

EL PATRIMONIO CIENTÍFICO DE AL-ANDALUS. SU ELABORACIÓN Y TRANSMISIÓN

Camilo ALVAREZ DE MORALES
(Escuela de Estudios Arabes) (CSIC)

Emilio MOLINA LÓPEZ
(Universidad de Granada)

La ciencia árabe se formó con la mezcla de sus propios conocimientos y, sobre todo, de los saberes griegos -localizados en Siria, Asia Menor y Alejandría-, persas -precedentes de la Escuela de Ýundişāpūr-, e hindúes, de los que antes de la formación del Islam ya tenían noticia los árabes y a los que pudieron tener acceso directo tempranamente.

Las primeras etapas de expansión les llevaron hasta los grandes centros de ciencia de los países dominados, con sus bibliotecas repletas de obras que rápidamente fueron trasladadas a Oriente. Prescindiendo de otras vías, a la corte, primero de los omeyas y luego de los abbasíes, las obras llegaron o por medio de embajadas, o como botín de guerra y una vez recibidas en la sede del califato, se procedió a traducirlas al árabe en la llamada *Bayt al-ḥikma* o Casa de la Sabiduría, fundada en el siglo IX por iniciativa de los califas abbasíes Hārūn al-Raşīd y al-Ma'mūn.

Las noticias que tenemos de la técnica seguida por los traductores nos dicen que lo más aceptado era que debía traducirse por párrafos o frases completas, más que por palabras, buscando una aproximación conceptual lo más perfecta posible, antes que una literal, ya que en muchos casos no encontraban en árabe un término que tradujera exactamente otro de distinta lengua.

Una vez hecha la primera versión, el traductor solía pasarla a un especialista en la materia que revisara lo escrito y confirmara o corrigiera lo que científicamente era aceptable o reprochable. Finalmente, un buen escritor se ocupaba de supervisar el estilo. La experiencia demostró que si la traducción la hacía, o al menos la corregía o revisaba, alguien conocedor de la materia, solía ser más fiable que si la llevaba a cabo alguien que sólo conociera la lengua, pues, a veces, un texto borroso o una palabra incorrectamente escrita, podía ser problema subsanado por el ex-

perto, mientras que el simple lingüista o no entendía lo que leía y dejaba una laguna o interpretaba erróneamente.

Se puede considerar que el siglo IX, con la dinastía 'abbasí instalada en Bagdad, es el momento culminante en este proceso de traducciones, que iba a permitir que todo cuanto los textos foráneos encerraban se dispersara por el mundo que los musulmanes controlaban. A la traducción siguió una asimilación, también bastante rápida, de modo que la producción de obras originales árabes iba a ser casi inmediata.

En al-Andalus tardaría algún tiempo en conocerse aquella ciencia: Los musulmanes que entonces la ocupaban eran, en su mayoría, hombres de armas, con un alto porcentaje de beréberes, dedicados todos a resolver problemas de índole militar y a organizar la administración del territorio; sus preocupaciones iban por otros caminos. Ante la ausencia de ciencia propia, la de los mozárabes era la única que existía en la Península, con una especial predominancia en el caso concreto de la medicina. Era aquella una ciencia que se conservaba, prioritariamente, en los monasterios y estaba basada en los textos latinos clásicos o había sido elaborada por hombres de ciencia del periodo visigodo, teniendo como exponente a san Isidoro de Sevilla y sus *Etimologías*.

Mediado el siglo IX, el que en Bagdad fue el siglo de las grandes traducciones, al-Andalus, con 'Abd al-Raḥmān II en el poder, empieza a recibir hombres y escritos que desde la capital del califato y otros núcleos importantes de Iraq, Siria o Arabia, traen nuevos conocimientos científicos que aquí aún se ignoraban. Esto iba a suponer, a su vez, el despertar de inquietudes entre los andalusíes cultos que viajaron Oriente en busca de los maestros que allí había. Tales viajes, en muchos casos con objeto de peregrinar a los lugares sagrados del

Islam, solían prolongarse varios años, de modo que quien allí iba solía volver con información, más o menos amplia, tanto oral como escrita.

Además de la información que procedía de Oriente, y posiblemente estimulados por ella, los andalusíes se interesaron en conocer de manera directa los textos latinos que aquí había, con lo que el camino de formación de una ciencia andalusí iba a tener en su arranque un elemento común con el oriental, que fue el de traducir obras al árabe. Allí la traducción se había hecho del siríaco, primero, y luego directamente del griego; aquí se haría del latín. Parece que la primera de las que se tiene noticia fue la de un tratado de astrología, *El libro de las Cruces*, realizada en tiempos de al-Ḥakam I por el astrólogo de su corte 'Abd al-Wāḥid b. Ishāq al-Ḍabbī.

Este proceso de traducciones iba a tener como resultado que en al-Andalus lo griego iba a ser doble fuente: de los textos latinos que los musulmanes encontraron en la Península y tradujeron y de los que de Oriente traían ya traducidos de su lengua original. Aquel resurgir del saber de la Grecia clásica, conservado, a veces, con cierta fidelidad, reinterpretado las más, pero siempre valorado al máximo, sería uno de los mayores logros y una de las más importantes aportaciones de la cultura árabe.

La sede de la primera ciencia que entre nosotros se desarrolló estuvo en Córdoba. Capital del emirato omeya, lugar de reunión, por tanto, de políticos y letrados formados en Oriente, a ella llegaban los viajeros y en ella depositaban lo que en Oriente habían aprendido.

En este siglo IX, que se considera como el primero en el que se puede hablar de ciencia andalusí, sobresalen las figuras de Yaḥyà al-Gazāl, 'Abbās b. Firnās y 'Abd al-Malik b. Ḥabīb. En medicina además del último cita-



do, deberíamos incluir a al Ḥarrānī, médico personal de ‘Abd al-Raḥmān II, quien se vió mezclado en intrigas palatinas, con veneno incluído. Pero esta es otra historia que no tiene nada que ver con la ciencia.

Al-Gazāl jugó un importante papel como embajador del emir y en condición de tal recorrió el norte de Europa, Bizancio y el Próximo Oriente, pero para la ciencia interesa porque pudo ser el introductor de la fabricación de la seda y del juego del ajedrez, además de conocer la astrología. Precisamente la conjunción de tal conocimiento, su condición de poeta y su participación en las intimidades de la corte, le involucraron en el tema del envenenamiento en el que también se vió complicado al Ḥarrānī.

El segundo de los citados, ‘Abbās b. Firnās, supo de la alquimia, introdujo en al-Andalus la talla del cristal de cuarzo, cuya evidencia se puede comprobar en las figuras del ajedrez que se hicieron, y fue un excelente conocedor de la astronomía. De sus saberes astronómicos queda memoria de que construyó en una habitación una representación de la bóveda celeste, con truenos y relámpagos incluídos. Con conocimientos de mecánica, construyó diversos tipos de relojes (de sol, clepsidras, mecánicos). Pero una de las cosas que más fama le reportó, y, seguramente, le hizo más conocido entre sus contemporáneos y generaciones posteriores, fue su intento de volar pertrechado con un traje de seda al que había cubierto de plumas. Su vuelo falló, o

Mapa de la Península Ibérica, Geografía de Ptolomeo, Biblioteca Nacional de Madrid.

Tres sabios reunidos en la Casa de la Sabiduría,
Bagdad, 1287. Biblioteca Suleymaniyye, Estambul.



mejor su aterrizaje, porque, según cuentan, olvidó ponerle cola.

Ibn Ḥabīb nunca había figurado entre los andalusíes que merecieron el nombre de científicos, y tal vez no lo sea en el estricto sentido de la palabra; su gran fama se debió a su condición de jurista y de experto en derecho malikí. El incluirlo entre los hombres de ciencia se debe a su condición de autor de un tratado sobre medicina, del que, por el momento, sólo nos ha llegado un resumen. El interés de este texto es grande porque permite descubrir diversas facetas de la medicina que entonces se conocía en Medina, en la que las artes procedentes de los primeros años del Islam, la que se ha llamado Medicina del Profeta por ser él quien dictaminaba en temas y casos concretos, alternan con prácticas mágicas en uso también en aquellos momentos e incluso siglos más tarde, y, sobre todo, porque siendo coetáneo de los primeros traductores de obras griegas, mezcla las teorías humorales con su dominio de la flora oriental, que él debió conocer directamente, en su paso diario por los zocos de Medina.

Dos únicas citas para cerrar este primer momento de la ciencia en al-Andalus. Por unos versos de un poeta cordobés, Ibn 'Abd al-Rabbihi, dirigidos contra un astrónomo,

se sabe que se tenía noción de la esfericidad de la tierra, la diferencia de clima en cada hemisferio en la misma época y los nombres de los distintos planetas del sistema solar. Finalmente, apuntar que en este siglo IX ya se conocía la brújula.

El siglo X, el del califato de Córdoba, supuso el momento de verdadero desarrollo de la ciencia andalusí. La ciencia se asienta ya en una Córdoba con peso propio, contando a su favor con el interés que muestran los dos primeros califas 'Abd al-Raḥmān III y al-Ḥakam II, su hijo. El primero potencia las relaciones científicas con el Oriente musulmán y con Bizancio, mientras el segundo favorece la creación de grandes bibliotecas, con la suya propia como ejemplo máximo, de la que noticias, posiblemente exageradas pero que pueden ser orientativas, nos hablan de 400.000 volúmenes que, junto a una mayoría de textos de contenido humanístico, contenían obras de geometría, aritmética, astronomía, música o alquimia. Sería, sin duda, la mejor, pero no la única. Las mezquitas y las casas de familias nobles, además de las bibliotecas personales de los eruditos, también debían tener importantes fondos bibliográficos.

