

# HISTORIA

# Algebraica

Usamos el **álgebra**, la estudiamos e investigamos, pero ¿cuál es su origen? Lo descubrirás en este breve paseo por su historia, desde sus inicios hasta el **Renacimiento**, con un vistazo a algunos de sus personajes más singulares.



—Francisco Marmolejo Rivas—

**T**odo viene de alguna parte. Las matemáticas, y con ellas el álgebra, también. Por alguna razón somos capaces de llevar a cabo procesos de abstracción. Y para ejemplificar esto no es necesario hablar de cosas complicadas aunque, eso sí, muy abstractas. Me refiero en concreto a los números, sí, a esos con los que contamos cosas. Para comprobar que este es realmente un concepto abstracto, intente el lector explicarle a alguien *el dos*. Dirá uno *dos manzanas, dos cervezas, dos hijos*. Pero siempre uno queda un poco insatisfecho con la explicación pues está claro que *dos* tiene vida propia, es algo que no tiene tanto que ver con manzanas, cervezas e hijos, sino con la idea abstracta que representa a todas las posibles instancias concretas de considerar a dos objetos en conjunto. Lo “cierto es que todos, o casi todos, sabemos” qué es *dos*. Es decir, en algún momento de nuestra infancia logramos con éxito el proceso de abstracción necesario para pasar de *dos manzanas a dos a secas*.

Cuando uno se asoma a la historia es muy sano intentar entender lo que nos cuentan como una historia “de entonces”. La primera línea de una novela de Leslie Poles Hartley dice algo así como “el pasado es un país extranjero, allí se hacen las cosas de manera diferente”. Cuando además la historia es la del álgebra, uno debe tener en mente que hay conceptos que aún no existían y notaciones que no se habían inventado, además de una fuerte resistencia a aceptar nuevos conceptos. Y, en consecuencia, leer las historias como “de entonces” no es necesariamente fácil porque dichos conceptos pueden ser cosas que nos son familiares desde una edad temprana. Es difícil, por ejemplo, imaginar que no tenemos el cero, o que haya que escribir con palabras algo

que nos han enseñado a plantear muy resumidamente como:  $x^2+2x-5=0$ . Y, ¿qué es  $x$ ?

