

LA CIENCIA ÁRABE  
(siglos IX al XV)

RAFAEL LUNA ROSALES  
(Editor)



asociación civil  
de historiadores mexicanos

Coordinación editorial: José Luis Chong  
Cuidado de la edición: Rafael Luna  
Diseño de cubierta: Patricia Pérez  
Índice onomástico: Filiberto Romo

Primera edición: 2008  
DR © Palabra de Clío, A. C. 2007  
Insurgentes Sur # 1810. Colonia Florida.  
CP 01030 Mexico, D.F.

ISBN: 978-607-95085-6-2

Impreso y hecho en México  
[www.palabradeclio.com.mx](http://www.palabradeclio.com.mx)

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	5
<i>Rafael Luna y Claudia Espino</i>	

### FILOSOFÍA Y CIENCIA

<b>Filosofía</b> .....	11
<i>Filiberto Romo Aguilar y Uriel Caballero</i>	

<b>Historiografía</b> .....	23
<i>María Amanda Cruz Márquez, Maribel Moreno Núñez, Héctor Carpinteiro Cortés y José Juan Francisco Calderón Frías</i>	

### CIENCIAS FORMALES O ABSTRACTAS

<b>Matemáticas y lógica</b> .....	35
<i>Sabino González y Agustín Montes de Oca</i>	

### CIENCIAS DE LA VIDA

<b>Biología</b> .....	47
<i>Leticia Torres Gutiérrez y Javier Hernández García</i>	

<b>Botánica</b> .....	51
<i>Rosario Tun</i>	

<b>Medicina</b> .....	63
<i>Viridiana Olmos, Ramsés Ramírez y Raymundo Casanova</i>	

## CIENCIAS DE LA MATERIA

<b>Química</b> .....	73
<i>Martha Román Villar y José Arturo Moya</i>	
<b>Física</b> .....	85
<i>Ma. Concepción Delgado y Humberto Flores</i>	
<b>Astronomía</b> .....	95
<i>Julio César Ríos</i>	
<b>Geografía</b> .....	103
<i>Guadalupe Castro, Roberto Quiroz y José Luis Chong</i>	
<b>Tecnología</b> .....	115
<i>Juan Manuel Melchor</i>	
<b>Conclusiones</b> .....	121
<i>Rafael Luna y Claudia Espino</i>	
<b>Índice onomástico</b> .....	127
<b>Índice onomástico árabe</b> .....	133

## INTRODUCCIÓN

---

*Claudia Espino  
Rafael Luna*

La cosmovisión occidental moderna, es decir, la manera en que nos hemos explicado el mundo por lo menos durante los últimos 500 años, nació en el Renacimiento, como el equilibrio resultante de la mezcla de la razón como ordenadora del mundo y la fe judeo-cristiana en un Dios único inmutable, eterno, omnipotente y omnisapiente. Este suceso quedó concretado en la coronación de Constantino como emperador del Imperio Romano y la consecuente adopción del cristianismo como religión oficial de casi toda Europa. Este acontecimiento —la unión de la razón clásica y la fe cristiana— generó contradicciones filosóficas, ontológicas, epistemológicas, teológicas y éticas en el pensamiento occidental, que reposaron en ese atañor que hoy conocemos como Edad Media. El resultado fue la separación entre la ciencia, ocupada de explicar el mundo terrenal, y la religión, haciendo lo propio con lo divino.

Y sin embargo algo falta en esta historia. Cuando las hordas de tribus bárbaras no dejan piedra sobre piedra del Imperio cristiano de Occidente y Constantinopla cae en poder de los turcos; cuando aun después de las Cruzadas, los cristianos siguen exiliados de la santa cuna del cristianismo; cuando nada queda de la Biblioteca de Alejandría; cuando los romanos no son capaces sino de heredar y usufructuar, pero no de cultivar, mucho menos de acrecentar, la ciencia, el arte y la filosofía griegos ¿qué es lo que permite sobrevivir a éstos para resurgir en el Renacimiento?

La respuesta es sencilla: todo ese conocimiento fue traducido y quedó depositado en manos de pueblos, de personas, que supieron guardarlo, conservarlo, cultivarlo y acrecentarlo con aportaciones propias, para después devolverlo a Occidente; éstos fueron los árabes.

Occidente se hundía en la oscuridad de la Edad Media mientras en el mundo árabe —un vasto territorio que en el mapa actual abarcó desde Andalucía hasta China e India— las ciencias disfrutaban de una eclosión equiparable a la acaecida en la época griega o a la que protagonizó la Europa del siglo XVII.

El hambre de conocimiento que distinguió a esta civilización no se limitaba a una disciplina; varias confluían en la búsqueda de una solución a una cuestión cualquiera y los sabios destacaban por su versatilidad en múltiples ámbitos del conocimiento: medicina, astronomía, matemáticas o filosofía, con las que tejieron una visión global del cielo, la Tierra y la vida. El saber no tenía fronteras conceptuales.

Se considera ciencia árabe a la escrita en esta lengua, independientemente de la procedencia y religión de sus representantes. Se distinguió por ser ecléctica, tanto en su presente, en el que se nutría de contribuciones ajenas, siendo receptiva a influencias de India, China o Bizancio; como en su pasado, bebiendo principalmente de fuentes griegas y, en menor medida, egipcias y babilónicas.

En la Península Ibérica, se denominó al-Andalus, en árabe “tierra de los vándalos”, a la zona de ocupación musulmana desde el siglo VIII hasta finales del XV, cuya extensión dependía del avance o retroceso de los hispanomusulmanes y de los castellano-aragoneses enfrentados. La influencia de Oriente empezó en el siglo IX, tras la conquista, con las peregrinaciones a La Meca y el comercio como correo. En el siglo X, a pesar de que el Califato de Córdoba era un centro neurálgico del conocimiento, todavía se viajaba a Oriente para estudiar con los maestros; pero cuando la cultura hispanoárabe se consolidó, un siglo más tarde, no se mantuvo el mismo intercambio en lo cultural ni en lo personal.

Cuando los ejércitos mahometanos extendieron su acción desde la Península Arábiga, en los siglos VII y VIII, anexaron territorios desde España a Persia y con ello también asimilaron las obras de Platón, Aristóteles, Demócrito, Pitágoras, Arquímedes, Hipócrates y de otros pensadores griegos relevantes. La cultura helénica en su momento se extendió hacia el Oriente bajo el griego Alejandro Magno, merced a minorías religiosas, incluyendo varias sectas cristianas. Los conquistadores musulmanes iletrados recurrieron a la inteligencia local para ayudarse a un buen gobernar; y en ese proceso absorbieron el conocimiento griego que había sido transmitido a Occidente



y luego traducido al latín. Por ello Occidente tuvo una versión reducida del conocimiento griego mientras que el Oriente tuvo su versión completa.

En el siglo noveno, el califa Abu Jafar al-Ma'mun ibn Harun creó en Bagdad la Casa de la Sabiduría, para traducir manuscritos. Entre las primeras traducciones estaba *La Gran Obra*, del astrónomo Ptolomeo de Alejandría, que describía un universo en el cual el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas giraban alrededor de la Tierra; esa traducción, conocida como *al-Magest* fue la obra difundida por los estudiosos árabes durante los siguientes 500 años.

Así, judíos, cristianos y musulmanes participaron en el florecimiento de la ciencia, del arte, de la medicina y de la filosofía, que duró cinco siglos y se extendió desde España a Persia. Su cúspide estuvo entre los siglos décimo y undécimo, cuando tres grandes pensadores iluminaron Oriente: al-Hasan ibn al-Haytham, también conocido como Alhazen; Abu Raihan al-Biruni; y Abu Ali Husain Ibn Sina, también conocido como Avicena.

Al-Haytham nació en Irak en el año 965, experimentó con la luz y la visión. Estableció las bases de la óptica moderna y la noción de que la ciencia debía estar basada tanto en experimentos como en argumentos filosóficos; tiene la estatura de Arquímedes, Kepler y Newton. Al-Biruni, matemático y astrónomo, nació en lo que hoy es Uzbekistán en el año 973 y escribió 146 obras, con un total de 13 mil páginas, incluyendo un vasto estudio sociológico y

geográfico de la India. Ibn Sina fue un médico y filósofo nacido cerca de Bukara en el año 981. Compiló una enciclopedia médica de un millón de palabras, *El Canon de Medicina*, que fue usado como libro de texto en partes de Occidente hasta el siglo XVII.

El hecho de que la ciencia encontrara un ambiente propicio en el Islam se atribuye a varias razones: el misticismo y la búsqueda de experimentar la unidad de la creación, que es el mensaje central del Islam. “Cualquiera que estudie anatomía crecerá en su fe sobre la omnipotencia y unidad de Dios el Todopoderoso”, es un dicho atribuido a Abu al-Walid Muhammad Ibn Rushd, también conocido como Averroes, anatomista y filósofo del siglo XIII.

Otra razón es que el Islam es una de las pocas religiones en la historia de la humanidad cuyos procedimientos científicos son necesarios para el ritual religioso. Los árabes han sido siempre conocidos por su conocimiento de las estrellas, que usan para orientarse en el desierto. Además, la obligación de los musulmanes de arrodillarse orientados hacia La Meca en sus oraciones requiere el conocimiento del tamaño y forma de la Tierra. Las mejores mentes astronómicas del mundo musulmán resolvieron el problema logrando que la *qibla*, o direcciones sagradas, podían ser localizadas desde cualquier punto del mundo islámico, con una notable precisión.

De acuerdo con los filósofos, los cuerpos celestes se movían en círculos a velocidades uniformes. No obstante, la belleza del modelo de Ptolomeo explicaba los movimientos, que aparecían como no-uniformes de los planetas y del Sol, mediante correcciones como órbitas dentro de órbitas, conocidas como epiciclos, y mediante modificaciones geométricas. Muhammad Ibn al-Hasan Nasir al-Tusi encontró una forma de corregir las asimetrías del modelo de Ptolomeo agregando pares de epiciclos inteligentemente diseñados para cada órbita.

Con esto queremos decir que, a diferencia del rígido esquema cosmogónico judeo-cristiano, sobre todo en la Edad Media, no existe conflicto entre Islam y ciencia; de manera que tradicionalmente el Islam ha animado la ciencia y el aprendizaje. Abdus Salam, el primer musulmán en ganar un Premio Nobel en Física, dijo alguna vez: “considerar a la ciencia moderna islámica como ‘abismal’ consterna a los estudiosos occidentales. Lo que ocurre es que los musulmanes tienen una especie de nostalgia por el pasado, cuando eran los cultivadores dominantes de la ciencia”.

La relación entre ciencia y religión ha generado mucho debate en el mundo islámico, y al respecto muchos creen que el concepto ciencia islámica

significa ciencia informada por valores espirituales que el Occidente ignora, mientras que otros arguyen que el conservadurismo religioso en el Oriente ha inhibido el escepticismo necesario para una buena ciencia.

El milagro de la ciencia árabe —incorporar el conocimiento existente, su desarrollo y divulgación— es deudor de la traducción. Considerada un saber más, salvó el escollo idiomático e incorporó las ciencias de la Antigüedad al mundo árabe. Guiados por *El Corán* en la búsqueda de conocimiento y lectura de la naturaleza, tratando de encontrar los mensajes del Creador e inspirados por el conocimiento griego, los musulmanes crearon en la Edad Media una sociedad que fue el centro científico del mundo. Durante más de 500 años, el árabe fue sinónimo de ciencia y conocimiento, una edad dorada que cuenta entre sus logros la creación de las universidades modernas, el álgebra, los nombres de las estrellas e incluso la noción de ciencia como una actitud inquisitiva empírica. No obstante se conoce poco de esa época de oro, pues poco ha sido traducido del árabe y miles de manuscritos ni siquiera han sido aún leídos por los estudiosos, para quienes la historia de la ciencia islámica aún no ha comenzado.

Los ensayos que integran este volumen dan cuenta del desarrollo del pensamiento científico árabe; de sus influencias y sus aportaciones a la ciencia universal. Como los griegos, los árabes pensaban en un Cosmos cerrado, gobernado en este caso por *Allah*, y con leyes precisas que están al alcance del entendimiento humano, que también es un don divino. Por ello y a diferencia de los cristianos —que dejaban al misterio divino todas las explicaciones del funcionamiento de la naturaleza, fabricando dogmas y herejías— los musulmanes desarrollaron el pensamiento científico, la explicación racional de la realidad, como una manera de acercarse al Creador y entender el mundo emanado de Él.

Así, clasificaron plantas medicinales, órganos del cuerpo, manipularon la estructura atómica de la materia, abstrajeron operaciones matemáticas a partir de incógnitas que estaban en función de otras operaciones, después llamados logaritmos; así como creyeron y explicaron la Historia como una sucesión cíclica de acontecimientos humanos, para los cuales funciona el libre albedrío. En este sentido, la religión favorece la ciencia en términos sólo de cosmovisión, dejando su esfera de acción a la teología y a la ética.

Tampoco podemos olvidar que el Islam tiene sus raíces más profundas en el judaísmo: los árabes son descendientes de Ismael, hijo de Agar y Abra-

ham. Ello explica que si bien para los griegos el mundo funcionaba en orden, equilibrio y armonía, de acuerdo con leyes y principios que siempre se cumplen, para los judeo-cristianos el universo era gobernado por una *voló Dei* unívoca, misteriosa y caprichosa. Por su parte, los musulmanes atribuyen a *Allah* la creación del mundo, pero también de sus leyes; por ello, encontrar los principios que rigen el comportamiento de la naturaleza es una manera de acercarse a Dios.

### BIBLIOGRAFÍA

- Antaki, Ikram. *La cultura de los árabes*, México, Siglo XXI, 1989.
- Asimov, Isaac. *Breve historia de la química*, Madrid, Alianza Editorial. 2000.
- Bell, E.T. *Historia de las matemáticas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2000.
- Doménehr, Annie. “Ciencia en árabe”, en: [www.caosyciencia.com/articulo.php](http://www.caosyciencia.com/articulo.php)
- Guillaume, Alfred. *¿Qué es el Islam?*, México, Novaro, 1958.
- Overbye, Dennis. “Islam y ciencia en la Edad Media”, en: [www.aunmas.com/ataque/islam3.htm](http://www.aunmas.com/ataque/islam3.htm)

Al igual que otros pueblos de la Antigüedad y contemporáneos, la civilización árabe desarrolló un pensamiento filosófico que buscaba explicar el papel del hombre en el universo. Lo primero que se debe decir sobre la filosofía árabe gira en torno de la validez del término, pues árabe se limita a una raza y un idioma, y todos sabemos que el Imperio musulmán clásico, aunque tuvo su centro en el mundo árabe propiamente dicho, pronto abarcó a otros pueblos y culturas —persas, coptos, hispanos, turcomanos— que si bien utilizaron la *lengua franca* cultural, tenían otra visión del mundo. Por lo tanto, consideramos que el término más adecuado a este capítulo es el de filosofía musulmana.

Otra consideración previa debe ser la que se refiere al origen geográfico de la filosofía musulmana. Para fines expositivos, el análisis de ésta se divide en dos grandes ramas: a) la occidental, que comprende principalmente el pensamiento filosófico desarrollado en la España musulmana (al-Andalus), así como en los reinos y territorios localizados en el sur de la cuenca mediterránea; b) la oriental, que abarca todo el Creciente fértil, la Península Arábiga y el mundo persa.

Es posible rastrear pensamiento especulativo pre-filosófico durante el periodo anterior a la revelación religiosa de Mahoma. A partir del profeta, el pensamiento musulmán quedó fijo en *El Corán*, el libro revelado del que sólo se permitía una interpretación muy estrecha.

De *El Corán* derivarían dos tendencias que marcarían las grandes divisiones del mundo islámico: la primera, que lo interpreta literalmente, apoyándose en la tradición; y la segunda, que se sirve de la razón e intenta vincularla con el texto sagrado. Dichas interpretaciones quedaron plasmadas por los sunnitas, que propulsaron la sucesión del Profeta al pie de la letra; y los chiítas, que permitieron una sucesión menos ortodoxa.

¿Cuáles son entonces las fuentes de la filosofía musulmana? Al buscar ésta conciliar otros textos con la doctrina revelada en *El Corán*, siempre estuvo condicionada por la condescendencia del poder político. Así, el pensamiento filosófico especulativo solamente pudo surgir en épocas tolerantes, como las últimas décadas del Califato, el siglo XII, durante las taifas hispano-musulmanas; y, como periodo de mayor esplendor, durante el Califato de Córdoba.



Laberinto

La teología y la filosofía musulmanas (*kalam* y *falsafa*, respectivamente) desarrollaron así dos tradiciones. Por un lado, la racionalización y defensa de los principios de la religión musulmana; y, por otro, la búsqueda del desarrollo científico y del pensamiento proveniente de la tradición grecorromana.

### RAMA OCCIDENTAL DE LA FILOSOFÍA MUSULMANA

En el momento de la conquista árabe a España, en el 711, la cultura y la filosofía estaban en un nivel sumamente bajo. El resurgir habría de esperar algún tiempo, debido a la incultura de los primeros invasores beréberes y a las luchas internas políticas y religiosas dentro de al-Andalus.

La inquietud filosófica y teológica vino por los viajes de los musulmanes españoles a Oriente y por la inmigración de intelectuales a Al-Andalus. El renacimiento cultural empezó con Abd ar-Rahman III y al-Hakam II, en el siglo X. Pero siempre tuvo el pensamiento hispanoárabe dos notas características: su acendrada ortodoxia dentro del Islam y su tendencia a lo místico, lo ético y lo teológico.

Entre los filósofos más destacados figuran nombres como Muhammad ibn Masarra, ibn Hazm, Muhammad ibn Tufayl, Abu al-Walid Muhammad ibn Rushd (Averroes)<sup>1</sup>. Se mencionan a continuación sus ideas y las de algunos otros pensadores relevantes.

- Ibn Masarra (883-931) viajó por África y Oriente y escribió dos obras, perdidas ya: *Libro de la explicación perspicaz* y *Libro de las letras*. Su pensamiento parte de un Dios absolutamente simple y trascendente. A partir de Dios, surge por emanación todo el universo: primero la materia prima y luego, al ser ésta iluminada por Él, el intelecto universal, el alma universal y la naturaleza pura. El hombre debe liberarse de la materia para alcanzar la vida eterna; para ello, recurre a tres medios: examen de conciencia, oración y penitencia. Lograda la purificación, llega naturalmente la profecía.
- Ibn Hazm (994-1063) fue uno de los mayores representantes del pensamiento hispanomusulmán, comparable al de Avicena y Averroes, pese a que no se le ha estudiado suficientemente. En su amplio saber de derecho, filosofía de la religión, filosofía del lenguaje, estética, sistematización de las ciencias, teología, estuvo dentro de la línea neoplatónico aristotélica, al igual que Avempace.<sup>2</sup>
- Ibn Tufayl (1110-85) fue autor de la famosa obra *Risala de Hayy ibn Yaqzan (Filósofo autodidacto)*, varias veces traducida en la Edad Media. En esta novela filosófica se plantean y solucionan innumerables problemas acerca de las relaciones entre fe y conocimiento, evolución.
- Avempace (1080-1138) filósofo neoplatónico, estudió medicina, matemáticas, música y filosofía. Vivió en Sevilla, Granada y el norte de África, en la Corte de los Almorávides. Según su teoría, Dios es trascendente, sin contacto con la materia, creada a través de intermediarios y por tanto, limitada e imperfecta. Cree que la perfección mental consiste en eliminar las cosas inferiores, hasta llegar a la consideración superior o intelecto-agente universal. Se conservan fragmentos de algunas de sus obras, sobre todo de las traducidas al latín:

*Régimen del solitario (Tadbir al mutawahhid)*, sobre la perfección de la mente, que consiste en la identificación con el intelecto universal; *Carta de adiós (Risalat al-wida)*, de temas relativos a la unión del alma con el intelecto universal; y *Tratado sobre el alma*. También escribió tratados de lógica y comentarios sobre la *Física*, de Aristóteles.

- Averroes (1126–1198) nació en Córdoba. Junto con Avicena, es considerado el más grande filósofo hispanomusulmán. Estudió derecho y fue juez en Sevilla y Córdoba. También vivió un tiempo en Marruecos. En 1195 fue desterrado a este último por sus ideas políticas. Especializado en el pensamiento aristotélico, en sus primeras obras Averroes renuncia a presentar un pensamiento propio, arguyendo que no había nada nuevo después de Aristóteles. Sin embargo, también estuvo fuertemente influido por los neoplatónicos. Así, aceptó la doctrina de la inteligencia de la esfera, colocada entre el primer motor (de Aristóteles) y el mundo.

De acuerdo con la doctrina islámica, el mundo fue creado por Dios, pero Averroes comenta que algunos pasajes de *El Corán* permiten inferir que dicha creación fue solamente de forma. Él explicó también la teoría aristotélica sobre el intelecto activo y el intelecto pasivo; así como las nociones del alma individualizada y sus características, ya sean sensitivas o eternas. Las obras de Averroes son numerosas, pero destacan: *Comentarios pequeños (Jawāmi)*, *Medio (Talkhis)* y *Grande (Tafsir)*, dos libros de Aristóteles. También *Destrucción de lo destruido (Tahafut al-Tahafut)* y refutaciones al libro *Destrucción de los filósofos de Algazel*.

- ‘Ali ibn al-‘Arabi (1165-1240), místico y filósofo nacido en Murcia. Iniciado al sufismo y la filosofía de Averroes, escribió acerca de asuntos espirituales, sobre todo después de una experiencia mística en Fez. Durante su vida se extendió la influencia del neoplatonismo de al-Farabi y Avicena de Oriente a Occidente, lo que favoreció las expresiones místicas, de las que Ibn Arabi fue un representante. Sus obras fueron muy influyentes en el Oriente, en especial en el esoterismo islámico chiíta de Irán, la India e Indonesia. Las obras principales de Ibn Arabi son: *Las revelaciones (al-Futuhat al-makkiyya)*, sobre las etapas de vida espiritual; *Gemas escondidas de sabiduría (Fusus al-Hikam)*, donde revisa la vida de 27 profetas, desde Adán hasta Mahoma; *El intérprete de los deseos (Turjuman al-achwaq)*, poesía de amor místico; y el *Libro de las teofanías (Kitab al-tajalliat)*, en el que los seres son presentados como espejo del ser divino.

- Muhammad ibn Jaldun<sup>3</sup> (1332-1406), filósofo e historiador nacido en Túnez, pero de familia española. Trabajó con el sultán de Marruecos y el rey de Granada. A partir de 1370 se estableció en Orán, donde se dedicó a escribir. Fue influenciado por el neoplatonismo y desarrolló trabajos sobre la filosofía de la historia. De su obra destaca *Historia universal (Kitab al Ibar)*, una historia de los árabes, los persas y los beréberes.

## FILOSOFÍA DEL ESTE, U ORIENTAL

En la presente sección se han omitido nombres que aparecerían en cualquier obra normal de la filosofía oriental del mundo islámico, pues se decidió incluir a los filósofos menos conocidos, pero que al mismo tiempo hicieron aportaciones significativas al pensamiento islámico. En realidad, habrá muchos conocidos por el lector, pero específicamente se evitó abordar a los filósofos de marcado helenismo que ya han merecido extensas biografías. No fue conveniente evitar a Avicena debido a que sin él se alcanza escasa comprensión de la filosofía oriental, pero sí se prescindió de autores como al-Kindy y Muhammad al-Farabi,<sup>4</sup> que fueron de los iniciadores del pensamiento filosófico oriental, pero que se caracterizaron más por aprender de los griegos que por formular una nueva teoría mixta entre el Islam y la filosofía.

La síntesis abarca del siglo VIII al XIV, enfocada a la época clásica del Islam.

## LOS INICIOS

### Siglo VIII

- Wasil ibn Ata, autor que merece mención especial por ser el fundador de la escuela teológica y filosófica Mu'tazilí. Difería de sus maestro en la cuestión de los pecados graves. Nacido en Basra, se alejó de la escuela de Hasan al-Basri. Se le puede considerar un pensador prefilosófico islámico. Falleció en el año 748.
- Yabir ibn Hayyan desempeñó un papel importante en la parte esotérica de la filosofía islámica. Vivió en el siglo VIII y se dice que fue autor de cerca de

tres mil tratados, entre los cuales se incluían obras herméticas. Fue alquimista y su teoría de la balanza destacó como la más rigurosa tentativa de fundar un sistema cuantitativo de las ciencias naturales. El propósito de su teoría fue descubrir en cada cuerpo la relación que existe entre lo aparente y lo oculto (lo exotérico y lo esotérico). La operación alquímica era entonces la práctica de ocultar la apariencia, y de hacer que apareciera lo oculto. Yabir afirmaba que las letras del alfabeto, base de la creación, representaban la materialización de la palabra divina.

### Siglo IX

- Abu Yazid al-Bastani fue un pensador de origen mazdeísta, y uno de los más importantes místicos del Islam. Pasó la mayor parte de su vida en su ciudad natal, Bastam, al noreste de Irán, donde murió en el 874. Utilizó las paradojas y máximas conocidas en el mundo islámico como *Shatahat*. Fue un alto exponente de la corriente sufi.
- Thabit ibn Qurra<sup>5</sup> fue el más célebre de entre los sabios de Harran. Escribió en sirio y tradujo al árabe un libro sobre las *Instituciones de Hermes* (incluso para los maniqueos Hermes fue uno de los cinco grandes profetas que precedieron a Mani). No es sorprendente así que los chiítas practicaran el hermetismo. Fallece en el año 901.

## ÉPOCA DE ORO

### Siglo X

- Al-Husayn ibn Mansur al-Hallay nació en Tur, al sudoeste de Irán, en el año de 857. Recibió enseñanzas sufis, fue un gran predicador y terminó siendo, quizás, el sufi más llamativo de todos los tiempos. En 896, después de su regreso de la peregrinación de La Meca, rompió con los sufíes de Bagdad y se mezcló con el pueblo para predicar la vida espiritual. Llevó buenas relaciones con el médico-filósofo al-Razi (Rhazés) y con ciertos pensadores igualitaristas como Al-Yamnabi. En 905 realizó su segunda peregrinación a La Meca y siguió viajando hasta llegar a la frontera china. Hizo otra peregrinación a La Meca en 908 y regresó a Bagdad para quedarse allí definitivamente. Se le

acusó de identificar lo humano con Dios al modo panteísta, de tal suerte que, aunque todos los chiítas tendían a esa doctrina, se impuso la idea de que había violado la “disciplina del arcano”. Se elaboró una *fatwa* (sentencia) contra él, que otorgó el gran jurista de Bagdad. Fue encarcelado en 915 y llevado ante el visir Ali ibn Isa, quien se opuso a su ejecución; al-Hallay permaneció en prisión ocho años y siete meses. Al ascenso del nuevo visir, Hamid, declarado enemigo de al-Hallay y sus discípulos, se renovó la *fatwa*; y al-Hallay terminó ejecutado el 27 de marzo del 922.

- Mohammad Ibn Zakariya al-Razi (Rhazés) nació hacia el 864 en Rai. Famoso filósofo y tratadista médico, fue director del hospital de Rai y llegó a ejercer las mismas funciones en Bagdad. Los latinos le llamaron Rhazés. Los ismaelíes polemizaron con él. Rhazés pensaba que el alma quería compenetrarse con el mundo, pero por sus movimientos desordenados, el alma del mundo se convirtió en cautiva de la materia. Por eso el Creador envió a la inteligencia hecha de la sustancia de su propia divinidad, para despertar el alma aletargada y demostrarle que la materia no es su patria. La idea más problemática de Rhazés fue la de que todos los hombres son iguales, de manera que Dios no había distinguido a unos para confiarles la misión profética. Su muerte se calcula entre el 925 y el 932.
- Abu Hatim al-Razi, pensador ismaelí de procedencia iraní, cuyas controversias con su compatriota al-Razi fueron célebres. Falleció en el año 933.
- Ali Ibn Ismail al-Ashari nació en Basra en año de 873. Se adhirió a la escuela Mutazili. Redactó obras en defensa de las doctrinas mutazilíes. Compuso más de noventa obras, que recogían casi la totalidad del saber teológico de su época. Quizá la más importante haya sido el *Maqalat al-Islamiyin*, donde expone todas las doctrinas de su tiempo (antecedente de las *Summas* de épocas posteriores). Murió en el 935.
- Abu Ishak al-Nawbashti, filósofo, escribió un libro en el que se esboza por primera vez de forma sistemática la filosofía chiíta. Murió hacia el 961.
- Muhammad Ibn Yusuf Katib al-Juarizmi, pensador iraní, escribió una vasta enciclopedia titulada *Mafatih al-Ulum*, dividida en dos partes: a) ciencias islámicas y b) lógica, filosofía, medicina, aritmética, geometría, astronomía, música y química. Falleció en 997.
- Abu-l-Hasan al-Amiri, filósofo iraní, sirvió de enlace entre la filosofía de al-Farabi y la de Avicena. Fue protegido del visir Ibn al-Amid. Hábil polemista, hizo célebre su controversia con Mani al-Mayusi, un mazdeísta, donde reveló

sus influencias helenizantes, y se vio como un verdadero platonista. Decía: “todo lo sensible es sombra de lo inteligible... la Inteligencia es el califa de Dios en este mundo.” Presenta fuertes influencias de esoterismo, por lo que es enlace entre la escuela de al-Farabi y otras corrientes. Murió a finales del siglo X.

- Ibn Yinni, filósofo, teólogo y filólogo, perteneció a la escuela de la filosofía del lenguaje. Figuras y orden de las letras daban significados esotéricos, de manera que algunas de *El Corán* podían interpretarse con los secretos de esta ciencia. Falleció en el 1001.

## Siglo XI

- Jamid al-din al-Kirmani, autor prolífico y de notable perspicacia, escribió varios tratados de controversia con los drusos, los cuales se habían separado del ismaelismo. Falleció hacia el 1017.
- Abu Ali Husain Ibn Sina (Avicena) nació en Afshana en el 980, y fue extraordinariamente precoz. Su educación abarcó la gramática, la geometría, la física, la medicina, la jurisprudencia y la teología. A la edad de 17 años lo llamaron a la Corte del príncipe Samaní Ibn Mansur, a quien logró curar. Viajó a Hamadan, en el oeste de Irán, donde el príncipe Shams al-Dawla le nombró visir. Es el momento en que su discípulo le pide que haga un comentario a la obra de Aristóteles. Sobre el filósofo griego, Avicena decía que la *Metafísica* era la obra que más se le había complicado entender y que la releyó cuarenta veces sin lograrlo, hasta que gracias a un tratado de al-Farabi con el que se topó por azar “se le cayeron las escamas de los ojos”. Cercano a la muerte del príncipe Shams al-Dawla, Avicena mantuvo correspondencia secreta con el príncipe de Isfahan, ‘Ala’ al-Dawla; lo que le valió caer en prisión. Ahí compuso la primera de sus *Historias místicas*, *Hayy Ibn Yaqzan*. Cuando escapó del cautiverio se asentó en la corte del príncipe de Isfahan.

Durante un saqueo, siete años antes de su muerte, desapareció la enciclopedia que Avicena había titulado *Kitab al-Insat* o *Libro del juicio imparcial*; 28 000 cuestiones en 20 volúmenes, donde confrontaba los problemas que le había planteado la lectura de otros autores con su propia filosofía personal, o *Filosofía oriental (Hikmat al-Mashriqiyya)*. De acuerdo con los datos disponibles, Avicena, tipo medieval del hombre universal, produjo 242 títulos, que abarcan todo el campo del pensamiento de la época. Según Avicena,

la creación emana de Dios, de su pensamiento; es la transición de lo Uno a lo Múltiple. El mundo es la manifestación del Ser divino. La emanación se da por órdenes de inteligencia. Es notable su opinión sobre la Inteligencia Décima, que ya no tiene energía para producir otra Inteligencia única y otra alma única. A partir de ella se fragmenta en multitud de almas humanas, mientras que su dimensión negativa procede de la materia sublunar. De esta inteligencia, designada agente o activa, emanan nuestras almas y su iluminación proyecta las ideas o formas de conocimiento sobre las almas capacitadas para recibirla. Su teoría fue retomada tiempo después por al-Suhrawardi. Avicena falleció en 1037.

- Abu Hamid Muhammad al-Gazali (latín: Algazel),<sup>6</sup> pensador cuya fama le mereció el título de *Huyyat al-Islam* (prueba del Islam). Nació en 1059 en la aldea de Gazal, cerca de Tus, en el Jurasán. Entró en contacto con el visir selyukí Nizam al-Mulk, fundador de la Universidad de Bagdad, de la que al-Gazali sería profesor en 1091. Escribió la obra *Maqasid al-falasifa* (*Tendencias de los filósofos*), traducida al latín en 1145, y difundida sin la introducción, donde al-Gazali exhortaba a sus discípulos a exponer las doctrinas de los filósofos para rebatirlas después. La obra traducida lo hizo pasar por correligionario de al-Farabi y de Avicena. Al cumplir 36 años, al-Gazali se planteó el problema de la certeza intelectual con tal intensidad que le produjo una grave crisis de conciencia, que quebrantó por completo su vida. En 1095 abandonó la universidad y a su familia, en busca de la certeza intelectual, garantía de la verdad. Durante 10 años peregrinó por el mundo musulmán, llegando a La Meca, a Jerusalén, a El Cairo y otras ciudades. Superada la crisis regresó a su ciudad, enseñó y murió en 1111. Escribió tratados contra los ismaelíes y en apoyo de los abbasíes, aunque recibió réplica incluso de estos últimos. Hizo un libro de controversia contra los cristianos, en el cual él mismo declaró ser una refutación “cortés de la divinidad de Jesús”, apoyado en declaraciones expresas de los Evangelios.

Convencido de la ineptitud de la razón para alcanzar la certeza, crea su obra principal, *Tahafut al-falasifa* (*Destrucción de los filósofos*). Más tarde sus planteamientos serían refutados por Averroes, que escribirá una *Tahafut al-Tahafut* (*Destrucción de la destrucción*). La punta de lanza de su argumentación filosófica es la doctrina ashari de la negación de la causalidad; por consiguiente critica la idea aviceniana de los seres posibles y contingentes que se relacionan entre sí por la causalidad. Para al-Gazali, todos los eventos siguen la norma

que Dios les ha impuesto, pero ésta también podría ser rota en cualquier momento, excluyendo toda norma o necesidad en el ser.

## Siglo XII

- Ahmad al-Gazali, hermano de Abu Hamid al-Gazali, fue un filósofo de la teoría del amor. Escribió en persa *Las intuiciones de los fieles del amor* (*Sawanih al-ushshaq*). Es una obra de análisis psicológico como ninguna en el mundo musulmán. Falleció en 1126.
- Muhammad ibn ‘Abd al-Karim al-Shahrastani fue autor de *Kitab al-Milal* (*Libro de las religiones*), y de *Masari al-Falasifa*, en las que ataca a los filósofos helenizantes. Fue autor de una dogmática llamada *Nihayat al-Iqdam*, donde se muestra como un *mutakalim* y crítica a Avicena. Murió en 1153.
- Fasl al-Tabarsi, autor de la célebre y monumental *Tafsir Shi‘i* (*Comentario coránico de tipo Shi‘i*). Era un chiíta duodecimano. Falleció en 1156.
- Abu’l-Barakat al-Baghdaadi, filósofo de origen judío, se convirtió tardíamente al Islam. Ganó el apodo de *Awhad al-Zaman* (“único de la época”). Fue un filósofo personalista por excelencia. Según él, los filósofos no escribían sus enseñanzas por miedo a que llegaran a personas incapaces de comprenderlas. Así que sus obras eran escritas con mensajes cifrados. Para él, la filosofía se estaba degradando. Su obra principal, *Kitab al-Mutabar*, es un conjunto de notas que hizo a través de su vida. Fallece poco después de 1164.
- Shih Abu al-Din Yahya al-Suhrawardi, filósofo neoplatónico del Islam que sintetizó la especulación filosófica y la experiencia espiritual, hablando expresamente de una cadena de iniciación que se remonta a Hermes.

Suhrawardi había nacido en 1155, en la antigua Media, al noroeste de Irán. Fue conocido ampliamente por sus contemporáneos. Para captar el sentido de su obra se debe poner atención en el *leit motiv* que usaba frecuentemente en su obra más conocida: *Kitab Hikmat al-Ishraq*, es decir, la teosofía oriental o del este.

Para Suhrawardi los secretos de las antiguas religiones persas bien podían entrar en la filosofía islámica, de manera que la angeología persa se adaptó al Islam sin problemas y también a sus doctrinas platónicas de los arquetipos. Fue un profundo pensador en lógica, física y metafísica. Murió misteriosamente en la ciudadela de Aleppo, en 1191. Los biógrafos le dan el nombre del Shayj ajusticiado; y sus seguidores, el de Shayj mártir.

## LA DECADENCIA

Es un periodo que va del siglo XIII al XVII y que se caracteriza por no haber producido un pensamiento propiamente original. Entre otros filósofos cabe mencionar los siguientes: en principio, a Alí Ibn Muhammad ibn al-Walid, V Dai del Yemen, autor de una monumental réplica a los ataques de al-Gazali; y a Ibn Arabí, con gran influencia en Oriente a pesar de su origen andaluz. Entre los chiítas fue denominado *Shayj al-Akbar* (el gran doctor); en el siglo XV, en el oriente, Mulla Sadra<sup>7</sup> volverá a utilizar su filosofía, con lo cual se da una especie de cierre del círculo de Occidente a oriente.

Otros pensadores del periodo (siglos XIII al XVIII) fueron:

- Yalal al-Din al-Rumi (nace en Bali, 1207) filósofo sufí al que se le llamaba *Mawlawi*, es decir, “Nuestro Maestro”, de quien deriva la corriente *Mawlawi*. Llega a la conclusión de que puede haber filosofías agnósticas, pero no metafísicas agnósticas.
- Shams al-Din al-Sahrazuri, autor de la escuela de los *Ishraqiyyun* de al-Suhrawardi, fue autor de tres obras, *Historia de los filósofos*, un *Libro de los símbolos* y una inmensa enciclopedia filosófica y teológica que recapitula las enseñanzas de sus antecesores: *Rasa ‘il al-Sharayat al-ilahiyya wal’-asrar al-rabbaniya*, es decir, *Tratados del árbol divino y de los secretos teosóficos*. Muere a fines del siglo XIII.
- Abdullah ibn Taymiya (1263-1328) fue un teólogo Hanbalí, una especie de antifilósofo. Se dice que a partir de él se dieron dos renacimientos tradicionalistas posteriores, uno el *Wahabi* del siglo XVIII, y otro, el *Salafi* del siglo XIX. Su obra más destacada fue la *Minhay al-Sunna* o vía del sunismo; polémica metódica contra el pensador chiíta Allamih al-Hilli. También atacó las teorías de ibn Arabi. Defendió la sunna contra sufis, chiítas y esoteristas.
- Ibn Abi Yumhur cubre con su obra parte del siglo XIV; filósofo y teósofo que basándose en el *Ishraq*, en la escuela de Ibn Arabi y en la tradición *Shii*, llega a la conclusión de identificar al XII Imam (el Imam invisible cuyo advenimiento es esperado), con el paráclito anunciado en el Evangelio de San Juan.
- Mir Damad, continuador de la época moderna del pensamiento de al-Suhrawardi, fue gran maestro de la escuela de Isfahan. Adoptó el pseudónimo de *Ishraq*. Influyó en Mulla Sadra al-Shirazi (fallecido en 1640), otro de los

grandes de la escuela del Ishraqiyyun. Filósofo del renacimiento safávida, tuvo muchos discípulos en Irán. Demostró que todavía se hacía filosofía en Oriente. Falleció en 1631.

## NOTAS

- <sup>1</sup> En ocasiones conocido también como Ibn Ruid. El nombre de los árabes y musulmanes de este libro aparece transcrito de acuerdo con la pronunciación del árabe clásico, pero debido a que en ocasiones estos nombres son conocidos en formas diferentes a la del árabe clásico se indicará en notas pertinentes el conocimiento de dichos nombres. (N. del E.)
- <sup>2</sup> Cuyo nombre árabe era: Yahya ibn Bayya. (N. del E.)
- <sup>3</sup> También conocido como Khaldoun o *Khaldun*. (N. del E.)
- <sup>4</sup> El primero conocido en latín como Alkindus y actualmente como Al-Kindi o Al-Kind; y el segundo conocido en Europa como Alpharabus o Farabi. (N. del E.)
- <sup>5</sup> También conocido en latín como Thebit y en español como Tabit ibn Qurra. (N. del E.)
- <sup>6</sup> También conocido como: al-Ghazali o al-Ghazzali. (N. del E.)
- <sup>7</sup> En ocasiones escrito como Molla Sadra (N. del E.)

## BIBLIOGRAFÍA

- Bausani, A. *El Islam en su cultura*, México, Fondo de Cultura Económica, 1988.
- Bernard, Lewis. *Los árabes en la historia*, Barcelona, Edhasa, 1996.
- Cahen, Claude. *El Islam: desde los orígenes hasta el comienzo del Imperio Otomano*, Historia universal. Siglo XXI, vol. 14, México, Siglo XXI, 1987.
- Corbin, Henry. “La filosofía islámica desde la muerte de Averroes hasta nuestros días”, en *Historia de la filosofía*, vol. 11: *La filosofía en Oriente*, México, 1982.
- Corbin, Henry, Osman Yahia y Sayyed Hossein Nasr, “La filosofía islámica desde sus orígenes hasta la muerte de Averroes”, en *Historia de la filosofía*, vol. 3: *Del mundo romano al Islam medieval*, México, 1990, pp. 236-360.
- Guerrero, R. Ramón. *El pensamiento filosófico árabe*, Colombia, 1985.
- Islam, en *Encyclopædia Británica*, Londres, Encyclopædia Britannica Online, 2003.
- Saranyana, J.I., *Historia de la filosofía medieval*, Pamplona, Ediciones Universidad de Navarra, 1985.
- Serouya, Henri. *La pensée arabe*, Paris, Presses Universitaires de France, 1967.

## HISTORIOGRAFÍA

---

María Amanda Cruz Márquez  
Maribel Moreno Núñez  
Héctor Carpinteiro Cortés  
José Juan Francisco Calderón Frías

La historia árabe está íntimamente relacionada con su religión. El Islam es la historia y la historicidad de los árabes y el argumento de su vida diaria, de su actividad política y moral, y su guía real. El Islam es la cultura de los árabes, e incluso de los musulmanes que no son árabes.

En este sentido es necesario hacer una distinción entre lo que es árabe y lo que es musulmán, debido a que hay árabes cristianos, como existen musulmanes que no son árabes.

Así, los cristianos árabes comparten con los musulmanes árabes su cultura, mientras que los musulmanes no árabes, a pesar de contar con una tradición y una cultura que está relacionada con costumbres que les fueron traídas desde la conquista y conservadas por su religión, poseen particularidades que los separan de lo que es árabe. Pero el Islam surgió entre los árabes y el Estado original fue un Estado árabe.<sup>1</sup>

La ideología que los conquistadores llevaron a las tierras conquistadas fue árabe. Su texto sagrado, *El Corán*, está escrito en árabe, y destaca que ninguna de sus traducciones esté reconocida oficialmente.<sup>2</sup>

En cuanto a religión y civilización, la expansión del Islam transformó al árabe en una lengua internacional, y la posición de los árabes en el mundo musulmán llegó a frenar durante siglos el desarrollo de las literaturas nacionales de los conquistados.<sup>3</sup>

En el siglo XIV (27 de mayo de 1332), en Túnez, en el día primero del mes de Ramadán del año 732, apareció el primero y único filósofo de la historia que hayan tenido los árabes, e inventor de la sociología, Ibn Jaldún.<sup>4</sup>

Su gran obra fue *Kitab al'Ibar*, conocida como *Historia Universal*, donde relata la historia de los árabes y del Islam desde la creación hasta el siglo

XIV.<sup>5</sup> Su crítica de los documentos es rigurosa, pues recomienda clasificar los hechos según su importancia, agruparlos e interpretarlos, aplicando una metodología y sometiendo a examen las fuentes.

De formación tradicionalista y empírica, Ibn Jaldún<sup>6</sup> habla de su civilización como una consecuencia directa de la esencia humana, lo que distingue al hombre del animal y hace que la civilización se oriente hacia la formación de la sociedad en el conocimiento y las razones de su ser.

Ibn Jaldún era un hombre que pensaba en las causas de la sociedad humana y de su historia, analizándola como un sociólogo, interesándose en los hechos y los estados reales que han existido y en sociedades en concreto. Para él, la sociedad humana fundamental es la *Madina*, la sociedad civil formada por un grupo social homogéneo, libre, impulsado por la necesidad física y psíquica de reunirse. Su fundamento es la experiencia. Su apoyo es el principio de autoridad, impulsor de la *Asabiya* (sentido de grupo), en la que reside su valor verdadero.<sup>7</sup> Los individuos protagonistas de la historia son un producto engendrado por el grupo —verdadera unidad histórica—, de manera que no es la herencia sino el medio social el que condiciona al individuo y al grupo. De allí llega a plantearse el problema de las relaciones entre los estratos sociales y su apoyo económico. La sociedad es así un fenómeno natural fundamentado en dos causas principales: la economía y la seguridad, siendo la primera la más importante.<sup>8</sup>

Este autor afirma que los recursos naturales y el clima influyen en el modo de vida de los pueblos, así como las condiciones de riqueza. La pobreza y el hambre engendran la virtud, mientras que la riqueza causa la decadencia. Habla de la relación entre demografía y riqueza: a mayor población, mayor riqueza. Pero cuando ésta es demasiada, el Estado empieza a decaer. Acepta la decadencia de los Estados como algo propio del ciclo de vida histórica. Al llegar la decadencia, los impuestos aumentan, la economía se desconcierta, decaen los cultivos, sobreviene el hambre y las epidemias. Luego viene una nueva dinastía que inicia un periodo de prosperidad, cuya duración es de tres generaciones. Al llegar a la tercera generación, la población llega a su punto máximo y comienza la decadencia; la caída es la única solución con sus consecuencias de destrucción.

Ibn Jaldún no creía en el progreso; consideraba a la historia como una rueda que repite sus vueltas sin cesar y en forma casi matemática.<sup>9</sup> Había creado una filosofía de la historia, quedando como su único representante en

la cultura árabe, aun cuando los propios árabes lo ignoraron. Gracias a los orientalistas europeos de fines del siglo XIX, que pudieron leerlo en una traducción francesa, se supo que entre los árabes se había dado en un despertar sociológico la noción de la historia como serie de eventos sucesivos.

Ibn Jaldún se preocupó por comprender todo lo nuevo, no por compilar documentos, sino por reflexionar sobre ellos para sacar sus propias conclusiones, con base en una interpretación propia. A pesar de su aporte a las ciencias humanas, fue ignorado, y el mundo árabe siguió siendo lo que era, haciéndolo a un lado; y esa incompreensión quizá fue un aviso de la derrota de los árabes frente al mundo occidental.<sup>10</sup>

Ibn Jaldún se distinguió por ser un incansable estudioso, tomando clases tanto de jeques magrebitas como de españoles, con los que tuvo la oportunidad de relacionarse a causa de sus misiones políticas.

La estructura de su obra, *Kitab al'Ibar*, está determinada en primera instancia por una explicación acerca de la ciencia histórica, y de los posibles errores a los que ésta se expone en sus diferentes interpretaciones. Enseña que esta ciencia debe ser determinada por medio de una metodología que evite caer en simples tradiciones o creencias, que son siempre superficiales.

Entra en un estudio muy detenido acerca de los hombres en sociedad en sus formas nómada o sedentaria. Señala la necesidad que tiene el hombre de vivir en forma de sociedad, ya que ésta es la única que le puede garantizar su supervivencia ante los peligros naturales del medio ambiente a los que está expuesto. Para ello se requiere implantar una autoridad que regule esa organización.

Su obra mantiene el concepto de gobierno útil para los que tienen el poder; esto es, prescribe que los gobernantes deben hacerse obedecer, exhortando a una reducción de la resistencia de los pueblos hasta lograr una autoridad exitosa.

La obra depende de una manera muy concienzuda y sustancial de observar la sociedad humana a través del tiempo y de su espacio.

Algo que destaca en su manera de observar la historia, es la religión. En su libro manifiesta constantemente el sentimiento religioso del Islam, sentimiento no extraño si se considera la unidad que los musulmanes llegaron a tener.

En su relación, llega al conocimiento del mundo árabe en sus distintas facetas: organización social, concepto de jurisprudencia (a la que hace depender de los diferentes conocimientos y mandatos decretados por Dios); hasta la resolución de los conflictos, en lo que se refiere a los textos sagrados de *El Corán*.

Ibn Jaldún hace una referencia en torno de la ciencia en sus diferentes niveles. Trata el saber como un don dado por Dios, fuente de todo conocimiento humano, en el que destacan la lógica, la física, la astronomía, las matemáticas y la medicina, división que atiende a los escritos de Aristóteles traducidos al árabe.

Es el conocimiento de una sociedad en todos sus niveles. A través de ella, es posible adentrarse en el conocimiento que los árabes poseían en ese momento, y que se encontraba adelantado en relación con el nivel que en Europa se tenía.

La historiografía árabe, en el caso de Ibn Jaldún, plantea el papel que han desempeñado los historiadores, al abarcar en sus discursos todos los acontecimientos del pasado con el objeto de reunirlos en un registro para las generaciones futuras. En esta tarea va implícita la función de indagar en las causas de tales hechos con ojo crítico y en sus circunstancias, rechazando aquello que sea ficción, ya que la ciencia histórica tiene entre sus caracteres intrínsecos el examen y la verificación de los hechos, la investigación atenta de las causas que los han producido, el conocimiento profundo de la naturaleza de los acontecimientos y sus causas originales. La historia forma una rama importante de la filosofía y merece ser contada en el número de sus ciencias.

La función del historiador, de acuerdo con Ibn Jaldún, va más allá de la narración. Tiene como función principal analizar los hechos de manera crítica, con objeto de encontrar sus causas, analizando las circunstancias que los acompañan, con el fin de sacar conclusiones.

La ciencia que nos ocupa alcanza su pleno sentido en el terreno de la investigación.<sup>11</sup> Es ésta la función primordial del historiador y la esencia de su tarea, ya que sin ésta no podría llegar al conocimiento de las circunstancias reales que causan los hechos.

La historiografía árabe, según Ibn Jaldún, no puede limitarse al simple hecho del relato. Su función es práctica y objetiva; tiene un destinatario para el que representará una utilidad. Porque la historia es algo más que una serie de anales y acontecimientos que han determinado una época o algún Estado en concreto. Es crítica, interpretación.

La historia es una de las disciplinas que se transmiten de nación a nación, de pueblo a pueblo; y en pos de ella van los estudiosos hasta países remotos.<sup>12</sup> Ésta es la característica del historiador para llevar a cabo una historiografía, que va en busca de los datos necesarios a las fuentes donde éstos se encuentren.

Ibn Jaldún declara cómo tuvo la oportunidad de examinar los monumentos, los archivos y los libros en su viaje a Oriente, al visitar La Meca y los Santos Recintos, que le permitieron completar los datos que le faltaban para determinar la historia de los soberanos extranjeros que habían dominado esa región; así como de las dinastías turcas y de los países que éstos habían sometido.

Al hacer mención del manejo de sus fuentes, Ibn Jaldún indica cómo añade esos documentos a los que ya tenía inscritos, intercalándolos en la historia de las naciones musulmanas contemporáneas. Sujetándose a seguir un sistema, el de condensación, pudo evitar extensiones sacrificando lo profundo del lenguaje en beneficio de la sencillez de su discurso,<sup>13</sup> con lo cual se hace evidente la presencia de una metodología en el manejo de sus fuentes.

Ibn Jaldún señala que, para adentrarse en temas sociales, es necesario tener en cuenta la diversidad de fuentes; seguramente, para tener una visión más general y, por tanto, más exacta de los acontecimientos.

En este sentido, Ibn Jaldún tiene en consideración la posibilidad de la mentira de intromisión, que puede tergiversar la realidad. En relación con estas consideraciones, por tanto, es necesario tomar en cuenta el examen designado con los términos *improbatio et justificatio* (en árabe, *tadjrih* y *taadil*), que consiste en un examen para determinar si la fuente (una persona) es digna de fe, pues las razones que pueden influir y afectar la verdad son la adhesión que se puede tener a ciertas opiniones o doctrinas. Otra causa que considera es la finalidad que los actores persiguen en los hechos.<sup>14</sup>

Una razón más está en suponer la verdad como consecuencia de un exceso de confianza en las personas que han transmitido los datos. Otra es la ignorancia entre los sucesos y las circunstancias que los acompañan. Otra estriba en la inclinación de los hombres en ganar el favor de los personajes relevantes. La ignorancia de la naturaleza del desarrollo social y las circunstancias que lo acompañan constituye otro factor, lo cual se entiende como una causalidad ya que todo acontecer, sea espontáneo o por efecto de una influencia exterior, tiene una explicación tanto en su esencia como en las circunstancias que lo acompañan.<sup>15</sup>

Existe un factor que es determinante en algunos casos y que tiene que ver con el “oír-decir”, y con esto, se llega a dar un cierto crédito a algo que puede ser sólo una simple leyenda.

En toda esta gran variedad hay que tener un especial cuidado para poder determinar la veracidad de dichas fuentes, ya que cualquiera de estos

puntos puede llegar a tergiversar verdaderamente la realidad. Sin embargo, son factores que no resisten un examen.

La obra de Ibn Jaldún se manifiesta como un gran documento a través del cual queda establecida la manera del hacer histórico, de gran capacidad de observación de la sociedad a la cual se refiere. Tiene una visión muy concreta de la ciencia de la historia y considera en su justa dimensión los diversos factores que llegan a conformar estructuralmente a la sociedad.

El importante papel que tiene el historiador en la conformación de una sociedad queda marcado por Ibn Jaldún al considerar sus observaciones hechas sobre el elemento constitutivo que todos los integrantes de una sociedad poseen. Como historiador, con su aporte, deja claramente establecido los conceptos que emplea su sociedad en todos los ámbitos del saber. Al tener en consideración los elementos de su sociedad en su historia, seguramente suponía que éstos eran factores para su misma cohesión.

Desgraciadamente, tanto el autor como su obra no fueron comprendidos y el mundo árabe tuvo que pagar una derrota ante el mundo occidental.

La importancia de Ibn Jaldún, en el concepto historiográfico, se manifiesta si se considera la idea que tiene de la historia y de su hacer, comparándolo con la de sus contemporáneos, a los que él mismo señala y crítica, como al Masudí y al Bakrí.<sup>16</sup>

En estos autores el trabajo histórico estuvo basado en la ficción, en la fantasía, como una manera de hacer literatura más que de hacer historia. Ambos llegan a referir hechos que son verdaderamente fantasiosos e imposibles.

Por un momento, pareciera que a la obra de Ibn Jaldún se le da una mayor relevancia; pero no deja de ser cierto que es el más destacado de los historiadores árabes, ya que perfila una filosofía histórica y una teoría social sin precedentes, en la que refleja la existencia de una sociología: “los hombres no se han reunido en sociedad sino para ayudarse a lograr los medios del vivir”.<sup>17</sup>

Consideraba que las sociedades se mantenían unidas por el poder, en función de la importancia de un gobernante: “mediante la solidaridad de la *asabiya* los hombres logran su defensa, su resistencia, sus reclamaciones y la realización de cuanto proyecto en pro de lo cual encauza sus esfuerzos unidos (...) toda sociedad humana ha menester de un jefe para mantener el orden e impedir la agresión de unos a otros”.<sup>18</sup>

Ibn Jaldún perteneció al siglo XIV, su trabajo historiográfico lo llevó a tomar en cuenta la importancia de la estrecha relación que existe entre los

hechos y sus causas; considerando en ello, los porqué y dando un sentido a la historia, una filosofía, una explicación.

Hubo algunos otros historiadores anteriores, como Ibn al-Atir (1160-1233), que daría cuenta de los acontecimientos de las Cruzadas más de un siglo después de su comienzo (1095), basándose en testimonios dejados por los contemporáneos.

Aquel año empezaron a llegar, una tras otra, informaciones sobre la aparición de tropas de frany (francos, y más generalmente, europeos), procedentes del mar de Mármara, en una multitud innumerable. La gente se asustó. El rey Killy Arslan,<sup>19</sup> cuyo territorio era el que más cerca estaba de éstos frany, confirmó tales afirmaciones.

Asad Ibn Al-Qalanisi, (1073-1160).

Aquel año es el 490 de la Hégira. Los cronistas e historiadores árabes de la época emplean de alguna manera similar, el mismo método de exposición: enumeran en desorden los acontecimientos de cada año, antes de pasar al siguiente.<sup>20</sup>

El interés musulmán por la historiografía deriva de una fuerte e influente creencia religiosa. El profeta Mahoma, considerado como el sucesor de los profetas judíos y cristianos, dotó al Islam de un fuerte sentido histórico. La compilación y verificación de la *hadit* (las tradiciones que constituyen, junto a *El Corán*, la base de las leyes islámicas) originó un temprano desarrollo de la actividad historiográfica. En los siglos VIII y IX d. C., teólogos e historiadores estuvieron dedicados a escribir acerca de la vida y enseñanzas de Mahoma. El historiador árabe Ibn Ishaq<sup>21</sup> escribió una biografía del profeta. Otro árabe, al-Tabari, escribió unos *Anales*, historia del mundo desde su comienzo hasta el año 914; la más extensa desde el comienzo del Islam. Escribió *Historia de los profetas y de los reyes* (c. 915), que se convirtió en la fuente para la historia de los inicios del Islam. Los historiadores musulmanes describieron las vidas de hombres devotos y eruditos antes que de líderes políticos o militares, al considerar que la vida de éstos era un medio más seguro para el progreso espiritual de la sociedad.

Las biografías tuvieron una larga e importante tradición, iniciándose con los contemporáneos de Mahoma.

Fue hasta el siglo XIV que Ibn Jaldún escribió su *Historia Universal*, donde reveló sus profundos conocimientos y capacidad para desarrollar teorías generales que explicaban siglos de evolución social y política, logrando con esto ser el único historiador musulmán que sugirió razones económicas y sociales para el cambio histórico; pero, como se ha dicho, este profundo razonamiento historiográfico no tuvo la comprensión en su tiempo.<sup>22</sup>

La sociedad árabe trató a la investigación y al relato histórico como una creación propia, aunque se intentó encontrar alguna influencia extranjera, griega o persa, como había sucedido con éxito con la filosofía o la lógica. La historia árabe no es la simple transcripción de una palabra. La palabra *tarij* es árabe, la palabra griega *historia*, que habría podido ser adoptada a este efecto, ha sido utilizada en el sentido contrario de relato mítico, opuesta a *tarij*, que es el conocimiento fundado, controlado de los hechos pasados o presentes. Ésta es la razón por la que los árabes van a considerar por mucho tiempo que son los únicos en tener una verdadera historia, mientras que los demás pueblos sólo poseen un cúmulo de leyendas inverificables.<sup>23</sup>

La historia como la gramática eran ciencias auxiliares de la verdadera ciencia, el conocimiento religioso.<sup>24</sup>

Las características del relato histórico tienen un fin distinto del simple conocimiento del pasado: el de determinar el estatuto jurídico de un individuo o de una colectividad; a ello se debe en gran parte que los primeros historiadores árabes fueran en su mayoría juristas. Y como se trata de hechos recientes, el relato se basará principalmente en el testimonio; los primeros libros serán *ajbar*, es decir, relatos hechos por testigos. Por esto, la crítica histórica va a ser sobre todo una crítica de los testimonios.

El recurso del testimonio es uno de los fundamentos de la religión musulmana, ya que la palabra de Dios se transmite por un testigo, el Profeta verídico, Amin, puesto que el Islam rechaza el “testimonio mudo”, es decir el milagro. De hecho, el único milagro que acepta *El Corán* reviste la forma del testimonio. Los musulmanes no imaginan ninguna prueba escrita u oral que no se reduzca a un relato de testigos, que en lo tocante a cuestiones tan próximas a la religión, se parte del principio que el testigo tiene que ser sincero, ya que en ello va su salvación eterna.

El relato histórico encuentra su razón de ser en la fe religiosa y se sostiene por esta misma fe: método absolutamente lógico siempre que se procure situarlo en su marco de referencia. Éste es el contenido y la forma que se jus-

tifican mutuamente; los relatos a la vida del Profeta, las circunstancias de la conversión de algún personaje, las expediciones militares, todo lo que interesó a los hombres que van a ser los principales inventores de la historia árabe, surge de ese género específico de relato, los *akhbar*. El relato debe ser lo más universal y neutral posible, de manera que no pueda ser utilizado en su integridad por ningún grupo.<sup>25</sup>

El primer componente es el religioso; un segundo es el componente político comunitario.<sup>26</sup>

En el Imperio omeya hubo conflictos entre los diversos sectores de la sociedad árabe, ya que en el Imperio abasí se desencadenaron poco menos que hostilidades nacionales agravadas por los cismas religiosos.

El Estado abasí logrará establecer un *modus vivendi* entre los diferentes grupos, sobre todo a partir del reinado de Mutawakkil, integrándolos poco a poco; esta lenta integración social se expresará en el relato histórico: al núcleo constituido por la gesta del Profeta se añadirán los títulos de gloria y de antigüedad de cada uno de los grupos afectados.<sup>27</sup>

La crítica del testimonio se mantendrá, pero se añadirá un nuevo criterio, el de la moderación y el liberalismo en la aceptación de los testimonios, ya que lo que se pretende es la unificación comunitaria. Se puede añadir un tercer componente, político también, pero restringido a un grupo: dinastía, familia aristocrática, escuela jurídica, hermandad mística... Esta historiografía de grupo, que se desarrollará a la sombra de la historiografía comunitaria, heredará de ésta el mismo objetivo y el mismo método, aunque con notables diferencias. El deseo de acumular títulos de preferencia a favor de un grupo con exclusión de los demás traerá consigo los rudimentos de una crítica racional que recurrirá a la más simple lógica formal, porque en determinados casos, ya no se está seguro de que el otro vaya a respetar ese “deber de veracidad” del que todo depende en el relato.<sup>28</sup>

La objetividad se confunde con el deseo de verdad o con la imposibilidad de conocer la verdad: objetividad por deber, objetividad por defecto. Esto significa que, en el fondo y por contradictorio que pueda parecer, lo que verdaderamente garantiza todo relato histórico es la presencia de Dios durante el periodo profético y su ausencia antes y después de dicho periodo.<sup>29</sup>

El suceso histórico para el historiador árabe carece de positividad, no se sostiene por sí mismo. La historia, como conjunto de sucesos, no constituye un nivel de realidad que tendría su propia consistencia, en el que las acciones

pueden ordenarse y, por su propio orden, dar lugar a otras acciones. En un caso, tal consistencia viene dada por un orden divino como la vida del Profeta o todo relato adaptado a su gesta y que defiende por eso mismo el postulado de un Dios presente. En el otro caso, no hay positividad alguna: todos los hechos vienen a ser lo mismo y pueden aparecer en cualquier orden. La historia se convierte en una materia en la que todo es posible. En la perspectiva del historiador árabe clásico, la historia es considerada no como una sucesión, sino como una yuxtaposición de comienzos continuos.<sup>30</sup>

## NOTAS

<sup>1</sup> Antaki, 1989: 15.

<sup>2</sup> *Ibid.*, p. 15.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 29.

<sup>4</sup> Jaldún, 1977: 41.

<sup>5</sup> Antaki, *Op. cit.*, p. 145.

<sup>6</sup> Escrito en ocasiones también como Khaldoun o *Khaldun*. (N. del E.)

<sup>7</sup> *Ibid.*, p. 146.

<sup>8</sup> *Ibid.*, p. 148.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 149.

<sup>10</sup> *Idem.*

<sup>11</sup> Jaldún, *op. cit.*, p. 146.

<sup>12</sup> *Ibid.*, p. 92.

<sup>13</sup> *Ibid.*, p. 97.

<sup>14</sup> *Ibid.*, p. 141.

<sup>15</sup> *Ibid.*, p. 142.

<sup>16</sup> *Ibid.*, p. 143.

<sup>17</sup> *Ibid.*, p. 263.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 296.

<sup>19</sup> También llamado Qilij Arsl n. (N del E.)

<sup>20</sup> Maalouf, 1998: 367.

<sup>21</sup> Muhammad ibn Ishaq, autor de la *Sirat Rasul Allah* (N. del E.)

<sup>22</sup> *Enciclopedia Encarta 2000*.

<sup>23</sup> Larui, 1991: 17.

<sup>24</sup> *Ibid.* p. 18.

<sup>25</sup> *Ibid.* pp. 19-21.

<sup>26</sup> *Ibid.* p. 20.

<sup>27</sup> *Idem.*

<sup>28</sup> *Ibid.*, pp. 21-22.

<sup>29</sup> *Ibid.*, p. 25.

<sup>30</sup> *Ibid.*, p. 27.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Antaki, Ikram. *La cultura de los árabes*, México, Siglo XXI Editores, 1989.
- Enciclopedia Microsoft Encarta 2000* (Cd-Rom), Madrid, Microsoft/Encarta, 2000.
- Jaldún, Ibn. *Introducción a la Historia Universal*, México, Fondo de Cultura Económica, 1977.
- Larui, Abdallah. *La crisis de los intelectuales árabes. ¿Tradicionalismo o historicismo?*, Madrid, Ediciones Libertarias, 1991.
- Maalouf, Amin. *Las Cruzadas vistas por los árabes*, Madrid, Alianza Editorial, 1998.



## MATEMÁTICAS Y LÓGICA

---

*Sabino González Martínez  
Agustín Montes de Oca Vázquez*

*Las artes, especialmente las de la escritura  
y del cálculo, acrecientan el talento  
de las personas que las ejercen.*

Ibn Jaldún

En la historia del desarrollo de los conocimientos científicos, la ciencia árabe islámica ha constituido una etapa fundamental y representa una herencia que concierne a toda la humanidad, aunque hay que aclarar que lo árabe no se restringe a una etnia, sino a una cultura que abarcó toda una serie de tradiciones culturales de los países que estuvieron bajo el imperio islámico (árabes, persas, judíos, egipcios, hispanos).

El mundo occidental ha concedido una importancia excesiva a la herencia cultural grecorromana que, sin hacer de lado su importancia y sus grandes aportaciones, tuvo sus antecedentes en el Cercano Oriente ya que, tanto los griegos como los romanos, se nutrieron del saber de las culturas que se habían desarrollado durante milenios en esa región del Medio Oriente. Del mismo modo, la cultura egipcia, babilónica y muchas otras coexistieron con los griegos durante los siglos de esplendor de éstos y tuvieron influencias recíprocas. Con la debacle de las ciudades-Estado griegas en 338 a.C., por la invasión macedónica, la ciencia nuevamente se concentró en el Medio Oriente junto con el desarrollo helénico.<sup>1</sup>

En el Imperio árabe, el desarrollo de las ciencias empieza a tener su esplendor bajo la dinastía abásida (750-1250). Bagdad se convirtió en re-

nombrado centro administrativo científico-académico, teniendo como base la “Casa de la Sabiduría” (*Bayt al-Hikma*), en donde se tradujeron las obras de Euclides (*Los elementos*) Diofanto, Menelao, Arquímedes, Ptolomeo (*Sintaxis matemática*), Apolonio, Diocles, Teodosio, Hipsicles y otros clásicos de la ciencia griega.

Entre los motivos económicos que propiciaron este desarrollo cabe resaltar el alto nivel de las técnicas de irrigación de las tierras, así como de la artesanía y el comercio de las ciudades. Además, la diversidad de los pueblos pertenecientes al Estado abásida y sus especializados conocimientos en la artesanía y las ciencias repercutió en el rápido desarrollo de una nueva cultura y una nueva ciencia islámicas.

En el caso de las matemáticas del Islam influyeron en su desarrollo los problemas que van enfrentando en la arquitectura, la geodesia, el Derecho sucesorio, el comercio, el presupuesto estatal, la astronomía y la astrología, la geografía y la óptica.

Por lo tanto, en este breve ensayo se plantea un esbozo de la historia de las matemáticas del Islam y su importancia, tanto como cultura que da continuidad a la tradición antigua y clásica, como por sus aportaciones para el desarrollo posterior de las matemáticas y su influencia hacia el resto del mundo.

## ETAPAS HISTÓRICAS EN EL DESARROLLO DE LAS MATEMÁTICAS

Cuando los árabes eran todavía nómadas tenían palabras para los números, pero no disponían de ningún símbolo. Tomaron y mejoraron los símbolos numéricos de los indios y su idea de la notación posicional.

Para el estudio de la historia de las matemáticas, pueden dividirse las siguientes etapas:<sup>2</sup>

Una primera ocurrió hacia fines del siglo VIII y principios del siglo IX, durante el mandato de los califas abásidas al-Mansur, Harum al-Rashid y sus descendientes, en que se recopiló y sistematizó la herencia científica y cultural del mundo antiguo y del helenismo.

Una segunda etapa puede ubicarse a mediados del siglo IX, en que, sobre la base de las fuentes existentes, se formó una cultura propia que comprendía problemas de aritmética, geometría, aproximaciones numéricas, tri-

gonometría y álgebra. Sus representantes fueron: al-Juarizmi,<sup>3</sup> al-Kindy, Thabit ibn Qurra, Qusta ibn Luqa y Mohammed ibn Isa al-Mahani.

Un tercer momento se presenta entre los siglos X y XII, en donde los cálculos astronómicos y los métodos de aproximación del álgebra fueron alcanzando una mayor importancia. De esta época destacan Abu Kamil ibn Aslam, al-Battani (Abu Abdullah Mahammad),<sup>4</sup> Abul Wafa Muhammad ibn Muhammad, ibn al-Haytan, Muhammad ibn al-Husayn al-Karayi, Abu Raihan al-Biruni y Umar ibn Ibrahim (Omar Khayyam),<sup>5</sup> Ahmad ibn Ibrahim al-Uqlidisi, entre otros.

Entre los siglos XIII y XV los árabes se plantean principalmente cuestiones numéricas y son influidos por los chinos, con quienes establecen fuertes relaciones comerciales y culturales.

Por su parte, la influencia de los griegos se expresa en los métodos y estilo de investigación, sobre todo en el afán de presentar demostraciones de forma sistemática y completa.

La influencia china e hindú se refleja, entre otras cosas, en el tipo de ejemplos y métodos de aplicación práctica.

Analizando el tipo de trabajos matemáticos desarrollados a lo largo del imperio islámico, puede observarse que existían diferencias entre los países del este y del oeste. Los mayores logros se presentan en el oriente; esta área fue decisiva para la difusión de los logros matemáticos de los griegos, de los hindúes y de los árabes en Europa.<sup>6</sup>

El historiador musulmán Ibn Jaldún refiere acerca de las matemáticas del Islam:

Éste es un arte práctico que tiene por objeto los cálculos mediante los cuales se opera la “composición” y la “descomposición” de los números. La composición se hace con los números tomados separadamente y se llama la “adición”, o por redoblamiento, es decir, repitiendo un número tantas veces cuantas unidades hayan en otro número, y esto se denomina “multiplicación” [también se aplica a la resta y división] [...] la composición y descomposición tienen lugar igualmente para las raíces. Se sirve de la voz “raíz” para designar un número el cual, multiplicado por sí mismo, produce el número cuadrado [...] El cálculo, arte de un origen (relativamente) moderno, es de una necesidad positiva en las transacciones (comerciales y otras) y constituye el objeto de numerosas obras.<sup>7</sup>

## LOS SISTEMAS DE NUMERACIÓN<sup>8</sup>

Hacia el siglo X se utilizaban simultáneamente tres tipos de sistemas aritméticos e, incluso, algunos autores como Abu Mansur Tahir al-Baghdadi analizaban comparativamente los tres sistemas en sus textos. Los sistemas de numeración eran los siguientes:

1. Aritmética por conteo con los dedos. Este sistema provenía del conteo con los dedos, con los numerales escritos totalmente en palabras, y se usaban fundamentalmente en la comunidad mercantil. Matemáticos como Abu'l-Wafa escribieron varios tratados sobre este sistema.
2. Sistema sexagesimal. Los numerales se denotaban por las letras del alfabeto árabe. Provenía de Babilonia y los matemáticos del Islam lo usaron principalmente en sus investigaciones sobre la astronomía.
3. Sistema numeral indio. Sistema fundamental que partía de la aritmética india de numerales y fracciones con valor posicional decimal. Dado que no existían símbolos standard, en las distintas partes del mundo islámico usaron formas ligeramente distintas de los numerales. Al comienzo, los métodos indios fueron usados con una caja de arena, que requería mover y desplazar los números durante el cálculo y borrar algunos de ellos a medida que se desarrollaba el cómputo. La caja de arena permitía hacer esto a manera de un pizarrón, gis y borrador. Posteriormente, al-Uqlidisi mostró cómo modificar los métodos para permitir el uso de pluma y papel, así como el uso de las fracciones decimales, aunque su invento ha sido atribuido a al-Kashi, quien dedicó gran parte de sus trabajos matemáticos a ellas en el siglo XIII. También, al-Baghdadi contribuyó a mejorar el sistema decimal.

No obstante, en aritmética, los árabes dieron un paso atrás, pues rechazaron los números negativos y sus reglas de operación, aunque estaban familiarizados con ellos a través de los trabajos de los indios.

## EL ÁLGEBRA EN EL ISLAM

Aunque con algunos errores en cuanto a la interpretación y explicación de algunos procedimientos y temas matemáticos, es interesante conocer la visión de Ibn Jaldún quien, como historiador medieval musulmán, hace una síntesis del desarrollo de la matemática del Islam. Aunque es evidente su insuficiente manejo en algunos temas, como el que a continuación se muestra, su valor histórico es innegable.

El álgebra es un arte por medio del cual se extrae el número incógnito de aquel que es conocido y dado, cuando existe entre ambos una relación que permite obtener ese resultado. En el lenguaje técnico de este arte, se asigna a las cantidades incógnitas diferentes grados (potencias) siguiendo su repetición por la multiplicación. El primero de estos grados, es el “número”, porque mediante el número dado se determina la incógnita buscada, deduciéndola de la relación que existe entre ella y el número. El segundo de dichos grados es la “cosa”, porque toda incógnita, en tanto permanece oculta, es una cosa [...] El tercero de estos grados es el “capital” (*mál*), o sea el “cuadrado” de la incógnita. Los grados siguientes son determinados según el exponente (*oss*) de los grados que se multiplican juntos.<sup>9</sup>

El primero que escribió sobre esta rama de la ciencia matemática, el álgebra, fue Mohammed ibn Musa al-Juarizmi, cuyo último nombre probablemente significa el joresmiano<sup>10</sup> (originario de Joresm, actual Uzbekistán). No obstante, se le da por originario de Bagdad, y vivió durante el periodo 780-850 d.C.

La palabra álgebra, *al-jabr wa*, proviene de un libro escrito por al-Juarizmi, alrededor del año 830 d.C., titulado *Hisab al-jabr wa-al-muqabala* (literalmente ciencia de la reducción y confrontación) que puede también interpretarse como ciencia de las ecuaciones.

Del nombre latinizado del autor también deriva la palabra algoritmo, debido a la traducción de un libro de al-Juarizmi al latín: *Algorithmi de numero Indorum*, que fue uno de los medios por el que se introdujo la posición decimal de la numeración india en Europa.<sup>11</sup>

El álgebra de al-Juarizmi está basada en el trabajo del matemático indio Brahmagupta, aunque aparecen también influencias babilonias y griegas; así,

por ejemplo, recurre a Diofanto en la ejecución de algunas operaciones, como en ecuaciones con varias incógnitas, a las que reduce a una indeterminada y a continuación las resuelve. Diofanto coloca una indeterminada a continuación de otra para escribir  $s^2$  y al-Juarizmi hace lo mismo. Este llama “potencia” al cuadrado de la incógnita, palabra que ya había utilizado Diofanto. Del mismo modo, siguiendo a Diofanto, al-Juarizmi utiliza nombres especiales para las potencias de la indeterminada llamando a esta última la “cosa” o la “raíz”.<sup>12</sup>

Sin embargo, los árabes carecieron de alguna clase de simbolismo, ya que su álgebra es completamente retórica y a este respecto representa otro retroceso si se compara con los indios y con Diofanto.

En su álgebra, al-Juarizmi da el producto de  $(x \pm a)$  e  $(y \pm b)$ . Resuelve ecuaciones lineales y cuadráticas, pero considera las seis formas distintas siempre positivas. Evita los números negativos en solitario y la sustracción de cantidades mayores que el minuendo.

Luego de hacer una exposición sobre los números naturales, al-Juarizmi aborda la solución de ecuaciones lineales y cuadráticas. Éstas están compuestas de unidades (número), raíces ( $x$ ) y cuadrados ( $x^2$ ).

Las seis formas distintas de las ecuaciones<sup>13</sup> serían las siguientes (se representa la notación algebraica actual aunque, como ya se señaló, al-Juarizmi no utilizaba símbolos de ninguna clase, sólo palabras):

1. Cuadrados iguales a raíces:  $ax^2 = bx$
2. Cuadrados iguales a números:  $ax^2 = c$
3. Raíces iguales a números:  $bx = c$
4. Cuadrados y raíces iguales a números:  $x^2 + 10x = 39$
5. Cuadrados y números iguales a raíces:  $x^2 + 21 = 10x$
6. Raíces y números iguales a cuadrados:  $3x + 4 = x^2$

Un ejemplo de un problema cuadrático, tal como lo plantea al-Juarizmi en su libro, es:<sup>14</sup>

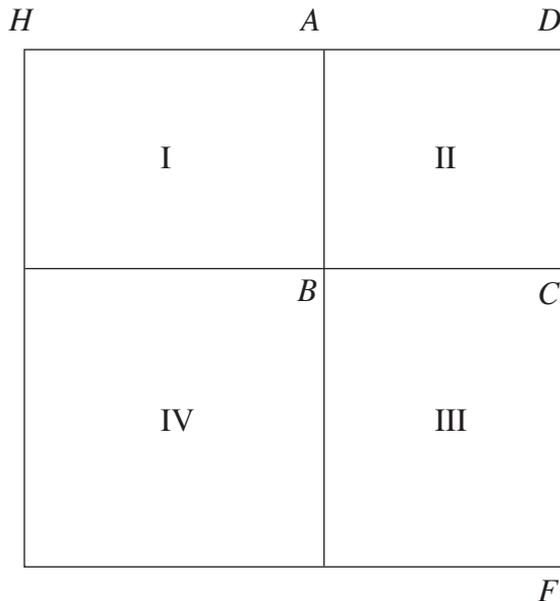
“Un cuadrado y diez de sus raíces son iguales a treinta y nueve unidades, es decir, si sumamos diez raíces a un cuadrado, la suma es igual a treinta y nueve.” La solución que da es la siguiente: “Tomemos la mitad del número de raíces, esto es, en este caso, cinco, y multipliquemos esta cantidad por sí misma y el resultado veinticinco. Añadámosla a treinta y nueve, lo que da sesenta y cuatro; tomemos su raíz cuadrada, u ocho, y restémosle la mitad

del número de raíces, precisamente cinco, y queda un resto de tres. Ésta es la raíz.” La solución no es más que el método de completar cuadrados.

al-Juarizmi, y en general todos los matemáticos árabes, explican o demuestran este tipo de soluciones algebraicas por representaciones geométricas, en donde es notable otra influencia de los griegos.

El problema anterior con la simbología actual se representa como  $x^2 + 10x = 39$ ; al-Juarizmi lo demuestra geoméricamente:<sup>15</sup>

Sea  $AB$  el segmento que representa el valor de la incógnita  $x$  y construyamos el cuadrado  $ABCD$ . Prolonguemos  $DA$  hasta  $H$  y  $DC$  hasta  $F$  de manera que  $AH = CF = 5$ , que es la mitad del coeficiente de  $x$ . Completemos el cuadrado sobre  $DH$  y  $DF$ . Entonces la áreas I, II y III son  $x^2$ ,  $5x$  y  $5x$ , respectivamente. La suma de las tres es el primer miembro de la ecuación. Añadimos a ambos miembros el área IV, que es 25. De aquí se desprende que el cuadrado completo tiene área  $39 + 25$  o 64 y su lado debe valer 8. Por lo tanto,  $AB$  o  $AD$  es  $8-5$ , es decir, 3. Éste es el valor de  $x$ . Este argumento geométrico está basado en la proposición 4 del libro II de los *Elementos* de Euclides.



En esta lógica se desarrolló toda el álgebra árabe en esta etapa. Con el trabajo de Thabit ibn Qurra, *Sobre las demostraciones geométricas en problemas*

de álgebra, continúa dicha línea de desarrollo. También este matemático introdujo, junto con el astrónomo al-Batani, el uso de la función seno entre los árabes.

al-Juarizmi actuó como un destacado compilador del saber matemático de la época y sus trabajos sentaron las bases para las investigaciones posteriores.

Para los siglos IX y X, aparecen tendencias hacia la aritmetización del álgebra. Abú Kamil (nacido en 850 d.C.) introduce más incógnitas al álgebra, mientras que al-Juarizmi utilizaba sólo una variable; utiliza potencias superiores de las incógnitas, y concibe los irracionales cuadráticos como números, formula de manera general identidades algebraicas en palabras y prueba su validez en ejemplos numéricos.

al-Karayi (nacido en 953 d.C.) es probablemente el primero en liberar al álgebra de las operaciones geométricas y sustituirlas por el tipo de operaciones aritméticas que son la esencia del álgebra actual. Sus trabajos se enfocaron a las operaciones con monomios, polinomios e irracionales, así como a la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas. Además, aborda también la suma de diferentes sucesiones aritméticas y de las series de potencias (sumatorias).<sup>16</sup>

Con las obras de al-Karayi e Ibn Yahya al-Maghribi al-Samaw'al, entre los siglos X-XII el álgebra del Islam llega a su punto cumbre, lo que llevó a que se fueran eliminando poco a poco los procedimientos geométricos para la demostración, incorporando en su lugar formulaciones y consideraciones de tipo algebraico. al-Karayi conocía ya el triángulo de Pascal, y con al-Samaw'al el campo numérico se amplió hasta los números algebraicos. Se profundizaron los conocimientos sobre la aplicabilidad a los polinomios de las leyes de composición conocidas. Además de los números naturales, utilizaron los racionales como exponentes de las potencias.

al-Jayyam (Omar Kayyam, nacido en 1048 d.C.) planteó las soluciones para las ecuaciones cúbicas, del tipo  $x^3 + ax^2 = c^3$ , con ayuda de las cónicas y afirmó, al parecer por primera vez, que tales ecuaciones son resolubles con ayuda de regla y compás. También intentó la resolución de las ecuaciones cúbicas por operaciones aritméticas, pero no pudo lograrlo.

Los matemáticos del Islam aquí señalados son algunos de los principales, pero existieron muchos más que, como continuadores de ellos, también hicieron aportaciones a la construcción del monumental edificio de la matemática islámica que, como hemos señalado, abarcó la aritmética, el álgebra, la geometría y la trigonometría.

## LA LÓGICA Y LAS MATEMÁTICAS DEL ISLAM

La *lógica* es un sistema de reglas mediante las cuales se discierne lo bueno de lo defectuoso, tanto en las definiciones usadas para hacer conocer lo que son las cosas, como en los argumentos que conducen a las proposiciones afirmativas (o juicios).<sup>17</sup>

En cuanto a la lógica, los pensadores islámicos mantuvieron las ideas y fundamentos de los griegos, particularmente de Aristóteles.

Ya'q\_b ibn Ish\_q al-Kindy (796, u 801-873 d.C.) fue el primer pensador islámico en mostrar un amplio conocimiento de la cultura antigua en los campos de la filosofía, las matemáticas y la medicina; fue fuertemente influenciado por el neoplatonismo y por Aristóteles, a quien tradujo al árabe. Para al-Kindy el alma es una sustancia inmaterial y eterna capaz de alcanzar, tras su separación del cuerpo, el más alto conocimiento intelectual y asemejarse a Dios. Rechaza la eternidad del mundo, así como la concepción intelectualista de la divinidad. Su conocimiento profundo de las matemáticas y de la lógica, así como su asimilación del pensamiento griego, le plantearon el problema de la concordancia entre filosofía y verdad revelada. al-Kindy considera que las matemáticas son la introducción metodológica a la lógica. El conocimiento se divide en verdades anteriores a la demostración y verdades independientes de ella. A través de la lógica, el hombre se aproxima al conocimiento universal propio de los seres del mundo celeste, alcanzando el paraíso de un modo estrictamente intelectual. La virtud se vuelve así conocimiento y la sabiduría un riguroso acto de virtud intelectual.<sup>18</sup>

Ibn Sina ( 980-1037 d.C.) estudió humanidades, los textos santos, ibn Sina en la historia de la filosofía árabe es decisiva. Una de sus obras fue las matemáticas, la medicina, la filosofía y la música. La posición que ocupa Ibn Sina en la historia de la filosofía árabe es decisiva. Una de sus obras fue *Al shifa Manteq al mashriqiyyin (Lógica oriental)*. En ella aparecen elementos de la lógica estoica, pero no llega a representar una reforma de la lógica aristotélica.<sup>19</sup>

Sa'id ibn Hazam (944-1064) elabora un compendio sobre el esquema de los conocimientos científicos de la España musulmana del siglo XI, e indica que las ciencias de los antiguos son las siguientes: la filosofía y las leyes de la lógica, sobre las cuales discurrieron Platón y su discípulo Aristóteles; comenta que en esta última ciencia estriba el conocimiento intuitivo del mundo

entero, con todo cuanto hay en él, sus géneros, sus especies, sustancias y accidentes, además de fijar las condiciones que debe reunir la demostración del razonamiento y la silogística, sin la cual no puede constar la verdad o el error de ninguna cosa. La utilidad de esta ciencia es pues muy grande para discernir las esencias reales de los seres y eliminar lo que no pertenece a ellas; la ciencia de los números es también ciencia buena y veraz, pero su utilidad es sólo para la vida de acá abajo. Ibn Hazam habla también del conocimiento de la relación proporcional de las líneas y figuras y de unas con otras (geometría), lo cual sirve para comprender la descripción exterior de las esferas celestes y de la Tierra, la astronomía, que era un conocimiento proveniente de los indios, babilonios y griegos.

Sin embargo, dice Hazam, el estudio de la verdad revelada exige el acopio de conocimientos científicos y un hombre cultivado precisa de la formación científica de los filósofos, que consagran las primicias de su inteligencia a las ciencias, a la lógica y a las matemáticas. La propagación del pensamiento de Hazam no sólo se llevó a cabo en España, su lugar de origen, sino que incluyó hasta el Islam oriental.

### EJEMPLO DE LÓGICA MEDIEVAL ÁRABE

Predestinación:  $p \_ p$

Modalidades temporales (Avicena, al-Qazwini):

$(A/\square/B)$ : “ $A$  es necesariamente cierto siempre que  $B$  es cierto”

$(A/\forall/B)$ : “ $A$  es cierto siempre que  $B$  es cierto”

$(A/\exists/B)$ : “ $A$  es cierto en algún momento en que  $B$  es cierto”

$(A/\diamond/B)$ : “ $A$  es posible en algún momento en que  $B$  es cierto”<sup>20</sup>

Mediante éstas, los lógicos pretenden establecer relaciones fundamentales con la “esencia” del ser.

### NOTAS

<sup>1</sup> Véase al-Hassan, 1982: 830-838.

<sup>2</sup> Wussing, 1998: 80-87.

<sup>3</sup> También conocido como al-Juarezmi, al-Jwarizmi, al-Jawarizmi, al-Khwarizmi o al-Khowarizmi. (N. del E.)

<sup>4</sup> Conocido en Europa como: Albategnius, Albategni o Albatenius. (N. del E.)

<sup>5</sup> También conocido como al-Jayyam o al-Khayyami, el Tendero (N. del E.)

<sup>6</sup> Wussing, *op. cit.*: 82.

<sup>7</sup> Jaldún, 1997: 894-895.

<sup>8</sup> Cfr. Chaparro, 2001.

<sup>9</sup> Jaldún, *op. cit.*: 896-897.

<sup>10</sup> Cfr. Wussing, *op.cit.*: 82.

<sup>11</sup> Cfr. Struick, 1998: 99.

<sup>12</sup> Cfr. Kline, 1992: 260.

<sup>13</sup> *Ibid.*: 261.

<sup>14</sup> *Idem.*

<sup>15</sup> *Ibid.*: 262.

<sup>16</sup> Cfr. Wussing, *op. cit.*: 84.

<sup>17</sup> Jaldún, *op. cit.*: 908.

<sup>18</sup> Antaki, 1976: 125-127.

<sup>19</sup> *Ibid.*: 127.

<sup>20</sup> [www.matemáticas.unal.edu.co/logica](http://www.matemáticas.unal.edu.co/logica)

## BIBLIOGRAFÍA

al-Hassan, Ahmad. “El Islam y la ciencia”, en: *Mundo Científico*, núm. 17, v. 2, Madrid, Fontalba, oct. de 1982, (versión en castellano de *La Research*).

Antaki, Ikram. *La cultura de los árabes*, México, Siglo XXI Editores, 1976.

Chaparro, Enrique A. “Las matemáticas en el Islam medieval”, en: [www.transoxiana.com.ar](http://www.transoxiana.com.ar), 2001.

Cruz Hernández, Miguel. *Historia del pensamiento en el mundo islámico*, Madrid, Alianza Universidad, 1981.

Hitti, Phillip K. *El Islam modo de vida*, Madrid, Gredos, 1973 (Biblioteca Universitaria).

Jaldún, Ibn. *Introducción a la Historia Universal (al-Mugaddimah)*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997.

Kline, Morris. *El pensamiento matemático de la Antigüedad a nuestros días*, vol. I, Madrid, Alianza Editorial, 1992.

Struick, Dirk J. *Historia concisa de las matemáticas*, México, Instituto Politécnico Nacional, 1998.

Watt, M. *Historia de la España Islámica*, Madrid, Ariel, 1970.

Wussing, Hans. *Lecciones de historia de las matemáticas*, Madrid, Siglo XXI Editores, 1998.

[www.matematicas.unal.edu.co/logica](http://www.matematicas.unal.edu.co/logica) (ejemplo de lógica simbólica).



Leticia Torres Gutiérrez  
Javier Hernández García

En el mundo árabe abundaron los jerifaltes y califas que promovieron personalmente las ciencias no sólo como simples mecenas, sino trabajando activamente en ellas o mandando buscar antiguos manuscritos. Es posible que a los árabes cultivadores de las ciencias convenga más el nombre de sabios que el de científicos, por cuanto su saber —no divorciado de la filosofía, como tampoco lo estará en el Occidente medieval cristiano— era enciclopédico y abarcaba desde aquélla hasta las matemáticas, pasando por las ciencias del hombre, entre ellas la biología y la alquimia.

La ciencia árabe se desarrolló principalmente entre los siglos VIII y XII, y a partir de esta época —aunque sigue existiendo— cede la hegemonía a su heredera, la ciencia medieval cristiana, gracias a la cual se propagó desde la Península Ibérica y Sicilia hacia el resto de Europa.

En la zoología no es posible encontrar en toda la ciencia árabe un tratado de envergadura; por el contrario, todos los escritos presentan una gran mezcolanza de narraciones fantásticas y extrañas supersticiones. Entre los mejores estudios de este tipo se encuentra el *Libro de los animales* de al-Jahiz (siglo IX).

Mucha mayor atención merecen los geóponos árabes, es decir los autores de los tratados de agricultura, que siguen así una tradición de las geopónicas griegas y romanas. En ellos encontramos con todo detalle descripciones de procesos agrícolas que perviven todavía en nuestros campos (métodos y estrategias de cultivo, teoría y práctica de los injertos, labores más adecuadas en cada caso, teoría de los abonos), junto a instrucciones geniales como la del papel enriquecedor del suelo de las leguminosas, que se encuentra en el texto 37 del libro de agricultura del toledano Ibrahim Ibn al-Bassal (siglo IX). Otros tratados de agricultura notables son los de Ibn al-Awwam (siglos XII-XIII)

y la célebre *Agricultura Nabatea* —posiblemente un fraude— atribuida a Ali ibn al-Wahshiya al-Nabati.

Los jardines botánicos son los primeros en la historia de la fitología que conocemos con toda certeza. Tales jardines, ligados a las fincas de recreo de los gobernantes árabes, fueron fomentados por éstos; como el de la Ruzafa, descrito por el qadi de Toledo Ibn Sa'íd en el texto 38. De este mismo Ibn Sa'íd es el texto 39: una pintura descriptiva de los diversos pueblos y razas humanas que constituyen un prelude de la antropología, o quizá, como se ha dicho, un precedente milenarismo del racismo.

En botánica merece mención la figura de Abu Raihan al-Biruni (973-1048), con algunas ideas muy próximas a las modernas, como por ejemplo la que concierne al número de piezas florales. También escribió en la línea de los numerosos tratados de simples *al-Biruni* farmacopeas de la ciencia árabe, sucesores de la obra de Dioscórides, un libro de las drogas en el que expone una teoría de la naturaleza del medicamento muy próximo al actual.

Por lo que hace referencia a las ciencias naturales, junto a la botánica, (incluyendo la biología), la zoología y la medicina, se desarrollaron incluso la meteorología y la mineralogía, entre los campos de lo orgánico y lo inorgánico. Dentro de los trabajos naturistas referentes a la diversidad de animales y plantas, se dieron varias referencias a las características de ellos, con una incipiente clasificación (animales puros y animales impuros, plantas venenosas). En los *Talmudes* y otras enciclopedias posteriores se incorporarían otros estudios biológicos, sobre todo en el terreno de la diversidad de moléculas y otros microorganismos.

Entre los numerosos estudios de la rama biológica, se trató la agricultura, un área fundamental para cualquier civilización, y los árabes no se quedaron atrás en la aportación de estudios y descubrimientos importantes de ésta. Cabe citar aquí un ejemplo de la plantación de leguminosas:

Las plantas leguminosas abonan el suelo.

“Cultivo de las lentejas”

Se siembran y se cultivan parecidamente al trigo, pues así como el trigo sólo se siembra en el barbecho (tierra que se deja sin cultivar algún tiempo) y entonces se da bien, así también las lentejas, si son tempraneras

se siembran en el mes de febrero, hay que tener en cuenta que las lentejas tempraneras son mejores y que si bien son una de las semillas rústicas, se emplean en los jardines. Hay que tomar en cuenta que las habas, las alcarceñas, los altramuces, las arvejas bonifican a la tierra y cumplen el oficio del barbecho, no puede decirse lo mismo de los garbanzos.<sup>1</sup>

Los árabes también se preocuparon por la diversidad de las razas, por lo que los estudios que realizaron los llevaron a clasificar algunas de éstas, tipificándolas en las que se interesan en las ciencias y las que no se interesan. Además, hicieron una relación de ciertos animales con las razas que ellos mencionan, de acuerdo con las características de los pobladores y la semejanza con el animal con el que se les compara. Cabe citar un ejemplo de esto:

La mayoría de los pueblos que se han interesado por las ciencias constituyen la parte más selecta y esencial de las criaturas de Dios. En efecto estos pueblos han procurado conseguir las virtudes del alma racional que forma la especie humana y corrige la naturaleza. Han despreciado aquello que apetecen a los chinos, turcos y otros pueblos que, como éstos, han procurado envanecerse con la compatibilidad y enorgullecerse con la fuerza bruta. Aquéllos saben que los animales se asemejan a estos pueblos, y otros pueblos los sobrepasan en muchos puntos.

En el concepto de diagrama floral de la botánica árabe, todos los números pueden hallarse en las señales dejadas por la vida y la naturaleza, sobre todo en las flores. De este modo, los pétalos de cada flor, sus peciolos, sus vénulas, se caracterizan por un número particular en género. En este tema, hay un hecho asombroso, a saber: la numeración de los pétalos que tienen su base circular (al arrancarlas), sigue en general las reglas de la geometría y corresponde, casi siempre, a las cuerdas del círculo que existen en virtud de la geometría elemental, sin recurrir a las selecciones cónicas. Y apenas se encuentra una flor del número de pétalos siete o nueve, a causa de la imposibilidad de colocarlas en círculo, con ayuda de los principios geométricos simples se forman lados iguales. En cambio, se encuentran disposiciones de tres, cuatro, cinco, seis, ocho y diez pétalos. Es posible que en lo futuro se encuentre un género con siete o nueve pétalos, y que ese número se halle en las formaciones teratológicas (anomalías del organismo vegetal o animal) de ciertas especies.

Y si es cierto que la naturaleza conserva los géneros y las especies, entonces al contar los granos de una granada se hallaría que otra granada del mismo árbol tiene el mismo número de granos.

En el texto: *Libro de las drogas*, al-Biruni (973-1048) nos dice:

*Naturaleza de la sustancia medicamentosa.* Todo lo que se absorbe voluntaria o inconscientemente se divide, ante todo, en alimentos y venenos, y entre ambos se encuentran los medicamentos. Los alimentos reciben sus cualidades de las fuerzas activas y pasivas en el primero de sus cuatro grados, de modo que el cuerpo, en estados de equilibrio, tiene el poder de transformarlos en su propia sustancia por una digestión completa y por una asimilación que sustituye por materias nutritivas, lo que pierde por desasimilación. Por ello, el cuerpo influye primero en los alimentos y luego sufre su influencia con saludable provecho. En cuanto a los venenos reciben sus cualidades de esas mismas fuerzas en su grado extremo, que es el cuarto, de tal modo que se imponen, se apoderan del cuerpo y le hacen sufrir transformaciones mórbidas (padeciendo alguna enfermedad) y mortales [...] en cuanto a los medicamentos, se sitúan en el intervalo, pues son corruptores si se comparan con los alimentos y curativos respecto de los venenos, y su acción se manifiesta en el empleo que hace de ellos el médico hábil.

La ciencia árabe tuvo relevancia de carácter internacional, por su contribución al desarrollo de variados ámbitos científicos. Asimismo recordemos que los primeros personajes que comenzaron a estudiar las diferentes ramas científicas, tuvieron maestros extranjeros de naciones sumamente ricas en conocimientos.

## NOTAS

<sup>1</sup> Ibn al Bassal, Abu 'Abu Abd Allah, *Tratado de agricultura*, siglo XI. Muchos campesinos siguen opinando favorablemente sobre estas recomendaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

- Subirano, José. *Antología de historia de la biología*, Barcelona, Editorial Producciones Públicas Universitarias, 1986.
- Gran Enciclopedia Visual*, vol. Botánica, Barcelona, Thema, 1995.
- Gran Enciclopedia Visual*, vol. Zoología, Barcelona, Thema, 1995.

Entre el año 711, fecha de la primera invasión musulmana a la Península Ibérica, y 1492, año de la toma de Granada y fin de la última dinastía musulmana en España, se desarrolló con plenitud la ciencia de los árabes, discípulos directos de los griegos alejandrinos, vía las escuelas asirias hispanomusulmanas. Durante el siglo XIII, los árabes fueron maestros de los escolásticos de la Europa occidental a través de los hispanomusulmanes. La ciencia que éstos produjeron incluye la ciencia de los pueblos árabes, que amalgamó no sólo a los originarios de Arabia, sino a todos los pueblos que hablaban el árabe y que formaban parte del Islam en la Edad Media. El naturalista árabe de la época es incansable colector de especies y los más grandes botánicos recorrieron el Mediterráneo y los pueblos de Asia; cultivaron plantas de las diversas tierras, además de dejar voluminosos tratados descriptivos de éstas, en las que no sólo describen cuidadosamente la morfología, cultivo y particularidades de cada especie, sino que además las ordenan y clasifican.

La botánica aborda la investigación de los vegetales, y en su desarrollo histórico tiene tres grandes espacios: la botánica primitiva, que va del Neolítico al inicio de la Edad Media; la época de los herboristas, que cubre la Edad Media y llega hasta el siglo XVI; y la botánica moderna, que se inicia en el siglo XVII.

## BOTÁNICA PRIMITIVA

Dentro de los testimonios más antiguos del estudio de las plantas, están los grabados de las paredes del templo egipcio de Totmés III en Karnak (siglo XV a.C.). Teofrasto (387-287 a.C.), considerado el padre de la botánica, escribió

una *Historia de las plantas* donde se describe y clasifica aproximadamente a 500 especies; y fue el fundador del primer jardín botánico reconocido en la historia, auspiciado por Alejandro Magno a sugerencia de Aristóteles.



Los 37 libros de la *Historia Natural* de Plinio el Viejo (23-79 d.C.) fueron durante muchos siglos el principal compendio de botánica.

### ÉPOCA DE LOS HERBORISTAS

El oscurantismo medieval detuvo el desarrollo de la botánica. Fue hasta el año de 1500 cuando los herboristas retomaron la búsqueda de las propiedades curativas de las plantas, y por entonces se publicaron estudios de Leonard Fuchs (1501-1566) y de Mateo Lobel (1538-1616). Andrés Caesalpino (1519-1603) elabora por su parte una clasificación de las plantas.

### BOTÁNICA MODERNA

En el siglo XVIII, Carl von Linneo (1707-1778) desplegó un intenso trabajo en varias ramas de la biología, e inició el paso al periodo moderno de la botánica; estableció un sistema para la clasificación y designación de las plantas y los animales y utilizó términos latinos, uno para el orden genérico y otro para el individual de la especie (nomenclatura binaria). Linneo coleccionó y conservó más de 14 000 plantas. Sus obras principales fueron *Species Plantarum* y *Sistema Naturae*.

La botánica estuvo durante mucho tiempo al servicio de la agricultura, la medicina y la farmacopea.

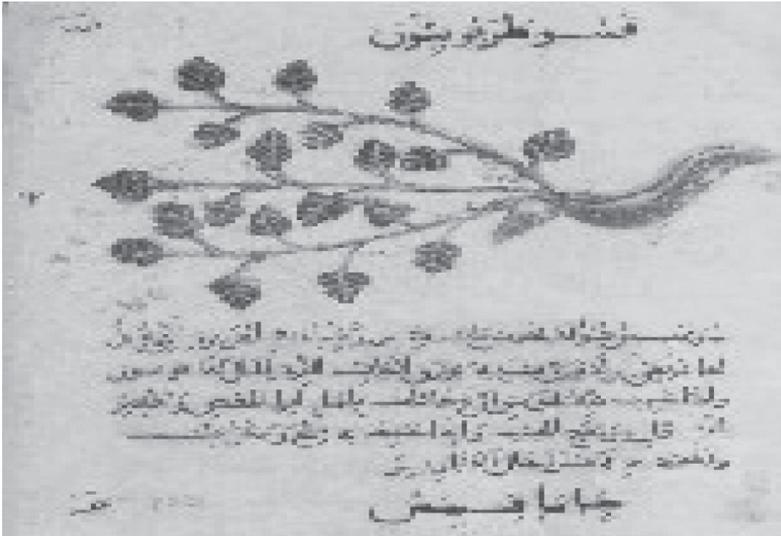
Las plantas sólo empezaron a tomarse en consideración de manera aislada y progresiva por influjo de la cultura científica griega. Tres fuentes desempeñaron un papel fundamental en esta evolución:

- a) El *De plantis* de Nicolás de Damasco, comentario del tratado de las plantas, atribuido a Aristóteles. Traducido el árabe por Thabit ibn Qurra (m. 288-901) y revisado por Ishâq ibn Hunayn (m. 298-910).<sup>1</sup>
- b) *De la causa de las plantas* de Teofrasto (372-278 aproximadamente),<sup>2</sup> discípulo de Aristóteles; obra que según Ibn an-Nadîm (Fihrist, 252) habría sido traducida, entera o parcialmente, desde la segunda mitad del siglo III, por Ibrâhîm ibn Bakkûsh, médico de Bagdad, con el título de *Asbâb al-nabât* (*Causas de las plantas*). La traducción no se ha encontrado hasta nuestros días, pero sus enseñanzas teóricas pueden haber servido para la redacción de las dos secciones que tratan de la fisiología y la morfología en *De las plantas* (*Sirr al-jalîqa*), obra atribuida a Apolonio de Tyana, traducida del siríaco al árabe a finales del siglo VIII de la era cristiana, y al-Filâha HI-nabatiyya (*La agricultura nabatea*), gran compilación agronómica traducida asimismo del siríaco al árabe a finales del siglo IX de la era cristiana. Otra obra siríaca con elementos semejantes a los del libro de Teofrasto es el *Libro de los tesoros* de Job Edeso, escrito en 817 d.C.
- c) La botánica alcanza su máxima expresión en la obra del llamado Botánico Anónimo, que debió escribirse en el siglo XI o en el XII. Ahí aparece un ensayo de la clasificación taxonómica de las plantas en géneros, especies y variedades, que superan con mucho los sistemas de clasificación usados entre los botánicos de la época de Aristóteles y Teofrasto.

Los agrónomos se muestran muy interesados en el problema de la clasificación de los vegetales. Y un ejemplo es Ibn Bassal, el cual afirma que el injerto sólo puede realizarse entre plantas de la misma naturaleza y nos ofrece un esquema de clasificación de las plantas por familias.<sup>3</sup>

- d) La obra más importante en el ámbito que nos ocupa es la *Materia Médica* de Dioscórides, fuente traducida al árabe, comentada y explicada

en esta lengua repetidas veces. Desde el siglo X, tanto la botánica como la farmacología árabes siguen las huellas de Dioscórides.



### EL LÉXICO BOTÁNICO

Las ciencias poseen una forma de expresión que les es propia, y la botánica no escapa a esta regla. El léxico botánico árabe es un excelente revelador de las influencias que marcaron el nacimiento y la evolución de esta ciencia entre los árabes.

La enorme contribución de la ciencia árabe en el campo de la botánica aplicada encuentra a la hora de su valoración y estudio dificultades de muy diversa índole, especialmente las derivadas de la interpretación de traducciones incompletas o defectuosas. Dentro de estas últimas, una especial complejidad es la que encierra la traducción e identificación de los nombres de las plantas citadas en los textos árabes, pues junto a los problemas estrictamente filológicos se presentan otros añadidos de distintas características.

En el ámbito de la botánica se constituyeron paralelamente dos léxicos: el primero, propiamente árabe, es el resultado de una serie de monografías lexicográficas sobre diversas materias botánicas relativas a los medios árabes y mesopotámicos.

Durante el siglo III aparecieron numerosos escritos dedicados a la terminología botánica, que van del *Kitâb al-Nawâdir* de Abu Zaud al-Kilâbî (m. 282/820) y el *Kitab al-Nabât* de Abû Hanîfa-l-Dînawârî (m. 282/895). Estos escritos tienen la finalidad de dar una explicación de los nombres de las plantas y de los árboles que figuran en la poesía preislámica, los relatos de las *Jornadas de los árabes*, *El Corán*, los *Hadices*. De ahí el predominio de la materia vegetal del desierto, como las plantas salsiginosas y amargas, los arbustos espinosos, las plantas crecen en el Hiyâz, el Nayd, los Sarta, los desiertos.

Al-Asmaï y Abû Zayd al-Ansârî nos dan un inventario completo de las plantas de Arabia, donde la materia vegetal se clasifica en *shayar* (árboles), *idâh* (árboles de espinas), *ushb* (hierbas), *aglth* (plantas amargas), *arar* (legumbres comestibles crudas), *dukûr* (legumbres de gusto ligeramente amargo), *rabl* (plantas que reverdecen al final del otoño sin lluvia, después de noches frías), *ribba* (árboles siempre verdes como el algarrobo).

En los textos encontrados se revela la existencia de un principio de taxonomía, de morfología estructural, de ecología, de fitosociología y de biogeografía.

Maimónides se cuestiona sobre la terminología botánica, tema que había constituido el punto de partida de los trabajos realizados en Córdoba para revisar la traducción árabe de Dioscórides.

Estas investigaciones llevaron a la elaboración, a finales del siglo III del primer diccionario botánico árabe, escrito por Abû Hanîfa-al-Dînawârî, con el título de *Kitâb al-Nabây*, obra de seis volúmenes, según Abd al-Qâdir al-Bagdâdî (Jizâna, I, II); la mayoría se ha perdido y sólo se ha encontrado los tomos tercero y quinto. Mamad Hamîdullâh reconstituyó el sexto a partir de las citas que recogió en los grandes diccionarios y en las monografías lexicográficas.

Paralelamente a la formación de este léxico botánico árabe, elaborado muy probablemente sin influencias extranjeras, con excepción de algunos términos corrientes tomados del arameo, el griego y el pahlevi, fue constituyendo un léxico científico, cuyos materiales se tomaron de los ámbitos agrícola, médico y farmacológico, proveniente de las traducciones que se hicieron del persa, el griego, el siríaco, el latín, el berebere, el hebreo y otros.

En el ámbito de la agricultura, se toman nombres de las siguientes obras: en una compilación geopónica traducida en la misma época, la *Agricultura nabatea*, de 216 nombres de plantas, 104 (48.15%) están ausentes del *Kitâb*

*al-Nabât de al-Dînawarî*. La mayoría de los nombres ausentes son de origen extranjero, o bien se refieren a cultivos hortícolas practicados por los nabateos de Irak, desconocidos de los recopiladores árabes de terminología, los cuales daban prioridad a los usos del desierto que consideraba los más puros por estar más próximos a la lengua de la poesía y de *El Corán*.

Vemos que este desfase se acentúa en el vocabulario de las traducciones al árabe de escritos geopónicos griegos, tales como:

- a) La *Synagoge* de Vindianos Anatolios de Berytos (siglos IV-V d.C.), que fue objeto de dos traducciones, una directamente del griego por Sergios de Rôs Aynâ en 795, y otra del siríaco que realizó el patriarca de Alejandría, en 802 y que aparece citada con frecuencia por los agrónomos árabes.
- b) Los *Peri Georgias Ecklogai de Kassianos Bassos Scholasticos* (siglo VI d.C.), traducida al árabe a partir de una versión pahlevi, efectuada del griego antes del siglo VII, y directamente del griego por Sirgîs ibn Hilîya al-Rûmî, traductor del *Almagesto* de Ptolomeo en 827. Esta traducción aparece citada frecuentemente por los agrónomos árabes.

El aporte lexicográfico y botánico más rico proviene de las tres fuentes mencionadas al principio, a saber, el *De Plantis* de Nicolás de Damasco, el *Periphutikôn aytiôn* de Teofrasto y el *Peri hules yatrikês*, título griego de la *Materia médica* de Dioscórides. Este último forma, junto con la *Agricultura nabatea*, el armazón de los tratados de los simples entre los árabes.

En el ámbito de la medicina y de la farmacopea, los préstamos extranjeros están casi al mismo nivel que en los escritos geopónicos. En una obra reciente titulada *al-Mustalah al-a amî fi kutub al-tibb wa saydala* (*Los préstamos a lenguas extranjeras en las obras árabes de medicina y farmacología*), Ibrâhîm Ben Mrâd registra en Ahmad al-Gâfiqî (m. 560), médico y botánico andalusí, en un extracto (*muntahab*) de su *Tratado de los simples* (*Kitâb al-adwya al-mufrada*), realizado por Barhebraeus (ibn al-Ibrî, m. 684), 193 préstamos extranjeros, de los cuales 91 (47.40%) son términos persas, 79 (41.15%) griegos, cuatro latinos, cuatro armenios, dos siríacos, tres beréberes y nueve de lenguas diversas (I 153).

Ben Mrâd encuentra las mismas proporciones en otro autor andalusí del siglo siguiente, Ibn al-Baytâr (m. 646), botánico célebre, que recogió todo el vocabulario botánico conocido en su época, al que añadió los resultados de sus investigaciones personales sobre el terreno. Sacó provecho de las obras de Dioscórides y de Galeno, así como de las enseñanzas de su maestro Abû-l-Abbâs al-Nabâtî (m.637/1239). En el *Kitâb al-Yâmi li-mufradât wa-l-agdiya de Ibn al Baytâr*, Ben Mrâd registra 1082 préstamos extranjeros, de los cuales 454 (41.96%) son términos persas, 428 (39.56%) griegos, 60 (5.55%) latinos, 47 hebreos y 26 de lenguas diversas (1,207). Así en al-Gâfiqî, un 47.49% de los préstamos es persa y un 41.15% griego; en Ibn al Baytâr, el 41.96% es persa y el 39.56% griego.

La importancia de los préstamos en el léxico de la botánica y la medicina revela un enriquecimiento de estas ciencias. Pero el legado de la ciencia antigua no se limita al vocabulario, ya que éste entraña conceptos y prácticas que registran nuestras fuentes geopónicas, médicas, farmacológicas y botánicas.

## LOS CONCEPTOS

El primero de estos conceptos se refiere a la clasificación de las plantas. El empírico entre los primeros botánicos griegos, como lo es también en Teofrasto. La taxonomía no es anterior al Renacimiento.

Los lexicógrafos árabes a los que debemos el primer diccionario botánico elaborado por uno de ellos, Abû Hanîfa al-Dînawarî, dividen la materia vegetal en: árboles, árboles de espinas, hierbas, plantas amargas, legumbres comestibles crudas, legumbres de gusto ligeramente amargo. Se encuentran en ellos designaciones colectivas como *rabl* (plantas que reverdecen al final del otroño sin lluvia, después de las noches frías), *ribba* (árboles salsiginosos y amargos).

Más elaborada y más próxima a la clasificación de Teofrasto es la de la *Agricultura nabatea*, si bien menos sistemática en el primero. No obstante, aunque las concepciones divergen, en la *Agricultura nabatea*, se trata principalmente de la acción de los siete planetas sobre el mundo animal y vegetal y, de ahí, que lo maravilloso ocupe un lugar más importante, mientras que en Teofrasto predomina el espíritu de observación, corroborado por un razonamiento inspirado en la lógica de Aristóteles.

## LAS PRÁCTICAS

Botánica, farmacología y medicina tienen estrechos vínculos con la agronomía. Al Andalus conoció un profundo desarrollo de la agricultura y de las técnicas agrícolas, que se refleja en parte en la rica tradición andalusí de los tratados agrícolas especialmente productiva en la segunda mitad del siglo V, en esta misma época se hacen intentos de aclimatación de plantas foráneas en jardines botánicos, bien documentados. Botánica y farmacología iban estrechamente unidas. Durante el califato de Abd al-Rahmā III tuvo lugar la revisión de la traducción árabe oriental de la *Materia médica* de Dioscórides. Los farmacólogos andalusíes contribuirán a completar y complementar la obra del botanista griego, como hicieron Ibn Yulyul (s. IV) e Ahmad Ibn al-Baytar (siglo VII) entre otros.<sup>4</sup>

Hemos visto que agricultura, agronomía y botánica se relacionan muy estrechamente y se confunden en nuestras fuentes. Se ha atribuido un tratado de agronomía al célebre médico Abulcasis, desde los mismos orígenes de esta disciplina. En efecto, es en los tratados de agricultura donde encontramos los materiales de la botánica: los botánicos árabes se interesan particularmente por las plantas medicinales o simples que encuentran en los escritos geopónicos y que enriquecen con observaciones personales o con las de sus predecesores.

De ahí dos tipos de tratados: el *Tratado de agricultura* y el *Tratado de los simples*.

En lo que respecta al *Tratado de agricultura*, cuyas fuentes se han expuesto anteriormente, el modelo está representado por la *Agricultura nabatea*, en la que se basaron los agrónomos orientales y andalusíes.

El *Tratado de los simples*, cuyo modelo está representado por *al-Yâmi li-mufradât al-adwiya wa-l-agdiyya* de Ibn al-Baytâr, es el prototipo de botánicos y farmacólogos árabes. Suministra asimismo datos de carácter práctico, que demuestran la semejanza de los métodos seguidos en la recolección de las plantas, su identificación, utilidad y nocividad y explotación con fines médicos o alimentarios.

La finalidad del *Tratado de los simples* es la de indicar cuáles son las plantas que pueden servir de medicamento o de alimento. El botánico-médico describe la planta, destaca las características por las que se la reconoce, determina sus virtudes, utilidades, nocividades y la manera de atajarlas, las dosis a utilizar y los sucedáneos.



Ibn al-Baytār especifica los fines perseguidos en esta obra, de los cuales merecen atención el examen de todos los simples y de todas las plantas alimentarias utilizadas corrientemente, contenidas en la *Materia médica* de Dioscórides y en los seis tratados de Galeno, a los que añade los descubrimientos de los botánicos y los suyos propios sobre el terreno.

Así, con 1 422 entradas principales, Ibn al-Baytār suministra la suma de conocimientos farmacológicos y botánicos de su época, basándose en Dioscórides, Galeno, al-Gāfiqī, Abū-l-Abbās al-Nabāti (el Botánico), su maestro, y otras muchas obras de botánica y de agronomía, incluida la *Agricultura nabateá*. “El número de autores citados asciende a 150 aproximadamente y las drogas mencionadas son: 1,400, de las cuales 400 eran desconocidas de los griegos y fueron introducidas en la farmacopea por los árabes”.

Por ello, *al-Yāmi* de Ibn al-Baytār se convirtió en el manual indispensable para los droguistas, los farmacólogos y los botánicos. Fue obra que tuvo una gran difusión.

Como resumen se integran tres etapas en la formación de la botánica árabe:

- a) Una etapa de acumulación cuya preocupación fundamental era de orden lexicográfico. Esta etapa termina con Abū Hanifa-l-Dīnawarī. Después de él, los enciclopedistas se limitaron a repetir sus conocimientos, ampliándolos con informaciones propias de sus países de origen.
- b) Una etapa de traducción al árabe de escritos médicos, farmacológicos y geopónicos, en los que abunda la materia botánica y, por consiguiente, un enriquecimiento notable del léxico.

- c) Una etapa de asimilación y de creación. El foco de creación más intensa fue al-Andalus. A través de la farmacología y la agricultura, la botánica registró un gran desarrollo. Autores como Ibn Wâfid, Ibn Hayyâ, Abu l-Jayr al-Isbili, Ibn Bassâl y sobre todo, Ibn al-Awwâm, ya antes nombrados, enriquecieron considerablemente con su aporte regional la materia botánica. Fue también un andalusí, Ibn al-Baytâr, oriundo de Málaga, quien realizó la síntesis de los conocimientos de los árabes de Oriente y de Occidente.

Así, los elementos de la botánica árabe se encuentran dispersos en escritos relativos a la medicina, la farmacopea y la agricultura. Traducción, asimilación y creación constituyen sus principales etapas.

Se señala, por último, que el desarrollo de la agricultura y de la botánica en el al-Andalus tuvo por resultado una mejora de nivel de vida y la aparición de escritos sobre gastronomía y alimentación.

## APORTES

Se sabe que sólo los cítricos y algunas hortalizas prosperaron, mientras que la mayoría de los frutales y los cereales, sobre todo el trigo, se adaptó muy bien en Europa, no así en algunos lugares del Caribe.

## PRODUCTOS HORTÍCOLAS: LEGUMBRES, HORTALIZAS, FRUTAS

Podemos decir que la mayoría de legumbres y hortalizas introducidas por los árabes en la Península Ibérica pasó con los españoles a distribuirse a todo el mundo: garbanzos, habas, lentejas, lechugas, rábanos, berzas, coles, calabazas, cardos, nabos, zanahorias, ajos, cebollas, espinacas, puerros, acelgas, pepinos, berenjenas. De estos vegetales, unos se adaptaron mejor que otros.

En lo que respecta a las frutas, los primeros árboles aclimatados fueron los cítricos, también las higueras, granadas, membrillo, particularmente los naranjos y limoneros.

## PLANTAS AROMÁTICAS Y DE CONDIMENTO

Numerosas fueron las plantas de esta categoría introducidas en el siglo XVI, como: perejil, hierbabuena, apio, ajonjolí, anís, culantro (o cilantro), comino, orégano, alhucema, mostaza, hinojo, ruda, malva, albahaca. Muchas de estas plantas no sólo se utilizaban como condimento sino también como fármaco.

### NOTAS

<sup>1</sup> Cfr. Crombie, 1974: 47.

<sup>2</sup> Cfr. Thomas y Guillaume, 1947: 449.

<sup>3</sup> Sanso, 1997: 20.

<sup>4</sup> Cfr. Fierro, 2000: 41-42.

### BIBLIOGRAFÍA

Crombie A.C. “La recepción de la ciencia greco-árabe en el mundo occidental”, en: *Historia de la ciencia de San Agustín a Galileo*, Madrid, Alianza Editorial, 1974. Vol. I.

Fierro, Maribel. *al Andalus: saberes e intercambios culturales*. Barcelona, Enciclopedia del Mediterráneo, Icaria Editorial, 2000 pp.

García Arenal, Mercedes (coordinadora). *Al Andalus allende el Atlántico*, Granada.

Sanso, Julio. *La ciencia musulmana en España*, Cuadernos Historia 16, fascículo 96, Información e Historia 16, Madrid, 1997, p. 20.

Thomas, Arnold y Alfred Guillaume. *El legado del Islam*, Madrid, Ediciones Pegaso, 1947, p. 449.

<http://www.centrodeestudiosislámicos.org>



## MEDICINA

---

Viridiana Olmos  
Ramsés Ramírez  
Raymundo Casanova

*Agota a pasos redoblados  
tu corazón porque muchos  
enfermos se han curado  
así, y lánzate sobre la  
vida como una presa,  
porque su duración es  
efímera.*

Al Mutamid.

### ANTECEDENTES

El imperio musulmán se extendió desde el Océano Atlántico y hacia el oeste sus límites llegaron hasta la frontera con China. Pero los musulmanes preservaron las culturas de las tierras conquistadas; sin embargo cuando el Imperio islámico se debilitó, muchas de sus contribuciones a las ciencias desaparecieron. Este imperio fue, durante más de mil años, la civilización más avanzada del mundo esto se debió a la importancia que dio al respeto y aprendizaje de los conocimientos que poseían los diferentes pueblos por ellos conquistados, durante la expansión del Islam se prohibió la destrucción de las obras y avances logrados por las diferentes culturas; los musulmanes también impusieron el respeto y tolerancia a otras religiones. Asimismo, se dedicaron a estudiar ampliamente a los sabios como Galeno, Hipócrates, Pablo de Egina y otros más. Ya en el siglo X se dio, entre los musulmanes, lo que se podría

calificar como un entusiasmo fanático por aprender todo lo relacionado con los conocimientos médicos que provenían de los griegos, cuyos textos referentes a la medicina fueron traducidos al árabe en diferentes ciudades como Damasco, El Cairo y Bagdad. Al mismo tiempo, el árabe se transformó en la lengua de aprendizaje y diplomacia en el Imperio musulmán, con lo cual Bagdad surgió como la capital del mundo científico.

Los musulmanes se convirtieron en científicos innovadores, poseedores de una gran originalidad y productividad. Una de las ciencias más conocida y desarrollada por aquéllos fue la medicina de la que, además, fueron excelentes practicantes.

Según Ibn Jaldún la medicina tenía como “finalidad el cuerpo humano, desde el punto de vista de la enfermedad y la salud”.<sup>1</sup>

## LOS HOSPITALES

Después de un siglo de la muerte del profeta Mahoma los musulmanes no sólo habían extendido su reino hacia todos los rincones del mundo conocido y conquistado nuevas tierras, sino que además se habían convertido en grandes científicos innovadores con una originalidad propia y gran productividad de nuevos conocimientos. En el siglo IX la práctica de la medicina islámica había dejado atrás la creencia en las propiedades curativas de los talismanes para pasar a la construcción de hospitales, en donde laboraban doctores que debían pasar diferentes pruebas para poder ser considerados como tales; además ya utilizaban una terminología que se puede calificar como técnica en lo que respecta a los aspectos médicos. Un gran número de hospitales fue construido durante los primeros años del imperio musulmán y fueron llamados *bimaristan* o *maristan*. Un hospital como tal era un lugar donde los enfermos podían ser atendidos y este concepto fue tomado desde que aparecieron los primeros califas.

Así pues, el desarrollo de hospitales, por parte de los musulmanes, fue una de las contribuciones más grandes a la medicina. Ya que éstos atendían a todos los ciudadanos que necesitaban de sus servicios sin poner trabas al origen racial, las diferentes prácticas religiosas, la edad, rango social e incluso el sexo al que pertenecían los pacientes. Además, los hospitales siempre estuvieron bajo el control de leyes dictadas por el gobierno y sus directores debían ser médicos titulados.



### *El gran médico Ibn Sina*

Fuente: [http://www.kuranvebilim.com/images/makaleler/islam\\_ilim\\_teknoloji/Ibn\\_Sina.jpg](http://www.kuranvebilim.com/images/makaleler/islam_ilim_teknoloji/Ibn_Sina.jpg)

Los hospitales musulmanes estaban constituidos por diferentes pabellones en los cuales se atendían, en unos a las mujeres y en otros a los hombres. Asimismo, los diferentes padecimientos como la diarrea, o fiebres que tenían distintos orígenes, infecciones, enfermedades oftalmológicas, heridas y otros más eran tratados en diferentes áreas de los hospitales. Asimismo, en los hospitales sólo podían ejercer su práctica médica personas que poseían una licencia que los acreditaba como médicos calificados por la ley y que los autorizaba a ejercer su profesión.

Además, estas instituciones también eran centros de enseñanza para los estudiantes o aspirantes a médicos; poseían farmacias, centros de conferencias y bibliotecas como la del hospital Tulum, ubicado en El Cairo y que, en el año 872, poseía más de cien mil libros.

Los hospitales musulmanes fueron los primeros en la historia de la medicina que mantuvieron expedientes de sus pacientes en sus archivos.

Los *bimaristans* (hospitales) eran de dos tipos, los fijos y los móviles, estos últimos eran transportados sobre bestias de carga y se establecían en donde sus servicios eran requeridos.

Los doctores de los hospitales móviles poseían la misma preparación que los médicos de los hospitales fijos. Estos centros de atención médica estaban equipados con medicamentos, instrumentos, tiendas, grupos de doctores, enfermeras y ayudantes.

Estas clínicas viajeras también atendían a los prisioneros y al público en general, especialmente en los tiempos de epidemias.

Algunos autores afirman que el primer hospital musulmán fue construido durante el reinado del califa Harun al-Rashid,<sup>2</sup> quien al haber escuchado la existencia de la famosa institución médica de Jundishapur, decidió invitar al hijo del director médico de ese lugar, llamado Jibrail ibn Bakhtishu, a venir Bagdad y dirigir el nuevo *bimaristan* (hospital), éste rápidamente adquirió fama lo cual condujo a la creación de nuevos hospitales en Bagdad. Uno de ellos fue el hospital Audidi, que fue construido bajo la dirección del médico musulmán llamado al-Razi quien tenía en su equipo veinticuatro médicos que incluían fisiólogos, oculistas, cirujanos.

Uno de los más grandes hospitales musulmanes fue construido por las órdenes del gobernador mameluco de Egipto, al-Mansur Qala'um. En este hospital, que fue muy elaborado y, se dice, su capacidad llegaba a los ocho mil pacientes, igualmente, como lo especificaba la ley, ninguna persona debía dejar de ser atendida en sus instalaciones. Tenía también diferentes pabellones para la medicina, cirugía, enfermedades de los ojos y tenía su propia farmacia. Además, tenía una mezquita para los pacientes musulmanes y una capilla para los cristianos.

Otro gran ejemplo es el Hospital General de Bagdad, que incorporó innovaciones verdaderamente modernas para la época, tales como eran las fuentes surtidoras de aire fresco ubicadas cerca de los pabellones de los enfermos de fiebre; los enfermos eran tratados con amabilidad, por la noche los pacientes eran reconfortados con música y habían personas que les relataban historias para hacer más confortable y menos difícil su estancia en este hospital. Además, todos los enfermos recibían idéntica atención sin importar su clase social, es decir, tanto los príncipes como los pobres recibían la misma calidad de servicios.

Para que los hospitales funcionaran como tales, se puede leer en el documento *Waqf*:

El hospital debe conservar a todos los pacientes, hombres y mujeres hasta que estén totalmente recuperados. Todos los costos serán sostenidos por el hospital para la gente que venga de lejos o cerca, sean ellos residentes o extranjeros, fuertes o débiles, bajos o altos, trabajadores o desempleados... letrados o iletrados. No habrá condiciones de consideración y pago; nadie será objeto de discriminación por no poder pagar. El servicio entero se realiza a través la magnificencia de Alá, el generoso.

Del texto anterior se desprende, como se ha señalado con anterioridad, que los hospitales funcionaban con base en las leyes emitidas por el Estado y que, además, la salud o la cura de las enfermedades era un privilegio del que debían gozar todos los habitantes del imperio musulmán. Además, era un deber religioso proporcionar los servicios de salud a todo aquel que lo necesitara. Por otra parte, se puede deducir que los musulmanes poseían un gran desarrollo en lo que respecta a las ciudades, pues Ibrahim Syed afirma que: “Mientras París y Londres eran lugares con calles de lodo y cuchitriles, Bagdad, El Cairo[...] tenían hospitales abiertos a pacientes de ambos sexos, tanto mujeres como hombres”.<sup>3</sup> Los hospitales fueron construidos bajo el patronato de visires, sultanes y califas, si duda, siempre inspirados por las enseñanzas islámicas que promovían el bienestar de todas los estratos sociales.

### LOS MÉDICOS Y SU PREPARACIÓN

Según un cirujano musulmán llamado Abu al-Qasim Khalaf ibn al-Abbas Al-Zahrawi y conocido en Europa latina como Abulcasis o Abucasis, en su obra titulada *Tasrif*:

Antes de practicar la cirugía uno tiene la obligación de ganar conocimiento de anatomía y del funcionamiento de los órganos; esto lo hará comprender sus condiciones, conexiones y fronteras... si uno no comprende la anatomía y fisiología puede cometer un error que tendrá como resultado la muerte del paciente.

De las líneas anteriores se puede inferir que unas de las materias básicas para la práctica de la medicina eran la anatomía y la fisiología. Ahora bien, el lugar en donde se creó la primera escuela de medicina fue en la ciudad de Jundi-Shapur, que fue arrebatada por los musulmanes a los persas en el año 636; al ser tomada esta ciudad por el Imperio musulmán se conservaron intactos su universidad y el magnífico hospital que ahí existía. Como consecuencia de esta conquista es aquí que se desarrollaron las escuelas musulmanas de medicina. En este lugar se originan las escuelas de medicina islámica y el entrenamiento básico de los futuros médicos. Las lecturas y las sesiones clínicas

formaron parte de la formación de los doctores con lo cual la educación médica adquirió un carácter de seriedad y sistematización.

Tanto en Jandi-Shapur como en Bagdad se separaron las escuelas para el estudio de las ciencias básicas. En Bagdad, los futuros médicos recibían su preparación básica de maestros privados, de sus propias lecturas y del estudio hecho por ellos mismos. La anatomía que aprendían provenía de diferentes fuentes, por ejemplo en Bagdad se enseñaba a través de las disecciones hechas en monos, mientras que en otros lugares el aprendizaje de dicha materia se realizaba con base en ilustraciones y lecturas. La alquimia se constituyó en requisito para ingresar a las escuelas de medicina. Además, era necesario conocer las hierbas medicinales como parte de la enseñanza, para lo cual un buen número de hospitales poseía sus propios jardines en los cuales los alumnos realizaban sus estudios sobre herbolaria.

Al cumplir con su aprendizaje básico el estudiante era admitido como un aprendiz en los hospitales y asignado a un pequeño grupo de futuros médicos para realizar sus primeras lecturas y familiarizarse con los textos de procedimientos y usos de los diferentes medicamentos. Estos pequeños grupos de alumnos eran dirigidos por un famoso y renombrado doctor, el cual era auxiliado, en la enseñanza, por un grupo de experimentados instructores, con los cuales se realizaban discusiones, lecturas, se hacían visitas y revisiones a los diferentes pabellones. Al mismo tiempo, se prestaba especial atención a la terapéutica y a la patología. Al progresar en su aprendizaje, los estudiantes, eran sometidos cada vez más a exámenes sobre diagnósticos, los cuales eran escuchados por los maestros quienes después emitían su propio diagnóstico.

A los estudiantes se les interrogaba sobre algunos factores, como eran la naturaleza y localización del dolor, los “humores” del paciente y algunas otras características de los enfermos.

Después de la enseñanza en los diferentes pabellones el estudiante era asignado a el área de pacientes externos, en donde después de haberlos examinado elaboraba un reporte para los instructores, en el cual informaba de lo que había descubierto como enfermedad, posteriormente se discutía el caso y se decidía el tratamiento a seguir.

Además, el estudiante tenía la responsabilidad de elaborar y conservar el expediente de todos y cada uno de los pacientes atendidos por él.

Los estudiantes que acreditaban su enseñanza en los pabellones se podían especializar en diferentes ramas de la medicina, como la cirugía, la oftal-

mología, la obstetricia. Pero aun y poseyendo una especialidad, al médico graduado no se le consideraba como apto para ejercer su profesión, sino que debía presentar un examen para adquirir su licencia como médico. Tal examen era practicado, en Bagdad, ante un oficial del gobierno llamado *muhtasib* o inspector general, quien era, además, el encargado de la medición y control de las drogas que se vendían en las farmacias. Sólo al haber aprobado el examen ante tal personaje los médicos podían ejercer su profesión.

### CONTRIBUCIONES DE LOS MUSULMANES A DIFERENTES ÁREAS DE LA MEDICINA

*Bacteriología.* En este campo de la medicina un médico musulmán llamado Al-Razi escribió por primera vez sobre la viruela y el sarampión, y describió las diferencias clínicas entre las dos enfermedades y, hasta la fecha, no se han ampliado dichas descripciones.

Además, al-Razi fue el primero que utilizó hilos de seda para realizar suturas y se valió del alcohol como antiséptico. Otra de las contribuciones de al-Razi fue su manera de elegir el lugar más adecuado para instalar un hospital, para lo cual decidió colocar trozos de carne fresca en diferentes partes de la ciudad y observar en qué lugares la carne se descomponía más rápido; así, se optó por ubicar las clínicas en los sitios en que la descomposición fuera más lenta, esta observación implicaba el tener idea de diferentes tipos de bacterias que podían agravar los padecimientos de los enfermos.

Avicena hizo estudios para resaltar lo transmisible que es la tuberculosis y, en lo que respecta al cáncer, recomendaba que había que tratarle en sus primeras etapas y después extirpar todos los tejidos que estuvieran afectados por la enfermedad como única cura. Asimismo, diferenció quince tipos de enfermedades, entre las cuales se encuentran la tuberculosis, la meningitis y otras más.

*Oftalmología.* En esta rama de la medicina los musulmanes aportaron términos como retina, cataratas. Además, los doctores del Islam fueron los primeros en elaborar tratamientos para enfermedades que afectaban los ojos. Un investigador musulmán llamado Ibn al Haytham, conocido en el oeste como Alhazen, escribió un libro que tituló *Optical Theasaurus*, en donde presenta experimentos para probar los ángulos de incidencia y reflexión de la luz.

Además, él creía que la imagen en la retina se invertía a lo largo del nervio óptico hasta llegar al cerebro. Otro médico musulmán, citado con anterioridad, al-Razi, fue el primero en reconocer la forma en que la pupila reacciona a los rayos de luz y Avicena descubrió el número exacto de músculos que dan el movimiento al globo ocular. Tal vez la más grande contribución de los médicos musulmanes a la oftalmología fue la eliminación de las cataratas, lo cual realizaban introduciendo una aguja metálica hueca, parecida a un pequeño tubo, en el ojo y después extraían la “catarata” por medio de succión.

*Farmacología.* Ésta fue favorecida por el cultivo de la botánica y por la creación de jardines en los hospitales, donde se cultivaban las plantas necesarias para el tratamiento de diferentes enfermedades. El origen de esta ciencia data del siglo IX, cuando un musulmán llamado Ishaq al-Ibadi y otros científicos con los que se asoció crearon fundaciones que sirvieron de base a futuras instalaciones médicas. Desde entonces los médicos musulmanes le daban una gran importancia al diagnóstico de las enfermedades, ya que si era acertado, el tratamiento era mejor y más efectivo.

La farmacología se hizo independiente y, también, se separó de la medicina y la alquimia. Ya que los farmacéuticos debían presentar exámenes, de acuerdo con su labor, para poder obtener una licencia que les permitiera ejercer su profesión y, así, poder elaborar las recetas que eran prescritas por los médicos. Los farmacéuticos utilizaron los diferentes métodos para obtener su medicamento como era la destilación, cristalización, sublimación y otros más que posteriormente fueron utilizados por la química.

*Anestesia.* En esta parte se puede citar a Avicena, de quien proviene la idea de utilizar anestésicos aplicados por vía oral. Los anestésicos más utilizados fueron la mandrágora, la belladona, semillas de lechuga, hielo y agua helada. Además los musulmanes crearon la esponja que contenía soporíferos y que, además, se impregnaba de sustancias aromáticas, por lo cual es considerada la precursora de los modernos sistemas de anestesia.

Se podrían seguir enumerando las partes a las cuales la ciencia de los musulmanes contribuyeron para el desarrollo de la medicina, pero debido a la falta de espacio sólo se han citado algunas de ellas.

A manera de conclusión, cabe citar que los musulmanes contribuyeron de gran manera al desarrollo de la ciencia médica como fue la creación de

excelentes hospitales, en los que todas las personas tenían el derecho de ser atendidas, sin importar la raza, la religión o su posición social. La preocupación de los musulmanes por la salud fue tan grande que crearon dos tipos de hospitales unos que se ubicaban en las ciudades y otros llamados móviles que se encargaban de llevar la atención médica a los lugares más apartados del reino y en los cuales también todas las personas eran atendidas.

Por otra parte, los médicos iniciaban sus estudios en los hospitales y al egresar para poder ejercer su profesión eran sometidos a un difícil proceso, tanto de selección, como de titulación, para de esta manera obtener la licencia que los autorizaba para laborar como tales.

Los musulmanes fueron grandes cirujanos, ya que practicaban diferentes tipos de operaciones que iban desde la extirpación de cataratas, traqueotomías y hasta luchaban contra el cáncer, eliminando en su totalidad los tejidos afectados. En las operaciones consideradas mayores, como son las del vientre, se recurría a la sutura valiéndose de hilos de seda, crines de caballo y, como dato curioso, también utilizaban cabezas de hormigas.

Este tipo de sutura se hacía colocando la cabeza de la hormiga viva sobre los bordes de la incisión y después de haber conseguido que cerrará las mandíbulas se le cortaba la cabeza para así cerrar los bordes de la herida; al parecer este último método fue traído de la India.

Como punto final cabría citar al más grande historiador musulmán, Ibn Jaldún, que dice de la medicina: “El que la ejerce tiene por designio preservar la salud y curar la enfermedades por medio de remedios y alimentos; desde luego previo reconocimiento de las dolencias particulares de cada miembro u órgano del cuerpo”.<sup>4</sup>

## NOTAS

<sup>1</sup> Jaldún, 1997: 917.

<sup>2</sup> Escrito también como: Harun ar-Rashid, Haroun al-Rashid o Haroon al Rasheed; elegimos la transcripción literal. (N. del E.)

<sup>3</sup> Syed, Ibrahim, *Islamic Medicine*, Athar, Shadid (ed.), este dato proviene de: <http://islam-usa.com/im4.html> fecha: 5/28/2003.

<sup>4</sup> Jaldún; *op. cit.*: 917.

## BIBLIOGRAFÍA

- Franco, Sánchez Francisco. *Muhammad as-Safra, el médico y su época*, Alicante Universidad de Alicante, 1999.
- Ibn Jaldún. *Introducción a la historia universal (al-Muqaddimah)*, tr. Juan Feres, México, Fondo de Cultura Económica, 1997.
- Laín, Entralgo. *Historia universal de la medicina*, México, Salvat, 1973, vol. 3.
- Löbe, Josef. *Historia sucinta de la medicina mundial*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1950.
- Venet, Juan. *Lo que Europa debe al Islam de España*, Barcelona, Acantilado, 1999.

A menudo encubierto por la ciencia moderna, el desarrollo tecnológico árabe tiene su desarrollo y esplendor durante 500 años, esto es, de los siglos VII al XII, lo que le permite imponerle un sello característico a la Edad Media. Los historiadores difieren en cuanto al inicio y fin de ésta, en virtud de no existir una cronología del todo precisa. Sin embargo, si se acude al criterio generalizado, esa época se sitúa entre los siglos V y XV d.C.; es decir, entre la caída del Imperio Romano de Occidente, fin del periodo antiguo, y la época moderna, incluidos el primero y el segundo Renacimiento.

La Edad Media suele caracterizarse como un periodo exclusivamente europeo, con un desarrollo prácticamente autónomo, minimizando la presencia e influencia que tienen los árabes en la formación y el desarrollo de la cultura de Occidente. En la baja Edad Media, mientras los diversos grupos bárbaros, causantes en cierta medida de la decadencia romana en Occidente, se confrontaban entre sí por establecerse y dominar regiones en virtud del vacío de poder propio del desmantelamiento del Imperio Romano, en el Oriente (siglo VII) surgen paralelamente los árabes, cuya expansión y hegemonía se extenderá pronto desde la India, Persia y el norte de África hasta la Península Ibérica.

Además de sus conquistas políticas y desarrollo económico, este florecimiento árabe es caracterizado por una intensa actividad científica y cultural en todas las áreas del conocimiento de la época, confiriendo especial importancia a las matemáticas, la astronomía, la medicina y la química, denominada alquimia. El conocimiento resultante es transferido a los pueblos conquistados o con quienes mantienen relaciones comerciales, en un proceso de transculturación que mantiene su hegemonía durante 500 años.

Durante su expansión, los árabes tropiezan con textos griegos en ocasiones deliberadamente ocultos en los siglos anteriores, de los cuales se convierten en principales traductores, procesando dicho conocimiento. Los árabes recuperan este saber, del cual se sienten depositarios orgullosos. Es a ellos a quienes se debe el rescate del conocimiento griego, del cual beben y tratan de aplicar, posteriormente, con la decadencia árabe, los escolásticos cristianos tardíos de los siglos XIII al XV. Así, los escolásticos absorben y desarrollan dicho conocimiento, dándole un particular toque de cientificidad.

La ciencia árabe se encuentra revestida de un conocimiento práctico en el que la técnica es ampliamente desarrollada, pero adolece de una falta de sistematización y metodología precisas. Si bien posee un amplio conocimiento de la naturaleza y trata de explicar los fenómenos naturales, sus experimentos cotidianos son primordialmente especulativos, carentes de demostración, con escaso interés en seguir una línea de continuidad y progreso.

Una rama del conocimiento que reviste singular desarrollo entre los árabes es la química, conocida como alquimia, término inicialmente rechazado y excluido por la química moderna, en la que la aleación de los metales constituye un recurso fundamental para conocer la naturaleza y la vida misma. La relación que la alquimia establece con la medicina es fundamental al pretender encontrar la cura a todos los males de los hombres, e incluso alcanzar la inmortalidad. De ahí que la transmutación de los metales en oro y la búsqueda del elixir de la vida sean los fundamentos en los que descansa la alquimia, desde sus orígenes hasta el advenimiento de la química moderna.

### *Atanor*

Fuente: <http://perso.wanadoo.es/getn/alquimia/alquimia.htm>



Sin embargo, la alquimia no es exclusiva de los árabes, pues, como ya se mencionó, este conocimiento es resultado del saber griego. Por tanto el origen de la alquimia se sitúa con los griegos, su desarrollo se da con los árabes, para luego ser adoptada por los escolásticos cristianos cercanos al Renacimiento, prolongándose hasta los siglos XVII y XVIII, con la primera revolución tecnológica y la transformación de la alquimia en la química moderna. Con esto se puede ver la importancia y el dominio de la alquimia dentro del saber universal, durante dos mil años aproximadamente.

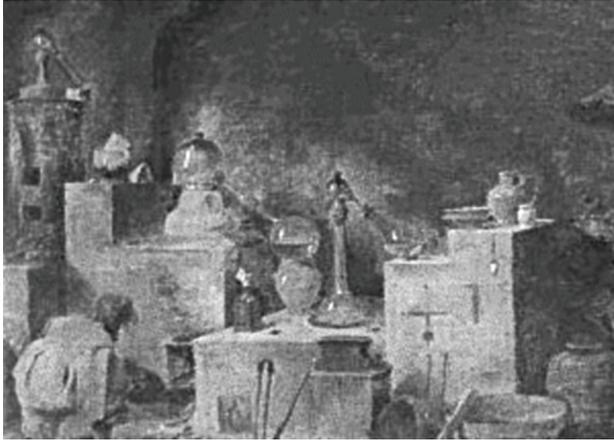
La ciencia árabe se encuentra ligada a los grandes alquimistas. Entre los más importantes citados por los historiadores de la ciencia, se encuentran Geber, Rhazes, Avicena y Averroes. Aunque este último corresponde a las postrimerías del florecimiento árabe, es representativo y de gran influencia en Europa, sobre todo entre los escolásticos tardíos.

La alquimia es una práctica que ha sido criticada, enjuiciada y debatida por la química moderna por su aparente carencia de cientificidad, pero como ya se dijo antes, se trata de una química laica producto del saber práctico y reproducible; de ahí el cuestionamiento acerca de su posición dentro del conocimiento como ciencia o arte. De antemano los griegos la señalan como un arte, el arte de la *khemeia*, sin fundamento científico; se trata de un arte oculto asociado con la teología, de carácter místico y por tanto sujeto a persecución y descalificación. Los químicos a menudo han señalado a los alquimistas como “hombres de las cavernas”, sin considerar que éstos eran visionarios, soñadores, alucinados con pociones mágicas y recetas cabalísticas que se adelantaron a su época y lograron una gran influencia en la química moderna. Bacon dice que la alquimia es la ciencia de las ciencias: “es la ciencia que enseña a preparar ciertas medicinas o elixir, el cual, siendo proyectado sobre los metales imperfectos, les comunica la perfección en el momento mismo de obtenerlo, donde la piedra filosofal es el punto medio”.<sup>1</sup>

El verdadero alquimista es un hombre solitario, tranquilo y arduo investigador de la naturaleza de las cosas. Ante la búsqueda de oro que propicia fraudes y charlatanes desacreditadores de la alquimia, los alquimistas no sólo tratan de hacer oro, sino de perfeccionarlo, todo dentro de su propia naturaleza, lejos del ideal actual de ciencia.<sup>2</sup>

Los alquimistas fueron fanáticos que sacrificaron riquezas, salud, familia, honores y existencia para el triunfo de lo que creían su verdad inmutable, considerados encantadores, magos, en ocasiones perseguidos o torturados. Zósimo,

alquimista en los inicios de la era cristiana, señala a los ángeles como los fundadores de la alquimia. En su visión, el conocimiento de los planetas resulta útil para la cura de enfermedades y para hacer filtros mágicos y venenos mortales, condenados por la Iglesia, Dios y el Estado, y por tanto mantenidos en secreto. Los árabes llaman a la alquimia “ciencia de la llave” porque abre los misterios de la curación, de la filosofía y la medicina.



La alquimia es una “ciencia”, definida por los griegos como *khemeia*. Según Asimov, este arte de la *khemeia* es rechazado por asociarse con prácticas ocultas, en virtud de la habilidad del químico para alterar las sustancias. Esto le confiere gran poder, pero también origina la aparición de hechiceros y charlatanes que se hacen pasar por trabajadores serios, cuando en realidad son cultivadores de un saber deliberadamente oculto y rechazado por la ciencia.<sup>3</sup>

Los árabes incluyen la palabra *Al-Kimya*, la cual proviene del sustantivo egipcio *khemeia* que significa negro y *Al* que se traduce de la misma manera, término que prevalece hasta el siglo XVII en que se sustituye por la palabra “química”.

## FUNDAMENTOS DE LA ALQUIMIA

La alquimia inicial encontró su fundamento en la transformación de los metales en oro, reproducidos en laboratorios por medio de experimentos a largo

plazo. Para tales experimentos se utilizaban matrices artificiales, es decir alambiques herméticamente cerrados, en ocasiones altamente explosivos, que ponían en peligro la vida de los experimentadores. Los sucesivos experimentos conducían a la imperiosa necesidad de encontrar la piedra filosofal o elixir de la vida (la “Gran Obra”). Así, la búsqueda de la riqueza o de la salud fueron los objetivos que persiguieron los alquimistas, y esa búsqueda les permitió incursionar en otras áreas del conocimiento. La experimentación se realizó comúnmente en secreto y estuvo muy cercana a la magia; ignoró el método científico y el sentido crítico se transmutó en confianza ciega, sin objeciones ni verificaciones exactas, con técnica pero sin “ciencia”.

Es en el siglo XII cuando se da la primera revolución tecnológica. El objeto aparente es la fabricación de oro a partir de metales comunes por medio de la transmutación desde un punto de vista material. Esta transmutación sólo puede realizarse a través de un elixir (polvo) que posteriormente conduce a la inmortalidad. Se trata de un saber práctico con una particular concepción de la vida y del cosmos. Todo esto lleva a los alquimistas a confrontaciones perpetuas, condensadas en el arte, la filosofía y la religión, como fases sucesivas de la alquimia.

### **DESARROLLO DE LA ALQUIMIA: LOS PRIMEROS ALQUIMISTAS ÁRABES**

La alquimia árabe resulta de las traducciones del griego al árabe, iniciadas en el siglo VII, primero en Damasco y después en Bagdad, y que se encuentran contenidas en el *Corpus Alejandrino*. “Es el residuo de una gran religión cósmica y titánica que proviene de los misterios sacerdotales de la alta antigüedad”.<sup>4</sup>

Es en Alejandría que encontramos el origen de la alquimia, donde los alquimistas helénicos herederos del antiguo Egipto la señalan como el principio que conduce a la salvación. Estos alquimistas asocian los metales con asuntos místicos; entre procedimientos, simbolismos místicos y doctrinas cosmogónicas, no existe aún idea de la piedra filosofal, se contentan con intentar transmutar el metal en oro a voluntad de su fantasía interior. Sin embargo, existen antecedentes de sublimación, destilación, filtración, disolución, calcinación, que establece la continuidad práctica entre alquimia y química. Ya Zósimo habla de fabricación de oro y tintura para “rectificar” las enfermedades humanas.

Con las conquistas de Alejandro Magno se tiene contacto con la filosofía, ciencia y costumbres en Egipto, Persia e India, fusionando gradualmente este saber. Posteriormente son los árabes quienes traducen los textos clásicos y producen el cúmulo de conocimientos reflejados en alquimia, medicina, astronomía y filosofía, entre otras disciplinas.

Asimov y otros autores coinciden que fue en Alejandría donde se situó la incipiente química: con el místico Ptolomeo. En el año 200 d.C., Bolas de Mendes, el primer practicante de la *khemeia*, se basa en Demócrito para explicar la naturaleza en función de los cuatro elementos (aire, agua, tierra y fuego), pero sin la técnica apropiada. Bolas de Mendes ya deja testimonio de la aleación de metales como el cobre-zinc, resultando latón como un metal dorado en lugar de oro.

Durante la dominación romana el arte de la *khemeia* entra en declive, no encontrándose vestigio de él hasta el año 100 d.C. En el año 300 d.C. Zósimo escribe la *Enciclopedia de la Khemeia* sobre este saber teórico. En este periodo, Diocleciano condena la práctica por el temor de que se pudiera reproducir oro barato y por tanto poner en peligro la economía del imperio, ordenando entonces destruir todos los tratados existentes sobre este saber.

En el año de 400 d. C., con la cristiandad el conocimiento considerado pagano cae en desgracia, la biblioteca de Alejandría se debilita y el conocimiento es sometido a la clandestinidad. Los nestorianos (disidentes de la ortodoxia de Constantinopla) huyen a Persia llevando consigo el conocimiento griego, así como los libros de alquimia, cuya influencia es determinante alrededor del 550 d.C.; siendo estos libros los que conocen y traducen los árabes al tener contacto con esta zona a través de sus conquistas.

En el siglo VII el expansionismo árabe llega a Persia, donde los árabes se fascinan con el saber alquímico y lo adoptan cambiando el término *khemeia* por el de *al-kimya*. Lo desarrollan entonces con gran esplendor y capacidad de influencia cultural en Europa hasta el siglo XII d.C. En el siglo XIII, en medio de la decadencia árabe, la alquimia es heredada y desarrollada en un mayor nivel por los escolásticos tardíos.

De las primeras celebridades en la alquimia musulmana se menciona a Jabin-Ibn-Hayyan (760-815), conocido posteriormente en Europa como Geber. Este alquimista descubre el cloruro de amonio, enseña a preparar albayalde (carbonato de plomo), destila diversos líquidos, entre ellos el vinagre para obtener ácido acético fuerte (muy corrosivo); prepara ácido nítrico dé-

bil, obtiene aceites vegetales, instituye la técnica del lavado con jabón de álcalis, y construye equipos y hornos. A pesar de todas estas actividades, los estudios sobre la transmutación de los metales ejercen en él gran influencia, de modo que pretende mezclar mercurio y azufre con algún material para obtener oro por medio de un polvo rico, un *al-iksir* (elíxir) al que los europeos llamaban piedra filosofal. Dicho elíxir constituye un remedio para la cura de todas las enfermedades; por ello, este elíxir de la vida a menudo es asociado estrechamente con la búsqueda del oro y la inmortalidad. La alquimia se desarrolla así en dos vías paralelas. Una material, buscando oro, y otra médica, como panacea de la vida.

Al Razi (850-925), conocido en Europa como Rhazes, continúa con el estudio del mercurio y el azufre; sin embargo, su interés se centra en la medicina —a diferencia de Jabir—, introduciendo los aspectos médicos a la química. Describe el procedimiento de la deshidratación del alcohol por calor y la separación del ácido sulfúrico a partir del sulfato de meno, entre otros experimentos químicos.

Ibn Sina (979-1037) gran teólogo, filósofo, astrónomo, matemático, alquimista y médico de corte racionalista, cuyo nombre latinizado por Occidente es Avicena, es considerado el médico más importante entre la caída del Imperio Romano y los orígenes de la ciencia moderna. Luego de Avicena comienza a declinar la ciencia árabe.

Ibn Rusch (1126-1109), Averroes es su nombre latinizado, señalado como el pensador tardío más original del mundo islámico posterior a Avicena, defiende la tesis de la eternidad de la naturaleza y niega la inmortalidad del alma individual. A su ingenio se debe la traducción de los textos aristotélicos que conoció la Europa cristiana.

Las Cruzadas cristianas incrementan el contacto con los árabes, constituyéndose éstos en un foco cultural para la Europa occidental. La fusión que resulta permite la apreciación y continuidad de la ciencia árabe. Acto seguido, los europeos traducen muchos de los textos árabes al latín, pasando a la siguiente fase científica desarrollada por los escolásticos tardíos, cuyos principales representantes de este primer periodo son Alberto Magno y Roger Bacon. Por medio de la experimentación y las matemáticas estos pensadores se sitúan en una línea de progreso ampliada en los siglos posteriores. Aunque los clérigos pretenden explicar su mundo y su tiempo de diferente manera, la alquimia es revestida de un halo maligno por la Iglesia, a diferencia de los

árabes. Occidente acosa y persigue a la alquimia, por lo que ese conocimiento se mantiene oculto y sujeto al hermetismo hasta siglos más tarde.

Paracelso es un médico de la escolástica tardía que no desecha del todo la cuestión de la transmutación de los metales, pero sí la desplaza paulatinamente hacia la medicina, preparando fármacos curativos.

Con el Renacimiento la alquimia se encuentra en su máximo esplendor, dirigida hacia el racionalismo. Gradualmente, entra en decadencia a partir del siglo XVII, y en el siglo XVIII es cuestionada por la Ilustración, transformándose en la química del siglo XIX que conocemos, uno de los principales impulsos de la ciencia moderna.

La alquimia árabe debe su gran desarrollo a su laicidad, a diferencia de la capa teológica con que se vio revestida en los periodos precedentes. Fue impulsada por los califas, los cuales son los depositarios del poder espiritual y terrenal. Esto implica que la alquimia se libera de toda clase de limitaciones religiosas, paralelamente a otras áreas del conocimiento.

### APORTACIONES ÁRABES A LA QUÍMICA

En síntesis, las aportaciones árabes a la química moderna son muchas, entre ellas: la destilación, la extracción de grasas para la elaboración de perfumes, la fabricación de jabón, la realización de aleaciones metálicas —como las aplicadas en las famosas espadas de Toledo—, el descubrimiento de minerales, la realización de productos farmacéuticos, la fabricación de vidrios, tintes y papel, la elaboración de la teoría explícita del mercurio-azufre como composición de las sustancias, el establecimiento de la doctrina del elixir o piedra filosofal, con la influencia china para curar a los metales enfermos y a las enfermedades del hombre. Sin duda se trata de experimentos detallados minuciosamente, y de adelantos tecnológicos que muestran señales de una gran erudición, y de gran trascendencia para la época moderna.

Destacan los adelantos tecnológicos sobre el conocimiento de la manufactura de toda clase de materiales, para otros fue importante la transmutación, que si bien tiene carácter negativo deja el terreno preparado para la evolución de la química como ciencia.<sup>5</sup>

Si lo señalado anteriormente es de suma importancia, el mayor mérito atribuido a los árabes es el de transmitir las ideas de la civilización helenística,

cambiando los conceptos procedentes de Alejandría y China. “La alquimia debe a los alquimistas árabes mucho más de lo que se reconoce en la contribución de éstos al desarrollo de la ciencia”.<sup>6</sup>

Además de la sublimación los árabes inventan casi todos los aparatos químicos que existen hasta mediados el siglo XVIII, pues fueron los “padres de la ciencia del laboratorio”,<sup>7</sup> hombres inteligentes y buscadores de la verdad además del oro, desarrollaron la teoría de la filosofía material, una visión del mundo que ha sido desplazada por la ciencia moderna: a diferencia del químico, el alquimista no buscó el progreso de un arte mediante el descubrimiento de nuevos métodos, sino el redescubrimiento y nuevas interpretaciones de los antiguos escritos, a los que creía poseedores del secreto; por lo tanto deseaba que sus libros aparecieran como antiguos.<sup>8</sup>

El lenguaje de los alquimistas es el griego. Son pocas las investigaciones y mucho el desconocimiento sobre el trabajo de los árabes, se cuestiona la falta de autenticidad y por tanto muchos textos se encuentran sin estudiar.

La ciencia moderna no se puede concebir plenamente sin un conocimiento previo acerca de su desarrollo histórico. A través de su historia el hombre ha tratado de conocer y explicar el mundo en el que vive no sin antes experimentar cierto asombro y vicisitudes gratas o desagradables.

La ciencia como tal data del siglo XVIII, inmersa dentro del racionalismo y el empirismo y dotada de un pragmatismo ligado estrechamente con las matemáticas y la física. Conforme a esta concepción, la demostración constituye el factor fundamental para la elaboración de teorías del conocimiento universales, pues es la que les confiere su carácter científico. Contrariamente, los experimentos “científicos” de los periodos anteriores, a pesar de contener numerosas bases empíricas, se interesan más en resolver los problemas cotidianos de su tiempo que en sistematizar el conocimiento resultante.

La Edad Media es considerada por la Ilustración como una época oscura, aberrante o de las cavernas, sujeta a crítica y en ocasiones minimizada; sin embargo, es en este periodo donde se establecen los cimientos de la ciencia moderna.

Los diez siglos que precedieron a la ciencia moderna con un intervalo “renacentista” se encuentran revestidos de gran actividad técnica y cultural, cuyos conocimientos, con sus aciertos y errores, merecen el reconocimiento científico antes negado.

Afortunadamente, investigaciones sobre historia de la ciencia han rectificando este error. En la Edad Media todas las áreas del saber humano fueron

estudiadas con gran entusiasmo y devoción, relacionadas íntimamente con la naturaleza y por tanto con el cosmos.

La incipiente química llamada alquimia es considerada por los antiguos, por los árabes y por los escolásticos cristianos como la madre de las ciencias. Son los árabes, como depositarios del saber griego, a los que corresponde el derecho histórico de desarrollar y difundir dicho conocimiento. Como parte de este saber, la alquimia constituye uno de los nutrientes para los escolásticos occidentales, quienes al perfeccionarla sientan con ello el precedente para la química y la medicina modernas. Finalmente se reitera que los alquimistas griegos y árabes fueron hombres sabios de su tiempo, revestidos de un halo místico, ocultos y perseguidos, cuyo objetivo al buscar oro, encontrar un elixir o la piedra filosofal que confiriera la inmortalidad, no fue después de todo excesivo, pues coincidió con las grandes aspiraciones y mitos de la propia cultura occidental posterior, aparentemente tan racional y pragmática.

## NOTAS

<sup>1</sup> Waldstein, 1973: 11-46.

<sup>2</sup> Sherwood, 1957: 11.

<sup>3</sup> Asimov, 1975: 24.

<sup>4</sup> Waldstein, *loc. cit.*

<sup>5</sup> Selva, 1993: 61.

<sup>6</sup> Leicester, 1967: 86.

<sup>7</sup> Sherwood. *op. cit.*: 11.

<sup>8</sup> *Ibid.*: 34.

## BIBLIOGRAFÍA

- Asimov, Isaac. *Breve historia de la química*, Madrid, Alianza Editorial, 1975.
- Beusaunde, Bernardette, Vicent e Isabelle Stengers. *Historia de la química*, Madrid, Adisson-Wesley Iberoamericana, 1997.
- De Mendoza, Pedro. *Tratado de Alquimia*, Madrid, Maucci, 1913.
- Leicester, Henry M. *Panorama histórico de la química*, España, Alhambra, 1997.
- Selva, Teresa de la. *De la alquimia a la química*, México, Fondo de Cultura Económica (Col. La Ciencia desde México # 18), 1993.
- Sherwood, Taylor F. *Los alquimistas*, México, Fondo de Cultura Económica, 1957.

Waldstein, Arnold. *Luces de la alquimia*, Madrid, Espasa-Calpe, 1973.

Weckman Luis. *Panorama de la cultura medieval*, México, UNAM (Facultad de Filosofía y Letras, Manuales Universitarios), 1962.

Wojtkowiak, B. *Historia de la química*, Madrid, Acribia, 1987.



Las ciencias aplicadas en el mundo árabe de los siglos VII al XIII tienen un notable crecimiento, que se ve reflejado en la vida cotidiana de la sociedad en su conjunto. Sus fuentes básicas se remontan al mundo clásico de los griegos, en el que la ciencia y la técnica despuntaron gracias a las relaciones comerciales desplegadas en todas las ciudades y fronteras del mundo helénico. Por medio de los árabes, las fuentes clásicas se redescubrieron y retomaron vital importancia en Occidente, con lo cual el mundo islámico fungió de intermediario entre el conocimiento científico antiguo y el conocimiento renacentista y moderno.

En el momento que Europa cede a la Iglesia católica el patrocinio de las investigaciones e inquietudes del saber humano, el pueblo árabe traduce a los grandes pensadores griegos (Aristóteles, Pitágoras, Euclides, Platón), dando como consecuencia un fervor por el saber científico. Con el pueblo árabe se amplían la información y el conocimiento, puesto que a la ciencia griega se agregaron las aportaciones de las otras civilizaciones orientales, y el conjunto se vertió en una lengua única.<sup>1</sup> Si bien es cierto que se parte de los textos antiguos, también lo es que éstos se comprueban, se critican y se verifican. La ciencia que los sabios musulmanes transmitieron es una ciencia viva, que tuvo la capacidad de sobrevivir, perdurar y trascender.

Desde la perspectiva del Islam, el hombre hace ciencia a partir de que tiene la capacidad de reflexionar, virtud de la cual carecen los animales y a partir de la que se distingue de ellos y los somete a su voluntad, gracias al don que Dios le ha concedido y que le ha asegurado su superioridad en la Tierra.

Para comprender la naturaleza y el mundo que rodea al hombre, la reflexión dice a éste a través de sus sentidos cómo percibir los fenómenos del

mundo cognoscible. Mediante la reflexión, genera un patrón de razonamiento que le permite llegar al conocimiento.

La reflexión obra detrás de los sentidos, opera sobre esas formas; es ella y el acto del entendimiento los que las retornan para descomponerlas y combinarlas, y eso es lo que Dios ha designado por el vocablo de *afida* (corazones) en aquel pasaje de *El Corán* (sura XVI, vers. 80): “Dios os dio la vista, el oído y el corazón.”

La reflexión tiene varios grados (de intensidad).

1. Inteligencia discerniente: facilita la inteligencia de las cosas exteriores que se representa en un orden natural. Simples ideas.<sup>2</sup>
2. Inteligencia experimental: enseña las reglas de conducta que el hombre debe observar en su conducta social, así como la opiniones recibidas de su entorno. Se presenta a manera de proposiciones que serán verificadas y evaluadas por la experiencia personal.
3. Inteligencia especulativa: se refiere al conocimiento que está detrás de los sentidos y sobre el cual no se puede obrar directamente. Esta inteligencia genera un conocimiento hipotético, puesto que consiste en conceptos y afirmaciones, combinados de una manera particular con otros conocimientos diferentes, que a su vez originan otros nuevos. En tal caso, se puede suponer o inducir la veracidad de un concepto o se especula al respecto de su valor veraz.
4. Idea exacta: es el último resultado que da forma a la reflexión al conocimiento. Es así como por medio de la reflexión (el alma) logra completar su naturaleza y devenir una inteligencia pura y un espíritu perceptivo. Eso es lo que se llama la “realización de esta cualidad” que se denomina humanidad.<sup>3</sup>

Si como definición actual la física es la ciencia que tiene por objeto estudiar los componentes de la materia y sus interrelaciones, para explicar los fenómenos que se presentan en el universo, en lo que toca a su campo de estudio, éste quedó delimitado desde el siglo XVII, dando origen a las áreas que conforman la física clásica: mecánica (estática, cinemática, dinámica), termología, acústica, óptica, electricidad y magnetismo.

Pero para entender esta división, es preciso remontarse a la Edad Media, concretamente a la época en que España ha librado sus últimas batallas

tratando de vencer a los musulmanes. La lucha realmente no ha terminado, pero la paz reina de manera suficiente como para permitir el estudio de la herencia cultural del Islam. Alfonso VII funda un centro de estudios sobre cultura y ciencia islámica en Toledo; y Europa ya ha tenido un contacto progresivo con la España musulmana. Otro elemento que tuvo gran importancia para estrechar los lazos entre la España de la Reconquista y Europa fue el establecimiento de la Escuela de Chartres, en Francia, donde se fijaron las bases para el surgimiento de la ciencia medieval y moderna. Ahí los letrados europeos se sumergieron en el vasto conocimiento musulmán.

España era para los intelectuales europeos la puerta para conocer la cultura enemiga y a esa tarea se entregaron con pasión. Para los letrados medievales la ciencia islámica significaba la abundancia de información novedosa gracias a la afición de éstos por los estudios de la naturaleza. Las bibliotecas catedralicias de España comenzaron a recibir letrados cuya misión era traducir los escritos científicos que los árabes habían dejado. En un lapso de cien años, Occidente asimiló el saber científico del Islam.

