

Como sucede en general con los autores de la antigüedad el establecimiento de una relación de los escritos de al-Khwārizmī es una labor detectivesca. No se conserva, por supuesto, ningún manuscrito que haya salido de su mano, sino sólo, en el mejor de los casos, copias realizadas por otros. Y estas copias, pueden estar hechas por alguien con conocimientos de la materia del libro o por copistas de profesión, que podían no entender nada de lo que estaban copiando. Más aún, lo habitual es que la copia que se conserve haya sido a su vez copiada de otra copia.

Hay libros que se conocen únicamente porque algún autor posterior lo cita, ya sea en libros que continúan el trabajo de al-Khwārizmī o lo evocan, o bien en repertorios bibliográficos escritos por historiadores. Y estos libros, a su vez, también se conservan a través de una tradición de copias.

O puede suceder que lo único que se conserve sea una traducción a otra lengua, que, a su vez, se conserva a través de una tradición de copias. También cabe que se hayan conservado libros que no son copias sino adaptaciones comentadas o traducciones que no pretenden ser fieles sino ser adaptaciones a otra lengua. O incluso que dispongamos de un libro en el que se ha incorporado una parte de algún libro del autor anterior, más o menos textualmente, mencionándolo o sin mencionarlo.

Hay que añadir además que todo esto varía con el tiempo. Siempre es posible que aparezca en alguna biblioteca o en algún depósito de libros un nuevo manuscrito del que no se tenía noticia.

El trabajo pues de los historiadores que preparan la edición de un libro de un autor de la antigüedad acaba siendo siempre la elaboración de un texto a partir de los materiales de los que se dispone, que se acompaña de la explicación de las fuentes que se han utilizado, las decisiones que se han tomado para elaborarlo, y las variantes que cabe considerar. Y este trabajo, en ocasiones, no está exento de polémica.

Todas estas posibilidades están presentes en el caso de al-Khwārizmī. En esta entrega de Historias, voy a dar cuenta de lo que yo conozco del asunto. Hablaré pues de los libros de al-Khwārizmī y la elaboración de las ediciones publicadas por los historiadores, pero apenas de su contenido.

Luis Puig

Universitat de València Estudi General
historias@revistasuma.es

Los libros de al-Khwārizmī

Al-Khwārizmī es conocido sobre todo por su libro de álgebra y por el libro en que introduce el sistema de numeración posicional y cifrado de los hindúes y el cálculo aritmético en ese sistema, y es razonable que así sea por la importancia que ambos libros han tenido en la historia de las matemáticas. Sin embargo, se tiene noticia de que escribió un buen número de libros en varias disciplinas.

Ésta es una lista de los libros de los que yo tengo noticia. Doy de ellos una transliteración del título árabe, una traducción del título y unas someras indicaciones.

Kitāb al-Mukhtasar fī hisāb al-jabr wa'l-muqābala (*Libro conciso de cálculo de restauración y oposición*).

El libro de álgebra. Según el prólogo debió escribirlo entre 813 y 833, ya que se lo dedica al califa al-Ma'mūn, y éstos son los años en que fue califa. Roshdi Rashed dice que "Mukhtasar", "conciso" no forma parte del título, sino que fue una decisión de Rosen, en su edición de 1831, el usar para el título una frase del prólogo donde al-Khwārizmī dice que va a "componer en el cálculo de al-jabr y al-muqābala un libro conciso" en el que tiene que "encerrar todo lo que es sutil en el cálculo y lo que en él es lo más noble". Según Rashed, esto son "las normas de una redacción elegante" (Rashed, 2007, p. 9), y no significan que el libro sea un compendio, como da a entender el colocar la palabra "conciso" en el título, y como titula Rosen su traducción inglesa (*Mohammed Ben Musa's Compendium on Calculating by Completion and Reduction*). El libro habría que llamarlo, como lo hicieron los matemáticos inmediatamente posteriores a al-Khwārizmī que lo citan, *Kitāb al-jabr wa'l-muqābala* (*Libro de restauración y oposición*), y así lo ha hecho él en su edición reciente (Rashed, 2007)¹.

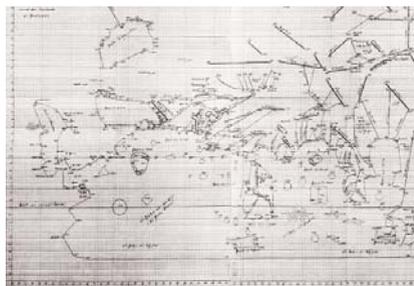


Figura 1
Reconstrucción del mapa del mundo

Kitāb al-hisāb al-ʿadad al-hindī (*Libro del cálculo con los números hindúes*).

Escrito también después de 813. El libro en que explica el sistema de numeración hindú y el cálculo aritmético con él. No se conserva ningún manuscrito árabe de este libro. Veremos

en el apartado "El libro de cálculo hindú. La edición de A. Allard" lo que ha llegado hasta nosotros.

Kitāb al-jamʿ wa't-tafriq (*Libro de la reunión y de la separación*).

Perdido. La opinión de Djebbar (2005) y de Rashed (2007) es que debía contener un cálculo aritmético anterior a la introducción del cálculo hindú.

Kitāb sūrat al-ard (*Libro de la configuración de la tierra*).

Escrito alrededor de 817, según Djebbar, o terminado en 833, según Ayyubi (1990). Se conserva una copia árabe en la Biblioteca de la Universidad de Estrasburgo, y una traducción latina en la Biblioteca Nacional de Madrid. En esta geografía, al-Khwārizmī sigue la teoría de los siete climas, y usa datos de Ptolomeo, pero otros que no están en el *Almagesto*. Es probable que haya participado en la expedición organizada por al-Ma'mūn para comprobar los datos del libro de Ptolomeo. En ninguna de las copias hay mapas, y se especula sobre si al-Khwārizmī incluiría un mapa del mundo. Hay una reconstrucción hecha por Hubert Dannicht, a partir de las coordenadas que aparecen en el libro de al-Khwārizmī (figura 1), y un mapa del mundo (figura 2) atribuido a los geógrafos del califa al-Ma'mūn aparece en *Masālik al-absār* de Ibn Fadlallāh al-'Umarī (ca. 1340)².



Figura 2
Mapa del mundo atribuido a los geógrafos del califa al-Ma'mūn

Istikhrāj ta'riḫ al-Yahūd (*Determinación del calendario judío*).

En este libro, escrito alrededor de 824 y descubierto alrededor de 1940, al-Khwārizmī muestra conocer también el mundo hebreo, ya que describe las reglas de cálculo de las longitudes medias del sol y de la Luna a partir del calendario judío. Youschkevitch (1976, p. 51) llega a decir que no excluye que al-Khwārizmī conociera el hebreo, lo que explicaría también el parecido de la parte de geometría de su libro de álgebra con el *Mishnat Ha Middot*, el primer libro de geometría que se conoce en hebreo, escrito alrededor del año 150³.

Zij as-Sindhind (Tablas hindúes)

Escrito después de 813. El libro más importante de astronomía de al-Khwārizmī. Además escribió otros menos conocidos, perdidos o redescubiertos recientemente, que cito a continuación. De éste hablaré en el apartado siguiente.

Maʿrifa siʿa al-mashriq fi kull balad (Determinación de la amplitud ortiva en cada ciudad).

No tengo más noticia de este libro y los dos siguientes que la que da Rosenfeld (1993), según la cual se encuentra en unos manuscritos en Estambul (ver también Ahmedov, ad-Dabbagh, & Rosenfeld, 1987).

Maʿrifa samt min qibal al-irtifāʿ (Determinación del azimut según la altitud).

ʿAmal siʿa ayy mashriq shiʿta min al-burūj fi ayy ard shiʿta biʿl-handasa (Construcción geométrica de la amplitud ortiva de cada signo y para cada latitud).

ʿAmal al-sāʿāt fi basīt al-rukhāna (Construcción de las horas en el plano del cuadrante solar).

Según Rashed (2007, p. 6, n. 10) éste libro y el siguiente están en la colección Aya Sofya 4830 de la biblioteca Süleymaniye de Estambul.

Tarāʾif min ʿamal Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī: maʿrifat al-samt bi-al-asturlab (Nuevas adquisiciones de Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī: el conocimiento del azimut mediante el astrolabio).

Kitāb ʿAmal al-asturlāb (Libro sobre la realización del astrolabio).

No se conserva ninguna copia. Mencionado por al-Nadīm, en su *Kitāb al-Fihrist*. En este libro, publicado en 938, al-Nadīm pretendió recoger en un índice todos los libros escritos en árabe hasta ese momento.

Kitāb al-rukhāma (Libro sobre el cuadrante solar).

Perdido, salvo que coincida como dice Rashed (2007, p. 376) con el libro *ʿAmal al-sāʿāt fi basīt al-rukhāna*, que está en la biblioteca Süleymaniye de Estambul. Mencionado también por al-Nadīm en su catálogo.

Kitāb al-ʿAmal biʿl-asturlāb (Libro sobre la utilización del astrolabio).

Identificado por unos fragmentos reproducidos por el astrónomo del siglo IX al-Farghānī.

Kitāb al-Tārīkh.

Mencionado también por al-Nadīm, se trata de un libro de historia, escrito después de 826.

