

LA CIENCIA MUSULMANA Y JUDÍA EN EL VALLE DEL EBRO MEDIEVAL

Joaquín Lomba

The purpose of this article is to expound in short the importance of the Arabic and Jewish science in the city of Zaragoza and, generally, in the Valley of Ebro during the medieval muslim period. So, after a brief historical and cultural introduction, I point out the most representative scientists of the following areas: Mathematics and Astronomy; Medicine, Botanic and Pharmacology; and, finally, Physics. Within this essay, the reader can find the principal muslim and jewish scientists, as al-Muṭamin, Abraham ben ʿEzra, Avempace, Ibn Buklariš, etc. and his influence on the european culture and science.

Le but de cet article est d'exposer brièvement l'importance de la science musulmane et juive à la ville de Zaragoza et, en général, à la vallée de l'Ebro, pendant la période musulmane. Ainsi, après une brève introduction historique et culturelle, j'expose les suivantes domaines: Mathématique et astronomie; médecine, botanique et pharmacologie; et, finalement, physique. A l'intérieur de cet essai, le lecteur pourra trouver les principaux scientifiques musulmans et juifs, comme al-Muṭamin, Abraham ben ʿEzra, Avempace, Ibn Buklariš, etc., ainsi que leur influence dans la culture et dans la science européenne.

1. INTRODUCCIÓN

Como dice Samsó, en la época de los reinos de Taifas, tal vez la ciudad más próspera en el desarrollo de las ciencias en al-Andalus fue Zaragoza:

«los tres grandes centros científicos de esta época serán Toledo —donde se cultivan astronomía y agronomía—, Zaragoza —dedicada fundamentalmente a la matemática— y Sevilla —que parece tomar el relevo de Toledo en lo relativo a los estudios agronómicos—»¹.

Ahora bien, la matemática va ligada muchas veces desde antiguo a la astronomía, pues ya desde el *Timeo* de Platón se hace esta unión bien patente. Por eso, en la Frontera Superior y en el Reino de Taifas de Zaragoza se practicó también esta disciplina. Más aún, hay claros ejemplos de que en esta zona la medicina tuvo un especial prestigio y, unida a ella, la botánica orientada a la farmacología.

Por otro lado, es evidente el orden histórico con el que se desarrollaron las ciencias en al-Andalus. Buen testimonio de ello es aquel texto de Ibn Ṭufayl de su *El filósofo autodidacto* en el que hace un resumen de la historia del pensamiento filosófico en al-Andalus distinguiendo tres etapas: la de los científicos (matemáticos, astrónomos, etc), la de los lógicos y, finalmente, la de los filósofos culminando, según él, en la figura de Avempace².

Según ésto, seguiré el siguiente orden de exposición, dejando aparte la lógica: primero, los científicos matemáticos-astrónomos; segundo, los médicos y botánicos-farmacólogos; y, tercero, ya que Avempace comentó la *Física* de Aristóteles, su pensamiento en torno a la filosofía natural o física. Con ello, no pretendo ser exhaustivo: sólo quiero dar un breve esbozo abriendo, de paso, las puertas a futuras investigaciones de las que carecemos y que son tan necesarias en el campo de la ciencia.

De algunos de los personajes que voy a exponer, se tienen abundantes datos, pero de otros, tal vez los más abundantes por desgracia, se sabe poco. De estos últimos, las fuentes sólo nos dan, a veces, el nombre y poco más. Sin embargo, el simple hecho de que los biógrafos citen sus nombres, obra y especialidad, aparte del elenco de maestros y discípulos que algunos de ellos tuvieron, ya es un índice de la importancia que en su momento tuvieron. Y para nosotros, la acumulación de tantos nombres en tan poco tiempo (apenas algo más de dos siglos) y en un espacio tan concreto como es el acotado para este breve ensayo, es síntoma del alto nivel intelectual del entorno en que vivieron y que ellos mismos

1.- Samsó, J., *Las ciencias de los antiguos de al-Andalus*, Mapfre, Madrid, 1992, p. 126.

2.- Ibn Ṭufayl, *El filósofo autodidacto*, Trad. E. Tornero, Trotta, Madrid, 1995, pp. 36-37.

construyeron, difícilmente repetido a lo largo de toda la historia.

2. MATEMÁTICOS Y ASTRÓNOMOS

Empezando, pues por los matemáticos-astrónomos, hay que señalar, ante todo, la realidad o leyenda de atribuir a uno de los instauradores del islam en Zaragoza, Ḥanaš al-San^cānī, el que se dedicase al «mīqāt» o ciencia astronómica (la cual requería conocimientos matemáticos) desarrollada por la cultura musulmana especializada en todos los temas que se relacionaban con el culto religioso, como es el establecimiento de la orientación de la qibla de las mezquitas, las horas de oración, la fijación del calendario lunar y, dentro de él, el mes del ramadán y otros aspectos más similares a éste. Pues bien, según la tradición, fundada o no, Ḥanaš al-San^cānī se habría especializado en esta materia ya que fijó la orientación de la qibla de la mezquita aljama de Zaragoza.

Ahora bien, fuera ya de la leyenda o tradición en torno a al-San^cānī, uno de los primeros matemáticos de la Frontera Superior de que se tiene noticia cierta es Yahyā ibn ^cAylān, muerto alrededor del 893. Se sabe que viajó de Zaragoza a Oriente para estudiar matemáticas y astronomía y que compuso un libro sobre aritmética y partición de herencias, del cual se desconoce incluso su título.