Como en lo político, también en lo científico Córdoba se independizó de Bagdad y

buscó sus propios caminos. Muchos de ellos serían comunes (tal es el caso de Bizancio o la corte de los Otones centroeuropeos, además del mismo Oriente musulmán) pero los que llevaban al Norte de la Península iban a ser más propios de al-Andalus. Eran caminos en los que el latín y lo latino predominaban, frente a la mayor presencia griega de otros campos. Así se pudo configurar una ciencia andalusí con características propias, a pesar de los muchos préstamos que había recibido y seguía recibiendo.

Frente a lo mucho que al-Andalus había recibido de fuera, en este mismo siglo también comenzaba a dar: en la Marca Hispánica, y gracias a los mozárabes que allí llegaron, se conoció la cultura árabe, se inició su traducción al latín y, con el Ródano y el Rin como vías, empezó a penetrar en Europa. La ciencia andalusí se hacía ya presente más allá de nuestras tierras.

Aquella ciencia fue dividida en dos grandes grupos, según su origen: el formado por las consideradas ciencias autóctonas o musulmanas, que eran teología, gramática, ciencias jurídicas, filosofía..., y el de las ciencias importadas o no árabes, aquellas que tradujeron de otros pueblos, fundamentalmente los griegos, y eran medicina, aritmética, geometría, astronomía, música, alquimia, mecánica... Dentro de ellas, la medicina va a ocupar un lugar destacado, por su propia importancia como ciencia y, posiblemente también, por la relevancia adquirida por los médicos que desempeñaban cargos políticos y realizaban funciones cortesanas dentro y fuera de Córdoba, en representación del califa. Si hubiera que citar nombres valdrían los de Ibn Ŷulŷul y el judío Ḥasday Ibn Šaprūt que, además de actuar en la esfera política y de realizar su oficio de sanadores, van a narrar, sobre todo el primero de ellos, la historia de los médicos de su época y anteriores, y además, van a recibir y tratar en su calidad de expertos la obra de Dioscórides, la *Materia Médica*, tan importante y que tanto revuelo levantó. Como siempre se ha hecho al referirse a la evolución de la ciencia en al-Andalus, nos detendremos a analizar, desde luego brevemente, este suceso.

Desde Bizancio, el emperador Constantino VII Porfirogeneta mandó, entre otros regalos, al califa 'Abd al-Raḥmān un ejemplar de la *Materia Médica* de Dioscórides, obra que ya

había despertado enorme interés en Oriente y había allí sido traducida. La traducción oriental había dejado bastantes lagunas y un número relativamente alto de nombres de plantas sin identificar ni saber, exactamente, sus propiedades. Junto al libro, el emperador bizantino advertía al soberano de Córdoba que, para sacar todo el provecho a la obra, debía buscar buenos conocedores del griego que no encontraran las dificultades que, según se decía, habían tenido en Bagdad. A tal fin, llegó a la corte cordobesa un monje llamado Nicolás que, junto a los médicos que 'Abd al-Raḥmān tenía en su corte, emprendió la tarea de traducir al árabe la obra completa, cosa que, a excepción de una decena de drogas, se consiguió, logrando así identificar la mayoría de los simples que Dioscórides citaba y superar la traducción oriental.

Con algunas matizaciones a este relato, que debemos a Ibn Ŷulŷul, y a sus aseveraciones, lo cierto es que la obra de Dioscórides supuso un hito en la ciencia andalusí y que, desde que fue conocida, se convirtió en una referencia indispensable para todos los científicos del momento y de siglos posteriores.

Uno de los autores de obras médicas más reputados en la historia de la medicina de al-Andalus, e incluso de toda la medicina árabe, es un contemporáneo de los personajes y los hechos que se narran. Se trata de Abū l-Qāsim al-Zahrāwī, el Abulcasis del medievo, autor de una magna obra, *al-Taṣrīf*, compuesta de treinta tratados entre los que se ha destacado, tradicionalmente, el último de ellos por estar dedicado a la cirugía, rama de la medicina de la que se escribieron muy pocas obras.

En cuanto al tipo de medicina que en la Córdoba del s. X se practicaba, las únicas noticias son las que proporciona Ibn Ŷulŷul y por las que nos enteramos que en Córdoba, a falta de los hospitales que en Oriente funcionaban, a los pobres se les atendía en las dependencias del palacio de Madīnat al-Zahrā', o en ciertas instituciones (*rabaḍ al-marḍā*) de los arrabales de Córdoba, aunque parece que estos últimos tenían un carácter de lazaretos. El resto de los enfermos acudían a las consultas que los médicos tenían establecidas y cuyas salas de espera eran las sillas que en la calle, frente a la puerta, se colocaban.

Los médicos que atendían a aquellos clientes nos son en su mayoría desconocidos. Es

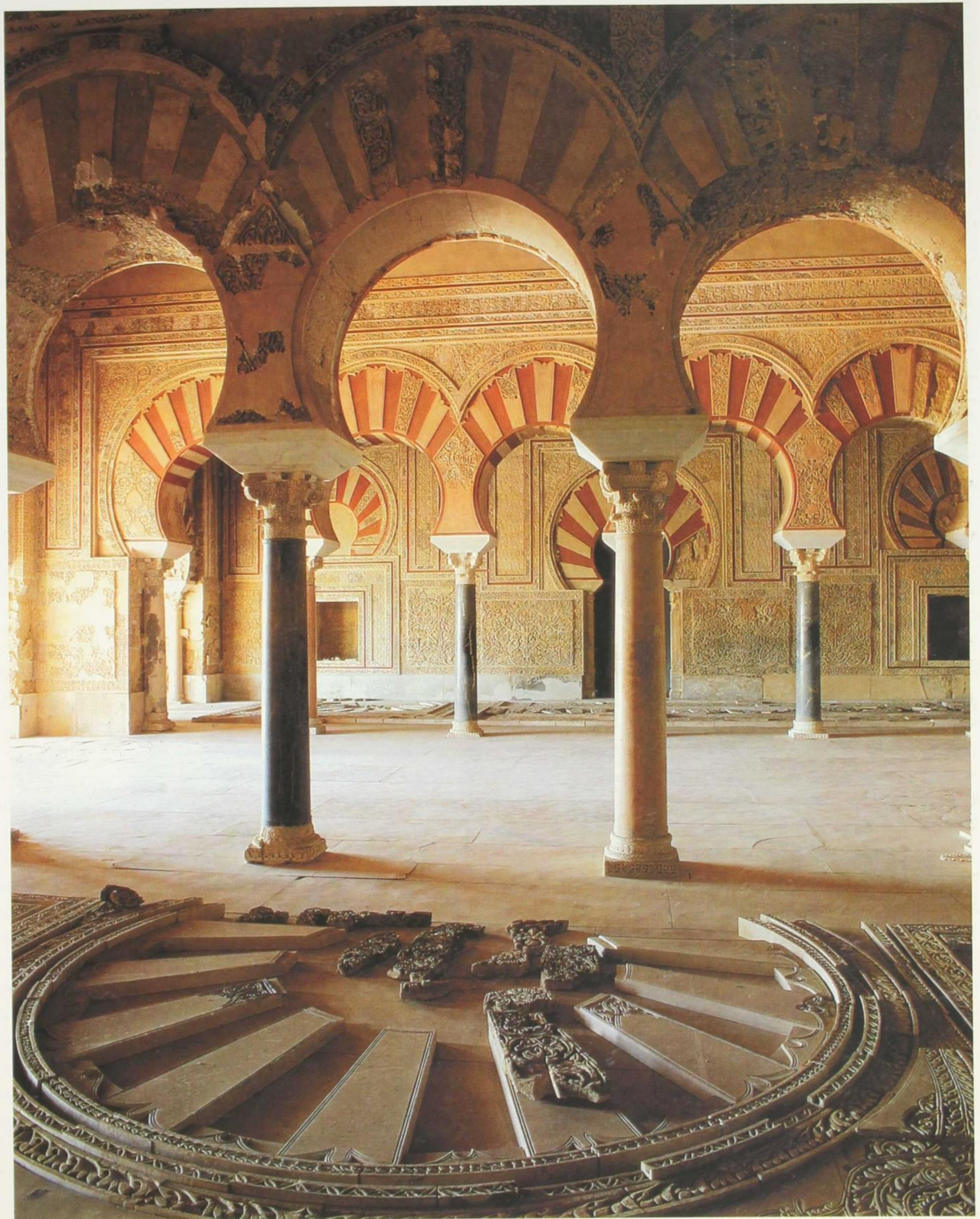
lógico. Sólo quienes eran autores de obras, médicos de la corte o traductores, han conseguido que su nombre se perpetúe. Así era entonces y así es ahora. A los que cada día acudían a su consulta nadie los conoce. O tal vez sí, pero si buscamos en otros campos distintos a los de las clásicas historias de la medicina, como podrían ser los repertorios biográficos y la literatura jurídica. Tanto unos como otros nos proporcionan dobles datos: el nombre de médicos por una parte y, por otra, en biografías normales, cuando se habla de la causa de la muerte de alguien, podemos saber cuales eran las enfermedades más frecuentes; los segundos cuando el médico en cuestión es requerido para dictaminar sobre un o una esclava o persona con algún padecimiento o lesión, nos da, así mismo, la noticia de las enfermedades o lesiones más frecuentes.

Nos hemos ocupado de modo relativamente extenso de la medicina porque, como ya se señaló, los médicos jugaron un importante papel en la corte califal, sobre todo con al-Nāṣir, pero, lógicamente, no fué la única rama científica en encontrar acogida en Córdoba. Los estudiosos tenían también a su alcance las obras clásicas de griegos y orientales, fundamentalmente, y de modo concreto, en cuanto a matemáticas y astronomía se refiere, las de Ptolomeo y al-Juwārizmī, que permitieron determinar distancias entre la tierra y el sol, apreciar fenómenos celestes, construir relojes de sol, etc. El científico más destacado fue Maslama, natural de Madrid.