Las tablas astronómicas de al-Khwārizmī

Según Djebbar (2005, pp. 20-21), como el nombre de al-Khwārizmī no figura en la lista de miembros del equipo de astrónomos encargados por al-Maʿmūn de elaborar unas tablas astronómicas, debió de trabajar en las suyas de forma independiente. Estas tablas se basan sobre una obra hindú ofrecida en 773 al califa al-Mansūr, que fue traducida al árabe por Muhammad al-Fazārī. Al-Khwārizmī, sin embargo, no usó sólo esa obra hindú, sino también tomó de la astronomía persa recogida en las *Zij ash-Shāhī (Tablas del Sha)* las ecuaciones de máximos, entre otras cosas, y de la astronomía griega del *Almagesto* de Ptolomeo, disponible en el mundo árabe desde el siglo VIII, las declinaciones del sol y las ascensiones rectas. Además tomó datos del libro de Brahmagupta (598-668) *Brāhmasphuṭasiddhānta (La apertura del universo)* para el movimiento de los siete planetas.

No se conserva ninguna copia de este libro. Si se conoce, es a través de una versión de esas tablas de al-Khwārizmī, que se habían introducido en al-Andalus en la época de ʿAbd al-Rahmān II, que escribió alrededor del año 1000 el astrónomo de al-Andalus, nacido en Madrid, Maslama al-Majrītī. Maslama no se limitó a traducir el libro de al-Khwārizmī, sino que cambió el meridiano de referencia, que era el que pasa por la localidad de Uyyain en la India, por el “meridiano de agua”, situado al oeste de las Islas Canarias, e introdujo otros cambios para el uso de las tablas con Córdoba como centro religioso (Dorce, 2008). Pero tampoco se conserva ninguna copia árabe de la reelaboración de Maslama, sino sólo una traducción latina, hecha probablemente por Adelardo de Bath en 1126, de la que se conservan varios manuscritos. Suter la editó en 1912, y hay una traducción inglesa con comentarios hecha por Neugebauer de esa edición latina de Suter, suplementada con un manuscrito del Corpus Christi College de Oxford (Neugebauer, 1962).

El libro de cálculo hindú. La edición de Allard.

Si lo que nos ha llegado de las tablas astronómicas de al-Khwārizmī, escritas en el siglo IX en Bagdad y para el Oriente árabe, es una traducción latina del siglo XII, de una versión árabe de alrededor del año 1000, adaptada por un astrónomo de al-Andalus para su uso en el otro extremo del mundo árabe, lo que tenemos del *Kitāb al-hisāb al-ʿadad al-hindī*, el libro de cálculo con los números hindúes, es también algo alejado del original escrito por al-Khwārizmī.

Tampoco en este caso se conserva ninguna copia en árabe. Sí se conservan, sin embargo, varios textos en latín que están relacionados con el libro de al-Khwārizmī, aunque André Allard, que ha editado recientemente los cuatro más importantes, mantiene que todos ellos son textos híbridos en los que lo que puede provenir del libro que escribiera al-Khwārizmī está combinado con cuestiones que proceden de otras tradiciones aritméticas (Allard, 1992).

Los cuatro libros que ha editado Allard se conocen por las palabras con las que empiezan, lo que se llama el *Incipit* en la terminología de los estudiosos de manuscritos, y son los siguientes:

Dixit Algorizmi..., es decir, *Dijo al-Khwārizmī...* (al que me referiré como DA).

Liber Ysagogarum Alchorismi..., es decir, *Libro de la introducción de al-Khwārizmī...* (LY).

Liber Alchorismi..., es decir, *Libro de al-Khwārizmī...* (LA).

Liber pulueris..., es decir, *Libro de polvo...* (LP).

El primero de ellos, *Dixit Algorizmi...* ha sido estudiado y se ha editado en varias ocasiones, la primera por el príncipe Baldassarre Boncompagni en 1857. Sólo se conserva un manuscrito de él, en la Biblioteca de la Universidad de Cambridge, que es del siglo XII, y bastantes historiadores lo han considerado como una traducción directa al latín del libro de al-Khwārizmī. Sin embargo, Allard mediante un examen detallado de ciertas series de expresiones que aparecen en este manuscrito y en los de los otros tres libros latinos, dice que hay dos fuentes distintas que se manifiestan no sólo en los otros tres libros, sino también en éste, y llega a afirmar que en él no sólo está presente la traducción del libro de al-Khwārizmī, sino que también hay partes que tienen que proceder de la tradición de Boecio y de la *Aritmética* de Nicómaco. De todas maneras, DA sigue siendo, según Allard, la mejor fuente del libro de al-Khwārizmī. El traductor podría haber sido Adelardo de Bath o Robert de Chester, según opinión bastante extendida, pero Allard también afirma que no hay ninguna razón de peso para preferir estos traductores a cualquier otro traductor conocido de la época (Allard, 1992, p. VII, n. 31).

