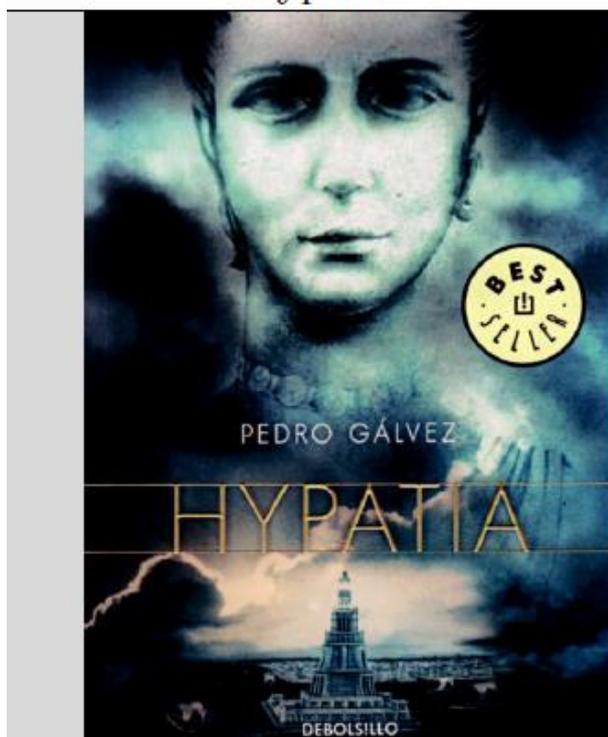


4

ECUACIONES Y SISTEMAS

Hypatia

**Autor:** Pedro Gálvez**ARGUMENTO**

Nacida en Alejandría en el año 370 y muerta también en esta ciudad en el 415, las fuentes históricas sobre la vida de Hypatia cabrían en dos páginas. Sin embargo, esta mujer, matemática, astrónoma y amante de la ciencia en general, se ha transformado en una leyenda que arranca, sobre todo, de su salvaje asesinato, cometido por una pandilla de cristianos fanáticos, un suceso que, como veremos en el fragmento siguiente, refleja muy bien Gálvez en esta novela y también Amenábar en su película *Agora*. Ambos reconstruyen no solo el ambiente social, religioso y político que se vivía en Alejandría (Egipto), ciudad griega bajo dominio romano, sino también el estado de la ciencia en esa época.

Esta novela de Gálvez está escrita con una doble intención: rescatar del olvido el papel desempeñado por algunas mujeres en el desarrollo de la ciencia y dejar constancia de la represión que ejerció el cristianismo en ese desarrollo.

Hypatia

Hypatia asomó la cabeza entre las cortinas de la litera y divisó a lo lejos el torreón de su casa. En una de las almenas vio un cuervo. El ave se mantenía posada en actitud altiva y miraba hacia su izquierda, hacia el poniente. Pensó en su padre, Teón, y no pudo reprimir una sonrisa. ¿Cuántas cosas no habría deducido el padre de aquel simple hecho? Para él, hubiese sido un mal augurio. El cuervo señalaba el lugar por donde se ocultaba el Sol. Señalaba las tinieblas, apuntaba hacia la muerte.

¿En cuántas tonterías no había creído su querido padre? Había malgastado gran parte de su tiempo en la astrología y las artes adivinatorias. Le atraía todo lo esotérico y le apasionaban los misterios órficos; cuanto más viejo se hacía, más se apartaba de las ciencias, hasta el punto de que había pasado los últimos años de su vida escribiendo una obra tras otra sobre aquellos temas. Recordaba la noche en que lo sorprendió redactando el que sería su último libro: *Sobre los presagios basados en la observación de las aves con particular referencia a los graznidos de los cuervos*.