Algo más se conoce de otro matemático zaragozano ^cAbd Allāh ibn Aḥmad al-Saraqustī que perteneció a la escuela de Abū-l-Qāsim Maslama ibn Aḥmad, que, como nacido en Madrid, se le conoce como Maslama al-Maʿyritī (m. 1070) el cual fue el más famoso astrónomo y matemático de al-Andalus iniciando una auténtica escuela en esta materia, cuyos resultados llegaron hasta Zaragoza y su Reino de Taifas³. Aḥmad al-Saraqustī se afincó en su ciudad natal, Zaragoza, muriendo en 1058⁴. De él dice Ibn al-Abbār, en su *Takmilā*, que «poseía a fondo la aritmética, la geometría y la astronomía», materias todas que enseñó en su ciudad. Y tomándolo el mismo Ibn al-Abbār de un discípulo de al-Saraqustī, ^cAlī ibn Aḥmad ibn Dawūd, dice también de él que «no había encontrado a nadie que supiese la geometría mejor y con más precisión» añadiendo que él mismo vio un libro suyo en que refutaba el sistema de ecuaciones de los planetas de Ibn Sinhind, pero que personalmente no estaba de acuerdo con estas rectificaciones del zaragozano, lo cual expuso en su propia obra astronómica.

Otro matemático y astrónomo es Abū Ishāq Ibrahīm ibn Idrīs al-

3.- Recuérdese que la Frontera Superior de al-Andalus, a partir de 1018 se convierte en Reino de Taifas independiente, con capital en Zaragoza, bajo el reinado de la dinastía tuýibí, a la cual sucederá en 1038 la de los Banū Hūd.

4.- Šaʿīd, *Ṭabaqāt al-umam*, ed. Bū ^cAlwān, pp. 173 y 175; trad. Blachère, pp. 133-135.

Tuŷibī, que nació en Calatayud y murió en 1063. Su carrera intelectual la inició en Toledo dedicándose a la literatura. Pero después se entregó al estudio de las ciencias bajo el magisterio de al-Waqqāšī. Y de tal manera se especializó y tanta fama alcanzó que influyó en el conocido científico e historiador de las ciencias Ibn Šāʿid.

Un poeta que también se dedicó a la matemática es el zaragozano Sulaymān ibn al-ʿAwfī que, además fue qāḍī de su ciudad natal y que huyó cuando entraron en ella los cristianos en 1118.

Dos casos modélicos de reyes intelectuales, de la dinastía de los Banū Hūd, dedicados a la matemática, son al-Muqtadir (1046-1081) y, sobre todo, al-Muʿtamin (1081-1085)⁵. Del primero, aparte de haber construido el palacio de la Aljafería, se sabe que se dedicó a la matemática y astronomía diciendo de él Abū-l-Walīd al-Saguntī que era un modelo de príncipe sabio.

Pero el caso de al-Muʿtamin es muy especial. Šāʿid le menciona como un hombre de talento prometedor en matemáticas aunque no menciona ninguna obra suya⁶. Pero se sabe que escribió un tratado de óptica y, sobre todo la gran obra *al-Istikmāl, El perfeccionamiento*. En este libro pretendía exponer un tratado de geometría, astronomía y teoría de los números que completara lo expuesto por los griegos. Esta obra fue recomendada por Ibn ʿAqnīn (h. 1160-1226) junto con las obras más clásicas de la materia. Luego pasó al Magrib donde se estudió hasta el XV. En Egipto fue introducida por Maimónides y en Bagdad se usó en el XIV, donde el geómetra Aḥmad ibn Sartāq al-Marāgī hizo una extensa recensión. Pero cuando se ha visto su importancia es con el descubrimiento de cuatro fragmentos de la obra por Hogendijk que tratan de la teoría de los números, geometría plana, concepto de razón y proporción matemáticas, geometría de la esfera, secciones cónicas, geometría de los sólidos. Parece ser que el autor quiso hacer un tratado general sobre geometría, astronomía y tal vez óptica, pero que solamente pudo concluir la primera parte, la de geometría. Al-Muʿtamin utiliza de una manera muy inteligente muchísimas fuentes árabes y griegas, lo cual hace suponer que en Zaragoza había una biblioteca extraordinariamente buena en materia científica, pues emplea los *Elementos* y los *Data* de Euclides, las *Esféricas* de Teodosio y Menelao, las *Cónicas* de Apolonio, *La Esfera* y *El cilindro* de Arquímedes con los comentarios a estas mismas obras de Eutocio, el *Almagesto* de Tolomeo, la *Optica* de al-Ḥasan ibn al-Haytam (h. 965-1039), el Alhazen de los cristianos, las obras de Tābit ibn Qurra, de Ibrāhīm ibn Sinān, de los Banū Mūsā y otras muchas más.

5.- Otros vocalizan este nombre como al-Muʿtaman en lugar de al-Muʿtamin. Pero se trata de la misma persona.

6.- Šāʿid, *Ṭabaqāt*, op. cit., p. 181; trad. Blachère, p. 139.

Pero además de utilizar y sintetizar muy bien todos estos materiales, aporta soluciones nuevas, sencillas e inteligentes a múltiples problemas matemáticos y ópticos, como no se había hecho hasta entonces. Por todo lo cual, según Hogendijk, al-Muṭamin es uno de los mejores matemáticos de la Edad Media. Y Samsó, después de repasar los distintos problemas que aborda, concluye diciendo que «puede afirmarse que al-Muṭamin era un geómetra de primera categoría»⁷.

Ibn Bāyḡa o Avempace (1075-1138) también descolló en matemáticas y astronomía. De sus conocimientos y teorías astronómicas sabemos por el pequeño tratado que escribió titulado *Nubaḡ yasīra ʿalā al-handasa wa-l-hayʿa*, *Fragmentos sencillos sobre geometría y astronomía* y por una cita de Maimónides.

Avempace, como en otras ocasiones, se apartó de Aristóteles al concebir un sistema astronómico sin epiciclos pero con esferas excéntricas, al modo de Tolomeo. Además conocemos una carta dirigida a su amigo Ibn Ḥasday. En ella, entre otras cosas, parece deducirse o que contempló una ocultación de Júpiter por Marte o que confundió una posición muy próxima de ambos planetas con una ocultación.

Por otra parte, sabemos por el científico oriental Qutb al-Dīn al-Šīrāzī (muerto en 1311) que observó Avempace dos manchas en el sol las cuales interpretó como el paso de Mercurio y Venus sobre el disco solar. Y, finalmente, tenemos constancia de que predijo un eclipse de luna, tal como lo cuenta al-Maqqarī a propósito de cuyo acontecimiento compuso una poesía.

Así mismo descolló como eminente matemático el también poeta y literato el judío convertido al islam, Abū-Faḡl Ḥasday ibn Yūsuf ibn Ḥasday, que fue visir de los tres primeros reyes de la dinastía hūdī de la Taifa zaragozana: al-Mustaʿīn I (1038-1046), al-Muqtadir y el citado rey y matemático al-Muṭamin. Ibn Ḥasday fue contemporáneo y amigo del qāḡī (y tal vez incluso nieto) del médico y diplomático judío al servicio de ʿAbd al-Raḡmān III, Ḥasday ibn Saḡrūṭ. Decía Šāʿīd de él:

«Este sabio ha estudiado las ciencias según un orden racional y ha adquirido una gran erudición en las diversas ramas del saber según los mejores métodos. Domina a fondo la lengua y tiene un profundo conocimiento de

7.- Samsó, J. *Las ciencias de los antiguos de al-Andalus*, op. cit., p. 136. Sobre las últimas investigaciones acerca de al-Muṭamin, ver: Hogendijk, J.P., «Discovery of an 11th century Geometrical Compilation the Istikmāl of Yūsuf al-Muṭaman ibn Hūd, King of Saragossa», en *Historia Mathematica*, 13 (1986), pp. 42-52. Aparte de otros trabajos de Hogendijk sobre el mismo autor, cuya referencia se puede ver en Samsó, J., *Las ciencias de los antiguos en al-Andalus*, op. cit., p. 135, nota 31. La última publicación de Hogendijk es: «The Geometrical Parts of Istikmāl of Yūsuf al-Muṭaman ibn Hūd (11th century). An analytical Table of Contents», en *Archives Internationales d' Histoire des Sciences*, 41 (1991), pp. 207-281.

la poesía y de la retórica árabes. Es notable en aritmética, geometría y astronomía»⁸.

Y según el mismo Šā'id, en su *Ṭabaqāt*, dice que había leído y comprendido en 1065 la *Física* y el *De coelo et mundo* de Aristóteles. Posteriormente se trasladó a Egipto donde estuvo al servicio del fatimí al-Āmir (495/1101-525/1130) teniendo desde allí abundante correspondencia epistolar sobre temas científicos con Avempace.

Sumamente importante en el campo de la matemática y de la astronomía fue el judío Abraham ben 'Ezra' que nació en Tudela en 1089 y murió, tras una agitada vida, en Calahorra en 1164. Aparte de su abundante y famosa producción astrológica que, por cierto, influyó poderosamente en el desarrollo posterior de esta disciplina, escribió sobre matemáticas las siguientes obras: *Sefer ha-mispar*, *Libro del número*, conocido también como *Sefer yesod mispar*, *Sefer ha-ehad*, *Libro sobre el uno* y *Fundamento del número*. En esta última enseña el valor posicional de las cifras y es el primer judío que emplea el sistema decimal, señalando con el «círculo», «rueda» (galgal, es decir, el cero) la ausencia de una cantidad determinada en una posición.

Y entre sus obras astronómicas se encuentran: *Šaloš šehot*, *Tres preguntas*, se entiende, sobre cronología y astronomía. *Luhot*, *Tablas astronómicas*, que es su principal obra sobre este tema. En ella parece que lo primero que hizo fue una redacción actualizada de las tablas anteriores de Azarquiel o de Bar Ḥiyya. Estas tablas tuvieron un muy notable influjo: de ellas derivan las tablas de Londres de 1232 y las citan numerosos astrónomos y científicos como Roger Bacon, Henri Bate, Nicolás de Cusa y otros muchos más. Luego, escribió una obra titulada *Tabulae Pisanae* (1143 ó 1145) llamada así porque tomó como punto de partida el meridiano de Pisa; a continuación hizo otra basada en los meridianos de Angers (1154) y de Winchester (1164) y tal vez de Narbona; pero de todas estas versiones no se conserva ningún ejemplar. En cambio, sí que existe una obra que parece fue escrita por el mismo Ben 'Ezra' en latín, llamada *De rationibus tabularum* (o *Rationes tabularum*) *astronomica-rum*. Son unos cánones escritos en 1154 en Dreux que contienen, además, una lista de autores de tablas en árabe que siguieron a Tolomeo. También compuso sobre astronomía y cálculos astronómicos dos opúsculos: *Séfer ha-ibbur*, *Libro de la intercalación* e *Iggéret ha-šabbat*, *Epístola del Sábado*. Otra obra de astronomía de gran interés es también *Kéli ha-neḥōšet*, *Instrumento de latón*, que trata del modo de usar el astrolabio. Finalmente hay que citar una obra sobre física en general, llamada *Sefer ha-ēšamim*.

8.- Citado por Romano, D., *La ciencia hispanojudía*, Mapfre, Madrid, 1992, p. 47.