Crossley y Henry, que publicaron una traducción inglesa de este manuscrito un par de años antes de la edición de Allard, también afirman que no es una traducción directa del texto árabe de al-Khwārizmī, sino una copia de una traducción latina hecha por un copista que no estaba familiarizado con las cifras hindoárabes y “que no entendía demasiado la aritmética que estaba copiando” (Crossley y Henry, 1990, p. 107). De hecho, en la mayoría de los folios del manuscrito en donde

deberían estar las cifras hay huecos, que el copista dejaba para escribir las cifras más tarde en tinta roja, cosa que nunca llegó a hacer. Youschkevitch, que publicó también un facsímil de este manuscrito, ya decía que “no se trata de una traducción fiel del árabe, los diversos errores y añadidos hechos al texto lo testimonian. Pero se ignora si se deben al primer traductor o al copista” (Youschkevitch, 1976, p. 15).



Figura 3.

Liber Alchorismi, Biblioteca Nacional de París (s. XIII)

Si ésta es la situación del mejor testimonio que tenemos del libro de al-Khwārizmī, el análisis de los otros tres libros por parte de Allard concluye con el descubrimiento de incorporaciones aún más variadas de las presentes en *Dixit Algorizmi...* En particular, desglosa el *Liber Ysagogarum Alchorismi...*, del que hay cinco manuscritos de los siglos XII a XVI, en tres subtipos (que representaremos por LY I, LY II y LY III), y ve en él un conjunto de influencias variopintas, que habrían sido recogidas probablemente “alrededor de 1143 en los medios toledanos cercanos a Avendauth” (Allard, 1992, p. xx). Este Avendauth no está muy claro quién pueda ser, pero Allard señala como hipótesis más convincente que se trate del filósofo judío Abraham ibn Daūd, que vivió en Toledo entre 1140 y 1180.

El *Liber Alchorismi...*, del que hay nueve manuscritos de los siglos XII a XVI, sale mejor parado del análisis de Allard, aunque éste también se entretiene en desmontar la hipótesis de que su autor fuera Juan de Sevilla (Iohannis Hispalensis) a quien se atribuye desde que Boncompagni editara en 1857 uno de los manuscritos que se conservan de él en la Biblioteca Nacional de París, cuyo comienzo es “Incipit prologus in libro alghoarismi de pratica arismetrice qui editus est a magistro Iohanne Yspalensi”, en el que se le menciona (Boncompagni, 1857, p. 25). Allard aduce que eso sólo sucede en ese manuscrito, pero no en los otros ocho manuscritos que también se conservan de este libro, en los que en todo caso se habla de un “maestro Juan”, a secas. Así, por ejemplo, la primera página del

manuscrito del *Liber Alchorismi*... que reproducimos aquí (figura 3) y que se encuentra también en la Biblioteca Nacional de París, codificado como Lat. 15461, está escrito en Italia en la primera mitad del siglo XIII, y comienza así: “Incipit prologus in libro alchorismi de pratica arismetice qui editus est a magistro Iahanne”, es decir, “Comienza el prólogo del libro de al-Khwarizmi”, como en el otro manuscrito, pero en él se menciona que ha sido editado por un “Maestro Juan”, sin especificar qué Juan. Allard propone llamar Juan de Toledo a ese “Maestro Juan”, aunque no haya constancia de nadie con ese nombre (Allard, 1992, p. XIX). De paso, señalaré que este manuscrito es del siglo XIII, según Allard, y no del siglo XII, como dice Charbonier (2004), de cuyo folleto para profesores editado por el IREM de Clermont Ferrand hemos tomado la figura. Lo que es del siglo XII es la traducción latina hecha en Toledo, pero no esta copia.

El *Liber pulueris*, por su parte es más breve, está inspirado en las mismas fuentes que LA, y de él sólo se conservan dos copias del siglo XIV.

El análisis de Allard está resumido gráficamente por él en el árbol genealógico de los manuscritos y sus influencias que incluimos aquí (figura 4), y que muestra la distancia entre el libro de al-Khwārizmī y los libros de que disponemos para saber algo de él.

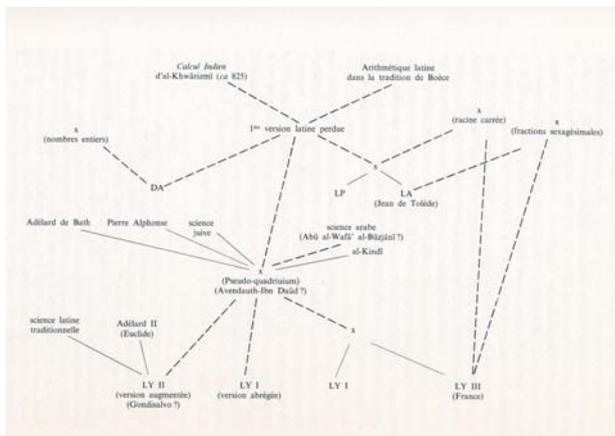


Figura 4

En cualquier caso, la huella de al-Khwārizmī quedó en los incipit de estos libros en la forma latinizada de su nombre, Algorismi o Alchorismi, que pronto dejó de significar “de al-Khwārizmī” para adquirir como significado el contenido de esos libros. Así proliferan los libros de Algorismos, como el *Algorismus Vulgaris* de Juan de Sacrobosco (comienzo del siglo XIII), del que se conocen unos doscientos manuscritos y varias ediciones impresas entre 1488 y 1582. Y a partir de ahí la palabra “algoritmo” va adoptando el significado que hoy en día tiene en la terminología de las matemáticas.