23 / 137



Quizás fuese consciente de que se dedicaba a investigaciones nada serias, pero esos estudios se habían convertido en su nueva pasión. Aquel anciano venerable había sucumbido al espíritu de los tiempos, e Hypatia comprobó con tristeza que había dejado de admirarlo, pero lo seguía amando con toda su alma. Recordó la escena del callejón. Ella tendría unos siete u ocho años. El padre había comenzado a enseñarle matemáticas y le había dado un volumen de la *Aritmética* de Diofanto. Le había explicado que, en matemáticas, cuanto más se profundizaba, con mayor facilidad y elegancia se resolvían los problemas. «No tienes por qué aprender a resolverlos como si fueses un mercachifle –le había dicho–, pues puedes hacerlo cómodamente con las ecuaciones diofánticas». La niña se había encerrado en su cuarto y había meditado largamente sobre las palabras y las explicaciones del padre. Y de repente vio con toda claridad lo que el padre quería decirle. Se fue corriendo a su despacho y no lo encontró. Luego cogió una balanza del cuarto del padre y salió corriendo a buscarlo por toda la casa. Le dijeron que Teón estaba fuera. Al salir de la casa lo vio dando instrucciones a unos hombres que estaban descargando una enorme pizarra de una carreta. Siempre asociaría al padre con aquellos grandes tableros repletos de cálculos hechos con tiza. Interrumpió al padre, puso la balanza en el suelo, colocó pesas en ambos platillos, procurando que tuviesen igual peso y le dijo, presa de excitación:

–Te he entendido, padre, tienes razón, es muy sencillo. No tengo más que hacer todas las operaciones que se



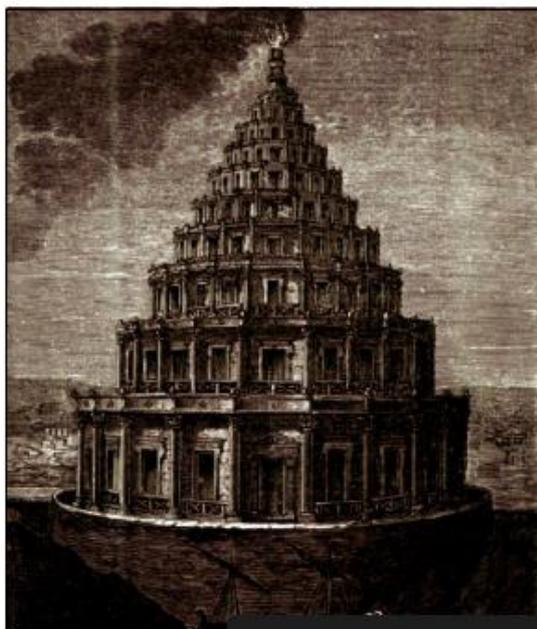
me antojen en los dos platillos. Puedo sumar, restar, multiplicar y dividir; de lo único que tengo que preocuparme es de que ambos pesen lo mismo, de que la balanza se encuentre en equilibrio. He de jugar hasta que en uno de los platillos se quede la pesa correspondiente al valor que desconocemos. Y el otro me dará su cantidad.

El padre la había alzado en brazos, se la había comido a besos y luego aquel hombre de serenos ademanes e incapaz de alzar la voz se había puesto a gritar como un loco, llamando a los vecinos:

–¡Salid, asomaos! ¡Acudid, que aquí tenéis a quien se convertirá en la mayor matemática de Alejandría!

Y a partir de aquel momento no recordaba ni un solo día de su infancia en que el padre no se hubiese pasado con ella algunas horas enseñándole matemáticas, física y astronomía. Si había llegado a donde había llegado, todo se lo debía a él, y hoy sentía la necesidad de pasar de nuevo por ese callejón.

Casi al final de la avenida se había apostado un grupo de hombres. Eran trece. Parecían cazadores al acecho y empuñaban cuchillos que pretendían disimular entre los pliegues de sus vestiduras. Podía distinguirse al que los capitaneaba porque calzaba sandalias de cuero y vestía una túnica blanca, ceñida a la cintura por un cinturón rojo. Un enorme crucifijo de bronce le colgaba del pecho, sujeto al cuello por un cordel verde. Los demás iban descalzos y sus ropas se reducían a mantos de ruda tela, de color pardo, deshilachados, desteñidos, manchones de



