16] Cf. los excelentes estudios de M. Epalza, «La Tuhfa, autobiografía y polémica islámica contra el cristianismo de ‘Abd Allāh al-Tarîmān (fray Anselmo Turmeda)», *AANL* (Roma, 1971), y «Nuevas aportaciones a la biografía de fray Anselmo Turmeda», *AST*, 38 (1965), pp. 87-158; J. Samsó, «Turmediana», *BRABLB*, 34 (1971-1972), pp. 51-85. En la p. 76, n. 120, se puede ver una lista de ejemplos del empleo de las tríadas de *Las mil y una noches*. <<

[17] Resumen *apud* Chauvin, *Bibliographie...*, 5 (Lieja, 1901), página 191, núm. 113.

<<

[18] Resumen en Chauvin, *Bibliographie...*, 5 (Lieja, 1901), p. 204, núm. 120. <<

[19] «Il Patrañuelo di Juan Timoneda e l'elemento arabo nella novella italiana e spagnola del Rinascimento», *MAN*, Lincei 352, 3 (1955), pp. 81-181. <<

[20] Cf. M. Asín. «El original árabe de la *Disputa...*», *RFE*, I (1914), pp. 1-51. <<

[21] Cf. Ch. Pellat, s. v. en *El*, 3, pp. 605-607. <<

[22] Ibn ‘Abd Rabbihi lo pone a nombre de Abū-l-‘Anbas (cf. ed. El Cairo, 4, 1363/1944, 148). <<

[23] Cf. F. de la Granja, «Tres cuentos españoles de origen árabe», *Al-Andalus*, 3, 1 (1968), pp. 123-141. <<

[24] Trad. de F. de la Granja, «Origen árabe de un famoso cuento español», *Al-Andalus*, 24, 2 (1959), pp. 319-332. <<

[25] Cf. E. García Gómez. *Un texto árabe occidental de la leyenda de Alejandro* (Madrid, 1929); J. Vernet, *El Corán* (Barcelona, 1963); Chauvin, *Bibliographie...*, 7 (Lieja, 1903), pp. 79-88; F. Rubio, «Un texto castellano occidental de la leyenda de Alejandro Magno», *CD*, 178 (1965), pp. 311-336; A. Abel, *Le roman d'Alexandre. Légendaire médiéval* (Bruselas, 1955); I. Michael, «Estado actual sobre los estudios sobre *El libro de Alexandre*», *AEM*, 2 (1965), pp. 581-595. <<

[26] Cf. E. García Gómez, «Un cuento árabe fuente común de Abentofail y de Gracián», *RABM*, 47 (1926), pp. 1-67, 241-269. <<

[27] Discurso de entrada en la Real Academia Española (Madrid, 1919). <<

[28] Cf. p. 487 de *La Escatología...*, que cito por la tercera edición (Madrid, 1961), que viene seguida de la *Historia y crítica de una polémica*. <<

[29] *Islam and the Divine Comedy* (Londres, 1926; reimpresión en 1968). <<

[30] E. Cerulli, *Il «Libro della Seda» e la questione delle fonti ara-bospagnole della Divina Commedia* (ST 150; Vaticano, 1949). Ha sido seguido por *Nuove ricerche sul Libro della Scala e la conoscenza dell'Islam in Occidente* (ST, 271; Vaticano, 1972); J. Muñoz Sendino, *La Escala de Mahoma* (Madrid, 1949). Reseña importante de ambas obras por G. Levi della Vida en *Al-Andalus*, 14 (1949), páginas 337-407. <<

[31] Edición comercial de la *Dār al-kutub al-ḥadīṭa*, El Cairo, 1384/1964. Sobre este autor puede verse *GALS*, I, p. 772, y sobre otras obras del mismo título *GALS*, I, p. 616, y 2, p. 134. <<

[32] Cf. R. Lemay, «Le Nemrod de l'Enfer de Dante et le *Liber Nemroth*», *Studi Danteschi*, 40 (1961), pp. 57-128; A. R. Nykl, «Dante, *Inferno*, XXXI, 67», 3 (1952 *Estudios Menéndez Pidal*), pp. 321-343. <<

[33] Trad. de Fernando Gutiérrez (Barcelona, 1961). <<

[34] Cf. Qušayrī, *Mi‘rāy...*, p. 41. <<

[35] Cf. Yāqūt, s. v. al-Qalt e Ibn Ḥazm: *Yambara...*, p. 263. *Apud* O. Spies, «Ein altarabisches Brunnenmärche», *WZKM*, 56 (1960), pp. 207-211. <<

[36] Cf. M. Rodinson, «Bilan des études mohammadiennes», *RH*, 229 (1963), pp. 169-220; en especial p. 206, n.; N. Daniel, *Islam and the West* (Edimburgo, 1966), pp. 148-156. <<

[37] Cf. M. Asín, *La escatología...*, pp. 249-250. <<

[38] Cf. M. Asín, *La escatología...*, p. 50-53; Cerulli, *Il «Libro...»*, pp. 98-100 y 527; Qušayrī, *Mi'rāy*, p. 57. <<

[39] Cf. p. 57, y la ed. de Cerulli, §§ 20 y 70; M. Asín, *La escatología...*, p. 53. <<

[40] Cf. A. R. Nykl, «Arabic phrases in *El Conde Lucanor*», *HR*, 10 (1942), pp. 12-17.

