

MATEMÁTICOS OMEYAS DE AL-ANDALUS (SIGLOS IX-X)

JUAN MARTOS QUESADA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

M^a CARMEN ESCRIBANO RÓDENAS
UNIVERSIDAD SAN PABLO-CEU, MADRID

RESUMEN

Los matemáticos han jugado un papel muy importante en el desarrollo de las ciencias en al-Andalus, sobre todo a partir del siglo XI.

Sin embargo, hubo una muy importante actividad matemática, mucho más desconocida, durante los siglos IX y X.

Esta comunicación trata de reconocer los nombres de los principales matemáticos durante estos siglos, es decir durante la época Omeya, al mismo tiempo que sus temas principales de trabajo, sus maestros y sus viajes, confirmando de esta manera que, el gran éxito de los matemáticos andalusies ha tenido una base sólida antes de la época de los reinos de Taifas.

Palabras clave: *Historia, Matemáticas, al-Andalus*

ABSTRACT

Mathematicians have played a very important role in the course of al-Andalus sciences, mainly from the 11th century.

However, there was a very important mathematic work, much more unknown, during ninth and tenth century.

This paper tries to find the names of the most important mathematicians during those centuries, that is to say for the Omeya's age. Besides, we report about their main subjects of work, their teachers and their journeys, confirming in this way, that the main success of Andalusian's mathematicians has had a firm foundation before the age of taifas kingdoms.

Keywords: *History, Mathematics, al-Andalus.*

INTRODUCCIÓN

La historia de las matemáticas andalusíes está de moda de nuevo. Las investigaciones al respecto han vuelto a interesar a los estudiosos en el tema desde hace algunas décadas. En particular, a partir de la década de los años ochenta, los estudios sobre el desarrollo de las Matemáticas en al-Andalus han resurgido innegablemente, con un claro paralelo con el interés demostrado por los investigadores del desarrollo en el mundo islámico medieval de las Matemáticas¹.

Al menos dos grandes razones son las culpables de este interés por el estado de las Matemáticas andalusíes, y de los grandes sabios que se dedicaron a esta ciencia. Por un lado, el hecho de que el estudio de la evolución de esta materia en el Occidente islámico medieval, uno de cuyos exponentes principales es al-Andalus, va a permitir su comparación con el desarrollo de los estudios matemáticos en el Oriente musulmán, pudiendo así observar cómo se transmitían estos conocimientos desde Oriente a Occidente en primer lugar, y desde Occidente a Oriente en una segunda etapa. Este estudio comparativo ha demostrado que, la gran revolución astronómico-matemática que tuvo lugar en Oriente en el siglo X, se repite un siglo más tarde en la España musulmana del siglo XI². Además, esta comparación nos va permitir conocer cuáles son los progresos matemáticos obtenidos por los científicos de al-Andalus que se transmiten a los científicos musulmanes de Oriente, y qué tipo de canales de transmisión se utilizan para hacerlos llegar.

Por otro lado, la segunda razón que ha potenciado el estudio de la ciencia matemática en al-Andalus es que la España musulmana fue el camino lógico por el que los conocimientos científicos de todo tipo, adquiridos y desarrollados por los científicos islámicos medievales se transmiten a toda Europa a través de las traducciones árabes. En consecuencia, es primordial averiguar lo más exactamente posible cuál era el nivel de conocimientos alcanzado por los matemáticos andalusíes en las diversas etapas de la Historia de al-Andalus.

¹ Véase "Los estudios sobre el desarrollo de las matemáticas en al-Andalus: estado actual de la cuestión", por Juan Martos Quesada (2001), en DYNAMIS, XXI, págs. 269-293.

² Véase la obra de J. Vernet. "La cultura hispanoárabe en Oriente y Occidente". 1978.

Además, existe una creencia general respecto a la evolución de las Matemáticas andalusíes, de que esta materia, al contrario de otras, como pueden ser la Medicina o la Astronomía, no empezó a tener un cierto auge hasta el siglo XI con la aparición de los grandes matemáticos como al-Mut'taman, Ibn Sayyid, o Ibn Mu'ad. Como mucho es reconocido que, a partir de la segunda mitad del siglo X, hubo un cierto despuntar de los estudios de Matemáticas con Maslama y su escuela (Ibn al-Samh, etc,...)³, aunque todos estas Matemáticas que se realizan en esta época son muy dependientes de los estudios de Astronomía.

Respecto a esta última aseveración, es necesario tener en cuenta las palabras del profesor D. Julio Samsó, para esclarecer la realidad:

“Cuando el polígrafo Ibn Hazm -que vivió en la etapa de la transición de la dictadura 'amiri a la época de taifas- escribe en su “Epístola sobre las excelencias de al-Andalus” y pretende valorar las aportaciones de sus compatriotas a la cultura árabe, se las ve y se las desea para mencionar nombres de matemáticos ya que los que cita (Maslama e Ibn al-Samh, por ejemplo) son conocidos hoy en día fundamentalmente como astrónomos”⁴

Esta opinión expresada por Julio Samsó, de que los estudios matemáticos no comenzaron a plantearse en al-Andalus hasta el siglo XI, o como muy pronto a finales del siglo X, es equivalente, a que durante la época Omeya de al-Andalus (desde el siglo VIII al siglo X) las Matemáticas no tuvieron especial relevancia. En este sentido el arabista Asín Palacios culpa de esta situación a la incultura de los primeros musulmanes que llegan y se instalan en al-Andalus, y a la precariedad intelectual del entorno español, fundamentalmente a los antiguos habitantes de la Península Ibérica, es decir a los visigodos. En palabras suyas:

“... a la pobreza filosófica del caudal visigodo debe agregarse la ineptitud e indiferencia de os primeros conquistadores árabes y berberiscos, guerreros incultos y fanáticos, por los estudios de todo tipo... por eso, hasta el siglo X no se ve entre los musulmanes españoles ni un solo filósofo o científico: toda su cultura se limita a los estudios jurídicos y a los filosóficos”⁵

También se puede observar la misma idea en la obra de Julián Ribera, que insiste en estos mismos términos, refiriéndose en particular al estudio de la Astronomía y las Matemáticas.

