

Ahora que SUMA está al cargo de la Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana "al-Khwārizmī", parece razonable que esta sección, que se va a dedicar a contar historias de matemáticos y matemáticas, comience contando historias del matemático cuyo nombre pusimos a nuestra sociedad.

Yo fui el culpable del bautizo, que se decidió en un viaje en coche en diciembre de 1993, hace ya quince años, desde Valencia a Castellón, donde íbamos a celebrar la Asamblea Constituyente, después de descartar encomendarnos a un par de matemáticos valencianos, Tosca y Corachán, ambos sacerdotes y de nombres sonoros. De al-Khwārizmī nos interesaba que de su nombre y de su obra provienen dos palabras de la terminología matemática presentes en la enseñanza primaria y secundaria, algoritmo y álgebra. Pero también que, en la época en que vivió al-Khwārizmī, finales del siglo VIII y primera mitad del IX, Valencia formaba parte del emirato de Córdoba, que, aunque era política y administrativamente independiente del califato de Bagdad, seguía manteniéndose unido a él desde el punto de vista cultural y espiritual. Es decir, que al-Khwārizmī trabajó en el mismo ámbito cultural en que entonces estaba Valencia, a pesar de haber nacido en el otro extremo del imperio árabe, a miles de kilómetros.

Cercanía y lejanía, proximidad y extrañeza hicieron que al-Khwārizmī haya acabado identificando a nuestra sociedad valenciana de profesores de matemáticas, aunque no fuera un matemático valenciano.

El matemático más antiguo del que tengo noticia que nació en Valencia es 'Abd ar-Rahmān Ibn Sayyid, cuya vida sitúa Ahmed Djebbar en torno a 1070 (Djebbar, 2005, p. 137), ya, por tanto, un par de siglos posterior a al-Khwārizmī, y en la época en que Valencia era uno de los reinos de taifas en que quedó dividido el califato de Córdoba después de la *fitna*, caos o guerra civil, que acabó con él. Sánchez Pérez también lo menciona en su *Biografía de matemáticos árabes que florecieron en España*, con el nombre de Abuzeid Abderrahman Benabdala Abensayid el Kelbi, y dice de él que "nació en Valencia, no podemos precisar en qué año, pero sí asegurar que vivía en Játiva en el 456/1063" (Sánchez Pérez, 1921, p. 37).

Djebbar afirma que sus libros no se han encontrado, pero que "conocemos los trabajos de Ibn Sayyid a partir de un resumen

Luis Puig

Universitat de València Estudi General
historias@revistasuma.es

que hizo de ellos uno de sus alumnos, que no es otro que el filósofo Ibn Bājja” (Djebbar, 2005, p. 69).

No se qué hubiera pasado si nos hubiéramos encomendado a los valencianos Tosca, Corachán o Ibn Sayyid, pero el haber elegido a alguien lejano y extraño a nuestro(s) idioma(s) ha hecho que desde el primer momento hayamos tenido complicaciones con nuestro nombre. Complicaciones para saber cómo se escribe o cómo se pronuncia, o qué son esas rayas encima de una a y una i, que no son fáciles de escribir con el procesador de textos. Hablaré en esta primera entrega de “Historias” de cómo se escribe, cómo se llama, de dónde era y si era árabe y hablaba árabe al-Khwārizmī. En próximas entregas, lo haré de sus libros.

¿Cómo se escribe al-Khwārizmī?

En los libros de historia podemos encontrarnos con el nombre de nuestro matemático escrito de muchas maneras. Las rayas sobre la a y la i pueden estar presentes o no, o ser substituidas por acentos circunflejos, por razones tipográficas, pero ésa no es la diferencia más importante. Con rayas o acentos circunflejos, podemos encontrarnos con al-Khwārizmī, al-Jwārizmī, o al-Hwārizmī, y también al-Khowārizmī, al-Jowārizmī, o al-Howārizmī, o al-Khuwārizmī, al-Juwārizmī, o al-Huwārizmī, pero también con una e en el lugar de la primera i, al-Khwārezmī, al-Khowārezmī, al-Khuwārezmī, etc.