El libro de álgebra. Traducciones y ediciones.

Del libro de álgebra de al-Khwārizmī sí que se conservan manuscritos árabes, pero eso no significa que el establecimiento de un texto lo más cercano al original posible no esté exento de problemas. Hasta hace poco tiempo la edición del álgebra de al-Khwārizmī de que se disponía era la que hizo Frederic Rosen en 1831, acompañada de su traducción al inglés (Rosen, 1831). Esa edición estaba hecha a partir de un único manuscrito (figura 5) que se conserva en la Bodleyan Library de Oxford (Hunt. 212, fol. 1^v-54^r), que es de 1342, es decir, más de cinco siglos posterior a la fecha de redacción por parte de al-Khwārizmī.

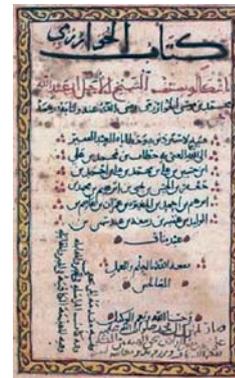


Figura 5.
 Portada del álgebra de al-Khwārizmī

Aunque el manuscrito está en muy buen estado y el copista hizo un trabajo cuidadoso, con el texto nítido en tinta negra y los títulos y las figuras en tinta roja, y con la escritura vocalizada a menudo, e incluso indicó el día exacto en que acabó la copia (19 Muharram del 743 de la Hégira, es decir, 24 de junio de 1342), no cupo nunca duda de que el tiempo transcurrido desde el original tenía que haber producido cambios, pérdidas o incorporaciones por su paso por múltiples manos de copistas.

El libro fue editado de nuevo en Egipto en 1939 por ‘Alī Mustafā Masharrafa y Muhammad Mursī Ahmad en árabe a partir del mismo manuscrito, en una edición ligeramente más cuidadosa que la realizada por Rosen (Masharrafa y Ahmad, 1939), que apenas modificaba la situación.

A falta de manuscritos árabes más antiguos, los historiadores recurrieron al estudio de las traducciones latinas medievales, una de las cuales resultó ser especialmente buena. En efecto, se conservan tres traducciones latinas diferentes del álgebra de al-Khwārizmī. La más antigua es de Robert de Chester (ca. 1145), seguida de cerca por una de Gerardo de Cremona (ca. 1170). La tercera parece ser de Guglielmo de Lunis (ca. 1250), aunque esa atribución no está exenta de controversia, y, lo que la hace particularmente interesante, hay una traducción de

ella a un italiano medieval (al vernáculo, o “volgare” como dice Raffaella Franci, que la ha publicado recientemente⁴).

Recientemente las dos primeras han sido editadas por Barnabas Hughes usando todos los manuscritos que se conocen actualmente, tres en el caso de la traducción de Robert de Chester (Hughes, 1989), y quince en el caso de la de Gerardo de Cremona (Hughes, 1986). Pero esas tres traducciones ya se conocían desde hace tiempo. En 1838, Libri publicó una edición de la de Gerardo de Cremona (no muy buena, según Hughes, 1986, p. 211); en 1850, Boncompagni publicó la de Guglielmo de Lunis como si fuera de Gerardo de Cremona, y Karpinski, en 1915, publicó la de Robert de Chester a partir de un único manuscrito.

La traducción de Robert de Chester comienza así: “In nomine dei pii et misericordis incipit Liber Restorationis et Oppositionis Numeri quem edidit Mahumed filus Mysi Algaurizm”, es decir “En nombre de los píos y misericordiosos comienza el libro de Restauración y Oposición, que compuso Mahoma hijo de Moisés, al-Khwārizmī”. Robert de Chester traduce los términos árabes al-jabr y al-muqābala al latín por “restauración” y “oposición”, y, como hemos visto que dice Roshdi Rashed, no indica en el título del libro que sea “conciso”.

La de Gerardo de Cremona se titula “Liber Maumeti filii Moysi Alchorismi de Algebra et almuchabala”, es decir, “Libro de Mahoma, hijo de Moisés, Alchorismi, de Álgebra y almuchabala”. Gerardo de Cremona optó por no traducir los términos árabes al-jabr y al-muqābala al latín, sino que los transliteró. Podemos hacer la hipótesis de que Gerardo pensó que esos términos tenían un significado técnico en el texto de al-Khwārizmī, que hacía poco aconsejable traducirlos por palabras del latín que tenían significados en su uso fuera de las matemáticas, que él no quería que los evocara el lector y por eso se decidió por la transliteración. El hecho es que su decisión tuvo como consecuencia la creación del término con que acabaría conociéndose no sólo una operación del cálculo expuesto por al-Khwārizmī en su libro, sino la disciplina matemática que en cierta manera funda: el Álgebra.