Otras dos manifestaciones fueron la de numerosos muñecos mecánicos, de complicados y variados movimientos, accionados por agua, mercurio o juegos de bolas de distintos pesos, y la alquimia, entendiéndola como tal la faceta que la asemeja a la actual química, plasmada en la confección de jabones o perfumes.

No se debe cerrar un periodo tan importante como el del califato sin dejar de mencionar otra obra, también de suma importancia, como es el *Calendario de Córdoba*, curioso libro, de tradición babilónica, en el que mes a mes y día a día se van haciendo pronósticos del tiempo, se dan consejos sobre sementeras, se anuncian plagas, se indican momentos de parideras. En suma, un compendio de noticias en el que, posiblemente, uno de los datos más a destacar, sea el hecho de ser bilingüe latino-árabe. Fue su autor el médico 'Arīb b.

Interior del Salón Rico de Madīnat al-Zahrā', Córdoba.



Sa'īd en colaboración con el obispo mozárabe Rabī' b. Zayd.

Algo muy importante acabamos de apuntar: el tema del bilingüismo por lo que socialmente supone. El califato, además de todo lo expuesto, será grande en la historia de la ciencia por ser el momento en que la tolerancia política hace posible la convivencia de judíos, musulmanes y cristianos con el consiguiente aflujo de monjes y eruditos, aunque pocos en realidad, del norte de España a Córdoba para traducir al latín obras árabes que les interesaban o para traer obras latinas, no siempre de ciencia, que a su vez se traducían al árabe en Córdoba.

Desaparecido el califato en los primeros años del siglo XI, en los reinos taifas se continuó la tarea que hasta entonces se venía realizando en Córdoba, acusando una cierta especialización cada uno de los reinos en cuanto a los científicos que recibió. De entre las distintas cortes, Toledo sobresalió en el campo de la ciencia, en el sentido moderno del término, por ser la ciudad que albergó más eruditos dedicados a ella. También aquí la protección real favoreció el desarrollo de las investigaciones de los estudiosos que allí vivían. En este siglo los campos de la ciencia que van a destacar sobre las demás son alquimia, medicina, astronomía y agricultura, rama que va a alcanzar un enorme desarrollo, con una influencia en la España posterior que superará en el tiempo y en su alcance a casi todas las demás. Aunque también en este caso, sin olvidar cuanto de valor tuvo, haya que reconocer, de manera específica, las numerosas huellas griegas y romanas que hay en ella.

El gran informador de este periodo fue su coetáneo el cadí Šā'id de Toledo. En su obra *Ṭabaqāt al-umam*, además de hacer una historia de la ciencia árabe, recoge los nombres más notables de ella, sobre todo en la parte de al-Andalus, que es la que nos interesa, dando detalles sobre su vida y obras hasta llegar a los más rigurosos contemporáneos suyos. Nombres a destacar son Azarquiel en el campo de la astronomía, Abū Maslama (discípulo de Maslama) en el de la alquimia e Ibn Wāfid en los de la medicina y la agricultura. El monarca que protegió a todos y propició sus trabajos fue al-Ma'mūn, quien hizo que Toledo se proyectara en el ámbito científico de su momento, de modo similar a como antes lo hiciera

Córdoba. En la agricultura se ha de manifestar de modo más palpable que en otras ciencias, pero no por ello debemos olvidar otras manifestaciones del saber de este momento.

En alquimia, la figura de Abū Maslama ocupa todo este siglo. El origen de sus conocimientos se halla en los autores griegos y, de modo destacado en Aristóteles, el sabio por excelencia e, indiscutiblemente, el hombre que en más campos y en más autores árabes influyó. En esencia su teoría, la de Abū Maslama, es que el químico debe ser hombre práctico, buen conocedor de los metales y de la posibilidad de transmutación de éstos. Cree que la naturaleza siempre obra con lógica y ella debe servir de modelo a los alquimistas. En cuanto a la famosa posibilidad de convertir un metal precioso en otro, concretamente la plata en oro, no parece que descubriera la piedra filosofal y lo lograra, a pesar de que lo intentó. Una de sus obras se tradujo posteriormente en la corte de Alfonso X y trascendió a Occidente con el nombre latino de *Picatrix*, que Vernet supone corrupción de Hipócrates por creerse que la obra era suya.

En astronomía, sin silenciar la importante obra que, sobre todo como maestro, realizó el aludido cadí Šā'id, descuella y brilla, Azarquiel. Su labor no sólo como observador del universo sino incluso como ejecutor de instrumentos astronómicos, alcanzó gran difusión en las traducciones del rey Alfonso X, conocidas por *Libros del saber de astronomía*. Otra gran obra suya, *Las tablas toledanas*, fueron también estudiadas por el mismo rey. En general, la aportación de Azarquiel, dentro de su multiplicidad e importancia, podría concretarse en perfeccionamientos del astrolabio que darían como resultado la creación de la azafea y del ecuadorio, instrumento este que servía para representar los movimientos de los planetas y, como consecuencia, conocer la situación de los mismos sin necesidad de cálculos.

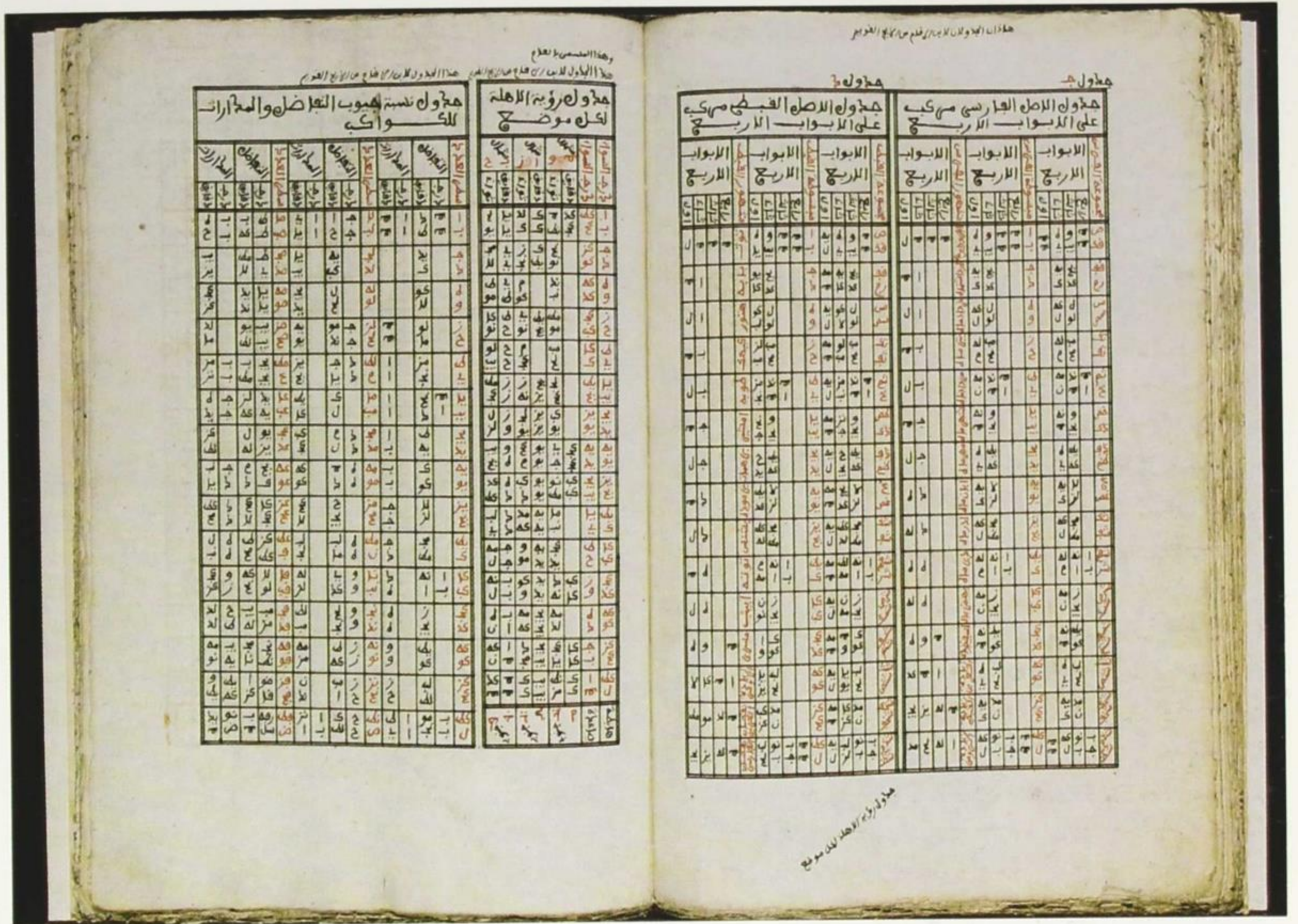
La medicina y la agricultura iban a tener como nombre más representativo a un mismo personaje: Ibn Wāfid. En el primero de los campos, el médico, fue, sin duda, el autor de más talla. Heredero de los saberes de los médicos cordobeses, incorporó a su obra datos tomados de los griegos y de las dos grandes figuras de Oriente: Rāzī y Avicena. Ibn Wāfid fue médico de la corte de al-Ma'mūn, erudito autor de obras, pero también un mé-

dico práctico que dedicó algunos de sus tratados a otros médicos que, como él, ejercían a diario su profesión. Las recetas que describe son asequibles por sus ingredientes y por la facilidad de preparación y la sencillez con que las describe. Además de su faceta médica y su servicio en la corte, fue encargado de organizar la conocida "Huerta del Rey", jardín botánico en el que tuvo la oportunidad de desarrollar la segunda de las facetas que nos ocupan: la agrícola.