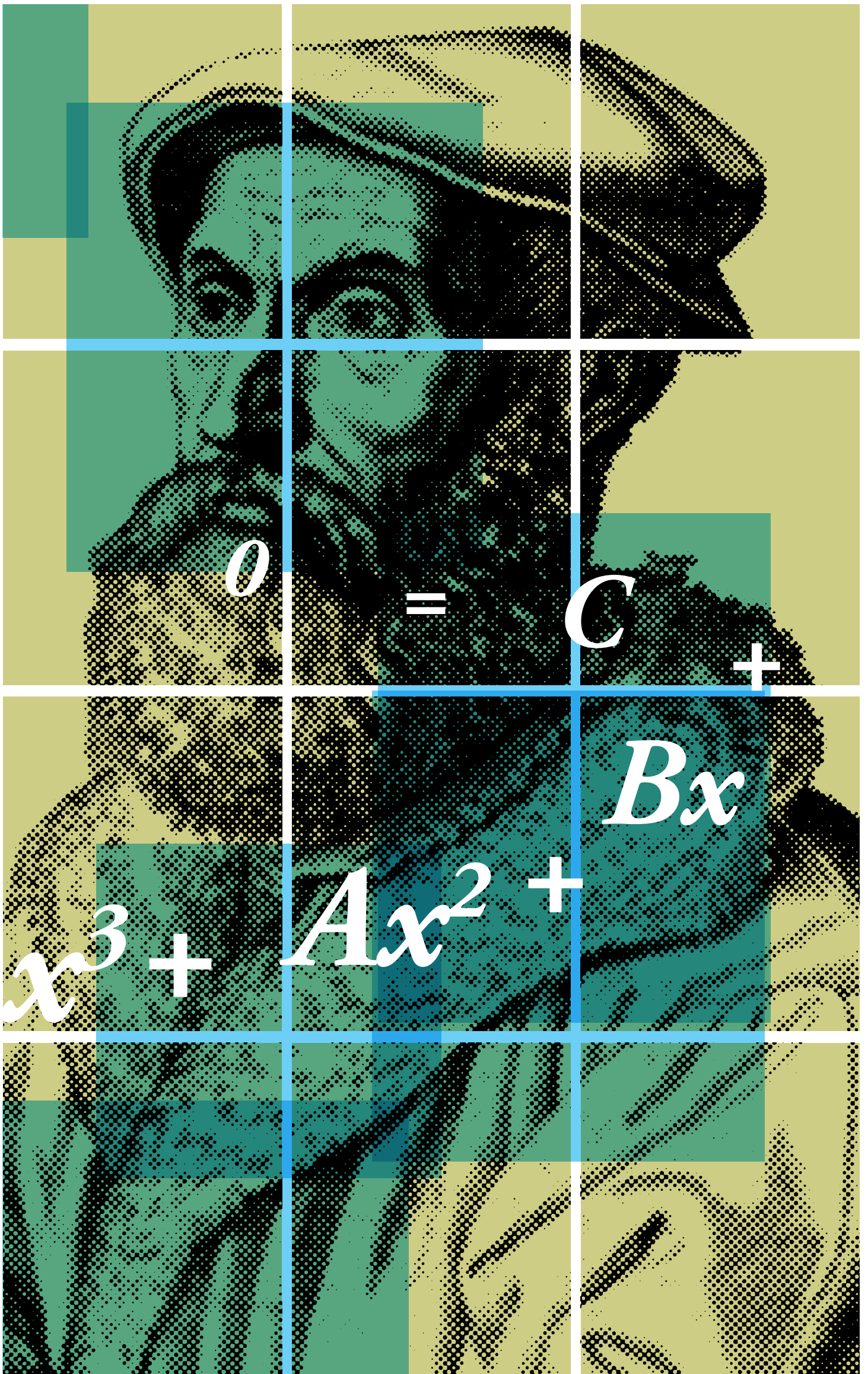
En Mesopotamia hace 4000 años confluyeron muchas etnias: sumerios, acadianos, elamitas, amoritas, hititas, etcétera. Esto llevó a una sucesión de imperios de duración relativamente corta y, por supuesto, a tiempos interesantes. Uno de estos imperios fue el de Hammurabi y su Primer Imperio Babilónico, cuyas fechas aproximadas van de 1790 a 1600 a. C. Los babilónicos nos dejaron cilindros y tablas cocidas de arcilla con escritura cuneiforme. Entre ellas hay dos clases de escritos matemáticos, tablas y problemas. Es realmente con los escritos de problemas con los que tiene que ver la historia del álgebra. En éstos hay soluciones a ecuaciones de segundo grado y para algunas cúbicas. En contraste, los egipcios de aquella época eran étnicamente mucho más homogéneos y, por mucho tiempo, sin enemigos externos de consideración. Sus matemáticas, por lo que nos ha llegado, no eran tan sofisticadas como las de los babilonios.

Por varios siglos después de esto, no hay gran cosa que contar. Luego nos encontramos con los griegos, quienes tenían una concepción muy geométrica de las matemáticas. Debemos pues, para seguir hablando del álgebra, brincarnos hasta la Alejandría de la época del imperio romano. El personaje que nos interesa es Diofanto, de quien se sabe poco. Se piensa que vivió durante el siglo III a. C., muchos proclaman a Diofanto como el padre del álgebra. Básicamente, el argumento es que Diofanto desarrolló un simbolismo literal, una manera especial de representar la incógnita, lo que para nosotros sería  $x$ , y sus potencias. Un paso trascendental para el desarrollo del álgebra moderna. Quizá un ejemplo nos ayude.

Diofanto escribiría algo así como:

$$K^Y \square \square \square \square \square^Y \square M \square \iota \sigma M \square$$

en lugar de lo que nosotros escribiríamos como  $x^3-2x^2+9x-1=5$



$$K^Y \overline{\square} \overline{\square} \overline{\square} \overline{\square} \overline{\square}^Y \overline{\square} M \overline{\square} \iota \sigma M \overline{\square}$$


Con un poco de ayuda el lector podrá hacer la traducción: los números son las letras griegas con una barra encima, de acuerdo con el lugar que ocupa dicha letra en el alfabeto griego, esto es:  $\overline{\beta}$  es uno,  $\overline{\beta}$  es dos, etcétera; = está representado por  $\iota \sigma$  de  $\Delta$  que quiere decir *igual*;  $\mp$  nos dice que restemos todo lo que le sigue;  $\zeta$  es la incógnita;  $K^Y$  y  $\Delta^Y$  son su cubo y su cuadrado respectivamente; M es la cero-ésima potencia.