Se debe señalar sin embargo que no sólo se abrió la puerta hacia el conocimiento de la sabiduría árabe, sino también al conocimiento de las culturas clásicas. La “Edad Oscura” (siglos VI-VII), que se vivió en la Europa occidental, coincidió con el inicio de un notable desarrollo cultural en países asiáticos que muy pronto serían conquistados por los árabes.

Con la conquista de pueblos desde el Ganges hasta el Atlántico, el Islam absorbió la cultura de cada pueblo y la entretendió con la suya; así el legado científico de todas estas civilizaciones se fusionó en el Islam. A través del estudio de la ciencia árabe, Europa pudo tener acceso a un caudal de conocimientos clásicos que se desconocían en Occidente. Los árabes mejoraron los instrumentos de observación y construyeron tablas cada vez más exactas con fines tanto astrológicos como náuticos.

Hoy cada ciencia tiene un campo bien delimitado, con lenguajes propios y muchas veces ajenos a otras ramas; también los árabes estudiaban las ciencias divididas en disciplinas o artes. No obstante, el concepto de física que poseían ellos no corresponde al que en la actualidad sustenta este campo científico.

## LA CIENCIA FÍSICA EN EL MUNDO ÁRABE

Según Ibn Jaldún, la física tiene por objeto el cuerpo en tanto experimenta movimiento y reposo. Se encarga del estudio de los cuerpos celestes, de los cuerpos elementales como el hombre, los reinos mineral, vegetal y animal, de lo que se produce en el suelo con respecto a materiales y temblores de tierra, y de lo que acontece en el cielo en materia de nubes, de vapores, de truenos, de relámpagos, de huracanes. La física también se enfoca en reconocer el agente que provoca el movimiento en los cuerpos, agente idéntico al alma en sus diversas especies, esto es: el alma humana, el alma animal y el alma vegetal.

Con tal concepción, Jaldún es fiel al conocimiento de la ciencia física de su tiempo y a su propia cultura. Es notorio que el factor de alma va intrínseco al fenómeno estudiado y no lo separa de él, ni de la vinculación con Alá como ser supremo.<sup>4</sup> La fuente que da fundamento a la afirmaciones de Jaldún es Aristóteles.

Es Ibn Sina (Avicena) quien incorpora el estudio de los temas de física dentro de los tratados traducidos del griego en las siete disciplinas filosóficas, su *Kitab Esh Shifa*; así también, redacta dos tratados, (*Kitab En Nadja* y *Kitab El Isharat*), en los que polemiza con aspectos de la teoría aristotélica.

Por su parte, Ibn Roshd (Averroes) optó por otro camino: resumió los tratados de Aristóteles y los comentó, sin manifestar oposición. Desde el punto de vista de las ciencias actuales de Occidente, la física es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los cuerpos en la naturaleza, estudia la materia y la energía; así como las leyes que tienden a modificar su estado, su temperatura o su movimiento, sin alterar su composición o su naturaleza. Como se ha mencionado antes, se divide en distintas disciplinas para su estudio: mecánica, acústica, termología, óptica, magnetismo y electricidad. Los musulmanes aplicaron parte de estas disciplinas en distintas áreas. Como es sabido, la física tiene aplicación mediante ciencias auxiliares y de tal manera fue conocida e interpretada por el mundo árabe en su vida cotidiana.

No son pocos los conocimientos que estudian y aplican los musulmanes de la ciencia física pura como la entendemos hoy en día, pero podemos deducir que las aplicaciones en la vida diaria dan muestra clara de lo que a tal ciencia involucra. Lo podemos ver en simples ejemplos, en términos generales, de los principios de las ciencias aplicadas, y en especial de la mecánica (dinámica), en la determinación del valor de un peso específico de un

objeto cualquiera para poder ser transportado de un sitio a otro, o bien para tratar de explicarse la descripción del fenómeno de la descomposición de la luz al cruzar a través de un cristal (óptica), o calcular la distancia que requiere un cañón para lanzar un proyectil a un objetivo determinado, o para calcular la distancia entre ambas orillas de un río y cruzarlo con un puente portátil; así como calcular su resistencia frente al peso que puede soportar.

También se puede mencionar el estudio que hicieron los árabes de los principios de Arquímedes en aplicaciones a problemas de hidráulica, hidrostática, y el equilibrio de los líquidos aplicados a fuentes ornamentales; o bien la idea de equilibrio y geometrización de los monumentos arquitectónicos. Y qué decir la caída libre de los cuerpos, de la bola que rueda por un plano inclinado, y del mismo plano inclinado que al dar vuelta en espiral forma un tornillo; así como del orden numérico y el cálculo. La máxima pendiente de las aguas, la ruleta, la mecánica de los fluidos, la espiral, la escala, todo ello fue exhumado del olvido, estudiado y perfeccionado por la ciencia árabe.

El foco primario que dio origen a la sabiduría árabe es la escuela de Jundishapur, en la cual encontraron refugio los cristianos nestorianos el año de 489 y los neoplatónicos que hubieron de abandonar Atenas cuando se clausuró la Academia de Platón en el 529. Las traducciones llevadas a cabo en dicho centro, principalmente de las obras de Platón y Aristóteles, pusieron en contacto la filosofía griega con la de la India, Persia y Siria, contribuyendo al desenvolvimiento de una escuela de medicina que subsistió hasta el siglo X.<sup>5</sup>

El sistema atómico de Epicuro y los problemas de tiempo y espacio suscitados por las paradojas de Zenón estimularon la mente musulmana, en la cual influyó el atomismo propuesto por los sabios indios. La filosofía griega neoplatónica incorporada a la escuela islámica de pensamiento reafirma la idea aristotélica del cosmos, llegando así a la perspectiva complementaria y recíproca de que el cosmos es de Dios.<sup>6</sup>

La cosmogonía islámica afirma que el mundo está conformado por átomos exactamente iguales, que Alá crea de nuevo a cada instante; el espacio es también atómico, y el tiempo se compone de indivisibles “ahoras”. Las cualidades de las cosas son accidentes que pertenecen a los átomos, y son creadas y vuelven a crear con éstos por Alá. Si el Ser Supremo cesa en su labor reconstructora y continua, el universo se disiparía como el humo. La materia sólo existe por la continua voluntad de Alá, y el hombre no es sino un autómatas. De este modo el sistema de Epicuro, aparentemente ateo, se convierte en un intenso monoteísmo.

Conjuntamente con estos problemas teológicos, se manifestó una viva curiosidad por el estudio de la naturaleza, a la que los teólogos denegaban permanencia o realidad. La ciencia islámica se desarrolló, mientras que la cristiana estaba en decadencia, y hacia la segunda mitad del siglo VIII lo esencial culturalmente pasó resueltamente de Europa al Cercano Oriente.

En el siglo noveno, las escuelas árabes de medicina elevaron su nivel científico con el estudio de las traducciones de Galeno, y aquella química primitiva, que fue la base de la alquimia, recibió un nuevo e importante impulso. Las prácticas químicas más remotas se referían a la artes domésticas, como la del trabajo de los metales, así como a la preparación de medicamentos. El pueblo árabe estudió la alquimia por espacio de siete siglos, sus centros principales estuvieron en Irak y luego en España; y en manos de los hispanoárabes la alquimia se difundió por el resto de Europa a fines de la Edad Media.

En el siglo IX, los musulmanes adoptan los elementos de Euclides en el campo de la geometría y traducen la obra de astronomía de Ptolomeo, a la que dieron el nombre de *Almagesto*.

La difusión numérica se da cuando el comercio musulmán se extendió por el mundo. Los símbolos numéricos fueron conocidos por toda civilización como “números arábigos”, que con el paso de los siglos llegan a desplazar los toscos caracteres de tipo romano. Son los árabes quienes incorporan el cero, facilitando las mecanizaciones de mucha ayuda en el comercio.

El periodo clásico de la ciencia árabe se inicia en el siglo X con la labor médica del persa Abu Bakr al-Razi, conocido en Europa como Rhazes. Él recopiló libros de textos enciclopédicos, que incluyen un famoso tratado sobre el sarampión y la viruela. Se le considera el mejor médico del Islam. Sus conocimientos de química le permitieron aplicar tal ciencia a la medicina, y como físico se sirvió de la balanza hidrostática para medir los pesos específicos.<sup>7</sup>

Entre los cultivadores musulmanes de la física fue el más eminente Ibn al-Haitham, (965–1020), que desarrolló su labor en Egipto bajo la jurisdicción de al-Hakim bi-Amr Allah. Su obra principal tiene como tema central un excelente tratado de óptica, mostrando un gran progreso en el método experimental; empleó espejos esféricos y parabólicos, y estudió la aberración esférica, el poder amplificador de las lentes y la refracción atmosférica.

También aportó nuevas enseñanzas al conocimiento del ojo y al fenómeno de la visión, y supo aplicar hábilmente las matemáticas para resolver los pro-

blemas de óptica geométrica, álgebra y trigonometría. La versión latina de su libro de óptica ejerció considerable influencia en el desarrollo de la ciencia occidental, especialmente a través de Roger Bacon y Kepler.

Tocó al médico, matemático, físico y filósofo Ibn Sina o Avicena (980-1037), el principio de la decadencia del mundo árabe, y le fue necesario errar de Corte en Corte en toda el Asia central, buscando en vano un lugar de asiento donde poder consagrarse a sus labores científicas y literarias. Dicho autor escribió sobre todas las ciencias conocidas, y dice Sartón que en alquimia se mostraba escéptico en la transmutación de los metales, considerando que las diferencias entre ellos eran demasiado profundas para que pudieran vencerse simplemente por el cambio de color o apariencia. Su *Canon* o compendio de medicina, que es una codificación de todo el conocimiento antiguo musulmán, representa uno de los mayores alcances y gloria de la cultura árabe, que llegó a servir después de libro de texto de medicina en las universidades europeas, siendo utilizado en las escuelas de Lovaina y Montpellier, hasta el año de 1650, incluso hasta no hace mucho tiempo, se consideraba todavía como la principal autoridad médica en los países árabes.

Otro gran maestro musulmán fue al-Biruni, filósofo, físico, astrónomo y geógrafo, que vivió entre los años 973 a 1048. Realizó diversas mediciones geodésicas y calculó con buena precisión longitudes y latitudes; también se ocupó de la determinación del peso específico de las piedras preciosas, y dio una explicación de los manantiales naturales y de los pozos artesianos, fundada en el principio conocido de los vasos comunicantes.

Se debe tener presente que en aquellos tiempos la lengua árabe constituía la puerta de entrada por la cual los países europeos tenían acceso, gracias a que por lo regular en los dominios del Islam se usa la misma lengua con muy pocas variantes, fácilmente superables; por ello se llega a comparar con el gran prestigio que alcanzó la lengua griega en tiempos remotos.

El primer traductor sistemático de los textos árabes al latín fue Constantino el Africano, que trabajó de monje en Monte Cassino desde el año de 1060, hasta su muerte en 1087. Visitó Salerno y su labor ejerció mucha influencia sobre la escuela establecida en este punto, estimulando la asimilación del conocimiento árabe por las naciones latinas. Es en esta época cuando la sabiduría arábiga había llegado a su cenit.

Fue en España, la provincia más lejana de la conquista del Islam, donde la confluencia de las culturas árabes, hebrea y cristiana plasmó una realidad

más brillante. Durante tres siglos, del 418 al 711, un reino godó occidental que se había fundado en España, mantuvo el orden y la ley desde su capital, Tolsa. Los judíos sefardíes que, provenientes de Palestina, fueron deportados a España en el reinado de Tito habían acumulado grandes riquezas y mantenido abiertas las comunicaciones con el Oriente, lo que continuó aun después de la conquista árabe de al-Andalus (España), en el año de 711.

El espíritu tolerante de los árabes, que se puso de manifiesto durante el tiempo en que conservaron su supremacía, hizo posible el establecimiento de numerosos colegios y escuelas diversas, los cuales, sin embargo, debían su prolongada existencia, más que a la colaboración del pueblo en su conjunto, a la protección de algún gobernador de amplia visión y mente abierta.<sup>8</sup>

Las ideas a las que iban dirigidas las ciencias y la filosofía hispanoárabes fueron las mismas que inspiraron a las escuelas cristianas que les siguieron cien años más tarde: el mismo intento de armonizar la literatura sagrada de la nación (*El Corán*) con las enseñanzas de la filosofía griega. Se dio entonces una contienda entre los teólogos que confiaban en la razón y en la autoridad racional y aquéllos que ponían su fe en la revelación o en las experiencias místico-religiosas. Este segundo grupo rechazaba en ambos casos la validez de la razón humana en materia de fe. En el siglo XI aparecieron importantes tratados de álgebra debido al poeta persa Omar Khayyam ('Umar ibn Ibrahím al-khayyamí) y unos escritos teológicos de al-Ghazzali, que hizo por el mahometanismo una labor filosófica y sintética similar a la que realizó Tomás de Aquino por el cristianismo. Pero al finalizar aquel siglo comenzó el ocaso de la cultura árabe.

Avicena (980-1037), médico y filósofo, fue egresado de la Universidad de Bagdad. Clasificó a la física dentro de la filosofía, e incluía en ella a la medicina, la interpretación de los sueños y la alquimia. Aquí resulta evidente la influencia que la cultura griega ejerció sobre la de los árabes. Por ejemplo, el concepto que éstos tienen de la física corresponde a Aristóteles, que se basó en la percepción sensible, privilegiando el sentido común y la experiencia sobre la abstracción geométrica (de ahí la incapacidad de las matemáticas para explicar y deducir el movimiento).

Es precisamente a través de los árabes que nos llega la traducción de obras como la *Física* o la *Metafísica* de Aristóteles, el *Almagesto* de Ptolomeo, los *Elementos*, *Óptica* de Euclides o la *Pneumática* de Herón, con la ayuda de pensadores como Farabi, Avicena o Averroes. Pese a las evidentes diferencias

conceptuales entre la manera en que los árabes concebían a la disciplina de la física y cómo la entendemos actualmente, las aportaciones que ellos hicieron al conjunto de conocimientos que hoy llamamos ciencia física fueron de gran importancia para el desarrollo y conformación moderna de este campo del conocimiento.

Por ejemplo, el físico árabe más destacado fue Ibn-al-Haitham (965-1020); realizó su obra en el campo de la óptica, empleando espejos esféricos y parabólicos, el poder de aumento de los lentes y la refracción atmosférica. Sus estudios se enmarcan en el campo de la medicina porque mejoró los conocimientos sobre el ojo y sobre el proceso visual. Algunos autores atribuyen los estudios de estos padecimientos al hecho de que en lugares desérticos los problemas visuales tienden a agudizarse. Pero Ibn-al-Haitham también es reconocido en el campo de las matemáticas, debido a que solucionó problemas de la óptica geométrica.<sup>9</sup> Sin embargo, el estudio del paso de la luz a través de cuerpos transparentes constituyó una aportación significativa para el campo de conocimientos que hoy conocemos como óptica moderna. La traducción de su obra, el *Thesaurus Óptico*, ejerció una notable influencia sobre la ciencia occidental a través de Kepler y Roger Bacon, y sólo hasta el siglo XVII este tratado fue superado. La lente fue el prototipo de los telescopios, microscopios y cámaras fotográficas.

Recobrada en el siglo XII, la idea que hizo posible la expansión de la ciencia fue la de la explicación racional, que consistía en concebir a la ciencia como una cuestión de deducciones a partir de principios primero indemostrables. Ésta es precisamente la aportación más valiosa de Aristóteles, y que se aplicaría en las matemáticas, las ciencias físicas, la astronomía, la óptica geométrica, la biología y la medicina. Todo este vasto conocimiento no habría sido posible sin la intervención de los árabes, que tuvieron la virtud de recopilar desde una perspectiva secular, el arsenal oculto y olvidado de los conocimientos griegos, luego incorporarlos a su propia lengua y cultura y por último añadir sus propias aportaciones.

Alexandre Koyre asienta: “los árabes han sido los *maestros y educadores* del Occidente latino... quizá sobre todo porque no había nadie tan capaz de comprender libros tan difíciles como la *Física* o la *Metafísica* de Aristóteles”. Y con agudeza apunta “no basta saber griego, hay que saber, además, filosofía”.<sup>10</sup>

En el mundo musulmán la ciencia se inspiraba en la placentera observación de la diversidad de la naturaleza y la utilización de su abundancia para mejorar

la vida. La Edad Media aprendió entonces del Islam a contemplar la naturaleza como una realidad de variedad infinita, no como una idea filosófica.

## NOTAS

<sup>1</sup> Cahen, 1982: 262.

<sup>2</sup> Jaldún, 1997: 763.

<sup>3</sup> *Ibid.*: 764.

<sup>4</sup> *Idem.*

<sup>5</sup> Dampner, 1967: 131.

<sup>6</sup> *Idem.*

<sup>7</sup> *Idem.*

<sup>8</sup> *Idem.*

<sup>9</sup> Crombie, 1974: 47 y 54.

<sup>10</sup> Koyre, *s/d.*: 17.

## BIBLIOGRAFÍA

Cahen, Claude. "El Islam" (vol.14 de *Historia Universal Siglo XXI*), México, Siglo XXI Editores, 1982.

Dampner, William Cecil. *Historia de la ciencia*, México, Aguilar, 1967.

Jaldún, Ibn. *Introducción a la Historia Universal*, México, Fondo de Cultura Económica, 1997.

Koyre, Alexandre. "Aristotelismo y platonismo en la filosofía de la Edad Media", en: *Estudios de historia y pensamiento científico*. México, Siglo XXI Editores, *s/d.*

Es importante destacar aquí el comentario que realiza Philip Hitti<sup>1</sup> en relación con la cultura islámica, en el cual señala que, a diferencia de la religión y el Estado, la cultura fue sobre todo obra de la actividad intelectual de los pueblos conquistados, arabizados e islamizados. Se dio lugar a un compuesto muy sintético de elementos dispares, en cuya producción todos participaron: musulmanes, cristianos y judíos; semitas, camitas e indoeuropeos. La llamada cultura árabe o civilización musulmana es árabe en el sentido de que se expresa en lengua árabe, más que en ser obra de los árabes; y musulmana porque se desarrolló en la era musulmana y hasta cierto punto bajo los auspicios califales.

Dos autores, Laplace y Abetti, coinciden en señalar que después de la aportación hecha a las ciencias por los griegos, donde destaca la figura de Ptolomeo en astronomía, se presenta un estancamiento.<sup>2</sup> Los trabajos de Ptolomeo marcan así el fin de los progresos de la astronomía, y aunque la escuela de Alejandría se mantuvo durante cinco siglos más, sus sucesores se limitaron a comentar sus trabajos sin aportar nada a sus teorías. Por otro lado, la contribución de los romanos a la astronomía fue nula o casi nula. El desgarramiento de su Imperio, consecuencia inevitable de una extensión demasiado vasta, trajo consigo su decadencia, y las irrupciones de los bárbaros no permitieron el desarrollo de las ciencias, que vieron su renacer entre los árabes.

Destacó en el amor por las ciencias el príncipe árabe al-Mamún, quien reinó en Bagdad en el año 814. Pertenecía a la familia de los abásidas y era hijo del famoso Harún-al-Raschid; al-Mamún. Al vencer al emperador griego Miguel III, consiguió de éste los mejores libros griegos, entre los cuales se

encontraba el *Almagesto*, al cual hizo traducir. Difundió así entre los árabes los conocimientos astronómicos contenidos en él, y para perfeccionarlos reunió a varios astrónomos distinguidos, que luego de haber hecho una gran cantidad de observaciones, publicaron nuevas tablas.<sup>3</sup>

Hitti refiere que es al-Juarizmi (Mamad ibn Musá), un bagdadí de origen persa, quien introduce nuevos conocimientos en matemáticas y astronomía, y a él debemos palabras como “algoritmo” con el significado de “aritmética” o “ciencia de calcular por medio de nueve cifras y el cero” y el de “guarismo”, es decir, cada una de esas diez cifras. Se sabe que su conocimiento floreció entre el 813 y el 846, y que residió en la Casa de la Sabiduría de al-Mamún, uno de los pocos lugares del Islam que favorecieron el trabajo creador. La contribución de al-Juarizmi a la astronomía fue la construcción de las tablas astronómicas (*zīj*), basadas en fuentes indias. Revisadas casi siglo y medio después por el astrónomo hispano-árabe Maslama al-Machrití (“el Madrileño”) y traducidas al latín (1126) por Adelardo de Bath, las tablas de al-Juarizmi se convirtieron en base para otros trabajos, en el Este y el Oeste. A su vez reemplazaron a sus predecesoras griegas e indias. Otra de las contribuciones de al-Juarizmi fue un atlas de los cielos y la tierra, realizado en colaboración con otros sesenta y nueve astrónomos por encargo de al-Mamún.

Fue el primero hecho en árabe. Los astrónomos del califa (probablemente al-Juarizmi entre ellos) realizaron la tarea de medir un grado terrestre, con el fin de determinar el tamaño de la Tierra y su circunferencia, basados en el postulado de que la Tierra era redonda. La medida dio 56 2/3 millas árabes, lo que excede la longitud exacta en apenas un kilómetro.

También se atribuye a al-Mamún la construcción del primer observatorio del Islam. Se construyeron otros en Persia, Siria y Egipto, los cuales poseían instrumentos semejantes a los usados por los griegos, pero de mayores dimensiones y más perfeccionados, donde se realizaron observaciones regulares y continuas de los principales astros, así como de los eclipses, registrándolos en documentos firmados. Esto demuestra la importancia que se concedía a dichos estudios.<sup>4</sup> Se considera que el astrolabio, el cuadrante y el globo armilar fueron primitivos, pero al parecer el astrólogo del califa, Ibrahim al-Fazari,<sup>5</sup> fue el primero en realizar un astrolabio árabe.<sup>6</sup>

A diferencia de lo científicos y filósofos árabes posteriores, al-Juarizmi dependía más de fuentes hindúes que griegas, ya que las traducciones del griego aún estaban en sus inicios. Su fuente específica fue el material mate-

mático y astronómico llevado por un estudioso hindú vagabundo (771) a la Corte de al-Mansur y traducido por al-Fazari con el título de *Sindhind* (*Hindi Siddanta*).<sup>7</sup>



*Astrolabio árabe*

Entre los sucesores de al-Juarizmi en Bagdad encontramos a al-Battani y en al-Ray (Nisapur-Persia) a Omar Khayyam (‘Umar ibn Ibrahim), que continuaron los estudios sistemáticos del firmamento y además enriquecieron el conocimiento de las matemáticas. El más importante de ellos fue al-Battani (Abú Abdullah Mahammad, m. 929) de origen harrita sabeo, quien prosiguió sus observaciones en al-Raqa (Siria). Siguiendo a al-Juarizmi, al-Battani recopiló tablas astronómicas e hizo enmiendas importantes a las teorías ptolomaicas. Las tablas de al-Battani fueron traducidas dos veces al latín en el siglo XII y una al castellano en el XIII. Publicadas repetidamente en los siglos XVI y XVII, hicieron familiar el equivalente latino de su nombre, Albategnius o Al-batenius.<sup>8</sup>

Para este momento se verifica un desplazamiento de la ciencia árabe hacia Occidente, donde Córdoba ocupa el lugar de Bagdad como centro del saber, en tanto que Toledo y Sevilla comparten este esfuerzo intelectual.<sup>9</sup> Los estudiosos hispano-árabes construyeron sobre los cimientos de sus colegas de Irak, Siria, Egipto y Pesia. Su periodo dorado ocupa los siglos XI y XII; es en él que las obras científicas griegas se traducen al árabe en Oriente y se difunden luego en al-Andalus.<sup>10</sup>

Uno de los primeros sabios de esta era fue el matemático-astrónomo Maslama al-Machrití, quien nació en Madrid, como lo indica su nombre, pero brilló en Córdoba, donde murió hacia el 1007. Viajó por el este y estudió las

obras de sus predecesores orientales. Entre sus aportaciones encontramos la traducción de las tablas de al-Juarizmi de la era persa a la musulmana, determinando así la posición aproximada de los planetas en el momento de la hégira.<sup>11</sup> Hitti también refiere que al-Machrití puso atención al problema de localizar el meridiano mundial, para lo cual señala que los primeros geógrafos árabes habían tomado de fuentes hindúes la teoría de que había un centro de la Tierra —quizás una cúpula o cima— que era equidistante de los cuatro puntos cardinales.<sup>12</sup>

Esto era lo que llamaban *Arin*, nombre de la ciudad india que se creyó en una ocasión el centro de la Tierra.

Con Maslama al-Machrití se inicia una verdadera escuela de astrónomos andaluces, en la que destacaron sus discípulos Ibn al-Saffar Abu-l-Qasim (m. 1034) e Ibn al-Samh (m. 1035). Ya en pleno siglo XI se distinguieron Ibn Mudda de Jaén (m. 1093), el Abenmoat de los textos latinos y castellanos; el toledano Alí ibn Jalaf y, sobre todo, Azarquiel (m. 1100), el mayor astrónomo andaluz, a quien se debe la invención de la azafea y el haber participado, bajo la dirección del cadí Said al-Andalusi (m. 1070) en la elaboración de las *Tablas Toledanas*.<sup>13</sup>

Las llamadas *Tablas Toledanas* se basaron en estudios y observaciones dirigidos por investigadores hispano-árabes, donde destaca al-Zarqali (Abu Ishaq Ibrahim ibn Yahya).<sup>14</sup> Dichas tablas introdujeron material procedente de fuentes árabes orientales, traducidas posteriormente al latín por Gerardo de Cremona, y fueron la principal fuente de obras francesas y de otros países europeos. Probablemente discípulo de Azarquiel, Abd Allah Ibn al-Kammad elaboró unas tablas que fueron utilizadas por Cristóbal Colón.<sup>15</sup>

Alfonso X el sabio (1221-1284), rey de Castilla, inició su reinado en 1252, se rodeó de un grupo de eruditos que tradujeron y estudiaron textos árabes y hebreos que fueron recopilados entre 1256 y 1280 en los *Libros del saber de astronomía*.<sup>16</sup>

Esta obra es una de las más importantes colecciones científicas, es fundamentalmente un repertorio en el que predomina el saber astronómico de los árabes. Un saber acumulado en las escuelas y bibliotecas que, como se ha señalado, fueron fundadas en la Península Ibérica después de la invasión árabe del 711, especialmente en el periodo de los califas abásidas de Oriente (749-1258).<sup>17</sup>

El rey sabio estuvo también asociado a las llamadas *Tablas Alfonsíes*, terminadas en 1252, las cuales se ajustaron al meridiano de Toledo, a partir de las elaboradas por Ptolomeo y corregidas por Albatenius. Contrariamente a los *Libros del saber*, las *Tablas Alfonsíes* se publicaron hasta 1488.<sup>18</sup>

Los árabes desarrollaron sobre todo dos campos relacionados con la astronomía: la astrología y la geografía. La mayoría de los astrónomos mencionados antes era también astrólogo de los califas o sultanes bajo cuyo mando vivieron.<sup>19</sup>

Mientras tanto en Oriente, se puede destacar a Ahmad ibn Yunus, astrónomo del califa egipcio al-Hakim,<sup>20</sup> que realizó en El Cairo, hacia el año mil, un gran tratado de astronomía y construyó tablas de los movimientos celestes, célebres en el Oriente por su exactitud y que parecen haber servido de fundamento a las tablas construidas más tarde por los árabes y los persas. Hacia el fin del gobierno de los califas, destaca una importante escuela astronómica en Bagdad, encabezada por Nasir al-Din al-Tusi (n. 1201), quien fundó un gran observatorio en Meragah, al noroeste de la actual Persia, y dejó un compendio de astronomía y un vasto trabajo de tablas astronómicas. Unos 200 años más tarde florecieron los estudios de astronomía en Samarcanda, en el Turquestán, con Ulugh Begh, nieto de Tamerlán, quien construyó un importante observatorio hacia (1420) y publicó nueve tablas de los planetas y un catálogo de estrellas que comprendió al de Ptolomeo, pero con nuevas observaciones.<sup>21</sup>

Al parecer, por la obra y por los títulos de varios manuscritos existentes, los árabes se habían ocupado especialmente de la perfección de los instrumentos astronómicos; los tratados que han dejado sobre este tema prueban la importancia que le asignaban, esta importancia garantiza la precisión de sus observaciones.

Entre los instrumentos más usados por los astrónomos encontramos el astrolabio, de origen griego, conocido por los musulmanes como “la joya matemática” y era, en esencia, un disco plano, construido usualmente de latón y en diversos tamaños, desde modelos portátiles de unos cinco centímetros de diámetro hasta grandes modelos estacionarios de treinta o más centímetros. Independientemente de su tamaño, la circunferencia estaba marcada en grados, y una aguja, llamada *ilidada*, oscilaba sobre un pivote colocado en el centro. El astrolabio se colgaba de un pequeño anillo dispuesto en la parte superior, y la aguja se apuntaba hacia algún objeto distante, como una estrella.

La aguja señalaba así un ángulo con la línea horizontal del astrolabio, y midiendo el número de grados del ángulo era posible determinar la altura de la estrella o de cualquier otro objeto que se midiera. También los astrolabios se usaban para calcular la posición de las estrellas y el movimiento de los planetas, además de medir el tiempo. Al igual que muchos otros inventos griegos, el astrolabio fue introducido en Europa por los musulmanes, aunque con el tiempo se desechó debido a su falta de precisión y lo sustituyeron el cuadrante y el sextante.<sup>22</sup>

A pesar de las limitaciones del astrolabio, los científicos musulmanes lograron hacer algunas lecturas de notable precisión con este instrumento; llegaron incluso a medir el tamaño de la Tierra. Los eruditos musulmanes creían en general que la Tierra era una esfera, y como ya se señaló, midiendo un grado terrestre dedujeron con bastante aproximación la circunferencia el diámetro de ella.<sup>23</sup>

Otro instrumento fue el “cuadrante mural”, que permitía apuntar a los diversos astros cuando pasaban por el meridiano. También estaban las “esferas armilares”, que servían para la determinación de las coordenadas ecuatoriales y elípticas de los astros. Como accesorios a estos instrumentos se utilizaban los relojes de sol y de agua.<sup>24</sup>

Del tiempo de los árabes han quedado en astronomía palabras de su lengua, como: cenit, nadir, almicantárada, almanaque, y los nombres de algunas de las estrellas más brillantes, como: Aldebarán (Toro), que significa “la siguiente”, porque sigue a la Pléyades; Betelgeuse (Orión); es decir la “espada del gigante”, Altair (águila, o águila voladora).<sup>25</sup>

## NOTAS

<sup>1</sup> Cfr. Hitti, 1947: 67; 1973: 161.

<sup>2</sup> Cfr. Laplace, 1956: 61.

<sup>3</sup> Cfr. Laplace, P.S. *op. cit.*: 67-68.

<sup>4</sup> Cfr. Abetti. *op. cit.*: 62.

<sup>5</sup> También escrito en ocasiones como al-Farazi. (N. del E.)

<sup>6</sup> Cfr. Hitti. *op. cit.*: 166.

<sup>7</sup> *Idem.*

<sup>8</sup> *Ibid.*: 168.

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> Cfr. Reis, 1997: 67.

<sup>11</sup> Hégira: comienzo de la cronología musulmana, situado el 16 de julio de 622, día de la huida de Mahoma de La Meca a Medina.

<sup>12</sup> Cfr. Hitti, *op. cit.*: 169.

<sup>13</sup> Cfr. Reis, *op. cit.*: 67.

<sup>14</sup> En latín: Arzachel, en español: Azarquiel. (N. del E.)

<sup>15</sup> *Idem.*

<sup>16</sup> *Idem.*

<sup>17</sup> *Idem.*

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 68

<sup>19</sup> Hitti, *op. cit.*: 171.

<sup>20</sup> Tercer califa de la dinastía Fatimí, *Abu 'Ali al-Mansur al-Hakim*, también dicho en ocasiones: *al-Hakem*. (N. del E.)

<sup>21</sup> Cfr. Laplace, *op. cit.*: 65 y 69; y Abetti. *op. cit.*: 66.

<sup>22</sup> Cfr. Stewart, 1983: 129.

<sup>23</sup> *Ibid.*: 130.

<sup>24</sup> Cfr. Laplace, *op.cit.*: 70; y Abetti, *op.cit.*: 66-67.

<sup>25</sup> Cfr. Abetti. *op.cit.*: 66.

## BIBLIOGRAFÍA

Abetti, Giorgio. *Historia de la astronomía*, México, Fondo de Cultura Económica, 1956.

Hitti, Philip K. *El Islam modo de vida*, Madrid, Gredos, 1973. (Col. Biblioteca Universitaria Gredos).

Laplace, P.S. *Breve historia de la astronomía*, Buenos Aires, Espasa-Calpe, 1947. (Col. Austral).

Reis, Antonio Estácio dos. "La navegación astronómica en los siglos XV y XVI," en: Mercedes García Arenal (coord.), *al-Andalus allende el Atlántico*, Madrid, Ediciones UNESCO/El Legado Andalusi, 1997.

Samsó, Julio. *Las ciencias de los antiguos en al-Andalus*, Madrid, MAPFRE, 1992.

Stewart, Desmond. *El antiguo Islam*, México, Ediciones Culturales Internacionales, 1983 (Col. Las grandes épocas de la humanidad).



