# Al Huarizmi 780 -850

# 

**Abu Abdallah Muḥammad ibn Mūsā al-Jwārizmī (Abu Yāffar) (أبو عبد الله محمد بن موسى الخوارزمي ابو جعفر), conocido generalmente como al-Juarismi, fue un** [**matemático**](https://es.wikipedia.org/wiki/Matem%C3%A1tico)**,** [**astrónomo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Astr%C3%B3nomo) **y** [**geógrafo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Ge%C3%B3grafo)**;** [**persa**](https://es.wikipedia.org/wiki/Pueblo_persa)[**musulmán**](https://es.wikipedia.org/wiki/Musulm%C3%A1n)**, que vivió aproximadamente entre** [**780**](https://es.wikipedia.org/wiki/780) **y** [**850**](https://es.wikipedia.org/wiki/850)**.**

**Poco se conoce de su biografía, a tal punto que existen discusiones no saldadas sobre su lugar de nacimiento. Algunos sostienen que nació en** [**Bagdad**](https://es.wikipedia.org/wiki/Bagdad)**. Otros, siguiendo el artículo de Gerald Toomer (a su vez, basado en escritos del historiador** [**al-Tabari**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Tabari)**) sostienen que nació en la ciudad** [**corasmia**](https://es.wikipedia.org/wiki/Corasmia) **de** [**Jiva**](https://es.wikipedia.org/wiki/Jiva)**, en el actual** [**Uzbekistán**](https://es.wikipedia.org/wiki/Uzbekist%C3%A1n)**. Rashed halla que se trata de un error de interpretación de Toomer, debido a un error de transcripción (la falta de la conectiva *wa*) en una copia del manuscrito de al-Tabari. No será este el último desacuerdo entre historiadores que encontraremos en las descripciones de la vida y las obras de al-Juarismi. Estudió y trabajó en Bagdad en la primera mitad del** [**siglo IX**](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_IX)**, en la corte del califa** [**al-Mamun**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Mamun)**. Para muchos, fue el más grande de los matemáticos de su época.**

**Debemos a su nombre y al de su obra principal, "[Hisāb al-ŷabr wa'l muqābala](https://es.wikipedia.org/wiki/His%C4%81b_al-%C5%B7abr_wa%27l_muq%C4%81bala" \o "Hisāb al-ŷabr wa'l muqābala)", (حساب الجبر و المقابلة) nuestras palabras** [**álgebra**](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra)**,** [**guarismo**](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmeros_ar%C3%A1bigos) **y** [**algoritmo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Algoritmo)**. De hecho, es considerado como el padre del álgebra y como el introductor de** [**nuestro sistema de numeración denominado arábigo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Numeraci%C3%B3n_ar%C3%A1biga)**.**

**Hacia** [**815**](https://es.wikipedia.org/wiki/815)[**al-Mamun**](https://es.wikipedia.org/wiki/Mamun)**, séptimo** [**califa**](https://es.wikipedia.org/wiki/Califa)[**Abásida**](https://es.wikipedia.org/wiki/Abasidas)**, hijo de** [**Harún al-Rashid**](https://es.wikipedia.org/wiki/Har%C3%BAn_al-Rashid)**, fundó en su capital, Bagdad, la** [**Casa de la sabiduría**](https://es.wikipedia.org/wiki/Casa_de_la_sabidur%C3%ADa) **(*Bayt al-Hikma*), una institución de investigación y traducción que algunos han comparado con la** [**Biblioteca de Alejandría**](https://es.wikipedia.org/wiki/Biblioteca_de_Alejandr%C3%ADa)**. En ella se tradujeron al** [**árabe**](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_%C3%A1rabe) **obras científicas y filosóficas** [**griegas**](https://es.wikipedia.org/wiki/Filosof%C3%ADa_griega) **e** [**hindúes**](https://es.wikipedia.org/wiki/Filosof%C3%ADa_hind%C3%BA)**. Contaba también con** [**observatorios astronómicos**](https://es.wikipedia.org/wiki/Observatorio_astron%C3%B3mico)**. En este ambiente científico y multicultural se educó y trabajó al-Juarismi junto con otros científicos como los hermanos** [**Banu Musa**](https://es.wikipedia.org/wiki/Banu_Musa)**,** [**al-Kindi**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Kindi) **y el famoso traductor** [**Hunayn ibn Ishaq**](https://es.wikipedia.org/wiki/Hunayn_ibn_Ishaq)**. Dos de sus obras, sus tratados de álgebra y astronomía, están dedicadas al propio califa.**