El origen de tanta variación está en que en realidad el nombre de nuestro matemático se escribe con un alfabeto distinto del latino, el alfabeto árabe o alifato, y se escribe así: الخوارزمي

Para escribirlo en el alfabeto latino hay que transliterar el nombre escrito en árabe, para lo que hace falta que se haya establecido un convenio para hacer corresponder a cada letra del alfabeto árabe una letra, o una combinación de letras o signos del alfabeto latino, que se pronuncien de forma similar. Ahora bien, precisamente como el objetivo de la transliteración es representar la palabra árabe en el alfabeto latino de forma que la pronunciación sea similar, se han establecido sistemas diferentes de transliteración del árabe, al buscarse la similitud de la pronunciación en distintos idiomas.

La primera letra del nombre de الخوارزمي después del artículo “al”, es decir, la tercera letra, خ, –empezando por la derecha, ya que el árabe se escribe de derecha a izquierda– es una letra que se pronuncia como la jota castellana, de ahí la transliteración al-Jwārizmī. Pero el sonido de la jota castellana no existe ni en inglés, ni en francés o alemán, y además, en esos idiomas, la letra jota se pronuncia de forma muy distinta, por lo que no resulta razonable usarla para representar ese sonido. En el caso inglés, esa letra árabe se translitera por la combinación de letras kh, de forma convencional, indicando con la k que el sonido se parece al de su hache, pero que es más fuerte. En el caso alemán y francés, se translitera por la letra

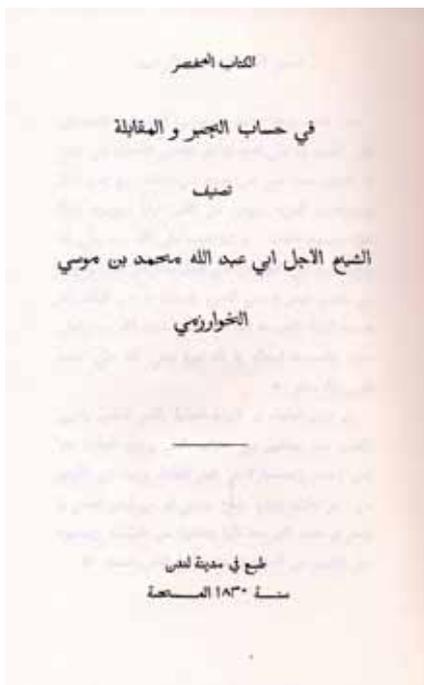


Figura 1.

Portadilla árabe de la edición de Rosen del álgebra de al-Khwārizmī

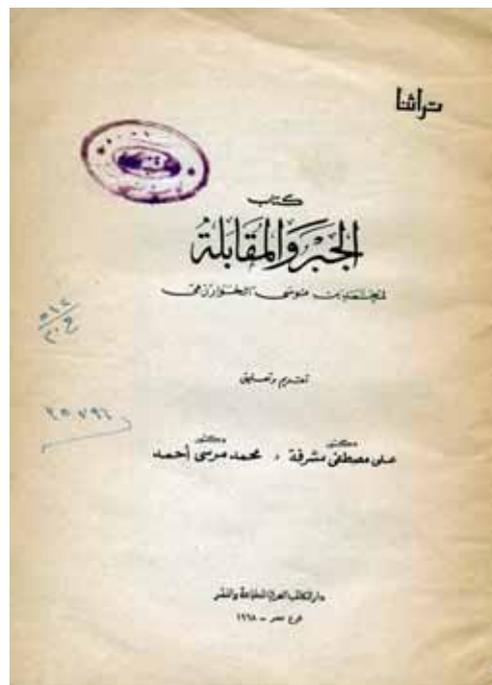


Figura 2.

Portada de la edición de Masharrafa y Ahmad del álgebra de al-Khwārizmī

hache, a la que se le añade un pequeño arco debajo, que yo no he podido escribir aquí, para indicar también que el sonido se parece al de su hache aspirada, sólo que más fuerte.