“... La Astronomía tuvo que sufrir de las prevenciones vulgares, que a veces se traducían por decretos de prescripción muy severa; hubo un tiempo en que lo más que se permitió era adquirir las nociones necesarias para orientar las mezquitas con su alquibla, determinar en las distintas estaciones del año las horas del día y de la noche para señalar la oración... todo lo que pasara de ahí, era aventurarse mucho y por tanto se tachaba de hereje a quien por escabrosidades tales anduviera”⁶

³ Para acercarse al estudio de Maslama y su escuela véase la obra de M^a Carmen Escribano y Juan Martos, “Las Matemáticas en al-Andalus: fuentes y bibliografía para el estudio del matemático y astrónomo árabe madrileño Maslama”, presentada al VI Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas. Segovia, 1996.

⁴ Págs. 132-133 de la obra de Julio Samsó, “La ciencia de los antiguos en al-Andalus”. Madrid, 1992.

⁵ M. Asín Palacios, “Abenmasarra y su escuela”. Madrid, 1914.

⁶ Discurso de D. J. Ribera para la apertura del curso 1893-94 en la Universidad de Zaragoza.

El propósito de esta comunicación es demostrar que, a la vista de las noticias llegadas hasta nuestros días por los diccionarios biobibliográficos y de otras investigaciones como las de Sánchez Pérez⁷ y Suter⁸, se puede asegurar que durante la época omeya andalusí, o al menos durante los últimos tiempos del emirato y el califato, es decir, finales del siglo IX y el siglo X, sí hubo un desarrollo y estudio de las Matemáticas, pues al menos se tienen noticias de casi una cincuentena de sabios andalusíes que vivieron durante esta época, la época del gobierno omeya, a los cuales se les reconoce una dedicación especial al ámbito matemático, al margen de los estudios de Astronomía o de otras ciencias afines. Además, y a pesar de que no ha llegado hasta nuestros días ninguna de las obras matemáticas que ellos escribieron, sí se tienen referencias escritas, de que al menos se escribieron quince obras matemáticas en este siglo X.

Tras un breve repaso al estado de los estudios científicos durante la época Omeya andalusí, se analizarán los datos biográficos de cuarenta y cuatro sabios andalusíes, y se intentará extraer conclusiones sobre sus lugares de origen y aprendizaje, sobre sus especialidades, sus viajes y sus obras, con el fin de demostrar que existió un importante sustrato de investigaciones y aplicaciones matemáticas durante la época omeya, que posibilitó el auge de esta ciencia durante el siglo XI, época de los reinos de Taifas.

LOS ESTUDIOS CIENTÍFICOS EN LA ÉPOCA OMEYA DE AL-ANDALUS

Hoy en día es reconocido por todos los investigadores que los estudios científicos árabes o islámicos tuvieron lugar tanto en el Oriente musulmán como en el Norte de África y en la España musulmana⁹. La entrada en la península ibérica de los musulmanes tiene lugar en el año 711, y poco después de este momento los musulmanes andalusíes se independizan políticamente del califato de Bagdad, formando su propio emirato bajo el gobierno de la familia Omeya, en el año 756. Esta situación de emirato independiente de Bagdad tiene su apogeo máximo en el año 929, cuando el emir de Córdoba, Abd al-Rahman III (912-961) se hizo proclamar Califa de Córdoba, realizando así la total separación del gobierno de Bagdad, tanto política como religiosa.

Con la llegada de los Omeyas al poder, se puede constatar la formación de una cultura plenamente andalusí, que llevaba aún las marcas de los elementos de las culturas que acoge en su seno: hispano-romanos (por su situación geográfica), árabe-orientales (por su origen), beréberes y judíos. Esta cultura, o mejor dicho, mezcla de culturas, llegó a alcanzar un gran esplendor, tanto en el ámbito científico, como en el jurídico, religioso o literario. Basta citar como ejemplo el hecho de que el segundo califa Omeya al-Hakam II (961-976) financiase con generosidad, la compra y la copia de un gran número de manuscritos que se encontraban en otros países islámicos, formando con ellas una inmensa biblioteca de casi 400.000 obras, cuyo catálogo, solamente ocupaba 44 volúmenes.

⁷ De la obra de J.A. Sánchez Pérez sólo citaremos como ejemplo "Biografías de matemáticos árabes que florecieron en España", de 1921.

⁸ Como ejemplo véase la obra de H. Suter, "Die Mathematiker und astronomen der araber und ihre Werke", de 1900.

⁹ Sin duda la obra clave de referencia sigue siendo la del profesor D. Julio Samsó, "La ciencia de los antiguos en al-Andalus". Madrid, 1992

Para hablar de ciencia islámica en al-Andalus -y de la cultura hispano musulmana en general- es necesario tener en cuenta dos hechos esenciales. Por una parte, la supervivencia de una tradición astronómica y astrológica latino-visigótica en la geografía musulmana andalusí¹⁰, y por otra parte, el proceso de orientalización de la cultura andalusí, que comienza con la llegada al trono del primer omeya, Abd al-Rahman I, en el año 756, y se consolida bajo Abd al-Rahman II (821-852). Los musulmanes andalusíes emprenden, desde muy pronto, viajes a Oriente y al Norte de África con el fin de estudiar o, simplemente, de realizar la peregrinación a La Meca y, a su regreso, traen consigo las últimas novedades científicas y culturales¹¹.

Los frutos de esta orientalización de los musulmanes andalusíes, de esta transmisión de la cultura oriental al Occidente islámico, comienzan a verse en la época del emir Abd al Rahman II, cuando sabios de la talla de Abbas b. Firnas (m. 887) o Abbas b. Nasih (m. después de 844) introducen en al-Andalus las tablas astronómicas llamadas Sindhid, de tradición india, probablemente en la redacción que de ellas hizo el célebre astrónomo y matemático oriental al-Juwarizmi hacia el año 830.

Después de esta etapa de orientalización del siglo IX, durante el siglo X, en pleno califato Omeya, la cultura científica andalusí entra en una etapa de asimilación de las principales aportaciones de la ciencia indo-persa y griega, cuya muestra posiblemente mas palpable sea el denominado *Calendario de Córdoba*¹². Sin embargo, quien representa mejor la fase de asimilación de la herencia indo-griega de la ciencia en las Matemáticas e, sin duda alguna, el sabio Maslama de Madrid¹³. En la tradición matemático-astronómica de al-Andalus, Maslama significa el comienzo de la etapa de madurez que fructificará, sobre todo, en el siglo siguiente, en el siglo XI post-omeya, época en la que, sin duda, la ciencia andalusí alcanzará un nivel productivo, intelectual y creativo de relevancia internacional.