La agricultura va a comenzar en este siglo su verdadero despegue. Tres corrientes surten el caudal de conocimientos de esta disciplina: una que viene de Oriente y se centra en los escritos greco-romanos y en la famosa *Agricultura Nabatea*; otra que se encuentra en el propio solar peninsular y está encerrada en los textos latinos y una tercera, en realidad elemento que aglutina ambas, que es la aportación mozárabe. Con estas fuentes, la agricultura hispanoárabe iba a alcanzar muy altas cotas.

Dos serán las tendencias de esta agricultura: una teórica, basada en el estudio de los textos consultados y otra práctica, resultado de su observación directa. Los geóponos andalusíes supieron hacer una agricultura experimental que llega a maravillar por su minuciosidad, fielmente recogida en las obras que se dedicaron a este género. En un tratado de agricultura andalusí clásico se estudian los distintos tipos de tierra, abonos, clases de plantas, podas e injertos, se dan noticias sobre época de recolección, de siembra o de barbecho (aquí la influencia de los calendarios se deja notar), el sistema de regadío y la forma de combatir plagas o insectos que dañen a las plantas, como elementos fundamentales. Junto a ello, además, suelen dedicar un apartado a los animales domésticos, en sus aspectos de crianza, reproducción, cuidados, aclimatación, es decir, la zootecnia, algo importante y digno de resaltar porque da paso a la veterinaria, de la que tan pocas noticias tenemos.

Como última apreciación, nuestra consulta de los textos agrícolas nos hace ver que, en muchos casos, lo teórico corresponde a las noticias recogidas de autores greco-latinos u orientales y la parte más práctica suele corresponder a observaciones o acciones emprendidas por ellos mismos. En el tema de la zootecnia es muy evidente.



El siglo XII fue, seguramente, el que más gloriosos nombres y hombres dió a la historia de la cultura andalusí. Avempace, Avenzoar, Maimónides, al-Gāfiqī, Averroes, son figuras universales, tanto en Oriente como en el Occidente que comenzaba a apuntar hacia el Renacimiento. Algún otro les acompañará y aquí será recordado, pero, indudablemente, esta breve lista es suficientemente representativa.

La difusión de sus obras fue muy rápida, y para ello pueden valer dos razones: de una parte, la labor previa que sabios anteriores habían realizado, logrando que cuanto aquí se hacía tuviera ya un prestigio y fuera algo estimado y buscado; la segunda sería la movilidad de los personajes citados, quienes, por propia iniciativa o forzados por avatares políticos, trabajaron indistintamente en Zaragoza, Sevilla, Valencia, Córdoba y Marraquech. Todo ello supuso una mayor dispersión de núcleos de saber, la necesidad de colaboradores que ayudaran en sus obras a los maestros (es decir más gente trabajando en torno a la ciencia) y un mayor número de bibliotecas, así como una mejor comunicación con los cristianos y entre ellos mismos.

Las ramas científicas que cultivaron siguieron también la línea marcada ya, con algún

progreso significativo como ocurre en el tratamiento de las drogas simples. Dioscórides, siempre presente para los estudiosos, vuelve a ser orientación de botánicos y farmacólogos andalusíes y se escriben diccionarios de plantas y otras drogas simples al estilo de la *Materia Médica*. Un siglo más tarde, con el malagueño Ibn al-Baytār, se llegará a lo más alto.

Otra característica, que nada tiene de nuevo pero que en estos dos siglos se acentúa, es el carácter de polígrafos de los grandes sabios. Así, vemos a Averroes y a Maimónides discutir las teorías astronómicas de Avempace, o las médicas de Avenzoar, con igual autoridad, al tiempo que creaban sus propias obras y ejercían su profesión. Ibn Ṭufayl será otro ejemplo.

Avempace fue, con Ibn Ṭufayl, el gran estudioso de Ptolomeo. Sus teorías sobre los movimientos de los astros, discutidas como acabamos de decir, por Maimónides y Averroes, suponen nuevos pasos en la escala que la ciencia andalusí iba subiendo. También se sabe que fue un estudioso de las matemáticas, que aprendió entre Zaragoza y Játiva (otra muestra de lo extendida que estaba entonces la población científica de al-Andalus).

Pero el grupo más importante de sabios de este periodo lo constituye el de los gran-

Astrolabio planisférico, s. XI.

Tablas astronómicas de Ibn Banna e Ibn al-Raqqam, Museo Naval de Madrid.

des médicos. Tres nombres se imponen en éste y en el resto de la historia de la medicina hispanoárabe: son los mencionados Maimónides, Averroes y Avenzoar. Este último, miembro de una familia dedicada a este arte y, según se dice, el primer médico andalusí que sólo escribió de medicina, fue autor, sobre todas, de una obra denominada *Taysīr*, manual de terapéutica y profilaxis en el que se describen por primera vez el absceso del pericardio, se recomienda la traqueotomía y la alimentación artificial a través del esófago o el recto y se habla del arador de la sarna. Su fama como clínico le llevó a gozar de la admiración del gran Averroes.

Averroes es a juicio de Vernet “el español que mayor influjo ha ejercido en todo lo largo de la historia sobre el pensamiento humano”. En medicina su gran obra fue el *Kitāb al-Kulliyāt fī l-ṭibb*, magno tratado que en siete libros se ocupa de la anatomía, fisiología, patología, semiótica, (diagnóstico y pronóstico), terapéutica, higiene y medicación. Averroes conoce a fondo la materia. Cita autores de renombre, con Galeno a la cabeza, pero los rectifica cuando su experiencia o su observación lo aconsejan. Si hubiéramos de destacar algo, sobre lo muchísimo que de esta obra se podría hacer, sería la vigencia que muchos de sus conceptos tienen, dictados por un cerebro dotado de un gran sentido común.

Maimónides, filósofo, teólogo y médico judío nacido en Córdoba, forzado a abandonar al-Andalus por problemas de intransigencia religiosa que le obligaban a una conversión no deseada, acabó sus días en el Cairo. Sus obras médicas acusan una orientación hacia aspectos higiénicos y de conservación de la salud, con alguna incursión en el campo de la farmacopea.

Acabado el periodo almohade, es decir, hablamos ya del siglo XIII, se abre una etapa en la que, aún haciéndose evidente la decadencia científica, todavía dura el impulso de los siglos anteriores y siguen floreciendo figuras y obras en nuestro suelo. Será un siglo en el que la presencia de Alfonso el Sabio y de la Escuela de Traductores de Toledo va a suponer un factor decisivo pues, además de contribuir a notables empresas científicas, hará posible que Europa conozca plenamente lo que en al-Andalus se había hecho en los siglos anteriores, especialmente en el XI y el XII, el de los mejores logros.

La figura de Alfonso X será importantísima en la historia de la ciencia hispanoárabe. En su corte encontraron acogida muchos científicos andalusíes que, tras la desaparición del poder almohade, prefirieron quedarse en la Península en vez de buscar nuevos destinos por el norte de Africa u Oriente, como muchos otros hicieron. En cualquiera de los casos y con independencia de las rutas que tomaron, casi todos se mantuvieron en contacto gracias a la gestión y al interés del rey castellano que, de este modo, concentró en su corte personas y escritos que contribuyeron a la gran tarea que el rey se había planteado. De entre lo mucho que llevó a cabo, tal vez lo más conocido sea la recopilación de escritos científicos realizados en al-Andalus en los siglos XI y XII y su traducción, bien directamente al castellano, bien al latín y de esta lengua al castellano. Otra labor básica fue la de sus contactos, primero diplomáticos y luego científicos, con eruditos orientales que le mandaban sus obras, intercambiando conocimientos. Para concretar algo, indicar que tales contactos político-científicos fueron fundamentalmente con los mongoles y que la ciencia más cultivada fue la astronomía, llegando, incluso, a intentos de determinar el peso de la tierra.

En lo que perduraba de al-Andalus, el siglo XIII será científicamente importante sobre todo por las ciencias de la naturaleza: agricultura y medicina, esta última vista en función de la botánica. En la primera, es el sevillano Ibn al-‘Awwām quien en su *Libro de agricultura* recoge prácticamente todo cuanto se había dicho y escrito desde los clásicos griegos a los más recientes compatriotas suyos. En los treinta y ocho capítulos que lo componen se hace una amplia exposición de tipos de tierra y de agua, abonos, plantaciones y sementeras, injertos, conservación de semillas y, como colofón, un amplio apartado dedicado a la zootecnia, con especial atención al caballo. Como en otro momento señalábamos, lo teórico suele corresponder a los griegos y lo práctico a los árabes.

La importancia del libro de Ibn al-‘Awwām fue tal que en el siglo XVIII el ministro Campomanes recomendó su traducción al castellano para que los agricultores de su tiempo pudieran aprovechar las muchas noticias de tipo práctico que contenía, buscando así mejorar la agricultura española de este siglo. Su encargo

fue cumplido y en 1802 apareció la versión castellana, realizada por Josef Banqueri.