Así que las variantes al-Khwārizmī, al-Jwārizmī, o al-Hwārizmī responden a tres sistemas distintos de transliteración del alfabeto árabe al alfabeto latino, que podemos llamar anglosajón, español y franco-alemán¹.

Nosotros decidimos optar por la transliteración anglosajona para nuestra sociedad por el predominio del inglés como lengua científica, por un lado, pero también porque el nombre de nuestra sociedad es Societat d'Educació Matemàtica de la Comunitat Valenciana, y en cualquiera de las variantes del catalán no existe el sonido de la jota castellana y la letra jota se pronuncia de otra manera. Podíamos haber optado por la transliteración al-Hwārizmī, como hicieron Paradís y Malet en su historia del álgebra escrita en catalán, pero ése no fue el caso. De modo que nos quedamos con la transliteración que es de hecho la más extendida².

En cualquier caso, se translitere como se translitere esta primera letra, la primera letra del nombre de nuestro matemático se pronuncia como la jota castellana, no por escribir al-Khwārizmī, se tiene que pronunciar “al-kuarismi”.

Ahora bien, la existencia de esas tres normas de transliteración distintas sólo explican las tres variantes Kh, J o H, para la primera letra del nombre de nuestro matemático, pero no el resto de las variantes en las que lo que es distinto es la presencia o ausencia de algunas vocales y el cambio de unas vocales por otras: las variantes que, en el caso de dejar Kh fija, dan al-Khwārizmī, al-Khawārizmī, al-Khowārizmī, al-Khuwārizmī, y al-Khwārezmī, al-Khawārezmī, al-Khowārezmī, al-Khuwārezmī (y las correspondientes variantes con J y con H, en vez de Kh). El origen de estas variantes está, en primer lugar, en una peculiaridad de la escritura de la lengua árabe, y, en segundo lugar, en diferencias de pronunciación del árabe.

La peculiaridad a la que me refiero no es de hecho exclusiva de la lengua árabe, sino que es algo que el árabe comparte con otras lenguas semíticas como el hebreo. En árabe hay dos tipos de vocales: las vocales largas y las vocales breves³. Pues bien, en el árabe escrito sólo se representan las consonantes y las vocales largas, pero no las vocales breves. Así, por ejemplo, en الخوارزمي no está escrita una de las íes, porque es breve, de manera que, si sólo transliteráramos lo escrito, escribiríamos al-Khwārizmī.

Leer un texto escrito en árabe es una tarea distinta de leer un texto escrito en castellano, ya que no basta con conocer qué sonidos resultan de la combinación de las letras, sino que hay que reconocer por el contexto cuáles son las vocales breves que no están escritas. En el caso de al-Khwārizmī, apenas fal-

tan vocales, pero, cuando uno se encuentra escrito en un texto árabe, por ejemplo, درس, que son las tres consonantes que transliteramos drs, tiene que decidir por el contexto si se trata de “darasa”, con tres aes breves, que significa “estudio”, o “duri-sa”, con otras tres vocales breves, que significa “se estudió”.

Como hay textos cuya lectura no se quiere que esté sometida a esta necesidad de interpretar por el contexto de qué palabra se trata, en particular los textos sagrados del Islam, se usa también una escritura “vocalizada”, en la que, además de las letras del alifato, se utilizan otros signos, que se colocan encima o debajo de las letras del alifato, y que indican las vocales breves y algunos otros rasgos de la pronunciación, como la ausencia de vocal en una sílaba o la duplicación de una consonante al final de una sílaba y el comienzo de la siguiente. A título de ejemplo, en las figuras 1 y 2 reproducimos dos portadas del libro de álgebra de al-Khwārizmī: la portadilla en árabe de la edición bilingüe en árabe e inglés de Rosen de 1831 (figura 1), y la portada de la edición árabe de ‘Alī Mustafā Masharrafa y Muhammad Mursī Ahmad de 1939 (figura 2). En la portadilla árabe de la edición de Rosen, la escritura es la corriente; en la otra, hay algunas palabras vocalizadas, en particular, el nombre de al-Khwārizmī. En la figura 3 hemos recortado al-Khwārizmī escrito sin vocalizar, como lo escribió Rosen, y en la figura 4, vocalizado, como lo escribieron Masharrafa y Ahmad.