*“El desarrollo científico en la época del califato omeya se caracteriza por ..., pero quizá lo más importante, la aparición de una auténtica escuela matemático-astronómica, alrededor de la figura de Maslama el Madrileño y sus alumnos que, no sólo da a conocer en el Occidente islámico los logros de Al-Juwarizmi, sino que los sabe adaptar a la Península, iniciando un desarrollo matemático que será la base del gran auge de las matemáticas que verá el siguiente siglo XI, ya en la época de los reinos de taifas.”*¹⁴

¹⁰ Véase la obra de Juan Vernet, “La ciencia en al-Andalus”. Sevilla, 1986.

¹¹ Por ejemplo véase la obra de M^a Carmen Escribano y Juan Martos, “Los itinerarios de aprendizaje exterior de los intelectuales hispanomusulmanes: estudio estadístico”, Turnhout (Bélgica), 2002.

¹² Cf. R. Dozy, *Le Calendrier de Cordoue de l’année 961*, E. J. Brill, Leiden, 1873.

¹³ Para mejor conocer la obra de Maslama véase la obra de M^a Carmen Escribano y Juan Martos, “Las Matemáticas en al-Andalus: fuentes y bibliografía para el estudio del matemático y astrónomo árabe madrileño Maslama”, presentada al VI Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas. Segovia, 1996.

¹⁴ Martos Quesada, J. (2005): “La actividad científica en la España musulmana”, en *Hesperia. Culturas del Mediterráneo*, II, pág.141.

MATEMÁTICOS DE AL-ANDALUS OMEYA

Después de buscar y rastrear a los sabios andalusíes interesados por las Matemáticas durante la época de gobierno Omeya en al-Andalus, es decir, desde la mitad del siglo VIII hasta el primer tercio del siglo XI, hemos encontrado al menos cuarenta y cuatro intelectuales dedicaos a esta materia, de los cuales trece se sitúan durante el Emirato, y los treinta y uno restantes pertenecen a la época califal. Es necesario especificar que se entiende que un sabio pertenece a la época emiral si ha nacido entre los años 725/730, y fallecido antes del año 955; el resto, es decir los sabios del Califato, serían aquellos nacidos entre los años 930/935 y fallecidos antes del año 1050.

Es necesario señalar que durante el emirato Omeya, el estudio de las Matemáticas sólo corresponde a un treinta por ciento de los sabios encontrados, es decir, este estudio es aún muy incipiente. Sin embargo, no es inexistente. También es importante resaltar que la mayoría de estos sabios musulmanes andalusíes interesados por las Matemáticas vivieron entre la segunda mitad del siglo IX y el primer tercio del siglo X, dicho de otra manera, los últimos años del Emirato.

Durante el Califato, la estimación es de una treintena de sabios, de ulemas dedicados a la ciencia numérica. Consideramos que es un número suficientemente importante como para hablar de un notable desarrollo de esta ciencia.

	Emirato	Califato	Total
Número de sabios musulmanes que se dedican a las Matemáticas	13	31	44
Porcentaje	30	70	100

Los matemáticos del Emirato Omeya, tienen su lugar de origen y trabajo, distribuido en cinco ciudades andalusíes:

- Córdoba, donde trabajan y residen ocho sabios que se dedican a las matemáticas.
- Écija, con dos estudiosos.
- Valencia, Zaragoza y Jaén donde trabaja un sabio musulmán matemático en cada ciudad.

En otras palabras mas del 61% del total residen y trabajan en la capital de emirato, lo que implica una proximidad física con el lugar donde el gobierno Omeya tiene su sede, y desde donde ordena sus actividades. Posiblemente, existiese un cierto aliento de los omeyas al estudio de las disciplinas científicas. También es importante tener en cuenta que Écija es, durante la época del Emirato Omeya un pequeño foco de actividad matemática, junto a Valencia, Zaragoza y Jaén. No se ha detectado aún ningún otro matemático andalusí de esta época en otras ciudades.

Durante el Califato, Córdoba sigue siendo el mayor foco de atracción para los sabios andalusíes, aumentando ahora su capacidad. Se han detectado veintitrés sabios que tienen su residencia en Córdoba, de un total de 31 sabios de esta época. Es decir, que el aumento ha sido desde un 61,5% a un 74 %. Además, junto a Córdoba, destaca ahora Sevilla

con cinco estudiosos más, es decir el 15% del total, a pesar de no poseer ninguno durante el Emirato, lo que implica una brillantez de esta ciudad, desbancando a Écija. Además es de notar también que en Valencia, Zaragoza y Jaén se ha perdido el hilo científico matemático, ya que ahora no se detecta ningún sabio, mientras que hay que dejar paso a las ciudades de Toledo y Granada, donde se han encontrado la presencia de estudiosos de la Aritmética.

Lugares de Origen y/o Trabajo	Emirato Total = 13					Califato Total = 31				Total
	Córdoba	Écija	Valencia	Zaragoza	Jaén	Córdoba	Sevilla	Toledo	Granada	
Nº de intelectuales dedicados a las Matemáticas	8	2	1	1	1	23	5	2	1	44
Porcentaje Emirato	61,45	15,45	7,70	7,70	7,70	---	---	---	---	100
Porcentaje Califato	---	---	---	---	---	74	16	6,5	3,5	100
Porcentaje total	18,75	4,5	2,25	2,25	2,25	51,75	11,5	4,5	2,25	100

En relación con el aprendizaje de los sabios andalusíes, y a sus maestros, la inmensa mayoría de los personajes encontrados estudiaron o bien en Córdoba, o bien en sus lugares de origen, y tan sólo siete de ellos, lo que hace un 15% del total, viajaron a Oriente para aprender. Es importante señalar, además, que en la época del Emirato el localismo intelectual es muy acentuado, ya que sólo se ha detectado un sabio musulmán que viajó en peregrinación, y aprovechó para aprender en el extranjero.

Respecto a los destinos preferidos para el aprendizaje por los sabios andalusíes de la época califal, es importante señalar que la mayoría elige Egipto, ya que tres de los seis que sabemos a ciencia cierta que cruzaron las fronteras de al-Andalus lo hicieron. También se han encontrado referencias a la ciudad de Basora para uno de los estudiosos. Respecto de los demás viajeros, sus biógrafos sólo indican que viajaron al Oriente, sin precisar dónde, o simplemente, que hicieron la peregrinación a La Meca.

Lugares de Aprendizaje	Al- Andalus	Oriente			
	Córdoba o ciudad de origen	Egipto	La Meca	Basora	...
Nº intelectuales	38	3	1	1	1
Porcentaje	86,5	6,75	2,25	2,25	2,25

Apoyándonos en este estudio del aprendizaje de los intelectuales andalusíes se puede inferir que existió una cierta autonomía de los sabios matemáticos de al-Andalus respecto de Oriente. Es innegable que de Oriente se trajeron a al-Andalus las fuentes y los libros que recogían la tradición numérica perso-griega, sin embargo, el trabajo realizado en la España musulmana era hecho de una forma, seguramente, más independiente y creativa,

tanto en su desarrollo cómo en su aplicación.

Estos sabios andalusíes también fueron a su vez maestros y profesores. De al menos quince de ellos se tienen noticias que impartieron clases, incluso fueron maestros de príncipes, emires y califas. De estos quince, menos de un tercio, exactamente cuatro matemáticos, impartieron docencia durante el Emirato, tres de ellos en Córdoba (*Muhammad b. Arqam.*, *Muhammad b. Isma'il y Muhab b. Idris*), y uno de ellos en Écija (*Hassan b. Abd Allah*). Durante la época del Califato aumentó el número de científicos matemáticos que imparten clase, con un total de diez. Sin embargo ahora ya no es Córdoba la que monopoliza la enseñanza, tan sólo seis residen en la capital del Califato, sino que los cuatro restantes están repartidos entre Granada, Toledo, Sevilla y Écija, ciudad que continúa su tradición de enseñanza aritmética.

	Emirato Total = 4		Califato Total = 10					Total
Lugar de Docencia	Córdoba	Écija	Córdoba	Écija	Sevilla	Toledo	Granada	14
Nº maestros matemáticos	3	1	6	1	1	1	1	14
Porcentaje Emirato	75	25	---	---	---	---	---	100
Porcentaje Califato	---	---	60	10	10	10	10	100
Porcentaje total	21,5	7,1	43	7,1	7,1	7,1	7,1	100

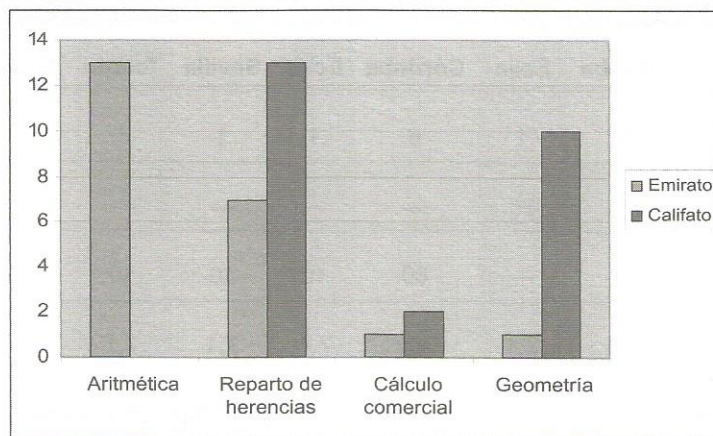
Las disciplinas particulares que cultivan los sabios matemáticos andalusíes son:

- La Aritmética, es decir, *'ilm al hisab*.
- La ciencia de la repartición de herencias, *'ilm al-fara'id*.
- El cálculo comercial, *'ilm al-mu'amalat*. Y por último,
- La Geometría, *'ilm al-handasa*.

Es importante resaltar que ninguno de los biógrafos de estos sabios musulmanes estudiados se refiere al Álgebra, *'ilm al-fara'id*, por lo que podemos suponer que ésta se desarrolló casi exclusivamente durante el siglo XI en al-Andalus.

Por etapas históricas, de la época emiral, de los trece científicos detectados, de todos se dice que se dedicaron a la Aritmética o a la Matemática (*'ilm al hisab*), precisándose que, además siete de ellos se especializaron en el reparto de herencias (*'ilm al-fara'id*), uno en Geometría (*'ilm al-handasa*), y otro en cálculo comercial (*'ilm al-mu'amalat*). En cuanto a la etapa del Califato, el número de expertos en repartición de herencias aumenta casi al doble (trece de ellos), también aumenta y, de forma relevante, los estudiosos de la Geometría se elevan de forma considerable, nada más y nada menos que a diez, es decir, casi un treinta y cinco por ciento de los matemáticos califales, de lo que augura el esplendor de la Trigonometría que va a tener en al-Andalus al siglo siguiente.

Especialidades	Emirato Total = 13				Califato Total = 31			
	Aritmética	Reparto de herencias	Cálculo comercial	Geometría	Aritmética	Reparto de herencias	Cálculo comercial	Geometría
Nº de intelectuales dedicados a	13	7	1	1	13	2	10	
Porcentaje Emirato	100	54	8	8	---	---	---	---
Porcentaje Califato	---	---	---	---	42	6	33	



En cuanto a su producción bibliográfica, es decir, de aquellos matemáticos que sabemos que escribieron alguna obra, hemos constatado, que al menos en catorce de las cuarenta y cuatro biografías se nos dice expresamente que escribieron algún libro. La temática de estas obras es muy variada y va desde los libros sobre repartos de herencias, astronomía y geometría (los más frecuentes), a los de Aritmética o Cálculo. En varios autores sólo se indica que fueron autores de algunas obras, sin especificar su contenido ni título.

De estos catorce científicos matemáticos autores de algún libro, dos de ellos son del Emirato (uno de Córdoba y otro de Zaragoza). El resto es de la época Califal, es decir, de la segunda mitad del siglo X o bien del primer tercio del siglo XI. Como ya es habitual, el lugar mayoritario de residencia de estos autores del Califato omeya es Córdoba, en donde viven y trabajan nueve de ellos, siendo los tres restantes de Granada, Écija y Sevilla respectivamente.

Autores de libros	Córdoba	Zaragoza	Granada	Écija	Sevilla	Total
Emirato	1	1	-	-	-	2
Califato	9	-	1	1	1	12
Total	10	1	1	1	1	14

CONCLUSIONES

- Se puede afirmar, sin lugar a dudas, que durante la época Omeya en al-Andalus, existían intelectuales matemáticos que estudiaban, enseñaban y realizaban matemáticas prácticas.
- La inmensa mayoría de los intelectuales científicos matemáticos de este periodo omeya estudiaron en al-Andalus, en sus ciudades de origen.
- Existió una cierta independencia de los intelectuales andalusíes respecto de los intelectuales orientales durante el periodo omeya.
- La idea de que el estudio de las Matemáticas comienza en al-Andalus al final del siglo X es un mito. Ya existe un buen número de intelectuales matemáticos desde la época Omeya.

DATOS BIOGRÁFICOS DE LOS MATEMÁTICOS DE AL-ANDALUS DURANTE LA ÉPOCA OMEYA

Matemáticos del Emirato (756-929)

Abd Allah b. Muhammad al-Mugilí, Abu Muhammad

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 188)¹⁵. Sabio cordobés muerto en el año 945, estudioso de las Matemáticas, según su biógrafo, y con fama de inteligente.

Abu 'Abd al-Malik al-Taqañi

(LECLERC, *Histoire*, I, p. 429)¹⁶. Médico, al parecer de origen valenciano, con grandes conocimientos de Matemáticas, que vivió hacia mediados del siglo X. Estudió y comentó la obra de Euclides, muriendo ciego y con avanzada edad.

Abu Galib al-Qurtubi

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila. Apéndice*, biografía 2488)¹⁷. Matemático nacido en Córdoba, muy entendido en Aritmética, Geometría y partición de herencias. Por los datos que nos ha aportado su biógrafo, lo más seguro es que viviera en la primera mitad del siglo X.

Ahmad b. Nasr

(AL-DABBI, *Bugya*, III, p. 195)¹⁸. Célebre aritmético y geómetra, nacido en Córdoba y muerto en el año 944. Es autor de una obra muy alabada en su tiempo sobre Geometría titulada *Kitab al-Masaha al-Mayhūla* (Libro de las dimensiones desconocidas), cuyo manuscrito se encuentra en El Escorial.

¹⁵ Ibn al-Faradi, "Ta'rij 'ulama' al Andalus", edición de F. Codera, "Historia virorum andalusiae", en Biblioteca Arabico-Hispana, VII y VIII, Madrid, 1891.

¹⁶ L. Leclerc, «Histoire de la médecine arabe», París, 1876.

¹⁷ M. Alarcón A. González Palencia. "Apéndice a la edición de Codea de la "Takmila" de Ibn al-'Abbar", en Miscelánea de Estudios y Textos Árabes. Madrid, 1915.

¹⁸ Al-Dhabbi, "Bugyat", edición de f. Codera. "Dictionarum biographicum", en Biblioteca Aaranbico-Hispana, III, Madrid, 1885.

Hassan b. 'Abd Allah b. Hassan al-Istiyi, Abu 'Ali

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 100). Nació en Écija, como indica su *kunya*. Aprendió prácticamente de casi todos los principales maestros andalusíes de su época y llegó a ser un experto en materias como Derecho, Gramática, hadices, etc. En el campo matemático, sobresalió por sus conocimientos en Aritmética y partición de herencias. Se dedicó a la enseñanza y murió en el año 946.

Muhammad b. 'Abd al-Barr al-Kilay

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 315). Es natural de Jaén, en donde nació alrededor del año 815, muriendo en el 896 con ochenta años de edad. Fue alumno de Yahyá b. Yahya y 'Abd al-Malik b. Habib, los dos grandes maestros cordobeses del Emirato omeya y se especializó en el reparto de herencias y Aritmética.

Muhammad b. Arqam al-Saba'i

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila*, V, p. 92)¹⁹. Famoso sabio cordobés que, desde muy joven, se interesó por la ciencia matemática, especializándose en el Cálculo matemático y sus aplicaciones. Su reconocido prestigio hizo que el emir Muhammad le nombra profesor de sus hijos. Murió en el año 916.

Muhammad b. Asbag b. Labib, Abu 'Abd Allah

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 346). Nació en Écija, en donde fue alumno de Ibn 'Amrus, continuando sus estudios en Córdoba bajo la tutela de Ibn Lubdaba. En el campo científico, se especializó en Aritmética y en partición de herencias. Viajó a La Meca para hacer la peregrinación, haciéndose seguidor de Ibn al-'Arabi, muriendo en el año 939.

Muhammad b. Isma'il al-Nahwi al-Hakim, Abu 'Abd Allah

(SA'ID, *Tabaqat*, p. 854)²⁰. Cordobés, de reconocido prestigio, que llegó a ser profesor del califa al-Hakam II ya en su vejez. Destacó por su especial erudición en Matemáticas y en Lógica. Murió en el año 942, a los ochenta años de edad.

Muhab b. Idris al-'Adawi al-Faradi, Abu Musa

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 27). Al parecer, era originario de Marruecos, trasladándose a Córdoba de joven para estudiar. Fijó su residencia en Écija, en donde fue profesor y se especializó en el arte de la partición de herencias -como nos indica su nombre- además de en Aritmética. Murió en el año 963.

Sa'id b. Ahmad al-Faradi Ayni al-Sat, Abu 'Uman

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 144). Pocas noticias nos han transmitido los biógrafos de este matemático, sólo que nació en Córdoba, se interesó por la Aritmética y el reparto de herencias, en donde destacó a juzgar por su sobrenombre, y murió en el año 949.

Salhab b. 'Abd al-Salam al-Faradi, Abu al-'Abbas

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 164). También con este matemático son escuetos los biógrafos. Nació en Córdoba, en donde aprendió el arte de la partición de herencias y el de la Aritmética, muriendo en el año 922.

¹⁹ Ibn al-'Abbar, "Takmila", edición de F. Codera. "Dictionarium biographicum", en Biblioteca Arabico-Hispana, V y VI. Madrid 1887-1889.

²⁰ SA'ID, "Tabaqat", edición de Beirut, 1985.

Yahya b. 'Aylan al-Azdi al-Saraqusti

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VIII, p. 49). Como nos indica su *kunya*, fue originario de Zaragoza. Tuvo fama de sabio en el arte de la Aritmética y el reparto de herencias. Escribió al parecer un libro sobre estas materias que se divulgó mucho. En su biografía no se recoge la fecha de su muerte, pero su biógrafo Ibn al-Faradí estima que seguramente vivió en los últimos años del Emirato, a finales del siglo IX y principios del siglo X.

Matemáticos del Califato (929-1031)**Abd Allah b. Sa'id al-Umawi, Ibn al-Saqqaq, Abu Muhammad**

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 261)²¹. Nació en Córdoba, en donde llegó a ser uno de los principales muftíes de la ciudad²². Como matemático sobresalió en Aritmética y en partición de herencias. Murió en el año 1034, a los ochenta años.

Abd Allah b. Tamman al-Kindí al-Faradi al-Masarri, Abu Muhammad

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p.197). Su familia era originaria de Écija, pero se trasladó a Córdoba, en donde nació Abu Muhammad. Hizo la peregrinación a La Meca y aprendió de los maestros de esta ciudad las ciencias del Cálculo y de la partición de herencias. Posteriormente se trasladó a Egipto, en donde siguió su proceso de aprendizaje. Fue profesor de Aritmética y del reparto de herencias, contando entre sus discípulos al también matemático Salih b. 'Abd Allah. Murió en el año 983

Abd al-Gafir al-Faradi, Abu 'Abd Allah

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 377). Sabemos que vivía en Córdoba a finales del siglo X, en donde se hizo célebre por sus conocimientos en Geometría y en el reparto de herencias, siendo maestro del famoso matemático y astrónomo Maslama. Sus biógrafos nos indican que escribió un tratado acerca del reparto de herencias.

Abd al-Malik b. Sulayman, Ibn al-Qutiya, Abu-I-Walid

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 353). Nació en Sevilla, aunque muy pronto se trasladó a Córdoba para aprender la ciencia del *hadit*. hacia el año 966. Llegó a tener reconocimiento como jurista y matemático. Murió en el año 1037.

Abd al-Rahman b. Isma'il, al-Uqlidis al-Andalusi

(SA 'ID, *Tabaqat*, p. 68; SÁNCHEZ, *Biografías*, p. 39). Su fama de matemático y geómetra viene ratificada por el sobrenombre que la gente le impuso, "El Euclides andalusí". Compuso un conocido compendio de ocho libros del *Organon* de Aristóteles. Sabemos que viajó al Oriente huyendo de las luchas políticas habidas en Córdoba a principios del siglo XI, en donde murió.

Ahmad b. 'Abd Allah al-Gafiqí, Ibn al-Suffar, Abu-I-Qasim

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 45). Nació en Córdoba, en donde aprendió Aritmética. Posteriormente se trasladó a Toledo para aprender del famoso matemático y astrónomo

²¹ IBN Baskuwal, *Sila*, edición de F. codera. "Aben Pascualis Assila", en Biblioteca Arabico-Hispana, I y II. Madrid. 1882.

²² Sobre los muftíes y su papel en al-Andalus, cf. J. Martos, "Características del muftí en al-Andalus: contribución al estudio de una institución jurídica hispanomusulmana", en *Anaquel de estudios Árabes*, VII (1996), págs. 127-143.

Maslama, siendo después él mismo un maestro de reconocido prestigio. Escribió varias obras astronómicas, de las que se conservan varios manuscritos (SÁNCHEZ, *Biografías*, p. 48). Murió en Denia en el año 1034.

Ahmad b. Muhammad, Ibn al-Tunizi, Abu-I-Qasim

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 36). Nació en Córdoba, aunque la mayor parte de su vida la pasó viviendo en Sevilla. Sus biógrafos nos dicen que era muy culto en Matemáticas, sobresaliendo especialmente en el arte del reparto de herencias, escribiendo varios libros sobre estas dos disciplinas. Hacia el año 413 se trasladó a Almena, en donde murió en el año 1025 a la edad de setenta y seis años.

Ali b. Muhammad b. Isma'il b. Muhammad b. Bisr, Abu-I-Hasan

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 261). Aunque nacido en Antioquia, a los cincuenta años se trasladó a Córdoba en donde residió hasta su muerte. Fue uno de los matemáticos más influyentes en la actividad científica de su tiempo. Sabemos que escribió varias obras que sus discípulos se encargaron de divulgar. Murió en el año 987.

Ali b. Sulayman al-Zahrawi, Abu-I-Hasan

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila*, V, p. 711). Nació en Madinat al-Zahra, aunque sabemos que hacia el año 1008 residía en Córdoba. Fue uno de los alumnos del matemático Maslama, destacándose en Aritmética y Geometría, además de ser un gran médico. Escribió un libro sobre contratos mercantiles.

Asbag b. Muhammad al-Garnati, Ibn al-Samh al-Muhandis, Abu-I Qasim

(SÁNCHEZ, *Biografías*, p. 67). Junto con Maslama, es uno de los mas famosos matemáticos del Califato omeya. Nació en Granada en el año 980. Fue alumno de Maslama en Córdoba. Regresó a Granada en donde impartió clases, destacándose en Aritmética y, sobre todo, en Geometría, como su propio apodo indica (al-Muhandis). Compuso una decena de obras relacionadas con el campo matemático o con su aplicación astronómica²³. Murió en el año 1034, con 56 años de edad.

Bakr b. Jatib al-Muradi al-Makfuf al-Nahwi, Abu Muhammad

(IBN AL-FARADI. *Ta'rij*, VII, p. 85; SUTER, *Die Mathematiker*, p. 47)²⁴. Nació en Córdoba y, aunque fue famoso por sus conocimientos gramaticales, como indica su apodo al-Nahwí (el Gramático) y por el manual que sobre esta materia escribió, también era conocido por ser un buen matemático. Murió en el año 1012.

Galib b. Muhammad al-Hawari al-Usuni, Abu Tamman

(IBN BASKUWAL, *Sila*, II, p. 448). Posiblemente era miembro de una familia originaria de Osuna en razón de su apodo, pero vivió en Sevilla en el año 986. Se educó en Córdoba, en donde se interesó por la ciencia matemática, muriendo en el año 1048.

Habbab b. 'Ubbada al-Faradi, Abu Galib

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila*, V, p. 103). Natural de Córdoba. Sus conocimientos de Matemáticas los adquirió de los maestros de Oriente, a donde viajó para aprender. Se

²³ Acerca de la vida y las obras de Ibn al-Samh, cf. J. MARTOS, "El matemático andalusí Ibn al-Samh; posible autor de un manuscrito de aritmética depositado en El Escorial", en *Anaquel de Estudios Árabes*, XII(2001), págs. 429-442.