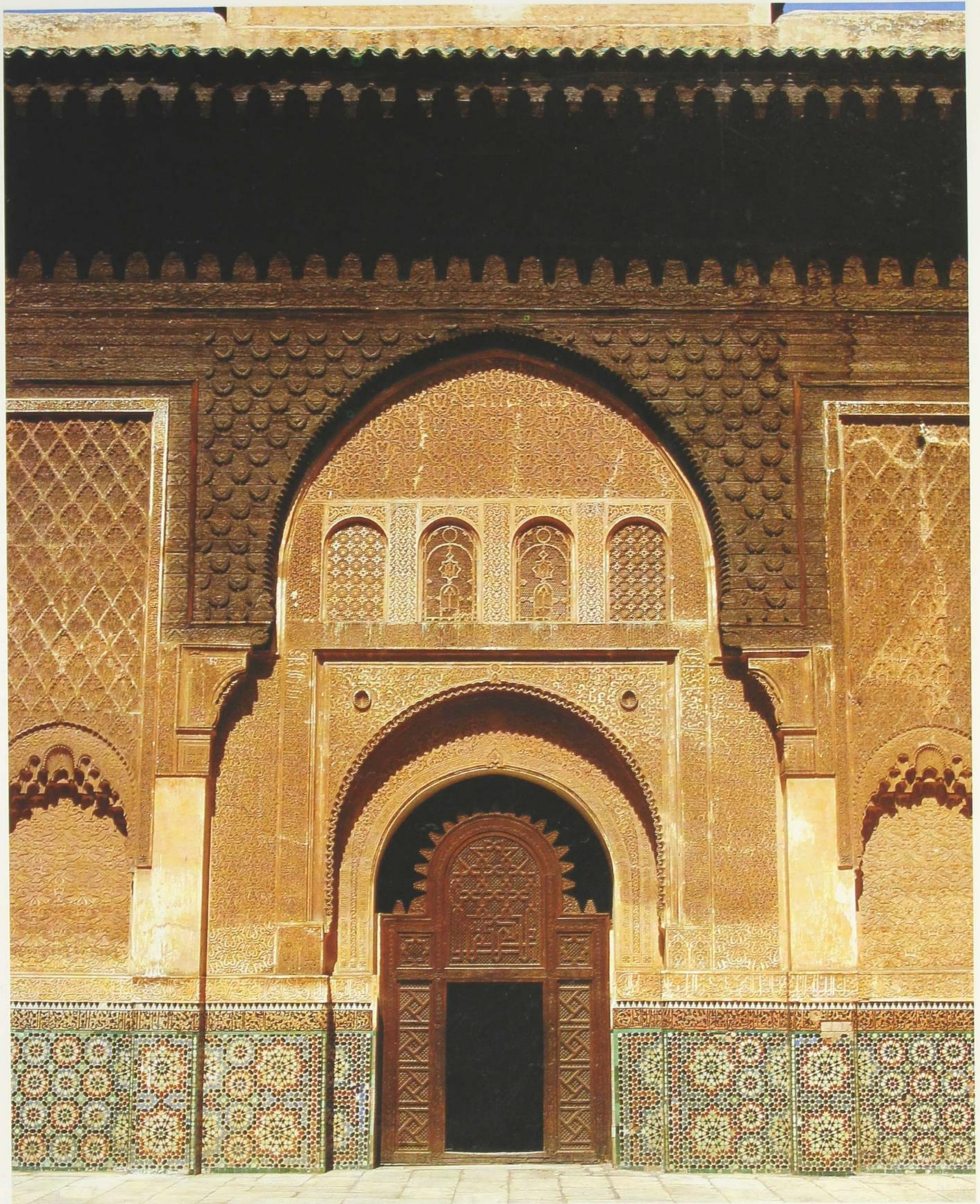
La segunda figura destacada de este momento y, posiblemente el que más ha brillado como botánico entre los hispanoárabes, es Ibn al-Bayṭār, el Dioscórides español según Menéndez Pelayo. Autor de diversas obras médicas, con claro predominio de las farmacológicas, buen conocedor de Dioscórides, se lanzó a la aventura de un largo viaje por el norte de Africa y Oriente clasificando cuantas plantas iba encontrando. Sus noticias, recogidas en una gran obra, el *Kitāb al-ḡāmi‘*, se refieren a unos 1.400 simples, entre vegetales, animales y minerales. Esta cifra rebasa bastante la de la *Materia Médica*, tenida entonces y siempre como modelo. Sus fuentes son numerosas, pero sus observaciones originales también lo son. Como la obra de Ibn al-‘Awwām, mereció la atención de Campomanes, pero la suerte de su traducción fue distinta. Sólo versiones parciales, y no siempre afortunadas, se llevaron a cabo y hubo que esperar al pasado siglo para que se tradujera al francés y pudiéramos, así, disponer de una versión fiable en un idioma moderno.

El siglo XIII será, también, el del nacimiento del Reino Nazarí.

La España musulmana, reducida ya al Reino de Granada, aún dio hombres que se ocuparon de quehaceres científicos orientados a la astronomía, la astrología y la medicina. Allí se concentraron eruditos musulmanes procedentes de otras zonas de la Península, que habían llegado empujados por el avance cristiano, junto a otros estudiosos granadinos que, en su momento, habían acudido a Toledo para buscar información o completar la que ya tenían y, a su vez, habían transmitido a sus discípulos lo aprendido. La medicina fue uno de los campos científicos más sobresaliente, o, cuando menos, uno de los que dio hombres de más relieve y cuyas aplicaciones prácticas fueron más palpables. Sin embargo, el declive respecto a épocas anteriores ya es evidente, siendo este periodo definido, acertadamente, por uno de nuestros mejores especialistas en Historia de la Ciencia, el Dr. Samsó, como el de “la larga agonía de la ciencia”.

En el espacio que media entre la consolidación del sultanato de Granada y su fin se pueden traer a colación tres figuras de suficiente talla. El primero de ellos es Muḥammad

*Madraza Ben Yussuf, s. XIV,
Marraquech.*



al-Šafra, levantino de origen, al que debemos la segunda obra de cirugía de toda la historia de la medicina musulmana de al-Andalus, junto con la citada de al-Zahrāwī. La obra es de gran curiosidad porque narra con un estilo directo y vivo las andanzas profesionales del autor y describe de manera gráfica los procedimientos para extraer flechas, curar luxaciones, seccionar miembros etc.

Un almeriense, Ibn Jātima, se hizo famoso por su tratado contra la peste, epidemia que tuvo ocasión de vivir personalmente y a la que, junto con el granadino Ibn al-Jaṭīb, contribuyó a combatir con medidas muy adelantadas a su tiempo y muy superiores a las tomadas por los cristianos que se habían visto afectados por la misma epidemia.

Surgida, al parecer, en Asia Central en 1334, se extendió por Crimea y, a través de distintos puertos mediterráneos, se fue propagando hasta llegar en 1348, casi simultáneamente, a Barcelona y Almería. Precedida por la terrible fama de la enorme mortandad que causaba a su paso por los distintos países, nada, al parecer, podía detenerla ni, incluso, paliarla. Fueron los dos andalusíes quienes, adelantándose a los medios y a la mentalidad de su tiempo, pusieron en práctica una serie de medidas profilácticas, como emplear fumigaciones en las casas de los afectados, procurar el aislamiento de los enfermos y la purificación de sus ropas y utensilios, imponer la prohibición de que frecuentaran los baños públicos y, todo ello, completado con una alimentación adecuada en la que se evitaba comer carne, salazón o dulces, y se recomendaba comer pan de harina pura, beber agua con vinagre, tomar mucho zumo de limón e ingerir frutas frescas.

El aludido Ibn al-Jaṭīb fue, tal vez, la última gran figura de las ciencias y el pensamiento en la historia de al-Andalus. Con amplia y notable intervención en la política granadina, poeta, biógrafo e historiador, autor de muy altos vuelos en cada una de las ramas que tocó, autor de lenguaje difícil pero rico en noticias y agudo en apreciaciones, fue la medicina el campo del saber científico que más le ocupó. Figuran en su haber obras sobre higiene, embriología, patología, un tratado sobre la Peste y un poema de carácter didáctico. Sus fuentes fundamentales fueron los clásicos orientales, con al-Rāzī en lugar destacado, y

los andalusíes Ibn al-Bayṭār e Ibn Zuhr, junto a opiniones propias, sobre todo en el campo de la oftalmología.

La Granada nazarí, además de estos científicos señeros, albergó a otros que, en otros campos y a otros niveles no queremos olvidar.

En agricultura, la rica tradición que culminó en el sevillano Ibn al-'Awwām, tendrá en el almeriense Ibn Luyūn su último exponente de renombre. Autor de un poema sobre tema agrícola, el texto, que en su día fue comparado, con más ilusión que acierto, con las *Geórgicas* de Virgilio, toca nuevamente los temas usuales de los tratados agrícolas, sin que la parte de zootecnia apenas figure y sí dando curiosos consejos sobre el emplazamiento ideal de las casas de campo. Ibn Luyūn fue víctima de la peste que asoló su patria chica.

Y la Granada nazarí cerró con brillantez y originalidad la ciencia andalusí con dos instituciones hasta entonces casi desconocidas entre nosotros: la madraza y el maristān. Cuerpo y espíritu encontraban el lugar idóneo para fortalecerse y sanar. Otros lugares hubo antes que sirvieran para ello pero nunca con la similitud de los que en Oriente habían sido de uso extendido y largo. Al-Andalus, justo cuando iba a desaparecer como tal, se terminaba de asimilar a sus orígenes orientales.

Desaparecido el reino nazarí, aún quedaría como vestigio de una ciencia andalusí, ya totalmente reducida a la medicina, la practicada por los moriscos. Será una medicina sin figuras destacadas en la que sólo quedan unos hombres que ejercen su arte en contacto con el pueblo, hombres cuya calificación científico-profesional se podría asimilar más a la de sanador (cuando no curandero) que a la de médico.

Entre 1492 y 1550 se mantiene un nivel aceptable, parecido, en cierto modo, al de los últimos años nazaríes, con algunos textos clásicos aún vigentes tanto entre la comunidad musulmana como en la Universidad española que entonces crecía. Pero la situación cambió rápidamente al desaparecer aquellos textos para dar paso a una nueva orientación de la medicina académica.