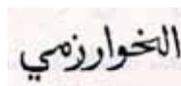


Figura 3

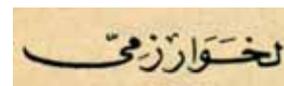


Figura 4

Por otro lado, hay diferencias de pronunciación del árabe que afectan a las vocales breves, en concreto, hay una vocal que puede pronunciarse como una “u” o como una “o”, según la zona lingüística, y una vocal que puede pronunciarse como una “i” o como una “e”.

Las vocales breves no escritas en la escritura corriente árabe y las diferencias de pronunciación son las responsables pues de las variantes al-Khwārizmī, al-Khawārizmī, al-Khowārizmī, al-Khuwārizmī, al-Khwārezmī, al-Khawārezmī, al-Khowārezmī y al-Khuwārezmī, según se escriban o no la “a” breve y la primera “u” breve, y según se tome la pronunciación “u”, e “i”, u “o” y “e”, de las vocales breves cuya pronunciación varía.

¿Cómo se llama al-Khwārizmī?

Las variantes con que puede encontrarse escrito el nombre de nuestro matemático no sólo afectan a lo que en la onomástica árabe se llama su *nisba*, al-Khwārizmī, que es el nombre que indica procedencia, origen, tribu o similares. También hay variantes respecto a su nombre completo.

En la gran mayoría de las referencias, aparece como Muhammad ibn Mūsa al-Khwārizmī, con su nombre propio, o *ism*, Muhammad (Mahoma), su filiación, o *nasab*, ibn Mūsa (hijo de Moisés), y su *nisba*, al-Khwārizmī (el de Khwārizm). En algunas ocasiones, se le añade además lo que en árabe se denomina la *kunya*, que se forma con la palabra Abū, que significa “padre de”, seguida del nombre del hijo varón primogénito; éste es el caso, por ejemplo, de la página web *The MacTutor History of Mathematics archive*, <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk>, en la que aparece como Abū Ja‘far Muhammad ibn Mūsa al-Khwārizmī, es decir, el padre de Ja‘far Mahoma el hijo de Moisés el de Khwārizm. Pero aquí empiezan las discrepancias, porque en otros lugares su *kunya*, en vez de Abū Ja‘far, es Abū ‘Abd Allāh.

Aunque la variante que más consecuencias tiene y que ha dado lugar incluso a alguna agria controversia entre historiadores de las matemáticas es la que proviene del historiador al-Tabarī (838-923), en cuyo libro *Historia de los profetas y los reyes*, aparece en una ocasión escrito Muhammad ibn Mūsa al-Khwārizmī al-Majūsī al-Qutrubbullī. Roshdi Rashed afirma que ése no es el nombre de al-Khwārizmī, sino que ahí se está hablando de dos personas distintas y que algún copista del manuscrito de al-Tabarī dejó de escribir la letra *س* que corresponde a nuestra conjunción copulativa “y” entre al-Khwārizmī y al-Majūsī (Rashed, 1984, p. 17). Sin embargo, Gerald Toomer en su biografía de al-Khwārizmī, publicada en la monumental obra *Dictionary of Scientific Biography*, toma ése como su nombre completo y saca consecuencias de los nuevos componentes del nombre, al-Majūsī y al-Qutrubbullī, para establecer su biografía, en particular para hacerle nacer cerca de Bagdad. Esto nos lleva a la pregunta sobre de dónde era al-Khwārizmī.



Ruinas de la fortaleza de Ayaz Kala 1 en el antiguo Khwārizm, construida en el siglo V-IV a.n.e., actualmente en Uzbekistán.

Foto: Marisa Fernández

¿De dónde era al-Khwārizmī?