²⁴ H. Suter, "Die mathematiker und astronomen der araqber und ihre Werke", Leipzig, 1900.

especializó en Aritmética y reparto de herencias, como indica su sobrenombre. Murió hacia finales del siglo X o principios del XI.

Isà b. Ahmad al-Wasatí, Abu-l-Asbag

(SA 'ID, *Tabaqat*, p. 72; IBN BASKUWAL, *Sila*, II, p. 640). Aprendió de su padre y llegó a ser un prestigioso sabio en las materias de Aritmética, Geometría y partición de herencias, de las que fue profesor en Granada. Murió en la segunda mitad del siglo XI.

Jalaf b. Husayn b. Marwan, Abu-l-Qasim

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila*, V, p. 46). Nació en Córdoba en el año 951. Llegó a ser secretario de Almanzor y fue padre del famoso historiador Ibn Hayyan. Como maestro, tenía sus propios métodos de enseñanza. Murió ciego en el año 1035.

Jalid b. Muhammad al-Adib, Abu-l-Walid

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 181). Nació en Sevilla hacia el año 996. Estudió Matemáticas especializándose en Cálculo, además de ser un gran literato, como nos indica su apodo "al-Adib". Era poco ortodoxa su actitud ante el Islam en sus poesías, razón por la cual posiblemente fue asesinado en Badajoz en el año 1044.

Maslama b. Ahmad al-Faradi al-Hasib al-Mayriti, Abu-l-Qasim

(SÁNCHEZ, *Biografías*, p. 86). Famoso matemático y astrónomo de la corte de los califas al-Hakam II y Hisam II nacido en Madrid. Impartió clases en Toledo y Córdoba, en donde fundó una escuela²⁵ de matemáticos y astrónomos que puso las bases para el esplendor de estas ciencias en el siglo XI en al-Andalus. Su importancia en la historia de la ciencia hispanomusulmana se debe a que fue el que supo aplicar y promocionar en al-Andalus los conocimientos provenientes de Oriente y de al-Juwarizmi. Escribió numerosas obras de esta temática, muriendo en el año 1004.

Muhammad b. 'Abdun al-Yabali al-'Adidi al-Qurtubi

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila*, V, p. 102). Cordobés, con fama de sabio en Aritmética y Geometría. En el año 958 marchó a Oriente, residiendo en Basora y El Cairo, en donde dirigió un hospital. A los doce años de su ida regresó a al-Andalus, en donde fue nombrado médico personal de al-Hakam II y Hisam II. Sabemos que escribió una obra titulada *Kiiab al-Taksir* ("Libro de las fracturas") que igual puede ser de Medicina o bien referirse al cálculo de fracciones.

Muhammad b. Ahmad al-Umawi, Ibn al-'Attar, Abu 'Abd Allah

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VID, p. 81). Nació en Córdoba en el año 941. Además de ser literato, se interesó por la Aritmética y la partición de herencias. En Córdoba fue un maestro visitado por muchos discípulos. Peregrinó a La Meca en el año 993 y permaneció un tiempo en Oriente ampliando sus estudios. Murió en Córdoba en el año 1009.

Muhammad b. Bayqi b. Muhammad

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 387). Nació casi con seguridad en Córdoba en el año 929. Aunque su fama se debe a sus conocimientos de Derecho, llegó a ser cadí supremo de Córdoba, sabemos que se interesó por el campo de las Matemáticas. Murió en el año 991.

²⁵ Sobre Maslama y su escuela, cf. El artículo de C. Escribano y J. Martos, "Las Matemáticas en al-Andalus..."

Muhammad b. Al-Hasan al-Zubaydí, Abu Bakr

(AL-MAQQARI, *Nafh*, II, p. 123)²⁶. Nació en Sevilla en el año 928 y estudió con los maestros de Córdoba. Fue un famoso historiador y gramático y llegó a ser cadí en Sevilla. Por sus conocimientos del área de las Matemáticas, el califa al-Hakam II lo nombró profesor de su hijo Hisam de esta materia. Murió en el año 989.

Muhammad b. Marwan, Ibn al-Saqqaq, Abu Bakr

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VIII, p. 102). Nació en Córdoba, en donde aprendió de sus maestros. Se distinguió en los campos de la Aritmética y el reparto de herencias. Murió en el año 1040.

Muhammad b. Yusuf b. Ahmad al-Yuhani, Abu 'Abd Allah

(IBN BASKUWAL, *Sila*, II, p. 480). Nació en Córdoba en el año 989, en donde estudió, entre otras materias, Aritmética y reparto de herencias. En el año 1012 se trasladó a El Cairo para ampliar sus estudios, en donde le perdemos la pista. Suter (*Histoire*, p. 96) cree que es el autor de un comentario a la obra de Euclides.

Muhammad b. Yusuf b. Muhammad al-Nayyad, Abu 'Abd Allah

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VIII, p. 100). Cordobés, nacido en el año 961. Estudió en su ciudad natal Gramática y Aritmética. Huyó de Córdoba cuando las guerras civiles de principios del siglo XI, volviendo después a ella para dedicarse a la enseñanza. Murió en el año 1037.

Muhammad b. Yüsuf b. Nasr al-Azdí al-Faradi

(IBN AL-'ABBAR, *Takmila*, V, p. 103). Su familia era originaria de Écija, pero se trasladó a Córdoba, en donde nació Muhammad b. Yüsuf. Estudió Aritmética y reparto de herencias con Ibn 'Ubbada, sobresaliendo en esta última especialidad. Fue el padre de Ibn al-Faradí, el famoso autor de *Kitab ta'rij 'ulama ~ al-Andalus*. Murió en Toledo en el año 975.

Mujtar b. Abd al-Rahman al-Ru'ayni, Abu-l-Hasan

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 565). Nació en Córdoba y llegó a ser cadí en Almería. Tuvo fama de erudito, distinguiéndose en el área de la Geometría. Murió en el año 1043.