*Ma. Guadalupe Castro G.*

*José Luis Chong*

*Patricia Gómez Rey*

*Roberto Quiroz G.*

### ANTECEDENTES

Si bien fueron diversos motivos los que condujeron a las primeras civilizaciones a explorar territorios desconocidos, y a describir los rasgos físicos y humanos de los diferentes lugares del mundo antiguo, estas exploraciones también formaron parte del intento intelectual por representar al mundo. Los viajeros de la Antigüedad, que podemos denominar en su contexto histórico y cultural como geógrafos, realizaron largos viajes y anotaron sus observaciones acerca de las tierras desconocidas que recorrían. Uno de los primeros mapas conocidos se realizó en una tabla de arcilla en Babilonia, hacia el 2300 a.C. Ya para el año 1400 a.C. se habían recorrido las costas del Mediterráneo y las tierras exploradas se representaron en mapas.<sup>1</sup>

Sin embargo, fueron los griegos los que proporcionaron al mundo occidental los primeros conocimientos importantes sobre la forma, tamaño y características generales de la Tierra.

Sus viajes, conquistas y actividades colonizadoras en la región mediterránea dieron lugar a un cúmulo de considerable información geográfica y estimularon los tratados sobre la Tierra. Entre otros, destacan los trabajos de Tales de Mileto, Eratóstenes, Hiparco y Estrabón. Ya en el siglo III antes de nuestra era los griegos emplearon el término geografía, como la representación gráfica de la Tierra.



Mapa de Eratóstenes (siglo II a.C.) que abarca Irlanda, Thule, Islas Británicas e India hasta el Ganges.

En el siglo II d. C., el astrónomo y matemático alejandrino Ptolomeo recopiló la mayor parte del saber geográfico de los griegos y romanos que se conocía hasta esa época. También propuso nuevos métodos de realización de mapas, que incluían la proyección y la creación de un *atlas*. En su célebre obra de ocho libros, la *Geographike hyphegesis* o *Guía geográfica*, Ptolomeo dividió el círculo ecuatorial en 360° y construyó una red imaginaria de líneas norte-sur y este-oeste donde se localizaba la posición relativa de las masas de tierra conocidas, tanto islas como continentes. Sus mapas indicaban con claridad los problemas que suponía el representar la Tierra de forma esférica en una superficie plana. Ptolomeo contribuyó al conocimiento geográfico con mapas y descripciones muy útiles del mundo conocido y sus obras tuvieron una gran influencia hasta el siglo XVIII.

Durante la Edad Media los europeos realizaron pocos viajes y exploraciones terrestres y marítimas, a excepción de los vikingos de Escandinavia, por lo que mantuvieron pocos contactos interculturales. Por su parte, los árabes de Oriente Próximo exploraron Asia continental y suroccidental y África, e interpretaron y comprobaron las obras de los antiguos geógrafos griegos y romanos. En el siglo VII, los eruditos árabes tradujeron los tratados de los geógrafos griegos al árabe, y retomaron y compartieron la herencia grecolatina de la representación del mundo. Entre las figuras más sobresalientes de la geografía árabe destacan al-Idrisi, conocido por sus detallados mapas; Ibrahim

ibn Battuta<sup>2</sup> e Ibn Jaldún, viajeros-geógrafos que escribieron sobre sus largos periplos.<sup>3</sup>

## LOS ÁRABES Y LA GEOGRAFÍA

Los árabes no eran exploradores ni navegantes, sino un pueblo de comerciantes con fuertes instintos nómadas; aunque aficionados a viajar, le temían al mar. Hacia 650 d.C., el califa Uthman<sup>4</sup> construyó una flota con la que trató de someter a Bizancio. Ahí nació la idea de la flota árabe y fue el inicio de las guerras árabes de conquista, con las que considerables sectores del Mediterráneo quedaron bajo sus dominios. En la misma época se dragó el antiguo Canal de Suez y pronto aparecieron barcos árabes en el Golfo Pérsico, en la costa africana oriental y en la India. Los conocimientos astronómicos, cartográficos y geográficos que los autores árabes medievales reelaboraron a partir de los conocimientos grecolatinos, enriquecieron y constituyeron el marco teórico que les permitió adentrarse en el Atlántico y en el Índico. A fines del siglo VII, colonias árabes rivetearon la costa occidental de la India hasta Ceilán, que se convirtió en punto de partida del comercio árabe al Lejano Oriente,<sup>5</sup> extendido hasta China. A través de los intercambios mercantiles con Oriente, los árabes llevaron al Occidente la brújula, la pólvora y el papel, entre otros grandes inventos. La expansión del mundo árabe se benefició del contacto con otras culturas como la china, la persa, la india y la greco-bizantina.

Del desarrollo cultural alcanzado por los árabes durante el Califato de Bagdad, en el siglo IX, nació una nueva corriente de avances geográficos. A pesar de que las primeras oleadas de la conquista islámica destruyeron muchos archivos antiguos, como los que se conservaban en Alejandría, con el florecimiento cultural árabe nacieron nuevos centros académicos y científicos en las ciudades de El Cairo, Damasco, Bagdad, Sevilla, Toledo y Granada. Estas ciudades fueron la cuna y el resguardo de abundantes materiales astronómicos, matemáticos y geográficos, y donde los eruditos tradujeron al árabe los tratados de los geógrafos clásicos. La sociedad islámica mantuvo el contacto con la tradición del mundo clásico y aseguró el vínculo cultural con éste. Al mismo tiempo elaboró su propia representación del mundo.<sup>6</sup> Hubo que esperar varios siglos para que las traducciones y los textos árabes fueran

a su vez traducidos al latín, y que el saber de los geógrafos griegos y árabes se difundiera por Europa.

La conquista islámica trajo consigo una gigantesca expansión política y administrativa que requirió la comunicación entre las diversas regiones del Imperio, para lo que se creó un servicio ya conocido por los árabes: el correo, que es el remoto antecedente de los relatos de viajes y estudios geográficos. Así, *El Sahib al barid*, o jefe de correos, adquirió una importancia vital por su contacto directo con las informaciones de los más variados y cruciales tópicos que recibía de los lejanos lugares que cubrían los correos.<sup>7</sup>

Factor fundamental en el conocimiento geográfico islámico fue la obligación religiosa de peregrinar a La Meca, que los fieles debían realizar por lo menos una vez en su vida.



Con este motivo se elaboraron muchas guías de viajes que daban a los peregrinos la descripción del recorrido de los lugares santos árabes. Estos viajes favorecieron además el contacto de los eruditos árabes de diferentes regiones, creándose un foro de debates muy importante.

De acuerdo con los autores griegos, en particular con Ptolomeo, los árabes representaron a la Tierra en forma de una esfera dividida en dos hemisferios, los que a su vez se dividían en dos partes. Poseían cálculos astronómicos de latitud y longitud más exactos que los manejados por los griegos.<sup>8</sup> Opinaban

que sólo una cuarta parte de la esfera —la que estaba explorada— era habitada y que las tres cuartas partes restantes estaban cubiertas por agua. La superficie habitada era dividida, a partir del Ecuador, en siete climas según las latitudes y de oeste a este en diez secciones. La división del mundo habitado en siete climas fue usada por los babilonios, judíos, indios y persas. Fue aceptada por los griegos, y más tarde, por los árabes.<sup>9</sup>

Los argumentos ofrecidos en el Medioevo para demostrar que la forma de la Tierra era esférica fueron varios, pero nos interesa destacar el recogido por Ali ibn al-Hasan al-Mas'udi, observado por los marinos. Se trata de cómo se va perdiendo la Tierra de la vista de los navegantes que se van internando en alta mar y cómo va apareciendo cuando se aproximan a la costa. Al-Mas'udi también recogió el conocimiento árabe de la esfera dividida en 360°.

Respecto del valor del grado y la circunferencia ecuatorial de la Tierra, es preciso destacar que varios geógrafos árabes, entre ellos Muhammad al-Idrisi, al-Zukrí, Yaqut al-Hamawy<sup>10</sup> e Ibn Jaldún, indicaron que un grado es igual a 27 000 millas, cifra que se aproxima a la real, quedando tan sólo 88 kilómetros por debajo de éste.

Siendo que la esfericidad de la Tierra era conocida por los geógrafos árabes, no es sorprendente encontrar en las obras de Al-Mas'udi y Allah ibn Abd-al-Mu'nim Al-Himyari una breve referencia a la posibilidad de llegar a la India desde al-Andalus por el Atlántico,<sup>11</sup> y es muy posible que por este cauce podría haber llegado la idea a Colón.<sup>12</sup> A fines del siglo IX, Abú Zayd al-Sirafi recogió excelentes informes sobre la navegación en el Índico, y en India y China, que compiló en su obra *Silsilat at-tawárij* o (*Cadena de crónicas*). En el siglo X el persa Bozorg recolectó relatos sobre el Extremo Oriente.<sup>13</sup>

Los términos con que originalmente denominaban los árabes a la geografía apuntaban más a aspectos parciales que a esa ciencia en su conjunto, y eran: *Ciencia de las longitudes y latitudes*; *Determinación de la posición de los países* y *Ciencia de los itinerarios y Estados*; o *Ciencia de las maravillas del mundo*.<sup>14</sup>

Los geógrafos Regis Blachère y Henri Darmaun clasifican la literatura geográfica árabe por su temática, en tres géneros:<sup>15</sup>

- Geografía literaria, siglos IX-X; con compendios para funcionarios y obras geográficas para gentes ilustradas.
- Relatos de viajeros, siglos X-XII; género de los *Itinerarios* y *Estados* o *almasalik wa-l-mamalik*, y vulgarizaciones.

- A partir del siglo XII, la evolución de los géneros deriva en: a) *Rilhā* o relato de viajes; b) diccionarios geográficos; c) enciclopedias histórico-geográficas, y d) cosmografías y geografías universales.

### COMPENDIOS Y OBRAS GEOGRÁFICAS PARA FUNCIONARIOS E ILUSTRADOS

En el siglo X se produjo un importante hecho en los estudios geográficos al otorgar un papel de primera línea a la geografía descriptiva o corografía, en ocasión de la misión encomendada a Ahmad ibn Fadlan por parte del califa Al-Muqtadir, para que procurase informes sobre las costumbres de los búlgaros del Volga. El texto obtenido constituyó la fuente más importante de información sobre los rusos, en el que describe perfectamente la ruta seguida. El verdadero interés de este trabajo estriba en la calidad de las observaciones. Estas misiones, cuyo fin era hacer acopio de datos para la administración, se multiplicaron por todo el Imperio. Así encontramos la encomendada a Sallam, por parte del califa Yahya II al-Watiq para explorar la muralla de Gog y Magog (noreste de Asia Menor), regresando por Turkestán y Persia; o la confiada en 942 por el visir del Jurasán al iranio Abu Dulaf Mis'ar, en lo referente al Turkestán y China.<sup>16</sup> En este siglo, el conocimiento geográfico se volvió más riguroso y veraz.

- **al Biruni.** Persa nacido en Jwarizm en 973, fue uno de los sabios más importantes del mundo islámico. Sus estudios e investigaciones de astronomía, matemática, física, farmacología, botánica, geología, historia, lingüística, filosofía y geografía, quedaron plasmados en más de 150 libros y tratados. A la edad de 27 años terminó su obra *Cronología de las antiguas naciones*, en la que trató de determinar la posible duración de las distintas eras de la humanidad describiendo diversos pueblos y costumbres. Otra de sus obras más importantes es el *Libro de la India*, tratado colosal que se convirtió en la principal fuente de información sobre ese país totalmente desconocido por los europeos; analizó el sistema de castas, la filosofía, las ciencias, la religión, las leyes, costumbres, literatura y geografía,<sup>17</sup> e insistió en la precisión de desarrollar la geografía mediante los viajes, única vía experimental en la época. También estableció un sistema especial de proyección cartográfica llamado

*estereográfico*, en el que la parte de la esfera que se quiere representar se proyecta sobre un gran círculo, tomando el polo como punto central;<sup>18</sup> y como resultado de sus trabajos de astronomía y geografía realizó extensos estudios de proyección de la esfera en el plano.

### ITINERARIOS DE VIAJES Y DESCRIPCIONES DE ESTADOS O AL-MASALIK WA-L-MAMALIK

Nace a finales del siglo X con el *Kitab al-buldán* o *Libro de los países*, de Al-Ya'qubí (+977), espía de los abbasies en al-Andalus y por al-Muqaddasí (+988). Encontró sus máximos representantes en el hispanoárabe Yahya ibn al-Hakam al-Bakrí (+1094) y en el ceutí al-Idrisi (+1166).<sup>19</sup> Los autores en su mayoría viajeros dividen arbitrariamente el mundo en un cierto número de regiones, para luego ir describiendo uno por uno los diferentes caminos que cruzan la región. El elemento histórico no falta, pero es poco desarrollado y casi no se mencionan los países cristianos en directo o prefieren recordarlos mediante citas ajenas. Este género se cultivó hasta el siglo XIV y sus principales representantes son:

- **al-Muqaddasi**, autor del siglo X, por la originalidad en la exposición de los temas de su obra se le reconoce como el geógrafo árabe más destacado de la Edad Media, su trabajo fue producto de la observación directa y de la recopilación de información realizada en sus viajes.
- **al Ya'qubí**, estuvo bajo las órdenes de Abd ar-Rahmán III, para describir su viaje al reino germano de Otón I y al país de los eslavos.
- **al-Mas'udi**, geógrafo y escritor bagdadí, a principios del siglo X redactó el *Murudsh al-dhahab* o (*Prados de Oro*), acerca de Polinesia, cuando los mismos árabes colocaban como término del mundo oriental a las Filipinas, Java y Sumatra.
- **al-Bakrí**, andalusí del siglo XI, llevó a cabo el primer intento en al-Andalus de redactar una geografía universal titulada *Los caminos y las provincias o los reinos*. Nunca salió de España, pero supo utilizar los textos de viajeros como el del comerciante judeo-andalusí Ibrahim.

- **al-Idrisi**, filósofo, médico y geógrafo, nació en Ceuta en 1099. Recibió una buena y sólida formación clásica en Córdoba y viajó por varios países del Imperio, entre ellos España, África y Asia menor. Emigró a Sicilia donde estuvo al servicio del rey normando Roger II. Trabajar para uno de los reyes cristianos más poderosos de la época le valió obtener amplia información acerca de Europa, hasta ese momento inaccesible a los geógrafos árabes. De la relación de ambos nació una obra única en la historia: un enorme mapamundi repujado en una lámina de plata. La descripción del mapa fue publicada en forma de libro, el famoso *Libro de Rogerio*, en el que se incluyen abundantes mapas.

Su fundamento geo-cartográfico fue la traducción árabe de Ptolomeo, según el cual África torcería en amplio arco hacia el este para unirse finalmente con Asia, aunque mejorado con la suma de noticias de viajeros. El texto contiene pocos informes humanos, pero recoge abundantes itinerarios y topónimos, así como una sistematización en la localización de mares, costas, montes, ríos, lagos y penínsulas. En el mapa, Irlanda y las Canarias forman el extremo límite occidental del mundo conocido. Se menciona Japón con el nombre de *Islas Sila* y no se dice nada de Polinesia ni de las islas del Pacífico, aunque los árabes orientales las conocían muy bien. Se observa a Escandinavia en el extremo norte y las Islas Británicas quedan tan desfiguradas que se hace difícil reconocerlas.

Se considera que la obra principal de al-Idrisi es el *Recreo de quienes deseen recorrer países*, que recoge todo el saber geográfico de su tiempo y está ilustrada con setenta mapas y uno general del mundo conocido,<sup>20</sup> es considerado el más grande cartógrafo medieval árabe y sus obras fueron modelo en la Edad Media. Al-Magrebi, autor granadino del siglo XIII apoyado en el conocimiento profundo que tenía de la obra de Ptolomeo, continuó con la obra de al-Idrisi.



Mapamundi de al-Idrisi *Rihla* o (*relato de viaje*)

Obras literarias de carácter geográfico son relatos de viajes de árabes occidentales: andalusíes y marroquíes. El móvil eran las peregrinaciones a La Meca o “adquirir la ciencia” en los grandes centros orientales de El Cairo, Bagdad, Damasco; y algunos más aventurados pasaron a Persia, Jurasán, India y China. Son libros que pretenden ser útiles e informar lo más minuciosamente posible sobre todo lo visto y vivido, sin dejar de maravillar al lector mediante la narración de sucesos extraordinarios y la descripción de paisajes, ambientes y hechos insólitos. Los temas se dirigen a los datos históricos, etnográficos, económicos, costumbristas y geográficos acotados permanentemente por menciones sobre climas, botánica y zoología.

- **Abú Hámid** (Granada, 1080-1169) fue el primero que realizó una *rihla* (crónica de viajes). Visitó el norte de África, Siria, Irak, Persia, Transoxiana y toda la región sur y centro de Rusia. Su obra *Tuhfat al-albab* (*Regalo de corazones*) es el principal representativo de la cosmografía popular.<sup>21</sup>
- **Ibn Jubayr**<sup>22</sup> (Játiva, Valencia, 1145-1217), cuya *rihla*, además de desplegar un gran interés histórico-etnográfico, constituye una joya literaria. Su primer viaje de dos años le llevó a Egipto, La Meca, Irak, Siria, Palestina y Sicilia. Después de la toma de Jerusalén por Salah al-Din,<sup>23</sup> viajó a Oriente y su tercera y última travesía fue a La Meca. Los continuadores de Ibn Jubayr sesgaron las facetas pintorescas y descriptivas de los viajes para perderse en minucias.<sup>24</sup>
- **Ibn Battuta**. Viajero incansable nombrado *viajero del Islam*, es el más relevante representante de la *rihla*. Abu Bdallah Mohammed, Ibn Abadía, Ibn Mohammed, Ibn Ibrahim, conocido como Ibn Batuta, nació en Tánger, Marruecos, en 1304. Su vida cobra interés desde que en 1325 partió en dirección a La Meca para cumplir la peregrinación que prescribe el Islam. Realizó dos extensos viajes a lo largo de 24 años, uniéndose en peregrinaciones y caravanas de comerciantes; cruzó mares, lagos, ríos, desiertos. Durante viajes vivió de la generosa hospitalidad árabe de ricos y poderosos, de la solidaridad de los pueblos pastores y en las *zagüías* o albergues para viandantes; incluso recibió dinero y mantenimiento de funcionarios acomodados.

En el primer viaje que Ibn Battuta inició en 1325 visitó Egipto, el Oriente Medio, parte de la península arábiga, Rusia meridional, India, Ceilán, Bengala, Asma, Sumatra, Túnez, Cerdeña, Argelia y China y otros. Peregrinó a La Meca y regresó a Fez, Marruecos, en 1349. Enseguida fue requerido por el sultán

de Marruecos, Abu Inan Fares I, para una misión de espionaje, realizando un segundo periplo a al-Andalus y a Mali.<sup>25</sup> A excepción de Constantinopla, Cerdeña y otros menores, casi no pisó territorios cristianos.

De estos extensos viajes, Battuta compiló un extenso volumen de doble carácter: relato de viajes y libro de itinerarios, que es una auténtica geografía cultural del mundo oriental. La obra tal como la conocemos no fue redactada por el mismo Ibn Battuta, sino por el granadino Ibn Yuzayy, por lo que los juicios irán dirigidos a la obra en sí, no al escritor. Esta práctica de dictar fue muy corriente en Europa y en los pueblos islámicos de la época. Se ha acusado a Ibn Battuta de plagios, anacronismos, invenciones, contradicciones y exageraciones en la *rihla*; sin embargo este brillante narrador ha resistido la confrontación con testimonios documentales y arqueológicos por su información precisa en la mayoría de sus descripciones.

A decir verdad, se encuentran errores en los itinerarios, toponimias y otros detalles, debidas a inevitables fallos de memoria, a su medianía cultural, a las dificultades idiomáticas, a los testimonios de diferentes informadores, y a que sus viajes se narraron seis años después de éstos, o sea a los treinta años de haberse iniciado, sin disponer de notas escritas.

La principal atención de Ibn Battuta fue el medio ambiente, suelos y vegetación en todas sus formas, pero describe con minuciosidad todos y cada uno de los acontecimientos que vio y vivió: etapas, lugares, gentes, ciudades, población, vivienda, instituciones, economía, justicia, religión, costumbres, fiestas, vida afectiva, arte y cultura, industria, manufactura y artesanía, pesquería, geología, minería, impuestos, milicia, puertos, zoología, marcos históricos. Las descripciones de las geografías regionales son una delicia.

Entre otros géneros literarios de carácter geográfico que desarrollaron los árabes a partir del siglo XII, se encuentran los diccionarios y enciclopedias. Las más importantes son el diccionario de países de al-Yakud, del siglo XII y la enciclopedia de al-Qazwini del siglo XIII.<sup>26</sup>

No se puede omitir que el impulso dado por los árabes medievales a la cartografía fue aprovechado por el almirante turco Piri Reis (+1554), que en 1513 dibujó con extraordinaria precisión las costas atlánticas de África, Antártida, Sudamérica y España sobre un pedazo de piel. Él mismo confesó que copió de varios mapas árabes para elaborar las cartas náuticas que ofreció al sultán Selim I Yaviz a principios del siglo XVI.<sup>27</sup>

Asimismo existe la certeza de que los mapas *Portulanos*, o colección de planos portuarios encuadrados en forma de atlas, fueron inspirados por mapas árabes.



Mapa de la Antártica de Piri Reis. Siglo xv

## NOTAS

- <sup>1</sup> [http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/cursos\\_lineaady\\_Rodriguez/](http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/cursos_lineaady_Rodriguez/)
- <sup>2</sup> Nombre escrito por algunos autores como Ibn Batuta. (N. del E.)
- <sup>3</sup> *Ibid.*
- <sup>4</sup> También conocido como Otmán, Othman u Osman (N. del E.)
- <sup>5</sup> Herrmann, 1962: 371-372.
- <sup>6</sup> Ortega Valcárcel, 2000: 64.
- <sup>7</sup> Fanjul y Arbós, 1981: 24.
- <sup>8</sup> Ortega Valcárcel, *op. cit.*: 66
- <sup>9</sup> García Arenal, 1997: 56-57
- <sup>10</sup> También conocido con el nombre de Yakut o Yaqút. (N. del E.)
- <sup>11</sup> García Arenal, *op. cit.*: 57.
- <sup>12</sup> *Ibid.*: 58
- <sup>13</sup> Fanjul y Arbós. *op cit.*: 25.
- <sup>14</sup> *Ibid.*: 26.
- <sup>15</sup> *Idem.*
- <sup>16</sup> *Ibid.* p. 25.
- <sup>17</sup> <http://riseafthewest.net/>
- <sup>18</sup> Pérez Álvarez, 1986: 58-59
- <sup>19</sup> Fanjul y Arbós. *op.cit.*, pp. 26-27.
- <sup>20</sup> Pérez Álvarez, Celina. *op. cit.*, p. 60.
- <sup>21</sup> Fanjul y Arbós, *op. cit.* p. 28.
- <sup>22</sup> Cuyo nombre completo era Muhammad Ibn Ahmad ibn Jubayr. (N. del E.)
- <sup>23</sup> Mejor conocido en español como Saladino. (N.del E.)
- <sup>24</sup> *Idem.*

<sup>25</sup> *Ibid.*, pp. 84-86.

<sup>26</sup> Ortega Valcárcel. *op. cit.*: 74.

<sup>27</sup> <http://www.geocities.com/Athens/Thebes/1340139/39.html>.

## BIBLIOGRAFÍA

- García Arenal, Mercedes (coord.), *Al Andalus allende el Atlántico*, Granada, UNESCO-Legado Andalusi, 1997.
- Herrman, Paul. *La aventura de los primeros descubrimientos. De la Prehistoria al final de la Edad Media*, trad. Francisco Payrols, Barcelona, Editorial Labor, 1962.
- Ibn Batuta. *A través del Islam*, introducción, traducción y notas de Serafín Fanjul y Federico Arbós, Madrid, Editora Nacional, 1981.
- Ortega Valcárcel, José. *Los horizontes de la geografía*, Barcelona, Ariel, 2000.
- Pérez Álvarez, Celina, *et al.*, *Historia de la geografía*, La Habana, Pueblo y Educación, 1986.

## PÁGINAS DE INTERNET

- [http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/cursos\\_lineaaddy\\_Rodriguez/defigeo.htm](http://dzibanche.biblos.uqroo.mx/cursos_lineaaddy_Rodriguez/defigeo.htm)
- <http://www.geocities.com/Athens/Thebes/1340139/39.html>
- <http://riseafthewest.net/>

Los árabes son una cultura incomprendida por Occidente hasta el día de hoy, sin embargo durante su periodo clásico y de máxima expansión (siglos VII al X), fueron portadores de nuevos conocimientos técnicos que heredaron a los europeos. Algunos de estos conocimientos llegaron hasta Europa durante la conquista de España en el siglo X.

Muchos de los conocimientos técnicos que desarrollaron los árabes tenían que ver con la agricultura y el aprovechamiento de las fuentes de agua para mover maquinaria, dado que provenían de regiones en donde el agua era escasa y era obligado darle un uso racional. Otros conocimientos técnicos tenían que ver con el transporte marítimo, a partir de la necesidad de contar con embarcaciones eficaces para la navegación y el comercio.

Por último, los árabes fueron portadores de conocimientos técnicos aprendidos a otros pueblos a través de la guerra o el comercio, y que llevaron con ellos a los territorios que iban conquistando. A los árabes se debe el uso del papel en Europa y nuevos métodos de metalurgia del hierro con técnicas para obtener y fundir ese acero que no se descifran sino hasta bien entrado el siglo XIX, cuando se desarrollan nuevos métodos de fundición y depuración del acero en Europa.

El presente trabajo pretende contribuir a dar un poco de luz sobre esta cultura y sus aportes a la tecnología occidental.

## LA AGRICULTURA Y EL USO DEL AGUA

Si bien descienden de tribus nómadas, los árabes, una vez que se convierten al Islam y se expanden por la península arábiga, la región de la antigua Mesopotamia, Siria y Egipto, se topan con sociedades de tipo agrario y por tanto sedentarias. De éstas aprenden a cultivar la tierra y las técnicas de siembra y riego, que fueron perfeccionando con el tiempo y que llevaron con sus guerras de conquista por el norte de África y España.

Estas técnicas llegaron a los europeos cuando los árabes dan fin a la España visigoda tras la batalla de Guadalete en el año 711, iniciando a la dominación musulmana que duraría hasta su expulsión en la batalla de Granada en el siglo XV. Durante este periodo, los europeos conocieron y dieron cuenta de las habilidades técnicas de los árabes, sobre todo en la agricultura y el uso del agua.

En la agricultura, los árabes desarrollaron la técnica del terraplenado para el cultivo en terrenos ondulados; asimismo desarrollaron y perfeccionaron complejos sistemas de almacenamiento de agua e irrigación por canales. Según Edward J. Byng:

Las Colinas de Andalucía, en época anterior  
Mantenidas estériles por los españoles, fueron  
Terraplenadas y cultivadas por los árabes.<sup>1</sup>

Para favorecer el riego de sus campos, los árabes construyeron presas para almacenar agua, pues con éstas se podía regular el flujo del líquido para sus sistemas de canales y mover pesadas ruedas hidráulicas de sus molinos de agua de hasta 30 metros de diámetro. Estas presas llegaban a tener más de 200 metros de longitud y embalse de hasta cinco kilómetros de circunferencia .

Los árabes introdujeron el cultivo de los cítricos (limón, naranja), el café y otras plantas que no se conocían en la Europa medieval.<sup>2</sup>

## EL TRANSPORTE

En la navegación y comercio por mar, los árabes se valieron de robustas embarcaciones, construidas con tablones sin clavar que se amarraban con

cuerdas al esqueleto del barco, lo que sin duda les proporcionaba una gran resistencia y flexibilidad durante las tormentas en alta mar. Gracias a estos barcos podían llegar a la India y China en el Océano Índico y a todas las costas europeas en el Mar Mediterráneo.

Los barcos eran excelentes medios de transporte para las mercancías; navegaban con el uso de velas triangulares, que les permitían navegar con vientos en contra, por lo que eran superiores a las embarcaciones europeas que usaban velas cuadradas.<sup>3</sup>

El timón de codaste (al costado del barco) apareció en el siglo XIII y por esa misma época se introdujo el empleo de la brújula como complemento a la navegación por estrellas que se venía usando. La clave de su robustez residía, en que aparte de la técnica empleada para fabricarlos, en su construcción se utilizaban madera de teca y cocotero; la teca es conocida por su ligereza y robustez, por lo que se utilizaba para la elaboración del casco del barco, mientras que el cocotero se empleaba para la fabricación de la estructura del mismo al ser la flexibilidad su característica principal. Estas maderas no existían en la península arábiga, por lo que es probable que se importaran de la India, a cambio de productos árabes y europeos que llevaban consigo los comerciantes musulmanes.

## LA INDUSTRIA

### *El papel*

En la industria y actividades manufactureras, los árabes fueron portadores y difusores de conocimientos técnicos aprendidos a otras culturas con las que tenían contacto, bien mediante el comercio, bien mediante la guerra. Una de sus más importantes difusiones fue la del papel, invento chino que se dice fue revelado a los musulmanes por unos prisioneros chinos tras la batalla de Talas en el año 751. Al margen de que tal afirmación sea verdad, lo cierto es que en Samarcanda se ubicó lo que por mucho tiempo fue la primera y más reputada fábrica de papel del mundo musulmán.<sup>4</sup>

Sin embargo existen otras teorías sobre cómo los árabes aprendieron a fabricar y a usar el papel, pues a decir de Claude Cahen, “es posible, sin embargo, que la nueva técnica hubiese llegado de Bagdad con los barmekíes”.

De ahí que el uso del papel llegara pronto a Egipto, donde reemplazaría al papiro hacia el siglo X, en una época en que llega al occidente musulmán antes de alcanzar la Europa cristiana. La ventaja del papel residía en que era más barato de fabricar, más flexible y ofrecía una superficie más uniforme para la escritura que el rígido y rugoso papiro.

### *La metalurgia del hierro*

En la metalurgia los árabes fueron los portadores de nuevas técnicas de fundición y forjado del hierro y acero, que posiblemente llegaron de la India.<sup>5</sup> La revolución de la fundición de acero consistía en la obtención de fundición de cristales de cementita, que es un carburo de hierro, en la masa del metal al enfriarse dentro del crisol.

Este carburo proporciona una gran dureza al acero, que al ser forjado produce “veteados” u ondulaciones en la superficie del metal. Como este acero fue conocido en la ciudad de Damasco, se le denominó acero de Damasco, y fue apreciado como materia prima para la forja de las mejores hojas de sables en Persia.

La técnica de fundición y forjado de este acero permaneció oculta para los europeos hasta el siglo XIX, cuando al perfeccionarse las técnicas de obtención de acero, se comprende el proceso mediante el cual era posible obtener acero de Damasco. Braudel refiere que:

Calentado al rojo, en efecto, el wootz se rompe bajo el martillo y su veteado desaparece. No puede forjarse más que a baja temperatura o refundido en el crisol y colado.

Este acero se convirtió en uno de los productos más reputados de la industria árabe de entre los siglos IX y XI.

Los árabes proporcionaron notables aportaciones a la tecnología occidental de su época, y que han llegado a nuestros días. Sin embargo, el presente trabajo padeció desde el principio de una escasez de fuentes que proporcionaran información precisa sobre el tema.

Las fuentes consultadas ofrecían poca información o bien la ofrecen de manera indirecta, con muy pocas referencias. Así, se ha intentado abordar el tema, con la expectativa de que nuestros lectores se interesen por ahondar en su investigación.

## NOTAS

<sup>1</sup> Byng, 1956: 204-205.

<sup>2</sup> Cahen, 1972: 131-132.

<sup>3</sup> *Ibid.*: 175-177.

<sup>4</sup> *Ibid.*: 154-155

<sup>5</sup> Braudel, 1984: 322, 325.

## BIBLIOGRAFÍA

Byng, Edward John. *El mundo de los árabes*, Madrid, Espasa-Calpe, 1956.

Cahen, Claude. *El Islam: desde los orígenes hasta el Imperio Otomano*, Madrid, Siglo XXI, 1972 (Col. Historia Universal Siglo XXI, vol. 14).

Braudel, Fernand. *Las estructuras de lo cotidiano: Lo posible y lo imposible; civilización material, economía y capitalismo siglos XV-XVIII*, Barcelona, Alianza, 1984, vol. 1.



## CONCLUSIONES

---

*Claudia Espino  
Rafael Luna*

En este libro hemos hecho un recuento de la manera en que la civilización musulmana conservó y acrecentó los conocimientos científicos, filosóficos e historiográficos heredados de civilizaciones anteriores, fundamentalmente la griega; y cómo influyeron en la conformación del pensamiento científico occidental que se dio a partir del Renacimiento. ¿Qué pasó después?

El declive de la hegemonía árabe comienza en el siglo XII. En Occidente, la Reconquista avanza ineluctablemente y el oriente musulmán sufre desde el siglo anterior la invasión de otros pueblos, como el turco, los cuales modifican una estructura social asentada que propiciaba el avance del conocimiento.

En el siglo IX, muchos textos originalmente en griego y sirio ya podían ser consultados en árabe. Ello contribuyó al comienzo y avance de la ciencia en esta lengua, que no se limitó a ser mera copia del saber clásico, pese a que en el siglo XIX europeo se creyera que la ausencia de democracia y las constricciones inherentes a la religión musulmana no habían dotado a esta cultura de la libertad requerida para la originalidad de pensamiento.