También en este asunto hay discrepancias. La mayor parte de los historiadores derivan del *nisba* al-Khwārizmī que nuestro matemático era oriundo de la región de Khwārizm. En *The MacTutor History of Mathematics archive*, al que he hecho referencia antes, sin embargo, al-Khwārizmī aparece como nacido en Bagdad⁴. Siguen en esto lo que Toomer mantiene en su biografía incluida en el *Dictionary of Scientific Biography*, en la que, a partir del *nisba* al-Qutrubbullī, afirma que nació en Qutrubbull, una pequeña población cercana a Bagdad, y que al-Khwārizmī sólo indicaría la procedencia de sus antecesores.

La idea más extendida, sin embargo, es que al-Khwārizmī habría nacido en algún lugar de Khwārizm, de donde emigraría a Bagdad para trabajar en la Casa de la Sabiduría.



Ruinas de la fortaleza de Ayaz Kala 2 en el antiguo Khwārizm, construida en el siglo IV, actualmente en Uzbekistán.

Foto: Marisa Fernández

Khwārizm era una región situada al sur del lago Aral, al norte de Persia, que en la época de al-Khwārizmī pertenecía al imperio árabe, al haber sido ya conquistada por los abásidas en el año 712, prácticamente al mismo tiempo en que, al otro extremo del mundo, otros árabes cruzaban el estrecho de Gibraltar para conquistar gran parte de la península ibérica. Anteriormente había sido un reino independiente en alguna época, o sometido en mayor o menor medida a los imperios persas. Posteriormente, fue el centro de un imperio con una extensión que incluía toda Persia –período de esplendor que duró desde el siglo XI hasta comienzos del XIII, en que fue arrasado por los mongoles de Genghis Khan. No voy a recorrer la historia de la región de origen de al-Khwārizmī, sólo señalaré a título de anécdota la existencia efímera de una República Socialista Soviética de Khwārizm en los años veinte del siglo

pasado, que se incorporó a la URSS, dividiendo su territorio entre varias de las repúblicas socialistas soviéticas caucásicas.

Actualmente, queda con el nombre de Khwārizm una región en Uzbekistán, que es considerablemente más pequeña de lo que fue en el pasado el territorio primigenio. Una región que no se escribe Khwārizm, sino Хорезм, es decir, en el alfabeto cirílico, que es el que se usa en la escritura en Uzbekistán. Por eso, el sello tantas veces usado como ilustración en historias de al-Khwārizmī, que es un sello de la URSS (СССР, en cirílico), lleva en él el nombre de al-Khwārizmī transliterado del alfabeto árabe, no al alfabeto latino, sino al alfabeto cirílico, аль Хорезми, ¡otra forma pues de escribir el nombre de nuestro matemático!



Sello emitido en la antigua URSS, para conmemorar el 1200 aniversario (aproximado) del nacimiento de al-Khwārizmī

Si al-Khwārizmī procedía de Khwārizm, era en Bagdad un emigrante llegado a la metrópoli desde una región sometida por los árabes. Lo que nos lleva a la última cuestión.

¿Era árabe y hablaba árabe al-Khwārizmī?

Si nació en Khwārizm, al-Khwārizmī no era árabe, y probablemente su lengua materna tampoco era el árabe, ya que en Khwārizm existía en la época una lengua propia, que actualmente es una lengua muerta. Si fueron sus padres o sus abuelos quienes nacieron en Khwārizm y él ya era un inmigrante de segunda o tercera generación que vivía y trabajaba en Bagdad, para responder a esa pregunta habría que examinar cuáles eran las formas de integración de culturas y lenguas en el Bagdad de los abásidas.

Ya hemos visto que los historiadores discuten sobre el lugar de procedencia de al-Khwārizmī. También pueden encontrarse discrepancias con respecto a su adscripción étnica o de nacionalidad. Junto al genérico “matemático árabe”, que habitualmente no implica que se esté afirmando que sea de origen árabe, sino su pertenencia a un ámbito político y cultural, puede encontrarse escrito también que es persa o turco. Así, en la versión inglesa de Wikipedia, una fuente que nunca puede tomarse como fiable, está escrito a día de hoy que al-Khwārizmī era un “matemático persa islámico”, que “nació