Sahl b. Ibrahim b. Sahl, Ibn al-'Attar, Abu-l-Qasim

(IBN AL-FARADI, *Ta'rij*, VII, p. 162). Nació en Écija en el año 911. Entre otras materias, se interesó por la Aritmética. Tras vivir algunos años en Córdoba, se trasladó a Granada en el año 931, en donde se dedicó a la enseñanza. Según su biógrafo, compuso una obra, aunque ignoramos su contenido. Murió en el año 997.

Salih b. 'Abd Allah al-Qassam, Abu-l-Qasim

(IBN BASKUWAL, *Sila*, I, p. 233). Sabio cordobés del siglo X que destacó en Aritmética y en el reparto de herencias, discípulo 'Abd Allah b. Tamman al-Faradi

Sa'iyà b. Frigun

(CASIRI, *Bibliotheca*, I, p. 380)²⁷. Casiri, al describir en su libro el manuscrito 945 de la Biblioteca de El Escorial, menciona los conocimientos matemáticos de este sabio cordobés, autor de una obra enciclopédica escrita hacia el año 1002.

²⁶ Al-Maqqarí, *Nafh*, edición de Dozy. « Analectes sur l'histoire et la littérature des arabes d'Espagne ». París, 1883-1887.

²⁷ Casiri, *Biblioteca arabico-hispana escurialensis*. Madrid, 1760.

Sulayman b. Hassan al-Andalusi, Ibn Yulyul, Abu Dawud

(CASIRI, *Biblioteca*, I, p. 437). Aunque los datos que nos han llegado de él mencionan que se interesó por las matemáticas, lo cierto es que destacó en Medicina, llegando a ser médico del califa Hisam II. Escribió varias obras sobre médicos y Medicina.

Yusuf b. 'Umar al- Yuhani, Ibn Abi Tala, Abu 'Umar

(IBN BASKUWAL, *Sila*, II, p. 615). Nació en Toledo, en donde alcanzó fama en el campo de la Astronomía. Tuvo grandes conocimientos en el arte del reparto de herencias. Murió en el año 1043.

BIBLIOGRAFÍA

- AL-DABBI: *Bugyat*, edición de F. Codera, “*Dictionarium biographicum*”, en Biblioteca Arabico-Hispana, III. Madrid.
- AL-MAQQARI : “*Nafh*”, edición de Dozy, *Analectes sur l’histoire et la littérature des arabes d’Espagne*, París, 1883-1887.
- ALARCÓN, M. Y GONZÁLEZ PALENCIA, A. (1915): “Apéndice” a la edición de Codera de la *Takmila* de Ibn al-’abbar, en *Miscelánea de Estudios y Textos Árabes*. Madrid.
- ASÍN PALACIOS, M.(1914): “Abenmasarra y su escuela”, en *Orígenes de la filosofía hispanomusulmana*. Madrid.
- CASIRI (1760) : “*Bibliotheca arabico-hispana escurialensis*”. Madrid.
- DOZY, R. (1873): “*Le calendrier de Cordoue de l’année 961*”. E.J. Brill. Leiden.
- ESCRIBANO RÓDENAS, M.C. Y MARTOS, J. (1998): “Las matemáticas en al-Andalus: fuentes y bibliografía para el estudio del matemático y astrónomo árabe madrileño Maslama”, en *Estudios de Historia de las Técnicas, la Arqueología Industrial y las Ciencias. Actas del VI Congreso de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*. Segovia-La Granja, 9-13 septiembre de 1996. Junta de Castilla y León. Salamanca. Págs. 457-466.
- ESCRIBANO RÓDENAS, M.C. Y MARTOS, J. (2002): “Los itinerarios de aprendizaje exterior de los intelectuales hispanomusulmanes: estudio estadístico”, en *Science and Technology in the Islamic World*, Brepols Publishers, Turnhout (Bélgica). Págs. 43-64.
- IBN AL-FARADI, *Ta’rij ‘ulama al-Andalus*, edición de F. Codera, *Historia virorum andalusiae*, en Biblioteca Arabico-Hispana, VII y VIII. Madrid, 1891.
- IBN AL-’ABBAR, *Takmila*, edición de F. Codera, “*Complementum libri Assilah*”, en “*Biblioteca Arabico-Hispana*”, V y VI. Madrid 1887-1889.
- IBN BASKUWAL, *Sila*, edición de F. Codera, “*Aben Pascualis Assila*”, en Biblioteca Arabico-Hispana , I y II, Madrid. 1982.
- LECLERC, L. (1876): *Histoire de la médecine arabe*. París.
- MARTOS QUESADA, J. (1996): “Las características del muftí en al-Andalus: contribución al estudio de una institución jurídica hispanomusulmana”, en *Anaquel de Estudios Árabes*, VII, págs. 127-143.

- MARTOS QUESADA, J. (1998): "Los diccionarios biográficos como fuente para el conocimiento del mundo jurídico en al-Andalus: características y reflexiones", en *Anaquel de Estudios Árabes*, IX, págs. 45-63.
- MARTOS QUESADA, J. (2001): "El matemático andalusí Ibn al Samh: posible autor de un manuscrito de aritmética depositado en El Escorial", en *Anaquel de Estudios Árabes*, XII, págs. 429-442.
- MARTOS QUESADA, J. (2001): "Los estudios sobre el desarrollo de las matemáticas en al-Andalus: estado actual de la cuestión", en *DYNAMIS*, XXI, págs. 269-293.
- MARTOS QUESADA, J. (2005): "La actividad científica en la España musulmana", en *Hesperia Culturas del Mediterráneo*, II, págs.137-164.
- RIBERA, J. (1893): "La enseñanza entre musulmanes españoles". Discurso de apertura del curso 1893-1894. Universidad de Zaragoza.
- SA'ID, *Tabaqat*, en edición de Beirut, 1985.
- SAMSÓ, J. (1992): *La ciencia de los antiguos en al-Andalus*. MAPFRE . Madrid.
- SÁNCHEZ PÉREZ, J.A.(1921): *Biografías de matemáticos árabes que florecieron en España*. Madrid. Ed. facsímil, Granada 1995.
- SUTER, H.(1900): *Die Mathematiker und astronomen der araber und ihre Werke*, Leipzig.
- VERNET, J.(1978): *La cultura hispanoárabe en Oriente y Occidente*. Edit. Ariel. Barcelona.
- VERNET, J.(1986): *La ciencia en al-Andalus*. Editoriales Andaluzas Unidas. Sevilla.