Y el otro gran mérito de Abraham ben ʿEzra⁹ es el de haber propagado por toda Europa todos sus conocimientos y los grandes hallazgos de la matemática y astronomía árabe. Así resume su actividad Juan Vernet:

«Pasó buena parte de su vida viajando, primero por al-Andalus y el norte de Africa y, a partir de 1140, por Europa. Están probadas sus estancias en Roma (534/1140), Salerno, Lucca, Pisa, Mantova y Verona (1140-1146); luego en Béziers, Narbona, Burdeos, Anger, Dreux y Rouen (1147-1157). A su paso por Francia, tradujo dos tratados de astrología de Mašallāh. A partir de 1158 lo encontramos en Londres y Winchester, dando a conocer la ciencia árabe en hebreo a los judíos y en latín el *Libro de los fundamentos de las Tablas astronómicas*»¹⁰.

3. MEDICINA, BOTÁNICA Y FARMACOLOGÍA

Dentro de la medicina mencionaré a dos autores que, junto con Abū-l-Qāsim al-Zahrāwī, el Abulcasis de las traducciones latinas (h. 936-h. 1013), fueron los introductores de la medicina y del racionalismo del médico persa del siglo X al-Rāzī, el Alrazes de los latinos en al-Andalus. Me refiero a al-Kattānī y al-Kirmānī, que, a su vez, trajeron dicha medicina a la Taifa zaragozana.

Al-Kattānī, su nombre completo era el de Muḥammad ibn al-Hasan al-Madhaytī¹⁰. Nacido en Córdoba en el 949, al comienzo de la fitna huyó a Zaragoza donde vivió hasta su muerte en 1029. De él se tienen testimonios a través de Šāʿid de Toledo, al-Dabbī, Ibn Bassām y otros. Tuvo como maestros al gran Maslama al-Maʿyritī, ya citado más arriba, a ʿUmar ibn Yūnus al-Harrānī e incluso a un obispo mozárabe Abū-l-Hariṭ el cual, a su vez, fue discípulo del obispo filósofo Rabīʿ ibn Zayd¹¹. Al-Kattānī fue un médico eminente hasta el punto de nombrarlo médico personal Almanzor durante su estancia en Córdoba. Aparte de la medicina, también se dedicó a la lógica, siendo un experto en esta materia.

El otro médico, al-Kirmānī, cuyo nombre completo es el de Abū-l-Ḥakam ʿAmr ibn ʿAbd al-Raḥmān ibn Aḥmad ibn ʿAlī al-Kirmānī, nació también en Córdoba en el 976. Ejerció la medicina además de ser un gran experto en geometría, siendo también discípulo directo de Maslama al-Maʿyritī. A raíz de la fitna, marchó a Harrān, donde entró en contacto con un grupo de intelectuales šīʿitas, cuyas *Rasāʾil ijwān al-ṣafāʾ*, *Enciclopedia de los Hermanos de la Pureza*, conoció y estudió. Pero,

9.- Vernet, J. *El Islam en España*, Mapfre, Barcelona, 1992, p. 128.

10.- Este autor se confunde con otro llamado al-Kinānī dando la impresión de que se trata del mismo personaje.

11.- Šāʿid, *Ṭabaqāt*, op. cit., pp. 192-193, trad. Blachère, pp. 148-149.

transcurrido el tiempo y, por la fama de la corte de al-Muqtadir de Zaragoza, viene a esta ciudad para establecerse en ella hasta su muerte, en 1066, a los noventa años introduciendo así la *Enciclopedia* directamente en al-Andalus por Zaragoza, lo cual tiene gran importancia para el estudio del pensamiento filosófico de todo el Valle del Ebro¹².

Ejerció como médico en la capital de la Taifa zaragozana destacando y adquiriendo una gran fama que siguió tras su muerte, por sus observaciones clínicas y por su técnica y habilidad quirúrgicas en amputaciones y cauterizaciones sobre todo.

Otra de las grandes figuras médicas es la de Ibn Bāȳya o Avempace que, además de ejercer la profesión médica, compuso varios tratados sobre esta materia, como, por ejemplo, *Kalām ʿalā šayʿ min kitāb al-adwiyat al-mufrada li-ʿYalīnūs*, *Tratado sobre algunas cosas del libro de los «Medicamentos simples» de Galeno*, y comentarios a algunos tratados de al-Rāzī, como *Kitāb ijtisār al-ḥāwī li-l-Rāzī*, *Libro de los «Continientes» de al-Rāzī*, que no se conserva, al igual que su *Maqāla fī-ḥumayyāt*, *Tratado sobre las fiebres*. Así mismo hizo algunos comentarios a los aforismos de Hipócrates.

Y, dentro de la comunidad judía, dos eminentes médicos: el filósofo y poeta Ibn Gabirol y Marwān ibn Yanāḥ. Este último, judío nacido en Córdoba hacia el año 985, se trasladó a Zaragoza en 1012, donde murió en torno al 1040, dedicándose a la filología, sobre todo, pero también a la medicina y farmacología escribiendo una obra titulada *Taljīš*, *Resumen*, que no se conserva pero que es citada por al-Gāfiqī e Ibn al-Baytār, en la cual los nombres de los medicamentos simples aparecían en griego, árabe, persa, siriano, beréber y romance hispánico de modo parecido a como veremos lo hizo el farmacólogo también judío, Ibn Buklārīš. Además, según Šāʿid, Ibn Yanāḥ no sólo se dedicó al estudio de los medicamentos simples sino también «al análisis detallado de las unidades que se utilizan en el arte de la medicina, tanto de peso como de capacidad»¹³.