Hypatia

sangre reseca. La tez del cabecilla era algo más clara que la de los demás, hombres de rostros curtidos por los vientos, las arenas y el sol de los desiertos. Lucían barbas pobladas, hirsutas, en las que habían quedado pegados restos de comida. Lo que más destacaba en sus rostros eran sus ojos, negros y saltones, de mirada penetrante y que parecían atravesar todo lo que contemplaban. Eran los ojos de seres incapaces de sonreír, de personas para las que el universo era un simple clavo, pues tenían un martillo como único instrumento. Eran también incapaces de referirse a los hechos de este mundo sin recurrir a narraciones simbólicas que explicasen el sentido oculto de las cosas. Petrus, el cabecilla, los llamaba sus «apóstoles». Eran monjes que habían acudido del desierto atendiendo al llamamiento de Cirilo, el obispo de Alejandría, para salvar la religión cristiana, que estaba a punto de perecer a manos de judíos y herejes. Petrus había elegido a esa docena de hombres rudos como su guardia pretoriana. Con frecuencia tenía que lanzarse a la calle en compañía de huestes más numerosas, como cuando dirigía incursiones por las calles de la judería; pero, para asuntos de menor importancia, como era hoy el caso, prefería verse rodeado únicamente por sus doce apóstoles.

Petrus había sido legionario en su juventud. [...] Había participado en la terrible batalla del río Frígido, cuando los ejércitos orientales descalabraron a los impíos



que integraban la unión pagana dirigida por Eugenio y Arbogasto. Al entrar en Roma había gozado con las violaciones y los saqueos. Fueron tiempos de gran excitación, pero los desmanes cometidos por Petrus fueron tales que lo expulsaron del ejército. Tendría unos treinta años y había entendido perfectamente que el futuro estaba con la nueva religión. Decidió convertirse al cristianismo y regresó a Egipto para estudiar las sagradas escrituras en un convento alejandrino. Salió convertido en lector y se había pasado los últimos años leyendo los evangelios en los oficios religiosos. Era una profesión que le proporcionaba cierta holgura económica, pero que le aburría enormemente. Echaba de menos las andanzas de otros tiempos. Fue el obispo Cirilo quien le sacó de aquella monotonía y empezó a encargarle misiones de gran responsabilidad. Y había sido él, Petrus, quien había capitaneado las fuerzas que aplastaron a los partidarios de Timoteo e hicieron que Cirilo se encaramase a la silla episcopal. Desde entonces su vida se había hecho más intensa y había podido repetir los saqueos y las violaciones de su juventud. A sus cuarenta años se encontraba con que era la mano derecha del obispo de Alejandría. No había misión secreta que él no le encomendara: rastreando las huellas de paganos y judíos, haciéndolos salir de sus madrigueras, había llegado a conocer su ciudad tan bien como la palma de su mano. Lo que Cirilo le había encargado ese día era algo de muy poca monta. [...]

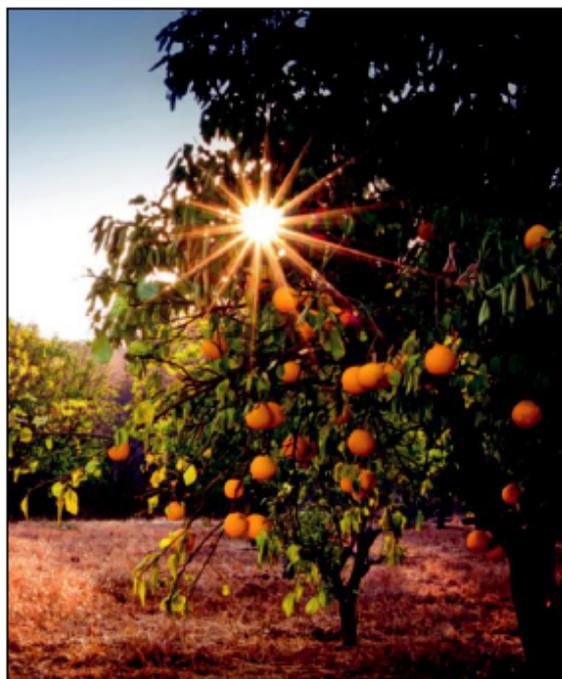
Al doblar la esquina del callejón, Hypatia, que había dejado de mirar hacia la calle y había sacado las tabletas enceradas que siempre llevaba consigo, no se percató al principio de lo que ocurría. Pensó por un momento que sus criados habían tropezado y que la litera estaba a punto de volcar. Luego salió despedida y fue a estrellarse contra el empedrado de la calle. Fue entonces cuando vio al grupo de hombres dedicados a rematar en el suelo a sus jóvenes portadores. Los cuatro habían nacido en su casa, habían sido para ella una mezcla de hermanos e hijos, eran más sus amigos que sus criados, y ahora los veía tendidos en el suelo, algunos retorciéndose de dolor, otros ya con la cabeza separada del cuerpo. Ante aquella escena de horror se quedó mirando hipnotizada la libreta de tabletas enceradas que se le habían caído de las manos. Incapaz de asimilar lo que veía, sus anotaciones fueron lo único que le pareció importante en esos momentos, así que extendió el brazo para recoger el cuaderno, al que amenazaba ahora el hilillo rojo que partía de un charco de sangre.