alrededor de 780 en Khwarizm”. En la versión española de Wikipedia, que aún es menos fiable, está escrito a día de hoy que era “persa musulmán” y que nació en la “ciudad persa de Juarism o Jwarizm”, con lo que no sólo hacen persa a al-Khwārizmī, sino también a la “ciudad de Juarism”. Una fuente que sí es fiable, el historiador turco Aydin Sayili, argumenta extensamente, al estudiar el lugar del Asia Central en la historia de la ciencia y la cultura, que “hay pruebas de que al-Khwārizmī conocía el turco y pertenecía al sector turco de la población de Khwārizm” (Sayili, 1991, p. 29) y otro historiador turco llega a decir que al-Khwārizmī “era turco de nacionalidad y árabe de lengua” (Ayyubi, 1990, p. 213). La historia de Khwārizm, territorio independiente en ocasiones, centro de un imperio en otras, parte del imperio persa en otras, República Socialista Soviética efímera, parte de lo que en el diccionario puede encontrarse con el nombre de Turquestán, “Forma tradicional española del nombre de la región del Asia central cuyo territorio se extiende por zonas de los actuales países de Afganistán, China, Kazajistán, Kirguistán, Tayikistán, Turkmenistán y Uzbekistán”, permite que se puedan reivindicar para al-Khwārizmī nacionalidades diversas si se quiere añadir un nombre ilustre al panteón nacional.

Youschkevitch es más comedido. Al explicar que va a utilizar las expresiones “matemáticas árabes” o “matemáticas de los países islámicos”, dice que lo hace “a pesar de que esas expresiones son tan poco satisfactorias una como la otra”, porque “había pocos árabes entre los sabios y los filósofos”; y añade: “Al comienzo, eran sobre todo sirios, iraníes, khorasianos, griegos y judíos. Un gran número de sabios no eran por tanto musulmanes y pertenecían a distintas sectas cristianas o paganas. Luego, los habitantes de los territorios que se encuentran situados hoy en día en Irán y las Repúblicas Soviéticas de Tayikistán, Uzbekistán y Turkmenistán desempeñaron un papel decisivo en la vida científica”. Pero también advierte contra la pretensión de atribuir nacionalidades de forma anacrónica porque como consecuencia de las invasiones sucesivas “se produjeron de manera constante fusiones de nacionalidades y apariciones de nuevas entidades nacionales”, pero además, porque “nuestros conocimientos no nos permiten, en la mayor parte de los casos, más que dar indicaciones sobre el origen y el lugar donde un sabio ha ejercido su actividad, pero no sobre su pertenencia nacional en el sentido étnico del término” (Youschkevitch, 1976, pp. 13-14).

No voy a hacer, por tanto, ninguna afirmación de cuál era la nacionalidad de al-Khwārizmī. Lo que en cualquier caso sí hizo al-Khwārizmī fue escribir en árabe sus libros científicos. El árabe era en su época la lengua de la ciencia y de la religión en el mundo islámico, como lo fue el latín en el occidente cristiano medieval, o lo es el inglés actualmente en todo el mundo. Pero de sus libros hablaré en la próxima entrega de esta sección.