Este hecho y el que los moriscos tuvieran múltiples impedimentos para acceder a los estudios de aquella Universidad, hizo que, salvo muy contadas excepciones como las de Alonso del Castillo o Miguel de Luna, la mayoría de

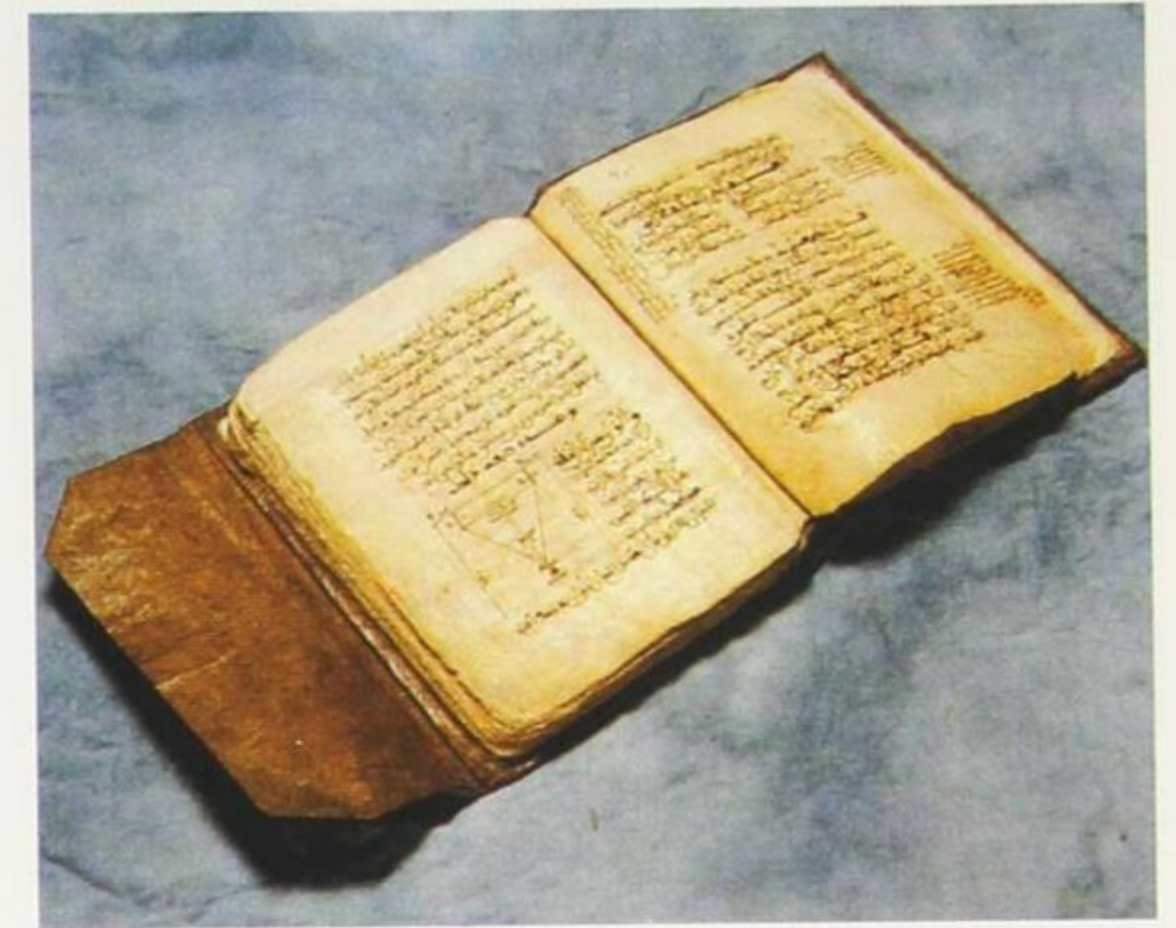
los que practicaban la medicina hubieran de hacerlo entre las clases más humildes (aunque en momentos concretos alguno de ellos llegara a ser consultado por la propia Corte de Castilla), con continuas cortapisas, cuando no persecuciones, por parte de la Inquisición, y mal vistos por sus "colegas" cristianos.

En lo que se refiere a la formación del sanador (curandero) morisco, vistas las dificultades que, salvo casos excepcionales, tuvieron para adquirir conocimientos universitarios, la medicina que practicaban la habían aprendido, fundamentalmente, por haberla visto ejercitar a otros, por puro empirismo, o por transmisión oral, normalmente entre miembros de una misma familia. De este modo, quedaba configurado un tipo de "ciencia médica" compuesta por un bagaje mínimo y básico de medicina científica tradicional (con la teoría humoral griega en lugar destacado), un alto componente de prácticas populares y mágico-creenciales y un gran conocimiento del mundo vegetal y sus aplicaciones terapéuticas. Así, pasados siete siglos, en la Península volvía a difundirse el mismo esquema médico que se conoció por primera vez en al-Andalus, traído de Oriente por el granadino Ibn Ḥabīb en la primera mitad del siglo IX.

Los médicos-sanadores moriscos solían curar todo tipo de dolencias. Por los interrogatorios que la Inquisición hizo a alguno de ellos nos enteramos que hacían sangrías, curaban llagas de diversas clases, la perlesía, las hemorragias, afecciones del bazo, hígado, útero, vejiga, pulmón, ojos y, en general, cualquier enfermedad que se les presentase.

Procedimientos muy frecuentes para curar enfermedades, sobre todo si se creían producidas por demonios o causadas por el mal de ojo, era el empleo de exorcismos, rezo de oraciones, uso de trapos o trozos de papel en los que se habían escrito oraciones o fragmentos coránicos, bien colocándolos sobre el enfermo, bien comiéndoselos, imposición de las manos o aplicación de la saliva del sanador al enfermo.

En medio de todo este cúmulo de elementos mágico-creenciales aparecen rasgos de una medicina más científica en los que el diagnóstico se hace tras un examen de la orina del enfermo o un estudio de sus características humorales, según la más pura tradición galénica.



Tratado de agricultura de Ibn Luyūn, s. XIV.
Escuela de Estudios Arabes (CSIC), Granada.

Dioscórides enseñando, ilustración procedente del libro
Materia Médica de Dioscórides, 1229. Biblioteca del
Museo de Topkapi.

Con la figura del sanador morisco asistimos al final de una largo recorrido en el cual el médico ha pasado de ser uno de los más destacados representantes de la ciencia andalusí, para caer en la mayor degradación como profesional. La medicina musulmana ha llegado al final de su proceso.

Tras este rápido repaso cronológico de las principales figuras y las principales ciencias que en al-Andalus se cultivaron, ofreceremos una visión muy esquemática de lo que fueron las aportaciones básicas que ellos hicieron en aquellos aspectos de la ciencia de los que se ocuparon.

En matemáticas fueron los introductores en Europa del sistema de numeración a base de cifras. Con ello la aritmética cambió, si bien siguieron manteniendo las definiciones griegas acerca de los números iguales, y la igualdad; los desiguales y la desigualdad; los números mayor o menor, par o impar, múltiplo o divisible, divisor o parte alícuota, números primos, números compuestos, etc. En sus tratados se explican de modo perfecto las razones, las proporciones, las reglas de tres simple y compuesta, y otras operaciones. Conocieron y practicaron la potenciación, la radicación y las ecuaciones. En geometría, basándose sobre todo en los datos indios sobre senos y cosenos, crearon una trigonometría plana y esférica.

En al-Andalus, cierta rigidez de orden religioso impidió un temprano desarrollo de las matemáticas y la astronomía, a las que sólo se les aceptaba de buen grado en sus aspectos prácticos de parcelación de terrenos, partición de herencias, determinación de tiempos válidos para las plegarias rituales (regidas por la posición del sol), situación de la alqibla y el establecimiento de un calendario lunar. De aquel periodo de intransigencia se salió en el califato, institución que, además de permitir el libre estudio de estas ciencias, autorizó su enseñanza pública y protegió y estimuló la creación de una escuela cuyo fundador puede considerarse Maslama al-Ma'yriti.

En astronomía siguieron, por lo general, las teorías de Tolomeo, sobre todo en lo referente a la inmovilidad de la tierra a cuyo alrededor giran los planetas. Acerca de si el movimiento de éstos era circular o helicoidal hubo distintas opiniones. Llegaron a plantearse la posibilidad de que la tierra girase sobre su pro-

pio eje, así como la probable teoría heliocéntrica, que no llegó a prosperar. La falta de telescopios y cronómetros no les permitió avanzar en este terreno.

En agricultura, sobre lo que ya se habían encontrado de los romanos y ellos aprendieron en los tratados griegos y en la agricultura nabatea, desarrollaron enormemente sus técnicas, utilizando, como en su momento se indicó, métodos experimentales. La creación por parte de monarcas de jardines botánicos, aunque con un uso fundamentalmente fármaco-lógico, favoreció, al mismo tiempo, el desarrollo de esta ciencia. Perfeccionaron el sistema de regadío, sobre la base de los canales que en muchas regiones ya existían, siendo, tal vez, el ejemplo más conocido el de Madrid, con su red subterránea de *qanats* y *foggaras* o *jattaras* (también *ma'yrà*), con pozos de aireación. Introdujeron en Occidente plantas como la caña de azúcar, el algodón, la alcachofa, el albaricoque, el limón, la berenjena, el jazmín y otras. Algunas de ellas ya eran conocidas por chinos, persas o indios, pero fue con los árabes con los que se logró su difusión generalizada en Occidente. Tal cosa ocurrió también con la seda y el papel, material este del que hay testimonio que en la Córdoba del siglo X se escribieron libros en él.