La traducción de Gerardo de Cremona ya es importante por este hecho, pero además, la edición de Barnabas Hughes y el posterior estudio de Jens Høyrup comparándola con el manuscrito árabe de la biblioteca Bodleian de Oxford, ha demostrado que la traducción de Gerardo se puede considerar que está mucho más cerca del texto escrito por al-Khwārizmī que el manuscrito de Oxford (Høyrup, 1991). De hecho, el mejor manuscrito de la traducción de Gerardo, que se conserva en la Biblioteca Nacional de París (Lat. 9335 fols. 116v-125v) es del siglo XIII, y se supone que el manuscrito árabe que usó Gerardo para su traducción era del siglo XI. Høyrup ha mostrado que el cuidado y la meticulosidad de las

traducciones de Gerardo garantiza que ésta es lo mejor que tenemos hasta la fecha para conocer el álgebra de al-Khwārizmī.

Ésa era la situación hasta hace poco en que empezó a tenerse noticia de la existencia de otros manuscritos árabes del álgebra de al-Khwārizmī⁵. Sin embargo, la reciente edición hecha por Roshdi Rashed a partir de los cinco manuscritos que ha podido consultar⁶ (más uno⁷ de poco valor), no le quita a la traducción latina de Gerardo de Cremona el lugar privilegiado que ya tenía, a pesar de que ahora hay también un par de buenos manuscritos (uno de 1222), y, además, un manuscrito de un comentario escrito por al-Khuzāī, en el mes del Ramadan del 607 de la Hégira (febrero/marzo 1211), que Roshdi Rashed ha encontrado en Estambul (Yeni Cami 803), en el que éste va transcribiendo el texto de al-Khwārizmī, intercalando sus comentarios.

En el árbol de la figura 6 está resumida la genealogía de los manuscritos que se conservan en árabe, más la posición en ella de la traducción de Gerardo de Cremona (Rashed, 2007, p. 90). Los manuscritos que Rashed ha usado son:

- A: Oxford, Bod., Hunt 214 (de 1342)
- B: Berlin, Landberg 199 (tardío)
- O: Medina, ‘Arif Hikmat, 4-jabr (1222)
- H: Medina, ‘Arif Hikmat, 4-jabr (1767, pero correspondiente a una tradición anterior)
- M: Teherán, Malik 3418 (sólo contiene el capítulo de geometría o medida)
- S: Smith, New York, Columbia
- L: Gerardo de Cremona
- K (?): Gerardo de Cremona (problemas del apéndice)

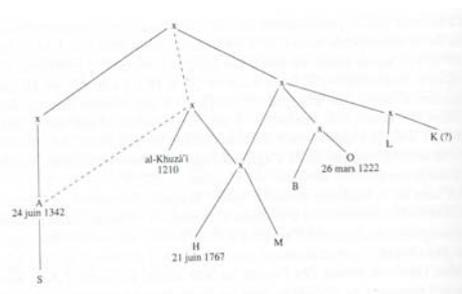


Figura 6

Nota final

No he pretendido ser exhaustivo en esta entrega de “Historias de al-Khwārizmī”, ni entra dentro de mi competencia, sino sólo mostrar que la historia de los textos no es simple. De lo que me dejo en el tintero, mencionaré sólo que no hay tra-

ducción castellana alguna del álgebra de al-Khwārizmī. La hay inglesa, la de Rosen de 1831 que he citado y que ha sido recientemente reeditada en facsímil en varias editoriales⁸. También la hay francesa muy reciente, la de Rashed (2007). Tengo noticia de que hay una traducción persa, cuya referencia no he podido localizar, y de una traducción rusa, que según Hughes (1989, p. 23) es de Rosenfeld y se publicó en 1964. Ya he mencionado la casi primera traducción en vernáculo hecha en Italia, que ha editado Raffaella Franci (2003) y de la que también habla Hissette (2003).

Señalaré finalmente que queda otra tradición medieval por explorar, que es la hebrea. Tony Lévy afirma que no se conoce ninguna versión hebrea del álgebra de al-Khwārizmī en el primero de sus estudios sobre el álgebra árabe en los textos hebraicos (Lévy, 2003), pero también habla de un manuscrito que él ha encontrado en el que hay una adaptación hebrea de la parte del libro de al-Khwārizmī en que se exponen las seis

ecuaciones canónicas y su procedimiento de solución, y afirma que, aunque no aparece la palabra álgebra, ni se cita a al-Khwārizmī, puede ser una traducción directa o una adaptación hecha por Ibn Ezra (1089-1164) o un contemporáneo suyo, y, por tanto, ser contemporánea de las traducciones latinas. Como Ibn Ezra se fue de España en 1140 al norte de Italia y luego a la Provenza en 1148, esta versión hebrea del álgebra de al-Khwārizmī, podría haber sido compuesta en España (Lévy, 2002 y 2003).