Entre los médicos farmacólogos se debe citar ante todo a una preclara figura del mundo judío, a Yūnus ibn Ishāq ibn Buklārīš al-Israʿīlī (s. XI-XII)¹⁴. Sabemos poco de su vida. Sólo disponemos de los datos que nos da Ibn Abī Uṣaybīʿa, a saber: que fue médico y que escribió una obra titulada *Al-muʿadwala fī-l-adwiya al-mufrada*, *Tablas sinópticas sobre los medicamentos simples* conocida de modo abreviado como *al-Mustāʿīnī* por haberla dedicado al rey de la Taifa de Zaragoza, de la

12.- Esta Enciclopedia era conocida anteriormente en al-Andalus, pero de una manera muy fragmentaria a través de un breve resumen hecho por Maslama al-Maʿrītī.

13.- Šāʿid, *Ṭabaqāt*, op. cit., p. 204; trad. Blachère, p. 159.

14.- Otros vocalizan este nombre como Ibn Biklārīš.

dinastía de los Banū Hūd, al-Mustaʿīn II (1085-1110), hijo del rey matemático ya expuesto, al-Muʿtamin. No se sabe si la compuso en Almería o en Zaragoza pues se ignora si se la dedicó como agradecimiento por haberlo recibido en su corte y en Zaragoza, o para prepararse ganándose su favor antes de su marcha a dicha corte. Lo que sí se sabe es que sale de Almería camino de Zaragoza para ponerse al servicio del rey zaragozano, al parecer movido por la entrada de los almorávides en esa ciudad, después de 1085.

En esa obra cita otra suya llamada *Risālat al-tabyīn wa-l-tarīb* la cual, según Samsó:

«constituye un ensayo de clasificación jerárquica de los alimentos en el que desarrolla la noción galénica de las fuerzas o facultades (atractiva, aprehensiva, retentiva, digestiva y expulsiva) que existen en todos los órganos»¹⁵.

La obra suya fundamental, la citada *al-Mustaʿīnī*, tiene la siguiente estructura y contenido general: ofrece una lista a cinco columnas de los medicamentos simples siguiendo a Galeno y de acuerdo con la tradición bagdadí. Las cinco columnas contienen: Primero, nombre del medicamento simple; segundo, naturaleza y grado galénico del mismo; tercero, sinonimia que tiene en las distintas lenguas al uso; cuarto, sucedáneos suyos; quinto, usos, propiedades y modos de empleo de dicho medicamento.

No se ha hecho todavía una edición o traducción completa de esta obra. Solamente se ha editado y traducido el prólogo¹⁶, del cual se deduce que está muy influido por Galeno. En él establece ante todo los métodos empleados por los médicos antiguos para fijar el grado de sequedad y humedad, calor y frío que corresponde a cada simple, utilizando el gusto y el olfato. Sigue a continuación explicando, de acuerdo con las teorías de Galeno, la enfermedad como producida por el desequilibrio de los humores, planteando diversos problemas farmacológicos en torno a la composición de los medicamentos compuestos a base de los simples para restablecer ese equilibrio que deshace la enfermedad. Sigue con

15.- Samsó, J., *Las ciencias de los antiguos de al-Andalus*, op. cit., p. 271.

16.- Labarta, A., «El Prólogo del *Kitāb al-Mustaʿīnī* de Ibn Buklārīš», en *E.H.C.A.*, Edición y traducción, pp. 181-316. Trad. Inglesa Levey, M. y Souryal, S.S., «The introduction to the *Kitāb al-Mustaʿīnī* of Ibn Buklārīš» en *Janus*, 55 (1968), pp. 134-166. Véase también Levey, «The Pharmacology of Ibn Buklārīš in the introduction of his *Kitāb al-Mustaʿīnī*», en *Studia Islamica*, 6, 1969, pp. 98-104; «The Pharmacological Table of Ibn Buklārīš», en *Journal for the History of Medicine*, 26, 1971, pp. 413-421; Samsó, J., *Las ciencias de los antiguos de al-Andalus*, op. cit., pp. 270-277. Un magnífico estudio de este autor y de todos los farmacólogos de la época de los Banū Hūd es el hecho en 1997 (pero aún sin publicar) por la Profesora de la Sorbona Joëlle Ricordel, titulado *Ambiance culturelle et mécénat des sciences pharmaceutiques sous les Banū Hūd de Saragoſse*.

planteamientos de temas dietéticos y de evacuación, también siguiendo a Galeno, terminando con la exposición de una serie de reglas para encontrar los sucedáneos de los medicamentos.

Ibn Buklārīš insiste en su obra en un tema importante para la farmacología de la época cual es el de la dosificación en que han de usarse los medicamentos simples para producir los compuestos, para lo cual utiliza los criterios de Hipócrates, Galeno, al-Kindī y Pablo de Egina.

Samsó termina la exposición del pensamiento farmacológico de este autor diciendo que:

«no sólo hay continuidad con respecto al siglo X sino que nos aparece, en la obra de Ibn Buklārīš, un interés por la teoría farmacológica que sitúa a este autor a un nivel científico muy superior al de Ibn Wāfid. Veremos enseguida cómo este interés por la teoría aparecerá también en los tratados de agronomía y será continuado, a principios del siglo siguiente por el *Botánico anónimo*»¹⁷.

Aparte del valor farmacológico y médico de la obra, hay que notar el filológico que tiene pues los nombres aparecen en griego, árabe, persa, beréber y romance hispánico. Pero, además, se distingue en este sentido por subrayar lo siguiente: primero, la *ʿaḡamiyya rūmiyya* o aljamía rumí consistente en una jerga de elementos latinos, griegos y de otras lenguas y que habría sido empleada por los droguistas del Bajo Imperio. Segundo: la *ʿaḡamiyya ʿāmmiyya*, o aljamía popular, romance. Y tercero, referencias a la *ʿaḡamiyya Saraquṣṭī*, o romance de Zaragoza distinta de la *ʿāmmiyya al-Andalus* o romance andalusí.