Sintió entonces un golpe en la mano y la presión de unas garras que se hundían en sus carnes y la alzaban en vilo. Advirtió que la metían de nuevo en la litera. La pusieron boca abajo, la aplastaron contra el diván y

pensó que pretendían asfixiarla, hundiéndole el rostro en uno de los almohadones. Y después el peso de un hombre que se le echaba encima y la inmovilizaba. Trató de forcejear, pero comprendió que todos sus esfuerzos serían vanos. [...]

Cuando la liberaron de aquel encierro observó que se encontraba ante la escalinata del Cesareo, el viejo templo dedicado al genio del emperador, convertido ahora en iglesia. Situado frente al mar, sobre una colina de suaves laderas pobladas de árboles frutales y de altas palmeras, había sido uno de los lugares a los que con mayor ilusión había ido de niña.

La arrastraron dentro de la iglesia y le desgarraron las vestiduras. La tiraron al piso, cerca del altar, y uno de los hombres, que se había levantado la sotana, se echó sobre ella y comenzó a acariciarla. Trató de defenderse, pero el otro le soltó una andanada de puñetazos en el rostro, le sujetó los brazos, atenazándole las muñecas, y utilizó las rodillas para obligarla a abrirse de piernas. Sintió un desgarrón en la vulva y algo duro que le penetraba en la vagina. El escozor se le hizo insoportable y advirtió que un líquido cálido le chorreaba por entre las piernas. Estaba sangrando.



ACTIVIDADES

- 1** Una ecuación puede considerarse metafóricamente como una balanza de dos platillos en equilibrio. Las operaciones que hacemos para resolverla equivalen a añadir o quitar de esos platillos las mismas pesas hasta que en uno de ellos quede aislada la cantidad que deseamos conocer (la x). Esta es la idea que Hypatia aprende en el libro del matemático Diofanto (s. III), considerado el padre del álgebra.

Resuelve la ecuación $4x + 4 = x + 10$ sumando, restando, multiplicando o dividiendo los dos miembros por la misma cantidad.

- 2** Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $\frac{5x}{2} + 4 = 4x + 1$

b) $-2(x - 4) + \frac{5x}{3} = 6$

c) $x - 2x(5 - 3x) = 42$

- 3** Resuelve los siguientes sistemas:

a) $\begin{cases} x - 3y = 4 \\ 2x - y = 3 \end{cases}$

b) $\begin{cases} \frac{2x}{3} - 2y = 0 \\ x - \frac{y}{2} = -2 \end{cases}$

c) $\begin{cases} 4x + 5y = 10 \\ 2x + y = -5 \end{cases}$

- 4** El área de un trapecio es 63 cm^2 , su base menor mide 5 cm y su altura 7 cm . Calcula la longitud de su base mayor.
- 5** En una prueba de 100 preguntas, se califican con 2 puntos las acertadas y se resta un punto por cada una de las falladas. Un participante sacó una puntuación de 30 puntos y dejó 10 preguntas en blanco. ¿Cuántas preguntas acertó y cuántas falló?
- 6** Una parcela rectangular mide de largo el triple que de ancho y tiene una puerta de 5 metros. Se ha vallado con 155 m de malla metálica. ¿Cuáles son sus dimensiones?