## Álgebra. [*Compendio de cálculo por compleción y comparación*](https://es.wikipedia.org/wiki/Compendio_de_c%C3%A1lculo_por_compleci%C3%B3n_y_comparaci%C3%B3n)

**Primera página de *Kitāb al-mukhtaṣar fī ḥisāb al-jabr wa-l-muqābala*.**

**En su tratado de** [**álgebra**](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81lgebra) ***Hisāb al-ŷabr wa'l muqābala* (حساب الجبر و المقابلة, *Compendio de cálculo por compleción y comparación*), obra eminentemente didáctica, se pretende enseñar un álgebra aplicada a la resolución de problemas de la vida cotidiana del** [**imperio islámico**](https://es.wikipedia.org/wiki/Imperio_isl%C3%A1mico) **de entonces. La traducción de Rosen de las palabras de al-Juarizmi describiendo los fines de su libro dan cuenta de que el sabio pretendía enseñar:**

**... aquello que es fácil y más útil en** [**aritmética**](https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica)**, tal que los hombres lo requieren constantemente en casos de** [**herencia**](https://es.wikipedia.org/wiki/Herencia_%28Derecho%29)**,** [**legados**](https://es.wikipedia.org/wiki/Legado_%28Derecho%29)**, particiones,** [**juicios**](https://es.wikipedia.org/wiki/Juicio)**, y** [**comercio**](https://es.wikipedia.org/wiki/Comercio)**, y en todos sus tratos con los demás, o cuando se trata de la mensura de tierras, la excavación de** [**canales**](https://es.wikipedia.org/wiki/Canal_de_riego)**, cálculos** [**geométricos**](https://es.wikipedia.org/wiki/Geometr%C3%ADa)**, y otros objetos de varias clases y tipos.**

**Traducido al** [**latín**](https://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_latina) **por** [**Gerardo de Cremona**](https://es.wikipedia.org/wiki/Gerardo_de_Cremona)**, se utilizó en las** [**universidades**](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad)[**europeas**](https://es.wikipedia.org/wiki/Europa) **como libro de texto hasta el** [**siglo XVI**](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_XVI)**. Es posible que antes de él se hubiesen resuelto** [**ecuaciones**](https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuaci%C3%B3n) **concretas, pero éste es el primer tratado conocido en el que se hace un estudio exhaustivo.**

**Luego de presentar los números naturales, al-Juarismi aborda la cuestión principal en la primera parte del libro: la solución de ecuaciones. Sus ecuaciones son lineales o cuadráticas y están compuestas de *unidades*, *raíces* y *cuadrados*; para él, por ejemplo, una unidad era un número, una raíz era x {\displaystyle x} y un cuadrado x 2 {\displaystyle x^{2}}. Aunque en los ejemplos que siguen usaremos la notación algebraica corriente en nuestros días para ayudar al lector a entender las nociones, es de destacar que al-Juarizmi no empleaba símbolos de ninguna clase, sino sólo palabras.**

**Primero reduce una ecuación a alguna de seis formas normales:**

****

1. **3 x + 4 = x 2 {\displaystyle 3x+4=x^{2}}**

**La reducción se lleva a cabo utilizando las operaciones de *al-ŷabr* ("compleción", el proceso de eliminar términos negativos de la ecuación) y *al-muqabala* ("balanceo", el proceso de reducir los términos positivos de la misma** [**potencia**](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_%28matem%C3%A1tica%29) **cuando suceden de ambos lados de la ecuación). Luego, al-Juarismi muestra cómo resolver los seis tipos de ecuaciones, usando métodos de solución algebraicos y geométricos. Por ejemplo, para resolver l ecuación, escribe x 2 + 10 x = 39 {\displaystyle x^{2}+10x=39},**

***... un cuadrado y diez raíces son iguales a 39 unidades. Entonces, la pregunta en este tipo de ecuación es aproximadamente así: cuál es el cuadrado que, combinado con diez de sus raíces, dará una suma total de 39. La manera de resolver este tipo de ecuación es tomar la mitad de las raíces mencionadas. Ahora, las raíces en el problema que tenemos ante nosotros son diez. Por lo tanto, tomamos 5 que multiplicadas por sí mismas dan 25, una cantidad que agregarás a 39 dando 64. Habiendo extraído la raíz cuadrada de esto, que es 8, sustraemos de allí la mitad de las raíces, 5, resultando 3. Por lo tanto el número tres representa una raíz de este cuadrado.***