Esto es lo que los historiadores nos han puesto disponible para conocer la obra de al-Khwārizmī. Las vicisitudes que he esbozado aquí de la historia de los textos conviene tenerlas presentes a la hora de hacer afirmaciones sobre lo que dijo al-Khwārizmī. En una próxima entrega de estas historias, podrá entrar a hablar pues de lo que *Dixit Algorizmi*.

HISTORIAS ■

NOTAS

- 1 Ya que sigo aquí a Roshdi Rashed, conviene señalar que el trabajo prolífico de este historiador ha estado trufado de agrias controversias con otros historiadores (Sesiano, Hojendijk, Toomer), en las que se han cruzado por ambos bandos acusaciones de trabajo poco cuidadoso, falta de rigor, apropiación del trabajo del otro, etc. No conozco ninguna reseña de la edición de Rashed que estoy citando en ninguna revista especializada, hasta la fecha.
- 2 No he podido consultar esta enciclopedia de la época mameluca. La referencia aparece en:
http://web.uni-frankfurt.de/fb13/igawi/geschichte_arabisch/geschichte_arabisch.html, la página del Institut für Geschichte der Arabisch-Islamischen Wissenschaften (Instituto para la Historia de las Ciencias Árabe-islámicas), que dirige Fuat Sedgin, en el que se está publicando una monumental *Geschichte des Arabischen Schrifttums* (Historia de los escritos árabes).
- 3 Solomon Gandz publicó esta geometría hebrea junto con la parte de geometría del libro de álgebra de al-Khwārizmī, acompañadas ambas por su traducción al inglés, en Gandz (1932), y afirma que esa parte del libro de al-Khwārizmī está simplemente copiada de ella, sin embargo pensaba que lo había leído en una traducción al sirio o al persa y no en hebreo (Gandz, 1932, pp. 63-64).
- 4 Ver Franci (2003). La traducción está en un manuscrito de comienzos del siglo xv. Franci indica que “la primera traducción en vernáculo completa y declarada del Al-jabr actualmente conocida está contenida en el manuscrito Fon. Prin. II. III. 198 de la Biblioteca Nacional de Florencia y es de finales del siglo xiv” (Franci, 2003, p. 29), con lo que el que ella ha editado sería unas décadas posterior, pero tiene el interés de que se sabe exactamente de qué texto latino fue traducido.

- 5 De hecho Anbouba (1978) ya mencionaba hace treinta años un manuscrito que estaba en Berlín.
- 6 Rashed (2007, p. 83) dice que conoce la existencia de otros dos, pero que son difícilmente accesibles, porque ambos se encuentran en Kabul, Afganistán (o, al menos, se encontraban). Uno, dice, forma parte de una colección privada, y lo tuvo entre sus manos en un viaje que hizo entre la caída de la monarquía y el comienzo de la invasión soviética, pero nunca le enviaron la copia fotostática prometida. El otro debería haber estado en la biblioteca del antiguo Palacio Real, en la que Rashed nunca tuvo autorización para entrar. Rashed concluye diciendo “se comprende que actualmente, después de la nueva invasión, sea imposible trabajar sobre el terreno” Rashed (2007, p. 83).
- 7 Se trata del manuscrito que luego llama S y que está en New York, Columbia. Rashed dice que este manuscrito es una copia que el historiador David Eugene Smith hizo de la edición de Rosen. Rashed no parece haber leído a Gandz (1932) que cuenta que Smith compró ese manuscrito en Lahore (India) a un persa que se lo vendió como antiguo, para descubrir posteriormente que había sido timado, al comprobar que era de hecho una copia posterior a 1831 de la edición de Rosen.
- 8 A título de curiosidad diré que, aparte de tener una fotocopia de la edición original de 1831, que conseguí hace años en la biblioteca de Matemática Educativa del CINVESTAV de México, tengo una edición en facsímil publicada en 2003 por The University Press of the Pacific, Honolulu, Hawaii.