<<

[41] Cf. *ABC* del 11 de setiembre de 1973 y E. Sáez y J. Trenchs, *Juan Ruiz de Cimeros (1295/1296-1351/1352), autor del «Buen Amor»* (1973 Barcelona), pp. 365-368; G. B. Gybbon-Monypenny, «Estado actual de los estudios sobre el *Libro de Buen Amor*», *AIEM*, 3 (1966), pp. 575-609; O. A. Machado, «Acerca de la cultura arábica del Arcipreste de Hita», *CHE* (1967), pp. 364-373. <<

[42] Cf. E. García Gómez, *El Libro de las Banderas de los Campeones, de Ibn Šā'id al-Magribī* (Madrid, 1942: Seix Barral, Barcelona, 2.^a ed. en prensa), pp. 217-229. <<

[43] Cf. los artículos de J. Martínez Ruiz, *La tradición hispanoárabe en el «Libro de Buen Amor»*; J. Albarracín Navarro, *El vestido y adorno hispanoárabes en el «Libro de buen Amor»*; F. Márquez Villanueva, «Nuevos arabismos en un pasaje del *Libro de Buen Amor (941ab)*», publicados en las *Actas del I Congreso Internacional sobre el Arcipreste de Hita* (Barcelona, 1973); J. Oliver Asín, «La expresión "Ala ud" en el *Libro de Buen Amor*», *Al-Andalus*, 21 (1956), pp. 211-214. <<

[44] Cf. E. García Gómez, «*El Collar de la Paloma*» y la medicina occidental, I (1954 Millás), pp. 701-706; A. Castro, *La realidad...*, páginas 413 y ss. <<

[45] Sobre el género árabe de las *maqāmas* y la traducción de la *dināriyya*, que así puede compararse fácilmente con el texto del Arcipreste, cf. J. Vernet, *Literatura árabe* (Barcelona, 1966), pp. 92-96 y 125-129. <<

[46] Cf. F. Rico, «Sobre el origen de la autobiografía en el *Libro de Buen Amor*», *AEM*, 4 (1967), pp. 301-325; C. Sánchez Albornoz, *España...*, pp. 505-506; A. Castro, *La realidad...*, cap. 12. <<

[47] La discusión de su personalidad puede verse en A. Castro, *La realidad...*, pp. 419-442, y C. Sánchez Albornoz, *España...*, I, páginas 477-479; la temática de *El celoso extremeño* de Cervantes se encuentra idénticamente en Marruecos, en donde la seducción de la mujer se realiza con ayuda de una alcahueta. <<

[48] Cf. su trad. *El collar de la paloma* (Madrid, 1952), pp. 51-56. <<

[49] Trad. de E. García Gómez (Madrid, 1952), pp. 178-179; texto árabe, ed. Petrof (Leiden, 1914), pp. 68-69; A. Castro, *La realidad...*, pp. 431-435; C. Sánchez Albornoz, *España...*, i, pp. 576-582. <<

[50] Éste no es el célebre Almanzor, sino un miembro de su familia cuya identidad es discutible según C. Sánchez Albornoz, «Ante una versión de *El collar de la Paloma*», *CHE*, 18 (1952), pp. 130-151. <<

[51] *Don Juan* (1940). <<

[52] L. Massignon, «Investigaciones sobre Šuštari, *Al-Andalus*, 14 (1949), pp. 29-57.

<<

[53] Cf. M. Asín, «Los precedentes musulmanes del "parí" de Pascal». *BBMP*, 2 (1920), pp. 171-232. <<

[54] «Un precursor hispanomusulmán de San Juan de la Cruz», *Al-Andalus*, I (1933), pp. 7-79. Algunos puntos de vista de Asín han sido discutidos por P. Nwyia, S. I., en «Ibn ‘Abbād de Ronda et Jean de la Croix. À propos d’une hypothèse d’Asín Palacios», *Al-Andalus*, 22 (1957), pp. 113-130. El mismo Nwyia ha publicado un estudio excelente sobre nuestro autor: *Ibn ‘Abbād de Ronda (1332-1390). Un mystique prédicateur à la Qarawīyīn de Fēs* (Beirut, 1961). Es posible que la obra de San Juan de la Cruz haya sido conocida en Oriente; cf. I. Hausherr en *OChP*, 12, 1-2 (1946), pp. 5-46; M. Asín, «El símil de los castillos y moradas del alma en la mística islámica y en Santa Teresa», *Al-Andalus*, II (1946), pp. 263-274. <<