En el ámbito general de la ciencia, la medicina fue, posiblemente, el campo en el que los árabes alcanzaron sus más importantes logros. Dentro de ella la anatomía fue la faceta que menos se desarrolló, posiblemente por condicionantes religiosos que impedían la disección de cadáveres. La rama más importante fue la farmacología, favorecida por la creación de jardines botánicos, a los que antes aludíamos, y por la tradición árabe de ser buenos conocedores de las plantas. Como medicamentos utilizaron mucho los de origen vegetal y menos los de origen mineral (atutía, antimonio, galena...), casi siempre empleados en oftalmología, así como los de origen animal. De estos últimos los más usados fueron las hieles de distintos animales, el excremento de otros (ratón, gallina, paloma), la sangre de pichón, la de gallo, las leches, especialmente la de mujer, etc.

De sus medicamentos compuestos el más famoso es la triaca, en la que entraban hasta sesenta componentes. Inicialmente pensada para combatir los venenos, pronto se convirtió en una especie de panacea, aunque por lo

complicado de reunir sus ingredientes, lo laborioso y lo costoso de su preparación, su uso se reservaba a enfermos con los que otros medicamentos fracasaban y se consideraban casi deshauciados, o para los miembros de las familias reales y personas de alta posición.

En sus tratamientos emplearon todo tipo de preparaciones: píldoras, pastillas, cataplasmas, lavativas, supositorios, pastas dentífricas, pastas depilatorias, emplastos, ungüentos...

En cirugía, pese a lo poco que se sabe por la escasez de obras de este género, tenemos noticia de que practicaban todo tipo de operaciones, como la de extirpar amígdalas y vegetaciones, hacer la traqueotomía, quitar hemorroides y fístulas o reducir luxaciones y hernias. Dentro de los distintos tipos de operaciones, las de los ojos, y sobre todo las de cataratas, eran muy frecuentes. El procedimiento habitual seguido en estas últimas era el de sentar al enfermo entre las rodillas del médico quien con ellas le sujetaba la cabeza, que debía estar colocada de manera que la luz le diese de lleno. Se procedía entonces a la operación, empleando una aguja de punta triangular con la que se empujaba la catarata hasta que el enfermo podía ver, o, bien, se tomaba una cánula muy fina y con ella se succionaba la catarata. El material empleado solía ser bronce.

Para realizar las operaciones quirúrgicas empleaban anestésicos a base de opio, beleño, mandrágora o hachich (*cannabis*).

Visto, a grandes rasgos, lo que los hispano-árabes conocieron, veamos ahora cómo lo conocieron y cómo transmitieron sus conocimientos: estamos hablando de las traducciones.

Siempre hemos de tener en cuenta que en algunos aspectos del desarrollo de las ciencias Oriente estuvo muy por delante de al-Andalus. Fueron los primeros en tomar contacto con la ciencia antigua, después comenzaron a producir la suya propia y, además, contaron con un mecenazgo real, plasmado, entre otras realizaciones, en la *Bayt al-hikma*, a nivel de centros de traducción o en los hospitales y madrazas, que en al-Andalus o no los hubo o fueron mucho más tardíos y de menor nivel. Pero al-Andalus, a cambio de ello, tuvo un papel superior a Oriente en cuanto a difusión de cultura. Asimiló lo que de Oriente le llegaba, mezcla de lo traducido del griego y de lo original en árabe, lo incorporó a lo que



aquí se tradujo del latín y a sus propias creaciones y, todo este enorme bagaje lo fue incorporando a Europa.

Las primeras traducciones del árabe al latín se hicieron en la Marca Hispánica, ya en el siglo X. Su centro fue Ripoll y su monasterio el de Santa María; su origen, los mozárabes procedentes de la España musulmana. Con los monjes que desde Alemania o la Galia llegaban a estudiar en este monasterio o en Vic, se comienza a tener conciencia de lo superior que era lo que los árabes podían ofrecer a lo que ellos poseían, y el interés se despierta. Junto a los textos, o como consecuencia de lo que los textos traducidos decían, Europa pudo conocer y fabricar en este siglo astrolabios y cuadrantes, así como los relojes de sol. Vemos, pues, que la astronomía fue lo primero que atrajo la atención.

Habrà un breve intervalo en el siglo XI en el que cesan las traducciones, en parte por la misma conmoción de la *fitna*, o, como Vernet apunta, porque los musulmanes se dolían de que sus autores no eran citados en las traducciones latinas, noticia que toma de en un texto sevillano del siglo XII en el que, entre otras cosas, se prohíbe la venta de libros de ciencia árabe a los cristianos. Ello indica que tal comercio existía y sirve, además, de muestra del interés con que se seguía la ciencia musulmana.

A partir del siglo XII la traducción al latín de obras árabes vuelve a tomar cauces de normalidad. Ampliado el marco geográfico de la España cristiana, a sus principales ciudades

vienen clérigos y estudiosos que se interesan por la ciencia árabe. Así, Barcelona, Toledo o Tarazona son centros donde se vierten al latín, y también al hebreo, los textos árabes. La difusión de éstos serviría, con el paso de los siglos, para recuperar obras cuya versión original se había perdido o era incompleta. Se puede ver, por tanto, un claro paralelismo con lo ocurrido cuando se tradujeron las obras griegas al árabe.

Este siglo XII darà ya nombres de traductores conocidos, siendo de destacar los de Gerardo de Cremona, Hugo de Santalla y Abraham ben Ezra. Las obras más traducidas siguen siendo las astronómicas, con una clara aplicación posterior para la navegación, además de dejar su huella en el gran número de nombres árabes que las estrellas han adquirido. Obras de Aristóteles o de Euclides se traducen al latín a partir de versiones árabes y el género literario de las tablas astronómicas comienza a difundirse, dando lugar a las *Tablas alfonsíes*.

En óptica se introduce la de Euclides, también a partir de su versión árabe, y la de Tolomeo.

En medicina se traducen al latín diversas obras de Razí, la *Cirugía* de Abulcasis, el *Canon*, de Avicena y el *Libro de los medicamentos simples* de Ibn Wáfid. Esta obra es un ejemplo de salvación a través de una lengua distinta al árabe: durante mucho tiempo se ha conocido en una versión catalana del XIV. Recientemente se ha descubierto un manuscrito aljamiado hebreo y gracias a él se ha podido reconstruir el original árabe.



Contemplación de una puesta de sol (Fresco de la Biblioteca de El Escorial).

Mujer y niño moriscos. Das Trachtenbuch de Christoph de Weiditz.

El siglo XIII es el más importante en esta faceta de trasvase de la ciencia árabe a Europa. La conjunción de Federico II en Sicilia y Alfonso X en Toledo, aunque no coincidieran cronológicamente, unida a la presencia de los mogoles que desde Oriente iban a mandar en sus embajadas a las cortes europeas libros recogidos en sus conquistas, logró que Occidente se saturara de pensamiento y de ciencia árabe.

La corte del rey Alfonso adquirió papel primordial en la tarea de traducir textos árabes, con la peculiaridad de que, a partir de estas fechas, las traducciones hebreas alcanzan, prácticamente, el mismo volumen y nivel de las latinas. También con Alfonso X se inician las traducciones del árabe al romance.

Europa, por su parte, iba a conocer el nacimiento de las primeras universidades, con lo que los núcleos interesados y receptores de la ciencia árabe se amplían y serán ya tres las instituciones poderosas que busquen y reciban esta ciencia: la iglesia (o sus monasterios), las cortes (o algunas de ellas) y las universidades. No olvidemos las sinagogas a las que también afluían las traducciones hebreas.

Dentro del conjunto de obras que van a traducirse destacan algunas como los comentarios que Averroes hizo de la obra de Aristóteles, como es el caso de la titulada *De coelo et mundo* traducida por Miguel Escoto, o la ya aludida traducción de tablas astronómicas hecha en la corte de Toledo, que permitió a Alfonso X componer las suyas. También se traducen obras de alquimia, que tendrán una doble repercusión: una centrada en aspectos prácticos, como el perfeccionamiento del alambique que dará lugar a

una mejora en los métodos de destilación, y otra de repercusiones casi fabulosas, como la búsqueda de la piedra filosofal o elixir que permitiera el cambio de metales vulgares en plata y oro, lo que, como consecuencia, trae la búsqueda de otro elixir capaz de alargar la vida (el de la eterna juventud), de tanto impacto en las mentes del medievo y cuyo eco se mantuvo tanto tiempo después.

También en este siglo pasarán a Europa a través de España el uso del papel y de la seda, así como técnicas de irrigación y máquinas hidráulicas, como la noria.

En medicina, las obras de Averroes, al-Gāfiqī o Avenzoar, se difunden en traducciones latinas y alcanzarán una vigencia que llegará hasta el siglo XVII. El papel de al-Andalus de transmisor de ciencia fue tal que el mismo Avicena fue considerado andalusí durante bastante tiempo.

En los siglos siguientes (XIV-XVI) el número de traducciones desciende notablemente. Pero lo importante ya se había hecho. Su difusión en las universidades, favorecida por la aparición de la imprenta en Europa, contribuyó a que lo mejor del pensamiento europeo conociera y diera a conocer la ciencia árabe que, en no pocos casos, trascendió más allá del Renacimiento y llegó hasta el siglo XVIII, en que los textos de los autores clásicos árabes eran de obligada consulta para el especialista.

Con la introducción de la ciencia árabe en Europa a través de las traducciones, la cultura andalusí habrá cumplido una etapa fundamental en la historia de la ciencia universal. Al-Andalus había sido intermediaria entre Oriente y Europa, rescatando para ésta los

saberes griegos traducidos al árabe que, tal vez, de otra forma se hubieran perdido y, además de ello, había proporcionado cuanto aquí se había producido. Un pueblo que entraba en la historia con las manos prácticamente vacías de ciencia, había sido capaz de repartirla luego de manera abundante.