HISTORIAS ■

NOTAS

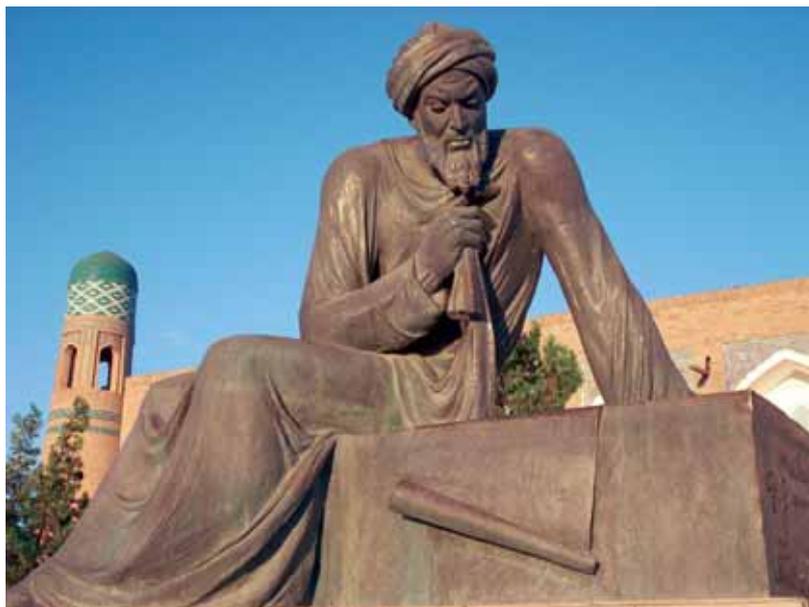
- 1 O, de forma más precisa, “anglosajón”, “de la escuela de arabistas españoles” y “centroeuropeo”, como puede verse en Corriente (2002), en donde se describen estos sistemas y su historia, y se propone un sistema adaptado a las posibilidades de los medios electrónicos de comunicación, que es el anglosajón con ligeras variantes.
- 2 Si se buscan en Google las variantes en el momento en que estoy escribiendo esta historia, se obtienen los siguientes resultados: al-Khwarizmi, 113000; al-Jwarizmi, 7950; al-Hwarizmi, 1120.

3 En la transliteración del alifato al alfabeto, la diferencia entre las vocales largas y las breves está señalada por la raya que se coloca sobre las vocales largas.

4 Ver <http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Biographies/Al-Khwarizmi.html>.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al-Khwārizmī, Muhammad ibn Mūsā (1939). *Kitāb al-mukhtasar fī hisāb al-jabr wa'l-muqābala*, edited by ʿAlī Mustafā Masharrāfa and Muhammad Mursī Ahmad. al-Qahirah. Reprinted 1968. Cairo.
- Ayyubi, N. A. (1990). Contribution of Khwārazmī to Mathematics and Geography. In *Acts of the International Symposium on Ibn Turk, Khwārazmī, Farabī, Beyrūnī, and Ibn Sina* (Ankara, 9-12 September 1985), pp. 213-214.
- Corriente, F. (2002). Acerca de la transcripción o transliteración del código grafémico árabe al latino, particularmente en su variante castellana. *Miscelánea de Estudios Árabes y Hebraicos. Sección Árabe-Islam*. 51, 361-368.
- Djebbar, A. (2005). *L'algèbre arabe. Genèse d'un art*. Vuibert-Adapt. Paris.
- Malet, A. i Paradís, J. (1984). *Els orígens i l'ensenyament de l'Àlgebra simbòlica (1478-1545) Volum I*. Publicacions de la Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Rashed, R. (1984). *Entre arithmétique et algèbre. Recherches sur l'histoire des Mathématiques arabes*. Les Belles Lettres. Paris.
- Rosen, F. (1831). *The algebra of Mohammed Ben Musa*. Oriental Translation Fund. London.
- Sánchez Pérez, J. A. (1921). *Biografía de matemáticos árabes que florecieron en España*. Imprenta de Estanislao Maestre. Madrid.
- Sayili, A. (1991). Al-Khwarizmi, Abu'l-Hamid Ibn Turk and the place of Central Asia in the History of Science and Culture. *ERDEM*, VII, 19, pp. 1-100.
- Toomer, G. (1970–1990). Al-Khwārizmī, Abu Jaʿfar Muhammad ibn Mūsā. In C. C. Gillispie (Ed.) *Dictionary of Scientific Biography*. Vol. 7 (pp. 358–365). Charles Scribner's Sons. New York.
- Youschkevitch, A. P. (1976). *Les Mathématiques arabes (VIII^e-XV^e siècles)*. Trad. M. Cazenaze y K. Jaouiche. Vrin. Paris.



Estatua de al-Khwārizmī en Khiva (Uzbekistán).

Foto: Marisa Fernández

Las fotografías que ilustran este artículo se las tenemos que agradecer a nuestra compañera y antigua tesorera de la Societat d'Educació Matemàtica de la C.V. al-Khwārizmī y viajera infatigable, Marisa Fernández, que las hizo en un viaje a Uzbekistán en 2007.