Finalmente hay que indicar a Avempace que, además de su obra médica, compuso varios tratados farmacológicos, como son *Kalām ʿalā ṣāyʾ min kitāb al-adwiyat al-mufrada li-ʿYalīnūs*, *Tratado sobre algunas cosas del libro de los «Medicamentos simples» de Galeno*. Y, en colaboración con Abū-l-Ḥasan Sufyān al-Andalusī, un comentario a la experimentación farmacológica de Ibn al-Wāfid titulado *Kitāb al-taʿyribatayn ʿalā adwiyat Ibn al-Wāfid*, *Libro de las dos experimentaciones sobre los medicamentos de Ibn al-Wāfid* con el que se quería completar el libro sobre medicamentos simples del toledano Ibn Wāfid (muerto en 1075), el Abenguefith de los farmacólogos latinos medievales. Pero este libro de Avempace se perdió aunque se sabe de él por las más de doscientas alusiones y citas que de él hace el malagueño Ibn al-Bayṭār (h. 1190-1248) que testimonian el gran saber botánico de Avempace.

Igualmente compuso un interesante pero breve libro de botánica, también enfocado en parte hacia la farmacología, titulado *Kalām ʿalā*

17.- Samsó, J., *Las ciencias. de los antiguos de al-Andalus*, op. cit., p. 277.

baḥ ḍ kitāb al-nabāt, Tratado acerca de algunos libros «Sobre las plantas» que fue editado y traducido por Asín Palacios¹⁸. El otro, se titula *Kalāmu-hu fī-l-nīlūfar, Su tratado sobre el nenúfar*, o como aparece en el Ms. de Oxford, *Wa-min qawli-hi fī-l-nīlūfar* y que ha sido traducido por mí¹⁹. Pero hay que advertir que este último se halla casi íntegro, como capítulo especial (añadiendo ciertos matices interesantes), dentro del primero, razón por la cual, el que realmente ocupa un lugar más importante es éste, el tratado *Sobre las plantas*, al cual me voy a referir a continuación.

El libro tiene una gran importancia porque gracias a él podemos decir que Avempace, junto con Averroes e Ibn Zühr o Avenzoar (1091-1161), resulta ser el eslabón entre los dos grandes botánicos andalusíes: al-Bakrī (muerto en 1094) y al-Gāfiqī (muerto en 1166). Por otro lado, parece ser que esta obra influyó directa o indirectamente en el *De vegetabilibus, Sobre los vegetales*, de San Alberto Magno.

No se trata de un comentario a algún tratado botánico de Aristóteles sino de una obra totalmente original de Avempace. Al Estagirita solamente lo cita tres veces y una de ellas, precisamente, para advertir que no llegó a conocer ninguna obra suya de este género. El texto está escrito en un estilo sumamente seco, duro, monótono, a veces ininteligible, y va dirigido a un público selecto especializado en la materia.

En una primera parte da los caracteres generales del reino vegetal para luego pasar, en la segunda, a las diferencias esenciales y específicas que hay entre las plantas, haciendo una clasificación de las mismas que ofrece el gran interés de sacar a colación ejemplos muy concretos que enriquecen los catálogos de los botánicos medievales, tanto latinos como árabes.

La parte más extensa es la primera. En ella, siguiendo a Aristóteles, señala la posesión de la potencia nutritiva como lo que caracteriza primariamente a todo vegetal. Y añade otras dos notas esenciales: la de la no traslación de las plantas para buscar alimento y la de la ausencia de sensibilidad. Sin embargo, Avempace, a pesar de negar que las plantas se muevan para buscar el alimento, admite el hecho de la traslación vegetal en ciertos casos, pero atribuyéndolo no a la sensibilidad sino solamente a factores fisicoquímicos propios de los elementos y cualidades primarias aristotélicas, como son la humedad del aire y del agua o el calor del sol; es el caso, por ejemplo, del nenúfar y de ciertas plantas acuáticas.

18.- Asín Palacios, M., «Avempace botánico», en *Al-Andalus*, V (1940), pp. 255-299.

19.- Lomba, J., «Avempace: 'Tratado sobre el nenúfar'», en *Homenaje al Prof. Horacio Santiago*, C.S.I.C., Madrid, 1998.

Sobre las plantas parásitas y acuáticas que viven sin raíz en la tierra, Avempace se plantea el problema de si existe una línea divisoria clara entre lo animal y lo vegetal, así como entre lo mineral y lo vegetal e incluso entre el animal y el hombre. Uno de los ejemplos típicos es el del nenúfar el cual ocupa un lugar intermedio entre las plantas marinas y las terrestres e incluso entre el animal y el vegetal. Otros casos de no diferencia de reinos son el de la esponja de mar, el del avestruz y el del mono. Pero no entra a fondo en el problema, ni se puede decir que sea un precursor del evolucionismo, como pudiera serlo, por ejemplo Yāhiz o Mas^cūdī.

Igualmente alude de pasada Avempace al problema de la variabilidad de las especies vegetales entre sí, como por ejemplo, la de la acacia respecto al sicomoro y la del trigo hacia la cebada. Pero tampoco se puede decir que sea un defensor de la transformación intraespecífica. Sólo plantea algunos hechos que, por cierto, ya habían sido detectados y expuestos en el *Sobre las plantas* atribuido a Aristóteles.