SOLUCIONES:

4-200

TRABAJO POR COMPETENCIAS: ECUACIONES Y SISTEMAS

① $4x+4 = x+10$
 $-4) \quad 4x = x+6$
 $-x) \quad 3x = 6$
 $:3) \quad \boxed{x=2}$

② a) $\frac{5x}{2} + 4 = 4x+1$
 $\frac{5x}{2} + \frac{8}{2} = \frac{8x+2}{2}$
 $5x+8 = 8x+2$
 $6 = 3x$
 $\boxed{x=2}$

b) $-2(x-4) + \frac{5}{3}x = 6$
 $\frac{-6(x-4)}{3} + \frac{5x}{3} = \frac{18}{3}$
 $-6x+24+5x = 18$
 $-x = -6$
 $\boxed{x=6}$

c) $x - 2x(5-3x) = 42$
 $x - 10x + 6x^2 = 42$
 $6x^2 - 9x - 42 = 0$
 $x = \frac{9 \pm \sqrt{9^2 - 4 \cdot 6 \cdot (-42)}}{2 \cdot 6} = \frac{9 \pm \sqrt{81 + 1008}}{12} = \frac{9 \pm 33}{12}$
 $x_1 = \frac{42}{12} = \boxed{\frac{7}{2}}$
 $x_2 = \frac{-24}{12} = \boxed{-2}$

③ a) $\begin{cases} x-3y=4 \\ 2x-y=3 \end{cases}$

$x(-2) \quad -2x+6y=-8$
 $+ \quad 2x-y=3$
 $\hline \quad \quad 5y=-5 \Rightarrow \boxed{y=-1}$

$x - (-1) \cdot 3 = 4 \Rightarrow \boxed{x=1}$

$$\textcircled{3} \text{ b) } \left. \begin{aligned} \frac{2x}{3} - 2y &= 0 \\ x - \frac{y}{2} &= -2 \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} \frac{2x}{3} - \frac{6y}{3} &= \frac{0}{3} \\ \frac{2x}{2} - \frac{y}{2} &= \frac{-4}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} 2x - 6y &= 0 \\ 2x - y &= -4 \end{aligned} \right\} \cdot (-1)$$

$$\left. \begin{aligned} 2x - 6y &= 0 \\ -2x + y &= 4 \\ -5y &= 4 \end{aligned} \right\}$$

$$y = \frac{-4}{5}$$

$$2x - \left(\frac{-4}{5}\right) = -4$$

$$2x + \frac{4}{5} = -4$$

$$2x = -4 - \frac{4}{5} \Rightarrow 2x = \frac{-24}{5} \Rightarrow x = -\frac{24}{10} = \frac{-12}{5}$$

$$\textcircled{c) } \left. \begin{aligned} 4x + 5y &= 10 \\ 2x + y &= -5 \end{aligned} \right\} \cdot (-2)$$

$$\left. \begin{aligned} 4x + 5y &= 10 \\ -4x - 2y &= 10 \end{aligned} \right\}$$

$$3y = 20 \Rightarrow y = \frac{20}{3}$$

$$2x + \frac{20}{3} = -5$$

$$2x = -5 - \frac{20}{3} \Rightarrow 2x = \frac{-15}{3} - \frac{20}{3} \Rightarrow 2x = \frac{-35}{3}$$

$$x = \frac{-35}{6}$$

$$\textcircled{4} \text{ Área trapecio} = \frac{(B+b)h}{2}$$

$$\text{Área} = 63 \text{ cm}^2$$

$$b = 5 \text{ cm}$$

$$h = 7 \text{ cm}$$

$$63 = \frac{(B+5)7}{2}$$

$$126 = 7B + 35$$

$$91 = 7B \Rightarrow B = \frac{91}{7} = 13 \text{ cm}$$

$\textcircled{5}$ 100 preguntas

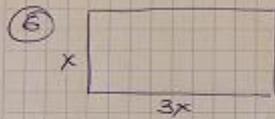
$x \Rightarrow$ acertadas

$y \Rightarrow$ falladas

$$\left. \begin{aligned} 2x - 1y &= 30 \\ x + y &= 100 - 10 \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{array}{r} 2x - y = 30 \\ x + y = 90 \\ \hline 3x = 120 \\ x = \frac{120}{3} = 40 \end{array} \Rightarrow \boxed{40 \text{ preguntas correctas}}$$

$$\begin{array}{r} 2(40) - y = 30 \\ 80 - y = 30 \\ -y = -50 \\ y = 50 \end{array} \Rightarrow \boxed{50 \text{ preguntas falladas}}$$



$$\begin{array}{r} 2(x) + 2(3x) = 155 + 5 \\ 2x + 6x = 160 \\ 8x = 160 \\ x = \frac{160}{8} = 20 \end{array}$$

Dimensiones: 20 m de ancho
60 m de largo