**Álgebra**

**Sigue la prueba geométrica por** [**compleción del cuadrado**](https://es.wikipedia.org/wiki/Compleci%C3%B3n_del_cuadrado)**, que no expondremos aquí. Señalaremos sin embargo que las pruebas geométricas que usa al-Juarismi son objeto de controversia entre los expertos. La cuestión, que permanece sin respuesta, es si estaba familiarizado con el trabajo de** [**Euclides**](https://es.wikipedia.org/wiki/Euclides)**. Debe recordarse, en la juventud de al-Juarismi y durante el reinado de Harun al-Rashid,** [**al-Hajjaj**](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Al-Hajjaj&action=edit&redlink=1) **había traducido los "*Elementos*" al** [**árabe**](https://es.wikipedia.org/wiki/Idioma_%C3%A1rabe)**, y era uno de los compañeros de al-Juarismi en la Casa de la Sabiduría.**

**Esto avalaría la posición de Toomer (*op.cit.*). Rashed comenta**[**6**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-6) **que "*el tratamiento* [de al-Juarismi] *fue probablemente inspirado en el reciente conocimiento de "***[***los Elementos***](https://es.wikipedia.org/wiki/Los_Elementos)***"*. Pero, por su parte, Gandz**[**7**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-7) **sostiene que los Elementos le eran completamente desconocidos.**

**Aunque es inseguro que haya efectivamente conocido la obra euclidiana, es posible afirmar que fue influido por otras obras de geometría; véase el tratamiento de Parshall**[**8**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-8) **sobre las similitudes metodológicas con el texto hebreo *Mishnat ha Middot*, de mediados del siglo II.**

**Continúa el *Hisab al-ŷabr wa'l-muqabala* examinando cómo las leyes de la** [**aritmética**](https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica) **se extienden a sus objetos algebraicos. Por ejemplo, muestra cómo multiplicar expresiones como ( a + b x ) ( c + d x ) {\displaystyle (a+bx)(c+dx)}. Rashed (*op. cit.*) encuentra sus formas de resolución extremadamente originales, pero Crossley las considera menos significativas.**

**Gandz considera que la paternidad del álgebra es mucho más atribuible a al-Juarismi que a** [**Diofanto**](https://es.wikipedia.org/wiki/Diofanto)**.**

**La parte siguiente consiste en aplicaciones y ejemplos. Describe reglas para hallar el área de figuras geométricas como el círculo, y el volumen de** [**sólidos**](https://es.wikipedia.org/wiki/S%C3%B3lido) **como la esfera, el cono y la pirámide. Esta sección, ciertamente, tiene mucha mayor afinidad con los textos hebreos e indios que con cualquier obra griega. La parte final del libro se ocupa de las complejas reglas islámicas de herencia, pero requiere poco del álgebra que expuso anteriormente, más allá de la resolución de ecuaciones lineales.**

## Aritmética

**De su** [**aritmética**](https://es.wikipedia.org/wiki/Aritm%C3%A9tica)**, posiblemente denominada originalmente *Kitab al-Ŷamaa wa al-Tafriq bi Hisab al-Hind*, (كتاب الجامع و التفريق بحساب الهند), "libro de la suma y de la resta, según el cálculo indio", sólo conservamos una versión latina del siglo XII, *Algoritmi de numero Indorum*. Desafortunadamente, se sabe que la obra se aparta bastante del texto original. En esta obra se describen con detalle los** [**números indoarábigos**](https://es.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAmeros_ar%C3%A1bigos)**, el sistema indio de** [**numeración posicional**](https://es.wikipedia.org/wiki/Numeraci%C3%B3n_posicional) **en base 10 y métodos para hacer cálculos con él.**

**Se sabe que había un método para encontrar raíces cuadradas en la versión árabe, pero no aparece en la versión latina. Posiblemente fue el primero en utilizar el** [**cero**](https://es.wikipedia.org/wiki/Cero) **como indicador posicional. Fue esencial para la introducción de este sistema de numeración en el mundo árabe,** [**al-Ándalus**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-%C3%81ndalus) **y posteriormente en Europa. André Allard**[**12**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-12) **discute algunos tratados en latín del siglo XII basados en esta obra perdida.**