Avempace señala otra característica del reino vegetal: el de la reproducción, la cual le acerca al mundo animal. Con este motivo pasa al problema del sexo de las plantas. Aristóteles había rechazado de plano la sexualidad vegetal atribuyendo la reproducción a la nutrición y al crecimiento, cosa que, según Sarton retrasó el descubrimiento de la sexualidad vegetal hasta Camerarius (1694). Avempace se plantea el tema pero no lo soluciona, aunque tampoco se cierra, como Aristóteles, a la posibilidad de que haya tal sexualidad en el reino vegetal.

Finalmente, trata del fenómeno de la nutrición de las plantas. Pero en este punto no aporta nada nuevo y se limita a seguir al pie de la letra la doctrina del Estagirita. El calor natural de las plantas, dice, igual que ocurre en los animales, altera en ellas el alimento que viene de los elementos agua y tierra y, ayudado por el aire ambiental que procede del movimiento solar, produce la cocción y digestión del alimento. De toda esta temática, lo que más interesa científicamente son las analogías que establece entre animales y vegetales.

En la segunda parte del libro, Avempace clasifica las plantas, basándose en criterios anatómicos y funcionales y atendiendo al medio físico en que crecen. Así, las distribuye en: plantas con raíz y sin ella; autónomas o parásitas; terrestres y acuáticas; marinas y pantanosas; esteparias, montañosas, pratenses y ribereñas; de climas cálidos y templados; silvestres y cultivadas; subterráneas y de aire libre, etc. A esta clasificación de las plantas añade otra según tengan raíces grandes o pequeñas; ramajes abundantes o escasos; con o sin tallo; con tallo erecto o rastro; con tallo único o múltiple; según sean las plantas anuales o no; de una sola estación o de todas; de larga o de corta vida; con hojas o sin ellas; con hojas grandes o pequeñas; con hojas caducas o perennes; con

o sin espinas; de un solo color o de varios; con flor o sin ella; con fruto o sin fruto; con fruto con cáscara y sin pulpa o viceversa; inodoras o aromáticas, etc. Igualmente las divide según el uso que tengan: no comestibles o comestibles total o parcialmente; con sabores diferentes, gratos o desagradables; alimenticias, venenosas y medicinales; y estas últimas, las medicinales, las clasifica en antipiréticas y caloríficas, laxantes y diuréticas; útiles para un solo miembro del cuerpo, para una enfermedad concreta y como antídoto. Y así prosigue en el análisis de sus diversas utilidades.

Es importante haber subrayado esta labor médica y farmacológica, así como la física que expondré a continuación, del intelectual zaragozano Avempace puesto que, habitualmente es más conocido simplemente como el primer comentador de Aristóteles y como filósofo.

4. LA FÍSICA DE AVEMPACE

La física de Avempace se conocía solamente por los testimonios de Averroes a través de los cuales Moody empezó a ocuparse del tema de una manera más detallada en 1951. Luego, Pines en 1964, descubrió en el manuscrito de Oxford un tratado que contenía el comentario de Avempace a la *Física* de Aristóteles y una carta suya dirigida a su amigo Abū Ya'far Yūsuf ibn Ḥasday el judío convertido al islam al cual he citado más arriba y que emigró de al-Andalus a Egipto con el cual mantuvo abundante correspondencia Avempace. Posteriormente, Fakhry en 1977 publicó el texto árabe de dicho manuscrito y en 1978 y 1989 Ziyāda se volvió a ocupar de dichos comentarios, hasta que, por fin, en 1994 Lettinck publicó el comentario completo de Avempace, y manejando los manuscritos de Oxford y Berlín, a la *Física* de Aristóteles²⁰.

Las fuentes que emplea Avempace para esta física, además del Estagirita, parecen ser el comentario a la *Física* de Alejandro de Afrodisias (s. III) y las ideas neoplatónicas de Juan Filopón (s. VI).

El interés que ofrece Avempace al comentar la *Física* de Aristóteles estriba, primero, en que es el único e inmediato predecesor indiscutible del gran comentador de la Física aristotélica, Averroes y, segundo, en que difiere en algunos puntos del Estagirita, puntos que precisamente fueron objeto de discusión durante la Edad Media en el Occidente cristiano.

Resumo brevemente los aspectos más importantes y originales de

20.- Lettinck, P., *Aristotle's Physics & its Reception in the Arabic World. With an Edition of the Unpublished Parts of Ibn Bājjā's Commentary on the Physics*, Brill, Leiden, 1994.

Avempace, dejando aparte aquellos en que simplemente sigue y comenta a Aristóteles.

En primer lugar, uniendo la física aristotélica y la neoplatónica, distingue Avempace con el Estagirita entre movimientos naturales y violentos. Los violentos, para él, tienen dos factores: una fuerza motriz similar a la «fuerza impresa» en el proyectil proporcionada por el motor, tal como lo defiende Aristóteles matizada por la «fuerza cinética» incorporada impresa en el móvil sostenida por Juan Filopón y una «fatiga» (utilizada por la física neoplatónica) que procede tanto del motor como de la resistencia que ofrece el medio en que se mueve el móvil. Esta última puede ser nula si es que es muy pequeño el móvil. Y en cuanto a los movimientos naturales, según Avempace, no hay «fatiga» debida ni al móvil ni al motor.

Un caso intermedio entre el movimiento natural y el violento sería el que se observa en el plano inclinado porque, por una parte, éste, el plano inclinado, no ofrece resistencia y, por tanto, no ha lugar a que se exija una fuerza motriz que inicie movimiento violento alguno; pero, por otro, hay una «fatiga» en el móvil la cual es inversamente proporcional a la pendiente del plano inclinado (por tanto, al haber resistencia, no se trataría de un movimiento natural).

