

Al-Khorezmi: Un Matemático Olvidado

© Ricardo Baeza Yates 1998
rbaeza@dcc.uchile.cl

Cuando en una resta nada queda, entonces escribe un pequeño círculo para que ese lugar no permanezca vacío.

Al-Khorezmi explicando el cero, Siglo IX.

RESUMEN

Este artículo es un pequeño resumen de la vida y el trabajo de Al-Khorezmi, uno de los más grandes matemáticos árabes. Al-Khorezmi, entre otros logros introdujo el sistema decimal indio y recopiló y simplificó las matemáticas de su tiempo, permitiendo que vía España fueran conocidas por el mundo occidental.

ABSTRACT

This article is a short summary of the life and work of Al-Khorezmi, one of the most important arab mathematicians. Al-Khorezmi, in addition to other achievements, introduced the indian decimal system and compiled and simplified the mathematics of his time, allowing them to be known by occident through Spain.

Introducción

Muchos se preguntarán quién es Al-Khorezmi. Posiblemente adivinen su origen árabe, pero Al-Khorezmi debiera ser tan conocido como Pitágoras o Euclides. Gracias a él, la matemática moderna usa el sistema numérico actual, prove-

niente de la India. Mas aún, las palabras guarismo (cifra, número) y algoritmo provienen de su nombre, que en árabe significa, “el de Khorezm” por su lugar de origen. Un algoritmo, según el diccionario de la Real Academia, es una secuencia o conjunto ordenado de operaciones o pasos que permite hallar la solución de un problema (otra acepción es un método y notación en las distintas formas del cálculo). Aunque los algoritmos datan de tiempos babilónicos y los griegos diseñaron algoritmos aún famosos (por ejemplo, el de Euclides para calcular el máximo común divisor de dos números), fue Al-Khorezmi el primero que diseñó algoritmos pensando en su eficiencia, en particular, para el cálculo de raíces de ecuaciones. La algoritmia es uno de los pilares fundamentales de la ciencia de la computación, ni siquiera soñada mil años atrás.

Su vida

Muhammad ibn Musa abu Djafar Al-Khorezmi nació alrededor del 780 DC en Khorezm, al sur del Mar de Aral (hoy Khiva, Uzbekistan), que había sido conquistado 70 años antes por los árabes. Su nombre ya dice mucho, pues significa “Mohamed, hijo de Moisés, padre de Jafar, el de Khorezm”. Su fama debió ser muy grande para que todo el mundo lo conociera por su lugar de origen. Hacia el 820, Al-Khorezmi fue llamado a Bagdad por el califa abasida Al-Mamun, segundo hijo de Harun ar-Rashid, por todos conocido gracias a las “Mil y unas Noches”. Al-Mamun continuó el enriquecimiento de la ciencia árabe y de la Academia de Ciencias creada por su padre, llamada la Casa de la Sabiduría, lo que traería importantes consecuencias en el desarrollo de la ciencia en Europa, principalmente a través de España. Poco se sabe de su vida, pero realizó viajes a Afganistán, el sur de Rusia y Bizancio (hoy Turquía). Falleció en Bagdad hacia el 850 DC.

Su Obra

La mayoría de sus diez obras son conocidas en forma indirecta o por traducciones hechas más tarde al latín y de algunas sólo se conoce el título. Al-Khorezmi fue un recopilador de conocimiento de los griegos y de la India, principalmente matemáticas, pero también astronomía, astrología, geografía e historia. Su trabajo más conocido y usado fueron sus Tablas Astronómicas, basadas en la astronomía india. Incluyen algoritmos para calcular fechas y las primeras tablas conocidas de las funciones trigonométricas seno y cotangente. Lo más increíble es que no usó los números negativos (que aún no se conocían), ni el

sistema decimal ni fracciones, aunque sí el concepto del cero. Su Aritmética, traducida al latín como “Algoritmi de numero Indorum” introduce el sistema numérico indio (sólo conocido por los árabes unos 50 años antes) y los algoritmos para calcular con él. Finalmente tenemos el Algebra, una introducción compacta al cálculo, usando reglas para completar y reducir ecuaciones. Además de sistematizar la resolución de ecuaciones cuadráticas, también trata geometría, cálculos comerciales y de herencias. Quizás éste es el libro árabe más antiguo conocido y parte de su título “Kitab al-jabr wa'l-muqabala” da origen a la palabra álgebra. Aunque los historiadores no se han puesto de acuerdo en la mejor traducción del título, éste significa “El libro de restaurar e igualar” o “El arte de resolver ecuaciones”.

Su impacto

El trabajo de Al-Khorezmi permitió preservar y difundir el conocimiento de los griegos (con la notable excepción del trabajo de Diofanto) e indios, pilares de nuestra civilización. Rescató de los griegos la rigurosidad y de los indios la simplicidad (en vez de una larga demostración, usar un diagrama junto a la palabra “Mira”). Sus libros son intuitivos y prácticos y su principal contribución fue simplificar las matemáticas a un nivel entendible por no expertos. En particular muestran las ventajas de usar el sistema decimal indio, un atrevimiento para su época, dado lo tradicional de la cultura árabe. La exposición clara de cómo calcular de una manera sistemática a través de algoritmos diseñados para ser usados con algún tipo de dispositivo mecánico similar a un ábaco, más que con lápiz y papel, muestra la intuición y el poder de abstracción de Al-Khorezmi. Hasta se preocupaba de reducir el número de operaciones necesarias en cada cálculo. Por esta razón, aunque no haya sido él el inventor del primer algoritmo, merece que este concepto esté asociado a su nombre. Al-Khorezmi fue sin duda el primer pensador algorítmico.

Ricardo Baeza Yates es Ph.D. en Computer Science (Univ. of Waterloo, Canadá, 1989), Magister en Ing. Eléctrica (1986) y Cs. de la Computación (1985) de la Univ. de Chile; e Ingeniero Civil Eléctrico de la misma universidad. Actualmente es Profesor Titular en el Depto. de Cs. de la Computación de la Univ. de Chile y sus áreas de investigación son algoritmos, bases de datos documentales y visualización. Es co-autor de un Handbook de algoritmos (Addison-Wesley, 1991) y co-editor de un libro en recuperación de la información (Prentice-Hall, 1992), además de numerosas actas de congresos, publicaciones internacionales y nacionales. Es el presidente de la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación (1997-1998), cargo que ocupó también desde el año 1993 al 1995. <http://www.dcc.uchile.cl/~rbaeza>