## Astronomía

**De su tratado sobre** [**astronomía**](https://es.wikipedia.org/wiki/Astronom%C3%ADa)**, *Sindhind zij*, también se han perdido las dos versiones que escribió en árabe. Esta obra**[**13**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-13) **se basa en trabajos astronómicos indios *"a diferencia de manuales islámicos de astronomía posteriores, que utilizaron los modelos planetarios griegos del 'Almagesto' de*** [***Ptolomeo***](https://es.wikipedia.org/wiki/Claudio_Ptolomeo)***"*.**[**14**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-14) **El texto indio en que se basa el tratado es uno de los obsequiados a la corte de Bagdad alrededor de** [**770**](https://es.wikipedia.org/wiki/770) **por una misión diplomática de la** [**India**](https://es.wikipedia.org/wiki/India)**.**

**En el** [**siglo X**](https://es.wikipedia.org/wiki/Siglo_X)[**al-Maŷriti**](https://es.wikipedia.org/wiki/Maslama_al-Mayriti) **realizó una revisión crítica de la versión más corta, que fue traducida al latín por** [**Adelardo de Bath**](https://es.wikipedia.org/wiki/Adelardo_de_Bath)**; existe también una traducción latina de la versión más larga, y ambas traducciones han llegado hasta nuestro tiempo.**

**Los temas principales cubiertos en la obra son los** [**calendarios**](https://es.wikipedia.org/wiki/Calendario)**; el cálculo de las posiciones verdaderas del** [**Sol**](https://es.wikipedia.org/wiki/Sol)**, la** [**Luna**](https://es.wikipedia.org/wiki/Luna) **y los** [**planetas**](https://es.wikipedia.org/wiki/Planetas)**; tablas de** [**senos**](https://es.wikipedia.org/wiki/Seno_%28matem%C3%A1ticas%29) **y** [**tangentes**](https://es.wikipedia.org/wiki/Tangente_%28trigonometr%C3%ADa%29)**; astronomía esférica; tablas** [**astrológicas**](https://es.wikipedia.org/wiki/Astrolog%C3%ADa)**; cálculos de** [**paralajes**](https://es.wikipedia.org/wiki/Paralaje) **y** [**eclipses**](https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse)**; y visibilidad de la Luna. Rozenfel'd analiza un manuscrito relacionado sobre** [**trigonometría esférica**](https://es.wikipedia.org/wiki/Trigonometr%C3%ADa_esf%C3%A9rica)**,**[**15**](https://es.wikipedia.org/wiki/Al-Juarismi#cite_note-15) **atribuido a al-Juarismi.**

## Geografía

**En** [**Geografía**](https://es.wikipedia.org/wiki/Geograf%C3%ADa)**, con una obra denominada *Kitab Surat-al-Ard*, revisó y corrigió a** [**Ptolomeo**](https://es.wikipedia.org/wiki/Claudio_Ptolomeo) **en lo referente a** [**África**](https://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81frica) **y al** [**Oriente**](https://es.wikipedia.org/wiki/Oriente)**. Lista** [**latitudes**](https://es.wikipedia.org/wiki/Latitud) **y** [**longitudes**](https://es.wikipedia.org/wiki/Longitud_%28cartograf%C3%ADa%29) **de 2402 sitios, y emplaza ciudades, montañas, mares, islas, regiones geográficas y ríos, como base para un mapa del mundo entonces conocido. Incluye mapas que, en conjunto, son más precisos que los de Ptolomeo. Está claro que donde hubo mayor conocimiento local disponible para al-Juarismi, como las regiones del islam, África y el** [**Lejano Oriente**](https://es.wikipedia.org/wiki/Lejano_Oriente)**, el trabajo es mucho más exacto que el de Ptolomeo, pero parece haber usado los datos de éste para** [**Europa**](https://es.wikipedia.org/wiki/Europa)**. Se dice que en estos mapas trabajaron a sus órdenes setenta geógrafos.**

## Otras obras

# Su obra conocida se completa con una serie de obras menores sobre temas como el [astrolabio](https://es.wikipedia.org/wiki/Astrolabio), sobre el que escribió dos textos, sobre relojes solares y sobre el [calendario judío](https://es.wikipedia.org/wiki/Calendario_jud%C3%ADo). También escribió una historia política conteniendo horóscopos de personajes prominentes.

# 