En el tema de la caída de los graves, dentro de los movimientos naturales, se aleja claramente de Aristóteles situándose en la línea neoplatónica de Juan Filopón dando, además, su visión personal. En la exposición de este punto seguiré, aparte de mi interpretación, sobre todo la que han hecho recientemente de Avempace Paul Lettinck²¹, Julio Samsó²² y Josep Puig²³.

En efecto, para Aristóteles la velocidad de caída de un cuerpo se podía expresar así: $V = P / M$, en que V es la velocidad de caída, P la fuerza motriz o peso y M la resistencia del medio. Pero en este caso, si $M = 0$ por tratarse del vacío, no habría resistencia alguna y, por tanto, la velocidad sería infinita lo cual sería imposible por absurdo. Y la consecuencia era que no podía haber movimiento en el vacío. Avempace, en cambio, sostiene lo contrario, a saber: la posibilidad de que un cuerpo se desplace en el vacío y ello con velocidad finita que podemos llamar v_0 , ya que el medio resistente no es esencial al movimiento sino que su única función es retrasarlo, lo cual aplica al movimiento astral, expli-

21.- Lettinck, P., *Aristotle's Physics & its Reception in the Arabic World...*, op. cit.

22.- Samsó, J., *Las ciencias de los antiguos de al-Andalus*, op. cit., pp. 356-360.

23.- Avempace. *Libro de la generación y corrupción*. Edición y traducción, por Josep Puig, C.S.I.C., Madrid, 1995 y «Aristotelismo en al-Andalus (A través del ejemplo del *De generatione* [de Avempace])», en *Revista del Instituto Egipcio de Estudios Islámicos en Madrid*, XXI, (1993-1994), pp. 49-69.

cando así las distintas velocidades de los planetas los cuales se mueven en un medio que no ofrece resistencia alguna.

En esta misma línea, Avempace desarrolla su teoría del movimiento de un cuerpo en un medio denso, diciendo que su velocidad (v_m), habrá de sufrir un «retraso» (B), directamente proporcional a la densidad o viscosidad del medio (D_m). Lo que no deja claro es qué entiende Avempace por «retraso» pues se puede interpretar de dos maneras. La primera, como una pérdida de velocidad que se vería plasmada en la siguiente fórmula $v_m = v_0 - k \times D_m$, siendo k una constante. Y la segunda, como un incremento del tiempo necesario para que el móvil recorra una distancia determinada, lo cual se expresaría en la fórmula siguiente: $t_m = t_0 + \Delta_t$, en la que t_m es el tiempo necesario para que el móvil recorra una distancia d en un medio denso, t_0 el tiempo necesario para que un móvil recorra una distancia d en el vacío, Δ_t , el «retraso»; el cual sería formulable de esta manera: $\Delta_t = 1 / v = (R_0 + D_m) / P$, y $v = P / (R_0 + D_m)$ en que R_0 es la masa del móvil (único factor de resistencia en el vacío), D_m , la viscosidad del medio y P el peso del móvil.

El mérito de esta tesis de Avempace está en dos puntos: primero, en que influyó en la dinámica de la Escolástica la cual, a su vez, conducirá por los caminos que luego llevarán a Galileo; segundo, que estableció una tal relación entre la caída de los graves y los movimientos celestes, que llegó a formular una única dinámica aplicable tanto al mundo sublunar como al supralunar o celeste, como hicieron Abū-l-Barakāt al-Bagdādī (muerto después de 1164) y al-Biṭrūyī (fl. 1185-1192).

A todo lo dicho en torno al comentario de Avempace a la *Física* de Aristóteles hay que añadir otro de gran importancia, dado a conocer recientemente en castellano y presentado en su edición crítica (utilizando los manuscritos de Oxford y Berlín) por el Prof. Puig. Se trata del *Libro de la generación y corrupción*²⁴, uno de cuyos méritos, en palabras de su traductor y editor del texto árabe es que:

«Avempace, dentro del pensamiento islámico, es a mi entender el primero en valorar el escrito de Aristóteles *Acerca de la generación y la corrupción* en su aspecto esencial, es decir, el análisis del cambio como fenómeno de llegar a ser o dejar de ser»²⁵.

En esta obra, Avempace sigue el pensamiento de Aristóteles, si bien insistiendo en algunos puntos que le interesan especialmente, como es el tema de los cuatro elementos, de la potencia activa y pasiva y de las rela-

24.- Avempace. *Libro de la generación y corrupción*. Edición y traducción, op. cit.

25.- Avempace. *Libro de la generación y corrupción*. Edición y traducción, op. cit., p. XII.

ciones motor-móvil. A propósito de estos dos últimos, hace una muy interesante digresión, saliéndose por completo del esquema del Estagirita sobre el problema que más le interesa: el fin del hombre cifrado en la contemplación de los inteligibles o ideas y en la fusión con el Intelecto Agente. Las ideas y el Intelecto ejercen un papel motor activo en la vida humana que le llevan a moverse deseando una progresiva y mayor perfección en el conocimiento²⁶.

Con lo dicho, baste para dar un breve bosquejo de la brillante época científica que se desarrolló en el Valle del Ebro Musulmán en el Medievo.

26.- Sobre este tema puede verse mi estudio y traducción de la tal vez más importante y conocida obra de Avempace: *Avempace. «El régimen del solitario»*, Trotta, Madrid, 1997 y mi traducción y comentario de un breve tratado del mismo «Ibn Bāyṣa (Avempace) «Sobre el fin del hombre», *Homenaje a María Jesús Rubiera Mata. Šarḡ al-Andalus*, n. 10-11 (1993-1994), pp. 467-482.