Bibliografía de referencia

- ALVAREZ DE MORALES, C., *El Libro de la almohada, de Ibn Wafid de Toledo*, Toledo, 1980.
- BOLENS, L., *Agronomes andalous du Moyen Age*, Ginebra-Paris, 1981.
- IBN HABĪB, *Mujtaṣar fī l-tibb (Compendio de medicina)*, Introducción, edición crítica y traducción C. Alvarez de Morales y F. Girón Irueste, Madrid, 1992.
- GARCÍA BALLESTER, L., *Los moriscos y la medicina. Un capítulo de la medicina y la ciencia marginadas en la España del siglo XVI*, Barcelona, 1984.
- MIELI, A., *La science arabe et son rôle dans l'évolution scientifique mondiale*, Leiden, 1939 (reimp. 1960).
- MILLÁS VALLICROSA, J. M., *Estudios sobre Historia de la Ciencia española*, Barcelona, 1949.
- *Nuevos estudios sobre Historia de la Ciencia española*, Barcelona, 1960.
- SAMSÓ, J., *Las ciencias de los antiguos en al-Andalus*, Madrid, 1992.
- SÁNCHEZ PÉREZ, J. A., *La ciencia árabe en la Edad Media*, Madrid, 1954.
- SARTON, G., *La Historia de la Ciencia y el nuevo humanismo*, trad. J. Babini, Rosario, 1948.
- SCHIPPERGES, H., *Arabische Medizin im lateinischen Mittelalter*, Heidelberg, 1975 (trad. española, *La medicina árabe en el Medievo Latino*, Toledo, 1989).
- VERNET, J., *La cultura hispanoárabe en Oriente y Occidente*, Barcelona, 1978.
- *La ciencia en al-Andalus*, Sevilla, 1986.



Operación de una trepanación, según refleja una edición del Tratado de Cirugía de al-Zahrāwī.

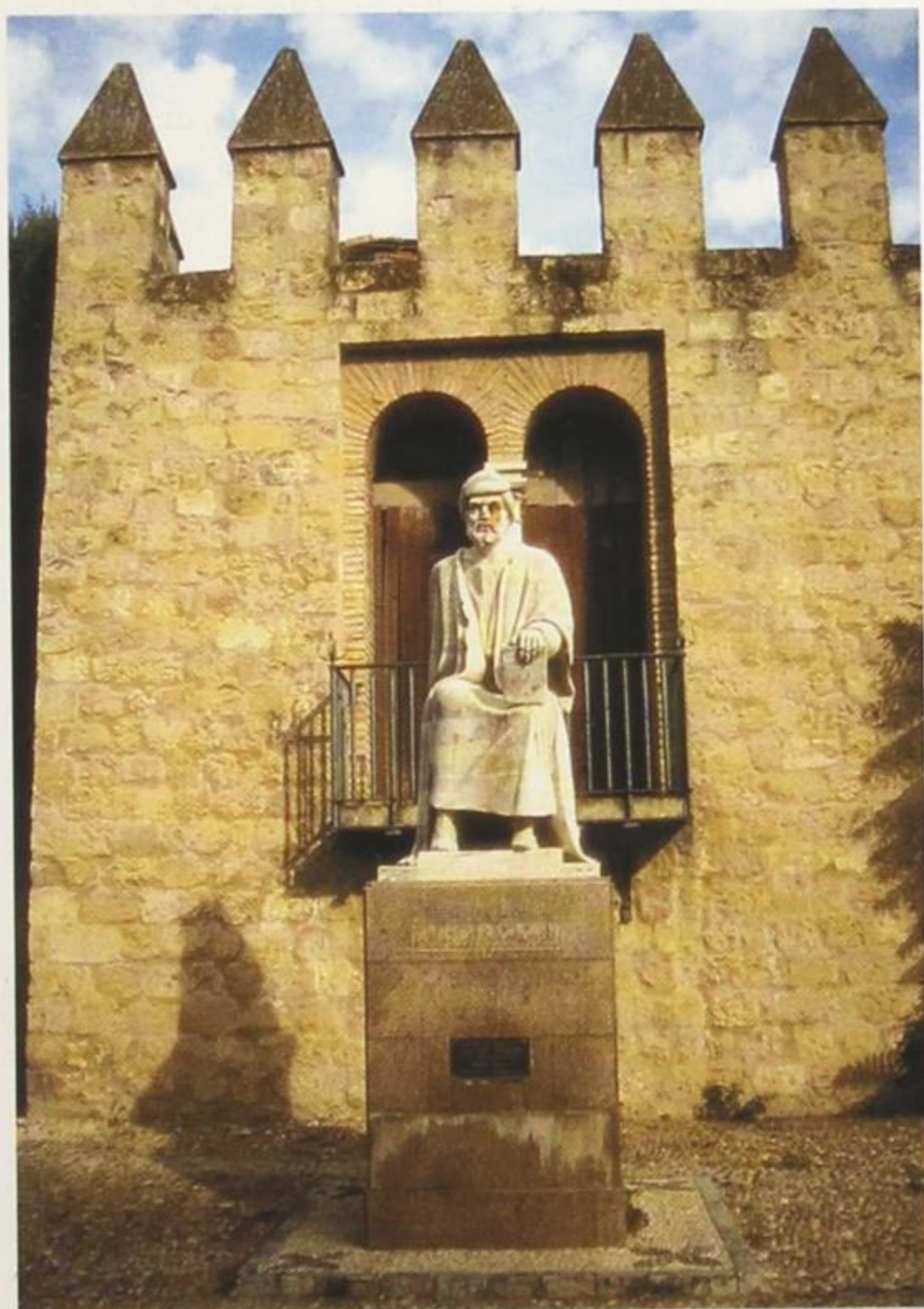
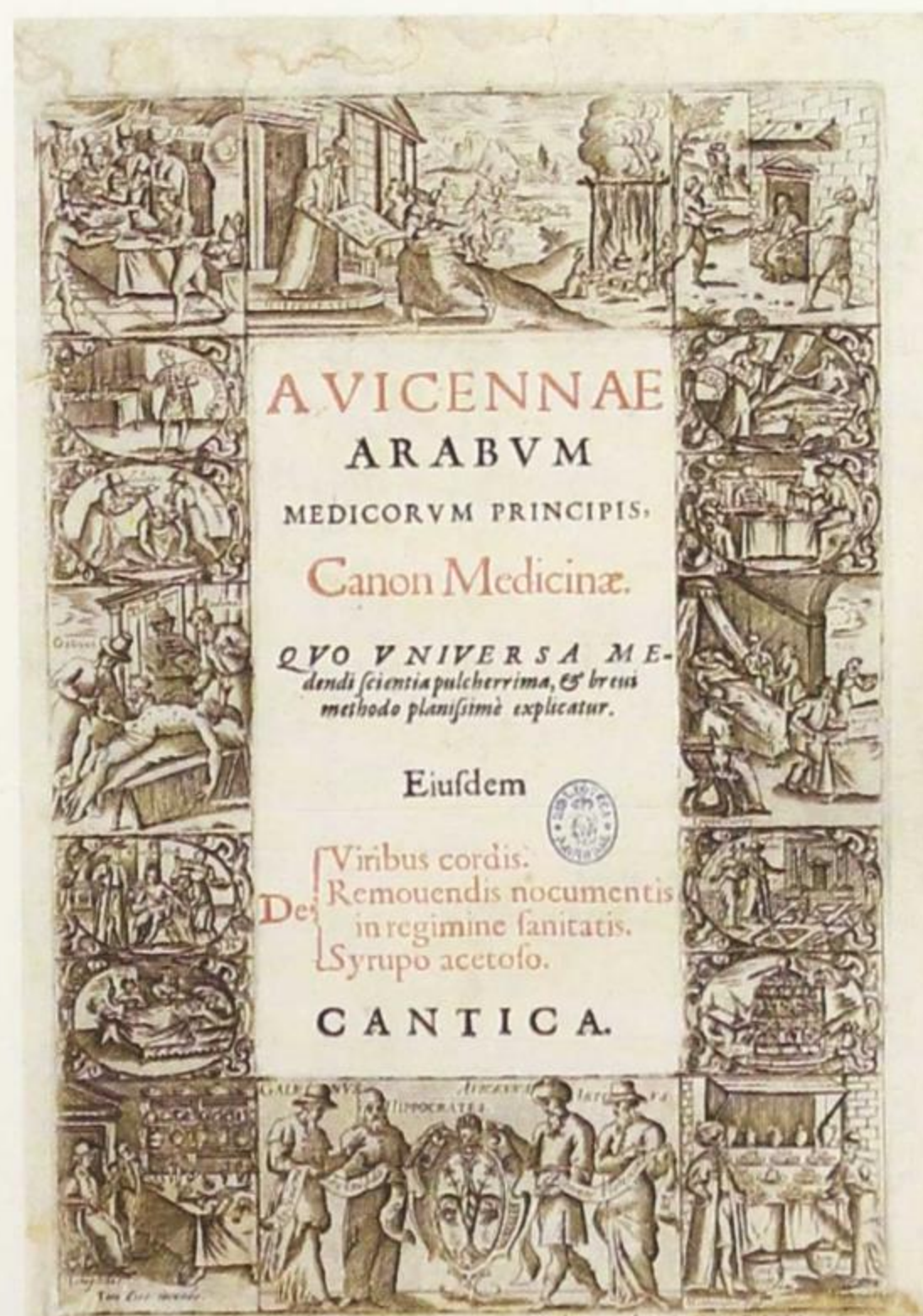


Imagen de Averroes, Córdoba.



Edición latina del Canon de Avicena, 1608. Biblioteca Nacional de Madrid.