El foco de la historia del álgebra pasa al mundo árabe. De hecho el término álgebra viene del título de un libro escrito durante el califato Abasí por Abu Ja'far Muhammad Ibn Musa Al-Khwarizmi. Nos referiremos a él simplemente por Al-Khwarizmi, origen de la palabra algoritmo. El libro en cuestión se llama *Al-Kitab Al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala*. El término *al-jabr* es “reducción” y el término *al-muqabala* es “completación”. El primero se refiere a sumarle la misma cantidad a los dos lados de una ecuación, el segundo a sustraerle la misma cantidad. Ha existido, y seguirá, mucha discusión acerca de la importancia de la aportación árabe al álgebra. Lo que no parece estar en duda es que fue Omar Khayyam (1048-1123) el primero en intentar un ataque serio para resolver la cúbica.

Pero la resolución de la cúbica es una historia del renacimiento italiano. Comienza con Scipione Del Ferro (1465-1526) que logró descubrir cómo se resolvían cierta clase de cúbicas. Scipione mantuvo en secreto su método. Al final se lo comunicó a Aníbal De La Nave, su yerno. Aníbal no se aguantó las ganas y se lo contó a Antonio María Del Fiore. Del Fiore guardó el secreto hasta la muerte de Del Ferro, luego de lo cual lanzó retos a los demás matemáticos. En algún momento Tartaglia (1500-1557) aceptó el reto.

Al parecer Tartaglia no tenía mucho respeto por las habilidades matemáticas de Del Fiore y no puso mucho empeño para prepararse para el reto. Sin embargo, le llegó el rumor de que Del Fiore había aprendido a resolver cierto tipo de cúbicas de algún gran maestro. Tartaglia comenzó entonces a preocuparse y encontró la solución a dicho tipo de cúbicas.

En consecuencia, Tartaglia ganó el reto, pero nunca cobró el premio.

Por cierto, Tartaglia quiere decir “tartamudo”. Resulta que en la mañana del 19 de febrero

de 1512 las tropas francesas tomaron Brescia y algún soldado le propinó a Tartaglia un espadazo en plena cara que lo dejó tartamudo para el resto de su vida.

Ahora entra en la escena un estereotípico hombre del Renacimiento, Girolamo Cardano (1501-1576). Girolamo contrajo viruela durante el primer mes de su existencia, tuvo disentería a los ocho años de edad, se cayó por las escaleras a los nueve y se le clavó en la cabeza el martillo que llevaba, contrajo la peste a los 18, casi se ahoga en dos ocasiones y, además descubrió que era impotente; aunque finalmente no lo era la noche de su boda cuando tenía 31 años. Según su autobiografía, Cardano tenía 131 libros impresos, 111 en manuscrito y afirma haber destruido 170 manuscritos por insatisfactorios.

Cardano escuchó del reto entre Tartaglia y Del Fiore y utilizó toda clase de artimañas para lograr que Tartaglia le confesara su método, lo cual logró al jurar jamás pasar dicha información a otra persona. Después de que Tartaglia le informara de su método, aparentemente Cardano logró encontrar la solución general de una cúbica, y la publicó en su libro *Ars Magna*. Cardano tuvo ayuda de Lodovico Ferrari (1522-1565). Cardano contrató a Ferrari como empleado cuando Ferrari tenía 14 años y se dio cuenta de que era muy inteligente, pues ya sabía leer y escribir. Lo promovió entonces a secretario particular y compartió con él sus conocimientos matemáticos. Esto dio fruto, pues el otro resultado sorprendente publicado en *Ars Magna* es que también hay una fórmula general para resolver una ecuación de cuarto grado, un resultado de Ferrari. Se afirma que Ferrari murió envenenado por su hermana, otros dicen que por el marido de su hermana.

La pregunta obvia es si también hay una fórmula para encontrar las raíces de una ecuación de quinto grado utilizando, como hasta ahora, las operaciones elementales de suma, producto, cociente y extracción de raíces. La respuesta es no, pero esto nos lleva a otra época, otra generación de matemáticos y una de las figuras matemáticas más romántica de la historia: Évariste Galois (1811-1832).

Quede dicha historia para otra ocasión, con la reflexión de que apenas hemos vislumbrado una mínima parte de la historia del álgebra.

Francisco Marmolejo Rivas.  
Investigador del Instituto de Matemáticas, UNAM.