A su vez, la ciencia árabe se traducía con celeridad a otras lenguas: griego y latín, principalmente, y castellano o catalán en el siglo XIII. Incluso se utilizaba la llamada traducción a cuatro manos, que consistía en que un mozárabe traducía oralmente del árabe al romance y un clérigo al latín. A partir del siglo XIV disminuyó la cadencia, pero ya había suficiente transmisión de conocimientos para cimentar la aparición del Renacimiento en Occidente. Los libros de saber árabe no sólo fueron disfrute de eruditos, sino que se utilizaron como manuales en las universidades europeas de los siglos XVI y XVII. Su amplia difusión fue posible gracias a la invención de la imprenta por Gutenberg, a mediados del siglo XV.

Los reyes cristianos fomentaron la traducción en los territorios reconquistados, fundando escuelas de traductores como la de Toledo. Paradójicamente, no sólo los tratados árabes fueron traducidos al latín o hebreo. La obra clásica (Aristóteles, Arquímedes, Ptolomeo, Euclides) fue conocida en Occidente a partir de su traducción árabe mucho antes que del original griego. Incluso los escritos del mundo cristiano eran con frecuencia recopilaciones de textos árabes, como los *Libros del saber de astronomía alfonsíes* sobre instrumentación astronómica, del rey Alfonso X el Sabio, cuando no copias literales. En el mundo árabe se llegó a prohibir la venta de libros árabes a judíos y cristianos porque robaban la autoría a los musulmanes. Asimismo, al caer prisioneros durante la Reconquista, no pocos eruditos fueron utilizados como maestros por los cristianos; Occidente valoraba entonces la excelencia de la cultura árabe.

Nada en Europa podía iluminar lo que iluminaba el Islam hasta el año 1600. Para los historiadores, fue este conocimiento el que luego dio pie al Renacimiento y a la revolución científica. Las civilizaciones no chocan, sino que pueden aprender una de la otra; el Islam es un buen ejemplo de eso. El encuentro entre Arabia y Grecia constituye uno de los grandes eventos de la historia, con consecuencias enormes no sólo para Europa sino para el mundo.

Los astrónomos del observatorio de Samarcanda, fundado alrededor del año 1420 por el gobernante Ulugh Begh, medía las posiciones de las estrellas con una precisión de fracción de un grado. Los astrónomos islámicos alcanzaron su punto más alto, al menos desde la perspectiva occidental, en los siglos XIII y XIV, cuando al-Tusi y sus sucesores fueron un paso más adelante del mundo ptolomeico. Copérnico, quien dio vuelta por completo al modelo ptolomeico, postulando que eran los planetas los que giraban alrededor del sol, expresó ideas similares a las de los astrónomos musulmanes en sus primeros escritos; esto ha hecho pensar a algunos historiadores que debe haber existido algún vínculo no conocido entre Copérnico y los astrónomos islámicos, aunque no se tiene conocimiento de que alguno de los trabajos de Ibn al-Shatir o de al-Tusi hayan sido traducidos al latín y por lo tanto serían desconocidos en Occidente. Copérnico pudo haber desarrollado las ideas independientemente, pero la idea de criticar al modelo de Ptolomeo y reformarlo era parte del clima de opinión heredado del Islam por el latín de Occidente.

A pesar de ser conscientes de las fallas del modelo de Ptolomeo, los astrónomos islámicos estaban lejos de desecharlo, pues hacerlo hubiera requerido de una revolución cosmológica y filosófica. Oriente no tenía necesidad de modelos heliocéntricos del universo; todo movimiento es relativo y era irrelevante para los propósitos del ritualismo musulmán si se giraba alrededor de la Tierra o del Sol.

Desde el siglo X al XI los europeos, principalmente en España, traducían trabajos árabes en hebreo y en latín y ello fue como un renacimiento del aprendizaje que transformó la civilización de Occidente. ¿Por qué la ciencia del Oriente no avanzó como era de esperar? Nadie puede dar respuesta a esa pregunta satisfactoriamente; presionados, los historiadores ofrecen una constelación de razones: el Imperio islámico comenzó a declinar en el siglo XII por las Cruzadas desde el Oeste y por el avance de los mongoles desde el Este. Los cristianos reconquistaron España y las magníficas bibliotecas de Córdoba y de Toledo quedaron llenas de conocimiento árabe. Como resultado de eso, los centros islámicos del aprendizaje comenzaron a perder contacto entre sí y con Occidente, conduciendo a una erosión gradual de dos de los principales pilares de la ciencia: las comunicaciones y el apoyo financiero.

En Occidente, la ciencia fue capaz de sostenerse a sí misma con nuevas tecnologías tales como la máquina de vapor, y de atraer financiamiento de parte de la industria; mientras que en Oriente permaneció dependiente del favor de los sultanes y los califas. Además, los otomanos, que ocuparon las tierras árabes en el siglo XVI, eran constructores y conquistadores, no pensadores, con lo cual poco a poco fue extinguiéndose el apoyo del mundo musulmán.

La ciencia en el Islam comenzó a ser vista por Occidente como en decadencia, pero con ojos seculares, mientras que para el mundo árabe se podía vivir sin Revolución Industrial mientras se dispusiera de suficiente cantidad de camellos y de comida. Por otra parte, esa pregunta es típicamente occidental. Después de todo, la cultura árabe floreció durante mil años.

Encuentros humillantes con las potencias coloniales europeas en el siglo XIX desencadenaron hambre de ciencia y de tecnologías occidentales, o al menos el poder económico y militar que ese cultivo de talento producía. Los reformadores que se propusieron modernizar la educación oriental, incluyendo la incorporación de la ciencia occidental, podían argüir con razón que estaban tomando algo propio, puesto que la ciencia occidental había

heredado los conocimientos del Oriente. Incluso hoy hay países musulmanes en los que los programas científicos son del todo modernos, con base en esa perspectiva.

No obstante, la ciencia está en retraso en el mundo islámico. Los musulmanes no están representados en el mundo científico, pues son menos del 1%, contando con una población cercana a un quinto de la población mundial, mientras que Israel cuenta con el doble de científicos que todo el mundo musulmán. Algunos historiadores atribuyen la enfermedad de la ciencia musulmana al énfasis dado durante el último milenio al aprendizaje basado en la memorización de *El Corán*. Dicen que la noción de que todo está contenido en el Gran Texto es un incentivo para el no-aprendizaje; y eso es destructivo si se quiere formar personas pensantes, que puedan analizar, preguntarse y crear nuevo conocimiento.

Los fundamentalistas critican a la ciencia simplemente porque es de Occidente. Otros estudiosos dicen que la actitud de los musulmanes conservadores hacia la ciencia no es más que esquizofrenia, quieren sus beneficios, pero no su cosmovisión. Al respecto, una respuesta a la invasión de la ciencia de Occidente sería para los estudiosos el esfuerzo de islamizarla, describiendo a *El Corán* como la fuente del conocimiento científico. Tales grupos han criticado incluso el concepto de causalidad.

Por ejemplo, el Instituto de Estudios de Políticas de Pakistán postula que los efectos físicos pueden no estar relacionados a causas. Por ejemplo, no sería islámico decir que combinado el hidrógeno con el oxígeno se obtiene agua, sino se debe decir: “cuando se combinan el hidrógeno con el oxígeno, por la voluntad de *Allah*, se crea el agua”.

Incluso los musulmanes que rechazan el fundamentalismo han expresado sus dudas acerca de la conveniencia de seguir el estilo occidental de la ciencia, diciendo que ello subvierte los valores espirituales tradicionales y promueve el materialismo y la alienación. No se puede crear ciencia en el vacío; la ciencia aparece en ciertas circunstancias, en Occidente con presunciones filosóficas acerca de la naturaleza de la realidad. La ciencia moderna no pretende definir el propósito de la vida, eso está fuera de su dominio. En el mundo islámico, en cambio el propósito es integral, parte de la vida misma.

La mayor parte de los científicos rechaza la idea de una ciencia que puede ser dividida en sabores étnicos, religiosos u otros. El universo es sólo uno, y el proceso de preguntarse y dar respuesta acerca de la naturaleza even-

tualmente borra las circunstancias a partir de las cuales se originaron los cuestionamientos.

Este trabajo, finalmente, da cuenta entonces de la deuda que tiene Occidente con el mundo árabe; deuda que a menudo es olvidada en aras de afanes supremacistas y racistas occidentales, con base en los cuales hemos pretendido apropiarnos del mundo —y del petróleo que hay en él— legitimados además por una especie de Destino Manifiesto que nos autoriza a destruir nuestros orígenes, motivados por afanes económicos, ideológicos, políticos y militares. Es por ello que este ejercicio de memoria debe ser continuado; sólo en la medida en que conozcamos las herencias y las influencias, lo que debemos al mundo y a quienes han habitado en él; que en términos de civilización nos asumamos como producto de nuestro pasado, con todas sus contradicciones, entonces podremos sentirnos parte de la historia, podremos encontrar nuestro lugar en el mundo y, por tanto, la función que nos toca cumplir en la evolución de la especie humana, que seguramente no es la de su destrucción. Precisamente, al conservar, traducir, acrecentar y difundir la ciencia de su tiempo, algo de ello nos han enseñado los árabes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Antaki, Ikram. *La cultura de los árabes*, México, Siglo XXI, 1989.
- Asimov, Isaac. *Breve historia de la química*, Madrid, Alianza Editorial, 2000.
- Bell, E.T. *Historia de las matemáticas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2000.
- Doménehr, Annie. “Ciencia en árabe”, en: [www.caosyciencia.com/articulo.php](http://www.caosyciencia.com/articulo.php)
- Guillaume, Alfred. *¿Qué es el Islam?*, México, Editorial Novaro, 1958.
- Overbye, Dennis. “Islam y ciencia en la Edad Media”, en: [www.aunmas.com/ataque/islam3.htm](http://www.aunmas.com/ataque/islam3.htm).



## ÍNDICE ONOMÁSTICO

---



## ÍNDICE ONOMÁSTICO

NOMBRES	PÁGINAS
Abetti, Giorgio (1882–1982)	97, 98, 102, 103
Abraham o Abrahán (c. S. XX y XVI a.C.)	9
Adelardo de Bath o Adelardus Bathensis (c. 1070- c. 1142)	98
Agar (c. S. XX y XVI a.C.)	9
Alberto Magno (c. 1193-1280)	82
Alejandro Magno (356- 323 a.C.)	6, 54, 80
Alexandre Koyre (1892–1964)	96
Alfonso VII (1105-1157)	89
Alfonso X (1221—1284)	101, 124
Andrés Caesalpino o Cissalpino (1519-1603)	54
Apolonio de Perge (c. 262-190 a. C.)	38
Apolonio de Tyana (3 a.C.–ca. 97)	55
Aristóteles (384 a.C.-322 a. C.)	6, 14, 18, 28, 45, 46, 54, 55, 60, 87, 90, 91, 95, 96, 124
Arquímedes (c. 287 a.C.– c. 212 a. C.)	6, 7, 38, 91, 124
Asimov, Isaac(1920–1992)	78, 80
Bacon, Roger	77, 82, 93, 95
Blachère, Regis (1900-1973)	110
Bolas de Mendes ¿?	80
Brahmagupta (598 - 660)	42
Braudel, Fernand (1902–1985)	120
Edward J. Byng (1894-1962)	118
Cahen, Claude (1909- 1991)	120
Carl von Linneo (1707–1778)	54
Caesalpino, Andrés (1519-1603)	
Claude Cahen (1909- 1991)	120
Colón, Cristóbal (c. 1436-1456 –1506)	101, 109
Constantino el Africano o Constantinus Africanus (c. 1020-1087)	94
Copérnico, Nicolás (1473–1543)	124
Cristóbal Colón (c. 1436-1456 –1506)	101, 109
Darmaun, Henri	110
Demócrito (460 a. C.- m. ca. 370 a. C.)	80
Diocleciano (245-316)	80
Diocles (c. 240 a.C. -180 a.C.)	38
Diofanto ( c. 200/214 - 284/298)	38, 42
Dioscórides (c. 40 - c. 90)	50, 56-61
Byng, Edward J. (1894-1962)	118

Epicuro (341 a. C.-270 a. C.)	91, 92
Erastótenes (276 a. C.-194 a. C.)	105, 106
Estrabón (64 o 63 a. C.-19 y 24 d. C.)	105
Euclides (ca. 325 - ca. 265 a. C.)	38
Fuchs, Leonard o Leonhart Fuchs (1501 -1566)	127
Galeno (130 - †200)	59, 61, 65, 92
Gerardo de Cremona (ca. 1114- 1187)	100, 101
Henri Darmaun	110
Hermes	16, 21
Herón de Alejandría (ca. 10–70 d. C.)	95
Hiparco de Nicea (c. 190-120 a. C.)	105
Hipócrates (c. 460 a. C.- c. 370 a. C.)	6, 65
Hipsicles de Alejandría (S.II a. de C.)	38
Hitti, Philip (1886 - 1978)	97
Ismael (c. S. XX y XVI a.C.)	9
Job Edeso o Job de Odessa (760-835)	55
Kassianos Bassos Scholasticos Qustus (c. S. VI y VII)	58
Kepler, Johannes (1571 - 1630)	7, 93, 95
Koyre, Alexandre (1892–1964)	96
Laplace, Pierre-Simon (1749 - 1827)	97
Leonard Fuchs o Leonhart Fuchs (1501 -1566)	127
Linneo, Carl von (1707–1778)	54
Lobel, Mateo (1538-1616)	54
Maimónides (-1204)	57
Mani (215-276 d.C.)	16
Mateo Lobel (1538-1616)	54
Miguel III el Beodo(840 – 867)	98
Newton, Isaac (1643–1727)	7
Nicolás de Damasco (n. aprox. 64 a.C.)	55, 58
Otón I (912 –973)	112
Pablo de Egina (c. 625– c. 690)	65
Paracelso o Teofrasto Paracelso (1493 –1541)	82
Patriarca de Alejandría Politanus (m.813)	58
Philip Hitti(1886 - 1978)	97
Pitágoras (c. 585 a.C.-c. 500 a.C.)	6, 87
Platón (427 a.C.-347 a.C.)	6, 21, 46, 87, 91
Plinio el Viejo (62 - c. 113)	54
Politanus, Patriarca de Alejandría (m.813)	58
Ptolomeo de Alejandría (c. 85-165 d.C.)	7, 8, 38, 58, 80, 92, 95, 97, 101, 102, 106, 109, 112, 113, 124, 125
Regis Blachère (1900-1973)	110
Roger Bacon (c. 1214 - 1294)	77, 82, 93, 95

Roger II (1095–1154)	112
Sergios de Rôs Aynâ (c. S. VIII)	58
Tales de Mileto (c. 639 a.C. – c. 547 a.C.)	105
Tamerlán (1336-1405)	102
Teodosio (347–395)	38
Teofrasto (372-287 a. C.)	53, 55, 58-60
Tito (39 - 81)	94
Tomás de Aquino (1225–1274)	94
Totmés III (c. 1519 a.C.-1448 a.C.)	53
Ulugh Begh (c. 1393 – 1449)	102, 124
Vindianos Anatolios de Berytos o Vindiano	
Anatolio de Beirut (c. S. IV)	58
Zenón (C. 490 a. C.- c. 430 a. C.)	91
Zósimo de Panópolis(c. S. III y S. IV)	78, 80

---

<sup>1</sup> Distribuidos conforme el nombre usado en el texto y por el apellido con que son conocidos



## ÍNDICE ONOMÁSTICO ÁRABE

Nombre en el texto - منصب أو لقب - كنية - اسم - أو نسبة	Nombre Latino	Variación del nombre	Nombre en árabe	Páginas
إسم				
'Ala' al-Dawla			ألاء الدولة	19
'Ali ibn al-'Arabi (1165 - 1240)			علي ابن العربي	14, 22
إسم				
Abd Allah Ibn al-Kammad (m.1195)		Abdullah Ibn al-Kammad	عبد الله بن آل كاما د	101
Abd al-Qâdir al-Bagdâdî (1631-1682)		al-Qâdir al-Baghdadi	عبد القادر البغدادي	57
Abd ar-Rahman III (c. 889–961)		al-Rahma III	عبد الرحمن الثالث	13
Abdullah ibn 'Ayamiya (1263-1328)		Abd Allah ibn 'Ayamiya o Ibn Taymiyya	عبد الله بن تيمية	22
Abdus Salam (1926– 1996)		Mohammad Abdusalam	عبد السلام	8
كنية				
Abu Abdullah Muhammad ibn Jabir ibn Sinan ar-Raqqi al- Harrani as-Sabi al- Battani (868-929)	Albategnius o Albategni o Albatenius	Abu Abd Allah al-Batani	أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان آل راقي الحراني وسابي آل البتاني	39, 44, 99, 101
Abū Bakr Muhammad ibn Tufayl al-Qaysī (1110-1185)	Abubacer o Abentophal o Abentofail		أبو بكر محمد بن طفيل القيسي	13
Abu Inan Fares I (1329- 1358)		Abu Inan Faris ibn 'Alī	أبو عنان فارس بن علي واحد	114
Abu Jafar al-Ma'mun ibn Harun (786 – 833)			أبو جعفر المأمون بن هارون	7
Abu 'Alī al-Hasan ibn al-Hasan ibn al- Haytham (965–1040)	Alhazen o Alhacén	al-Haitham	أبو علي الحسن بن الحسن بن الهيثم	7, 72, 93, 95
Abu 'Ali al-Mansur ibn al-Aziz ibn al- Nizar al-Hakim bi- Amr Allah (985–1021)			أبو علي بن المنصور العزير بن نزار الحكيم بأمر الله	99?, 101

Abu Abdullah Muhammad (Ibn Yusuf Katib) ibn Mūsā al-Juarizmi Abu Yā'far (780-835)	Algorismus o Algoritmi	Al-Khwārizmī, Abū Ja'far Muhammad Ibn Mūsā o Abu Abd Allah al-Juarizmi o al-Juarezmi o al-Jwarizmi o al-Jawarizmi o al-Khwarizmi o al-Khowarizmi	أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي أبو جعفر	18, 39, 41- 44, 98-100
Abu 'Abdullah Muhammad ibn Ibrahim ibn Bassal (m.1085)			أبو عبد الله محمد بن إبراهيم بن بصل	49, 51, 55
Abu Ali Husain Abd Allah Ibn Sina e Balkhi (980-1037)	Avicena		أبو علي حسين عبد الله بن سينا ه البلخي	7, 8, 13- 15, 18, 19, 20, 46, 47, 67, 71, 72, 77, 81, 90, 93, 95
Abu al-Qasim Khalaf ibn al-Abbas Al-Zahrawi (936 - 1013)	Abulcasis o Abucasis		أبو القاسم خلف بن العباس الزهراوي	60, 69
Abu al-Walid Muhammad ibn Rushd (1126-1198)	Averroes	Ibn Ruid	أبو الوليد محمد بن رشد	8, 13, 14, 20, 22, 77, 81, 90, 95
Abu Bakr Mohammad Ibn Zakariya al-Razi (865-925)	Rhazés o Rhazes o Rasis	Ibn Zadariyyá al-Razi	أبو بكر محمد بن زكريا الرازي	17, 68, 71, 72, 77, 81, 92
Abu Abdallah Mohammed ibn Abadía ibn Mohammed ibn Ibrahim Ibn Battuta (1304- 1377)		Ibn Batuta	أبو عبد الله محمد بن دبير بن محمد بن ابراهيم ابن بطوطة	107, 108, 114-116
Abu Dulaf Mis'ar Ibn Muhalhil al-Khazradji al-Yanbu'i (c. S. X)			أبو بن آل يان بو ط	110
Abū Hamid Muhammad ibn Abd al-Rahman (1080-1170)			أبو حميد محمد بن عبد الرحمن	17?
Abu Hamid Muhammad al-Gazali (1058- -1111)	Algazel	Abū Hāmed Muhammad Ibn Muhammad o al-Ghazali o al Ghazzali	أبو حميد محمد الغزالي	19, 21

Abu Hatim al-Razi (811 - 891)			أبو حاتم الرازي	17
Abu Ishak al-Nawbashti (m. 961)		Abu Ishaq al-Nawbashti	أبو اسحاق آل	18
Abu Ishak Ibrahim Ibn Yahyà Al-Zarqali (c. 1029 - 1087)	Azarquiel o Arzachel	Abu Ishaq Ibrahim Ibn Yahyà Al-Zarqali	أبو اسحاق ابراهيم بن يحيى زار قلعي	100, 101
Abu Jafar Muhammad Ibn al-Hasan Nasir al-Din al-Tusi (1201-74)			أبو جعفر محمد بن الحسن نصير الدين الطوسي	8, 101, 124
Abu Kamil ibn Aslam ibn Mohammed (c. 850 – c. 930)			أبو كميل بن أسلم بن محمد	39,44
Abu l-Jayr al-Isbili (s. XI)		al-Ishbili	أبو الحير الإشبيلي	62
Abu Mansur Tahir al-Baghdadi (c. 980–1037)	Machometus Bagdedinus	Abū Mansūr Abd al-Qāhīr Ibn Tāhīr Ibn Muhammad Ibn ‘Abdallāh al-Tamīmī Muhammad al-Baghdādī	أبو منصور عبد القاهر بن طاهر بن محمد بن عبد الله التميمي محمد البغدادي	40, 41
Abu Musa Jabir Ibn Hayyan Al-Azdi (721-815)	Geber		أبو موسى جابر بن حيان الأزدي	16, 77, 81
Abu Nasr Mohammad Ibn al-Farakh al-Farabi ((870 -950)	Alpharabus o Alfarabius o Alfarabius o Pharabius o Farabi o Abunaser		أبو نصر محمد بن فرج الفارابي	14, 15, 18, 19, 95
Abu'l Rayhan (Muhammad) al-Biruni (973-1050)		Abu Raihan Abu Raihan al-Biruni	أبو الريحان محمد البيروني	7, 39, 50, 52, 93, 111
Abu Uthaman 'Amr Baher al Fuqaimi al Basri al-Jahiz (c.781 –868 o 869)		Uthman 'Amr Baher al Fuqaimi al Basri al-Jahiz	أبو عثمان عمرو باهر البصري الجاحظ	49
Abu Yahya Zakariyya ibn Muhammad al-Qazwini (1203-1283)			أبو يحيى زكريا بن محمد القزويني	47, 115
Abu Yazid al-Bastani (m.874)			أبو يزيد آل بستاني	16
Abu Zaud al-Kilâbî (m. 820)		Zayd al-Kilâbî	أبو زيد الكلابي	57

Abú Zayd al-Sirafi (S. IX)		Zaid Al-Shirafi	أبو زيد الشيرافي	109
Abu'l-Barakat al-Baghdaadi (c. 1080-1165)			أبو بركات البغدادي	20
Abul Wafa Muhammad ibn Muhammad ibn Yaḥyā ibn Ismā'īl ibn al-'Abbās al-Būzjānī (940-998)			ابو الوفا محمد بن محمد بن يحيى بن اسماعيل بن العباس البوزجاني	39, 40
Abu'l-Faraj Muhammad ibn Ishaq al-Warraq ibn an-Nadīm al-Warrāq (m. 998)			أبو فرج محمد بن إسحاق الوراق بن النديم الوراق	55
Abu-l-Hasan al-Amiri (m. 992)			أبو ل الحسن العامري	18
Abul-Hassan 'Ali ibn al-Hasan (al-Hussain) al-Mas'udi (896 -956)		Al Masudí o al-Mas'udi	أبو الحسن علي بن حسين آل المسعودي	31, 109, 112
Abu-l-Qasim Asbag Ibn Muhammad al-Garnati ibn al-Samh al-Muhandis (979-1035)			أبو ل القاسم بن محمد السمع بن مو قد ديس	100
Abu Hanīfa-l-Dīnawārī (828 – 895)			أبو حنيفة الدينوري	57
Abu Zayd al-Ansārī (S. IX)		Abu Zaid al-Ansari	أبو زيد الأنصاري	57
Abu-l-Abbās al-Nabâtī (1166-1240)		Abu-l-Abbās Ibn al-Rumiyya al-Nabatí	أبو عباس النبطي	59
إسم				
Ahmad al-Gāfiqī (m. 1166)			أحمد الفقي الجا	59, 61
Ahmad al-Gazali (m. 1126)			أحمد الغزالي	20
Ahmad ibn Abu Ya'qub ibn Ja'far ibn Wahb ibn Wadih al-Ya'qubi (+897)			أحمد بن أبي يعقوب بن جعفر بن وهب بن وديع اليعقوبي	111, 112
Ahmad ibn Yunus (c. 950-1009)			أحمد بن يونس	101

Ahmad ibn Fadlan ibn al-Abbas ibn Rashid (S. X)			أحمد بن فضلان بن العباس بن رشيد بن	110
Ahmad ibn al-Baytār (c.1188–1248)			أحمد بن البيطار	59, 61, 62
Ahmad ibn Ibrahim al-Uqlidisi (c. 920-980)			أحمد بن ابراهيم	39, 41
إسم منصب أو لقب أو نسبة				
Al-Asmaí ((740-822)		Al-Asmai	آل الأصمعي	57
al-Hakam II (915- 976)		Alhakén II	الحكم ثان	13
Al-Husayn ibn Mansur al-Hallay (857-922)			الحسين بن منصور الحلاج	17
Ali ibn Isa (c. 940-1010)		Ali Ben Isa	علي بن عيسى	17
Ali ibn al-Wahshiya al-Nabati (S. IX y X)		Abu Bakr Ahmed o Mohammed ibn Ali ibn al-Wahshiya al-Kaldani	علي بن واه شي و النبطي	50
Ali Ibn Ismail al-Ashari (873-935)			علي بن إسماعيل الأشعري	17
Alí ibn Jalaf (S. XI)			علي بن خلف	100
Alí Ibn Muhammad ibn al-Walid (m.1216)		Ali Bin Mohammad Bin Waleed	علي بن محمد بن الوليد	21
al-Kashi (S. XIII)			الكاشي	41
Allah ibn Abd-al-Mu'nim Al-Himyari (S. XV)			الله بن عب آل مو نيم د الحميري	109
Allamih al-Hilli (m. 1325)		Al-Allama Al-Hilli	آل علامة الحلي	22
Al-Magrebi			آل المغربي	113
al-Mamún			المأمون	97, 98
al-Mansur			المنصور	38, 99
al-Mansur Qala'um			المنصور قلعة ام	68
Al-Muqaddasí (+988)			الوليدة و	111
Al-Muqtadir			آل المقتدر	110
Al-Mutawakkil Alí Allah Jafar bin al-Mu'tasim			المتوكل علي الله جعفر بن المعتصم	34
al-Suhrawardi (1155 - 1191)			آل السهروردي	19, 21, 22
al-Tabari (839-923)			الطبري	32

al-Yakud			أل ياكود	115
al-Yamnabi			ليام النبي	17
al-Zukrí			ل زوكري	109
Asad Ibn Al-Qalanisi (c. 1070- 1160)			الأسد بن	32
Bozorg			بوز غزاله	110
Fasl al-Tabarsi			فصل الطبرسي	20
Ghiyath al-Din Abu-l- Fath 'Umar ibn Ibrahim al-Khayyam (1048 — 1131)		al-Jayyam o al-Jayyami o al-Khayyami u Omar Khayyam	خيام إبراهيم عمر بن بيشابوري	39,45, 94, 99
Hamid visir			الوزير حميد	17
Harum al-Rashid (766 -809)		Harún-al-Raschid o Harun al-Rashid	هارون الرشيد	68
Hasan al-Basri			الحسن البيصري	16
نسب				
Ibn al-Shatir (1304 – 1375)			بن الشاطر	124
Ibn Abi Yumhur			بن أبي يم حور	22
Ibn al-Amid			بن	18
Ibn al-Atir (1160- 1233)			بن الأثير	31
Ibn al-Awwam		Ibn al-Awwâm	بن	49, 62
Ibn al-Haytan		Al-Haytham	بن هيثم	39
Ibn al-Ibrî (1226-1286)	Barhebraeus		بن آل عبري	59
Ibn Al-Saffar Abu-l- Qasim			بن الصفار ل أبو القاسم	100
Ibn Battuta (1304 - 1377)			بن بطوطة	107, 114, 115
Ibn Hayyây			بن الحجاج	62
Ibn Hazm			بن حزم	13
Ibn Mansur (S. X)			بن منصور	18
Ibn Muda de Jaén (m. 1093)	Abenmoat	Ibn Muad o Abenmohat	بن من خاين	100
Ibn Sa'id			بن سعيد	50
Ibn Wâfid			بن وا فيض	62
Ibn Yahya al-Maghribi al-Samaw'al (1130 - 1180)			بن يحيى المغربي ، السمو	45
Ibn Yinni			بن بين أو	18
Ibn Yulyul			بن يول يول	60
Ibn Yuzayy (1321-1357)			بن يوزي	115

إسم				
Ibrāhīm al-Fazari (m. 806)		al-Farazi	ابراهيم الفزاري	99
Ibrāhīm Ben Mrād			ابراهيم بن مراد	59
Ibrāhīm ibn Bakkūsh			ابراهيم بن بلك كوش	55
Ibrahim Syed		Seyed Ibrahim	سيد ابراهيم	69
Ishaq al-Ibadi			اسحق العبادي	72
Ishāq ibn Hunayn (809-873)		Ḥunayn ibn 'Ishāq al-'Ibādī	إسحاق بن حنين	55
Jamid al-dīn al- Kirmani			حميد الدين كرماني	18
Jibrail ibn Bakhtishu (m. 801)		Djibril b. Bukhtishu' o Bukhtishu	جبرائيل بن بختيشو	68
Jizāna			جيزان	57
Kilij Arslan		Killy Afslan o Qilij Arslan	قلج ارسلان	31
Mahoma (570—632)		Muhammad	محمد	11, 15, 32, 66, 100
Mamad Hamīdullāh		Muhammad Hamidullah	محمد حميد الله	57
Mani al-Mayusi			ماني ما يوسي	18
Maslama al-Machritī (m. 1008)		Ābū-l-Qāsim Maslama ibn Āhmad al-Faradi	ابو القاسم مسلمة بن أحمد المجريطي	98, 100
Mir Damad			مير داماد	22
Mohammed ibn Isa al- Mahani			محمد بن عيسى آل مهني	39
Muhammad ibn 'Abd al-Karim al- Shahrastani (1086-1153)			محمد بن عبد الكريم الشهرستاني	20
[Muhammad ibn Jaldūn] Abū Zayd 'Abdu r- Raḥman bin Muḥammad bin Khalḍūn Al-Hadrami (1332-1406)	Abenjaldūn	Khalḍūn o Khalḍun o Abenjaldun	محمد أبو زيد عبد الرحمن بن محمد بن خلدون	15, 26- 32, 35, 37, 39- 41, 45, 48, 66, 73, 74, 88, 90, 96, 107, 109
Muhammad ibn al- Husayn al-Karayi (953-1029)			محمد بن الحسين كا رايي	39, 44, 45

Muhammad al-Idrisi (+1166)	Dreses	Al-Idrissī, Abū ‘Abdallāh Muhammad al-Charīf al-Idrissī	عبد الله محمد الإدريسي	106, 109, 111-113
Muhammad Ibn Ahmad ibn Jubayr (1145-1217)			محمد بن أحمد بن جبیر	14
Muhammad ibn Ishaq			محمد بن إسحاق	32
Muhammad ibn Masarra			محمد بن المسرة	13
Mulla Sadra al-Shirazi (1572-1640)		Molla Sadra	صدر الشيرازي	21, 22
Nizam al-Mulk			نزام آل الملك	19
Piri Reis (+1554)			بيري ريس	115, 116
Qusta ibn Luqa			قسطا بن لوقا	39
Sa' id ibn Hazam (994 - 1064)			سعد بن حازم	46, 47
Said al-Andalusí		Said al-Andalusi	سعد الأندلس	100
Salah al-Din		Saladino	صلاح الدين	114
Sallam		Salam o Salaam	سلام	110
Selim I Yaviz			سليم الأول	115
Shams al-Dawla (S. XI)			شمس الدولة	18, 19
Shams al-Din Al-Sahrazuri			شمس الدين ساه رازوري	22
Shih Abu al-Din Yahya al-Suhrawardi (1155-1191)			شهي أبو الدين يحيى السهروردي	19, 21, 22
Sirgîs ibn Hilfya al-Rûmî		Sirgîs ibn Hilfya al-Rumi	بن هيلي و الرومي	58
Tāriqu (Tāriquil) o al-Hakem			طارق الحكيم	101
Thabit ibn Qurra (836- 901)		Thebit o Tabit ibn Qurra	ثابت بن قرة	16, 39, 44, 55
Uthman ibn Affan (c. 579-656)		Otmán, Othman u Osman	عثمان	107
Wasil ibn Ata			واصل بن عطاء	16
Ya'qub ibn Ishaq al-Kindy (795-870)	Alkindus	Al-Kindi o Al-Kind	يعقوب بن إسحاق الكندي	15, 39, 46
Yahya ibn al-Hakam Al Bakrî (+1094)			يحيى بن الحكم البكري	31, 111, 112

Yahya II al-Watiq			يحيى الثاني	110
Yahya ibn Bayya (1095-1138)	Avempace		يحيى بن باجة	13
Yalal al-Din al-Rumi (1210- 1273)			جلال الدين الرومي	21
Yaqt al-Hamawy		Yakut o Yaqút	ياقوت لحم اوي	109

*La Ciencia Árabe (siglos IX al XV)*  
se terminó de imprimir en el mes de noviembre de 2011  
en Impresora litográfica Heva, S.A.  
Se tiraron 100 ejemplares.  
Tipografía y formación de Patricia Pérez;  
edición al cuidado de Rafael Luna.