Primera página del álgebra de al-Khwārizmī



Algorithmus de Johannes de Sacrobosco (s. XII-XIII)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmedov, A. A., ad-Dabbagh, J., & Rosenfeld, B. A. (1987). Istanbul Manuscripts of al-Khwārizmī's Treatises. *ERDEM*, 3 (7), 163-211.
- Allard, A. (Ed.). (1992). *Muhammad ibn Mūsā al-Khwārizmī. Le calcul indien (Algorismus)*. Paris: Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard.
- Anbouba, A. (1978). L'algèbre arabe aux IX^e et X^e siècles. Aperçu général. *Journal for the History of Arabic Science*, 2, 66-100.
- 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.
- Boncompagni, B. (1857). *Trattati di Aritmetica. II. Ioannis Hispanensis. Liber Algorisme de Parsica Arismetrice*. Roma: Tipografia delle Scienze Fisiche e Matematiche.
- Charbonnier, R. (2004). *La route des chiffres à travers les civilisations indienne, arabe et occidentale du Ve siècle au XVIIIe siècle*. Aubiere: IREM de Clermont Ferrand.
- Crossley, J. N., & Henry, A. S. (1990). Thus Spake al-Khwārizmī: A Translation of the Text of Cambridge University Library Ms. ii. vi.5. *Historia Mathematica*, 17, 103-131.
- Djebbar, A. (2005). *L'algèbre arabe. Genèse d'un art*. Paris: Vuibert / Adapt.
- Dorce, C. (2008). *Azarquiel. El astrónomo andalusí*. Madrid: Nívola.
- Franci, R. (2003). Una traduzione in volgare dell'al-jabr di al-Khwarizmi (Ms. Urb. Lat. 291 Biblioteca Apostolica Vaticana). En R. Franci, P. Pagli, & A. Simi (Edits.), *Il sogno di Galois. Scritti di storia della matematica dedicati a L. Toti Rigatelli per il suo 60° compleanno* (pp. 19-49). Siena, Italia: Centro Studi della Matematica Medioevale. Università di Siena.
- Gandz, S. (Ed. Trans.) (1932). The Mishnat ha Middot, the First Hebrew Geometry of about 150 C.E., and the Geometry of Muhammad ibn Musa al-Khowarizmi, the First Arabic Geometry <c. 820>, Representing the Arabic Version of the Mishnat ha Middot. *Quellen und Studien zur Geschichte der Mathematik, Astronomie und Physik. Abteilung A: Quelle*, 2. Band. Berlin: Julius Springer.
- Hissette, R. (2003). L'al-Jabr d'al-Khwārizmī dans les mss Vat. lat. 4606 et Vat. Urb. lat. 291 et Guglielmo de Lunis. *Miscellanea Bibliothecae Apostolicae Vaticanae*, X, 137-158.
- Høyrup, J. (1991). 'Oxford' and 'Cremona': On the relations between two Versions of al-Khwārizmī's Algebra. *Filosofi og videnskabssteori på Roskilde Universitetcenter*. 3. Række: Preprint og Reprints nr. 1.
- Hughes, B. (1986). Gerard of Cremona's Translation of al-Khwārizmī's al-jabr: A Critical Edition, *Mediaeval Studies*, 48, 211-263.
- Hughes, B. (1989). *Robert of Chester's Translation of al-Khwārizmī's al-jabr: A New Critical Edition*, Boethius, Band XIV. Stuttgart: Franz Steiner Verlag.
- Lévy, T. (2002). A newly-discovered parcial translation of al-Khwārizmī's Algebra. *Aleph*, 2, 225-234.
- Lévy, T. (2003). L'algèbre arabe dans les textes hébraïques (I). Un ouvrage inédit d'Issac Ben Salomon al-Ahdab (xiv^e siècle). *Arabic Sciences and Philosophy*, 13, 269-301.
- Libri, G. (1838). *Histoire des sciences mathématiques en Italie, depuis la renaissance des lettres, jusqu'à la fin du 17e siècle*. 4 volumes. Paris: Chez Jules Renouard et Cie., libraires.
- Masharrafa, A. M. y Ahmad, M. M. (Eds.) (1939). *Al-Khwārizmī, Muhammad ibn Mūsā. Kitāb al-mukhtasar fī hisāb al-jabr wa'l-muqābala*. Cairo: al-Qahirah. Reprinted 1968.
- Neugebauer, O. (1962). *The astronomical tables of al-Khwārizmī. Translation with Commentaries of the Latin Version edited by H. Suter supplemented by Corpus Christi College MS 283*. København: Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab.
- Rashed, R. (Ed.). (2007). *Al-Khwārizmī. Le commencement de l'algèbre*. Paris: Librairie Scientifique et Technique Albert Blanchard.
- Rosen, F. (1831). *The algebra of Mohammed Ben Musa*. London: Oriental Translation Fund.
- Rosenfeld, B. A. (1993). "Geometric trigonometry" in treatises of al-Khwārizmī, al Māhānī and Ibn al-Haytham. En M. Folkerts, & J. P. Hogendijk (Edits.), *Vestigia Mathematica. Studies in medieval and early modern mathematics in honour of H. L. L. Busard* (pp. 305-308). Amsterdam - Atlanta, GA: Rodopi.
- Youschkevitch, A. P. (1976). *Les Mathématiques arabes (VIII^e-XV^e siècles)*. Paris: Librairie Philosophique Vrin.