Cómo se elimina el segundo término de una ecuación

René Descartes, el padre de la geometría analítica, nació el 31 de marzo de 1596 en La Haye, cerca de Tours, y murió el 11 de febrero de 1650.

Su familia poseía una fortuna considerable que permitió a Renato llevar una vida desahogada.

A los veinte años obtuvo el Bachillerato y la Licenciatura en Leyes.

Desde los veintiún años hasta los veintinueve Descartes se dedicó a viajar por Europa, alistándose en los ejércitos de Mauricio Nassau y Maximiliano V de Baviera.

En 1625 regresó a Francia y, en París, perteneció al círculo científico del padre Marín Mersenne, antiguo compañero en el colegio jesuita de La Flêche. Durante su estancia parisina René llevó una vida poco recomendable, dominada por el juego, hasta que se retiró a su casa de Saint Germain y empezó un intenso trabajo en filosofía, física y matemáticas. En 1628 emigró a Holanda donde permaneció durante casi veinte años.

Los conocimientos de Descartes se pueden calificar de enciclopédicos dado que, además de las tres disciplinas antedichas, cultivó la óptica, química, música, mecánica, anatomía, embriología, medicina, astronomía y meteorología.

En matemáticas su obra capital fue *La Géométrie*, publicada en 1637 como apéndice de su famoso *Discurso del Método*, en la que sentó

las bases de la geometría analítica. Se cuenta que le surgió la idea de esta nueva geometría cuando, contemplando el movimiento de una mosca en el techo de su habitación, pensó que la trayectoria del insecto se podía describir en función de su distancia a las paredes adyacentes.

Con Descartes se inició la práctica actual de usar las últimas letras del alfabeto para las incógnitas y las primeras para los parámetros. Al mismo tiempo, el autor del *Discurso del Método* , acostumbró a igualar a cero el primer miembro de cualquier ecuación.

En el libro III de la *Geometría*, encontramos la descripción de un potente cambio de variable, muy utilizado en Teoría de Ecuaciones, que permite eliminar el segundo término de una ecuación polinómica de cualquier grado.

Cómo se puede eliminar el segundo término de una ecuación

Siempre se puede eliminar el segundo término de una ecuación disminuyendo sus verdaderas raíces en la cantidad conocida del segundo término dividida por el número de dimensiones del primer término, si uno de estos dos términos está marcado con el signo + y el otro está marcado con el signo – , o aumentándolas en la misma cantidad si los dos términos tienen el signo +, o los dos tienen el signo –. [1]

Así, para eliminar el segundo término de la última ecuación, que es:

$$y^4 + 16y^3 + 71y^2 - 4y - 420 = 0$$

se divide 16 por 4, debido a las cuatro dimensiones del término y^4, obteniendo 4. Por esto, hago $z - 4 = y$, y escribo [2] *:*

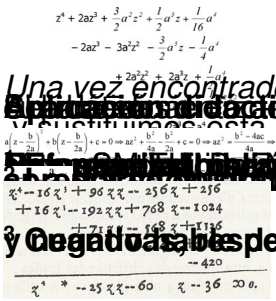
$$\begin{array}{rrrrrr}
z^4 & -\,16z^3 & +\;\;96z^2 & -\;\;256z & +\;\;256 \\
 & +\,16z^3 & -\,192z^2 & +\;\;768z & -\,1024 \\
 & & +\;\;71z^2 & -\;\;568z & +\,1136 \\
 & & & -\;\;\;\;4z & +\;\;\;\;16 \\
 & & & & -\;\;420 \\
\hline
z^4 & & -\;25z^2 & -\;\;60z & -\;\;\;\;36 = 0
\end{array}$$

La verdadera raíz [3] *de esta ecuación, que era 2, ahora es 6, puesto que ha sido aumentada en 4, y las raíces falsas, que eran 5, 6, 7, ahora son 1, 2, 3, puesto que cada una de ellas se ha disminuido en 4.*

De forma similar, para eliminar el segundo término de la ecuación:

$$x^4 - 2ax^3 + (2a^2 - c^2)x^2 - 2a^3x + a^4 = 0,$$

como 2a dividido por 4 es $\frac{1}{2}a$ *, deberemos hacer* $z + \frac{1}{2}a = x$ *y escribir:*



Una vez encontrado el valor de z, el de x se obtiene sumándole $\frac{b}{2a}$ [1]

Y sustituyendo esta expresión en [1], resulta: