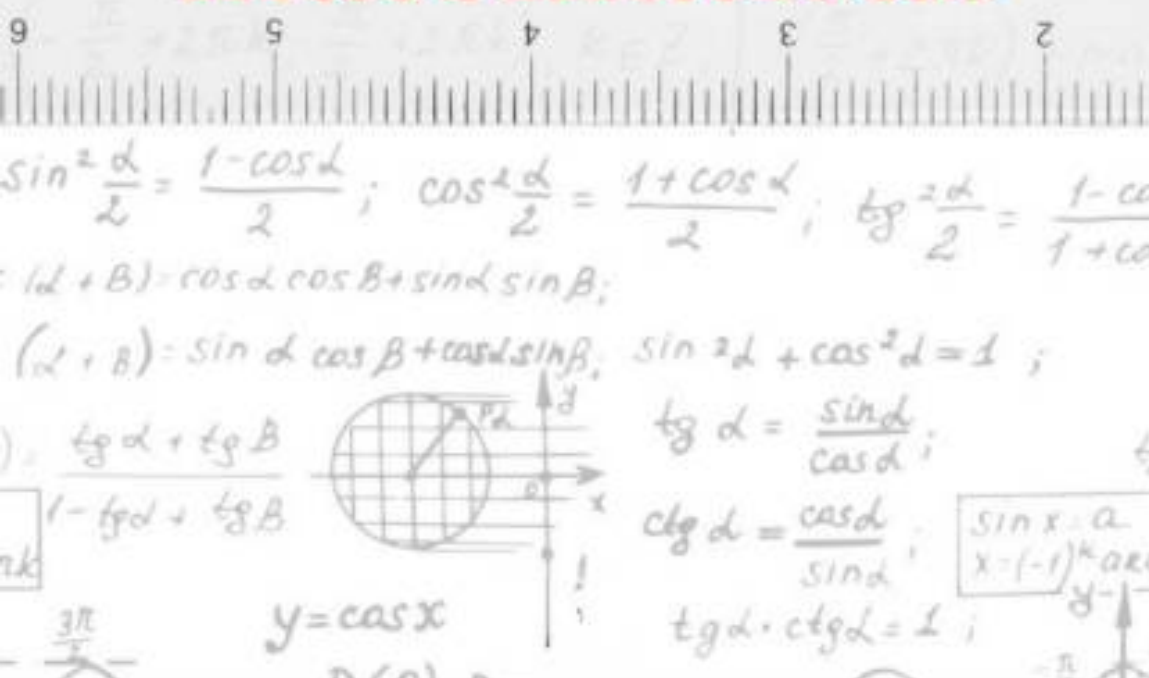




Mujeres matemáticas



Desde el siglo IV a. C. y hasta nuestros días, son muchas las mujeres que han aportado conocimiento al mundo matemático. Hipatia de Alejandría mejoró el astrolabio y creó el higrómetro; Caroline Lucretia Herschel descubrió dos mil estrellas dobles y demostró sus sistemas binarios; Sofia Kovalevskaya formuló el teorema de Cauchy-Kovalevski y ganó el reputado Premio Bordin. Este libro nos descubre a grandes mujeres, de todas las épocas, que, superando los más arraigados prejuicios, marcaron la evolución y la historia de las ciencias matemáticas.

Índice de contenido

[Cubierta](#)

[Mujeres matemáticas](#)

[Prefacio](#)

[Horizontes lejanos](#)

[HIPATIA DE ALEJANDRÍA \(CA. 370-CA. 415\)](#)

[La trágica muerte de Hipatia](#)

[Las ecuaciones diofánticas](#)

[ELENA LUCREZIA CORNARO PISCOPIA \(1646-1684\)](#)

[El Siglo de las Luces](#)

[GABRIELLE ÉMILIE LE TONNELIER DE BRETEUIL, MAR-](#)

[QUESA DE CHÂTELET \(1706-1749\)](#)

[Voltaire y Émilie](#)

[Una obra impresionante](#)

[MARIA GAETANA AGNESI \(1718-1799\)](#)

[Una vida apacible](#)

[Una obra clara](#)

[La curva de Agnesi](#)

[SOPHIE GERMAIN \(1776-1831\)](#)

[Una mujer con determinación](#)

[La Sophie matemática](#)

[Un intermedio celestial](#)

[CAROLINE LUCRETIA HERSCHEL \(1750-1848\)](#)

[La vida de una sirvienta bajita](#)

MARY FAIRFAX SOMERVILLE (1780-1872)

La dama que entendía a Laplace

Al alcance de todos

El siglo XIX

AUGUSTA ADA KING, CONDESA DE LOVELACE (1815-1852)

Una existencia aristocrática

La influencia de Babbage

El final de una larga historia

FLORENCE NIGHTINGALE (1820-1910)

De la cuna a Crimea

La dama de la lámpara

SOFIA KOVALEVSKAYA (1850-1891)

De la inmensa Rusia a la vecina Europa

Una rusa progresista

Un legado popular

Amalie «Emmy» Noether, reina sin corona

El patito que se convirtió en cisne

Una carrera imparable

Álgebra y más álgebra. ¡Y qué álgebra!

Estructuras algebraicas básicas

Un inciso algebraico, ideal y noetheriano

El final de la historia

Horizontes cercanos

GRACE MURRAY HOPPER (1906-1992)

[Cañones y computadoras](#)

[Mirando hacia el futuro](#)

[JULIA BOWMAN ROBINSON \(1919-1985\)](#)

[Crónica de una vocación anunciada](#)

[Julia Bowman se casó](#)

[El décimo problema de Hilbert](#)

[Después del décimo problema](#)

[Epílogo](#)

[Lecturas recomendadas](#)

Prefacio

El tratamiento que se le ha dado al libro es cronológico, como es casi obligatorio en un libro histórico de biografías. El capítulo 1 narra las aventuras y desventuras de Hipatia y Lucrezia Piscopia. Las figuras descollantes del llamado Siglo de las Luces, son objeto de estudio en el capítulo 2. Dos figuras de perfil astronómico, Caroline Herschel y Mary Somerville, han sido elegidas para darle una cierta unidad al capítulo 3, que precede además, de modo lógico, a la era victoriana, tratada en el capítulo 4 y personificada en Ada Lovelace, Florence Nightingale y la más matemática de las tres, Sofia Kovalevskaya, un talento intelectual premonitorio de la gran reina por llegar. Nos referimos, como es natural, a la gran Emmy Noether, que ocupa todo el capítulo 5. Nos hubiera gustado dedicarle más espacio, pero Emmy se movía en alturas de abstracción cercanas al ataúd de Mahoma, suspendido, como es sabido, entre el cielo y la tierra. Explicar, de modo comprensible para todos, los conceptos noetherianos y el por qué de los mismos hubiera sido algo fantástico, pero se hubiera necesitado un libro entero para desarrollar solo el capítulo 5. Por fortuna, hay muchas monografías dedicadas a Noether, así que quien esté interesado puede acudir a ellas.

El capítulo 6 ya ve aparecer las computadoras en la persona de Grace Hopper, una estadounidense que llegó a contralmirante de la Navy. Y concluye con Julia Robinson, un talento natural que se quedó a pocos centímetros de resolver el décimo problema de Hilbert. Y no se ha seguido por dos razones: la primera, y más importante, que ya no había espacio para más, y la segunda, que llegados al siglo XXI, ni con la mejor voluntad hubiéramos podido

hacer entender el contenido científico a un público amplio. Hay algún concepto matemático –sobre todo en el caso de Noether– que si se explica bien es incomprendible para la mayoría, y si es comprensible para la mayoría es que no se ha explicado bien. O mejor dicho, si se entiende bien es porque el narrador elige voluntariamente olvidarse del rigor con el loable fin de que se le entienda, aunque lo que diga esté un tanto escaso de sustancia. Las mujeres matemáticas son, en definitiva, tan incomprendibles como los hombres cuando se dedican a las mismas cosas.

En el trasfondo de este libro existe una cuestión candente que no se trata en él sino de manera tangencial: ¿padecen las mujeres algún tipo de condicionante intelectual que les haga más difícil destacar en matemáticas? Por ejemplo, ¿qué hay de cierto en el aserto de que las mujeres tienen mayores dificultades que los hombres para el razonamiento abstracto? Parece que nada. Los estudios llevados a cabo en amplias muestras de la población escolar han demostrado que la capacidad matemática de uno y otro sexo es pareja. Por tanto, el hecho de que las mujeres destaquen menos en matemáticas que los hombres se debe, casi con toda seguridad, a razones sociológicas.

En el presente libro –y en muchos otros– las mujeres aparecen como los animales en la granja de Orwell: hombres y mujeres son iguales, pero unos son más iguales que otros. Históricamente los hombres son más iguales que las mujeres: las mujeres eran socialmente seres inferiores. Es por ello que las figuras glosadas en el presente volumen son dignas de una admiración todavía mayor que la que despiertan sus logros científicos: no se trata solamente de grandes matemáticas, sino de personas capaces de superar los más arraigados prejuicios.

Horizontes lejanos

Hay otra forma de tentación todavía más peligrosa: la afección de la curiosidad.

Agustín de Hipona, obispo y santo

Poco es lo que se conoce realmente de las matemáticas más antiguas, pues partes sustanciales de sus escritos se han perdido o son muy difíciles de localizar. Separar la realidad de la ficción no es tarea fácil, en especial porque tratándose de un tema delicado, con implicaciones en nuestro caso sociológicas, existe una tendencia natural a embellecer a las figuras y cuesta bastante ser objetivo. En cualquier caso hay matemáticas cuya aportación y cuya fama están, como en la obra teatral de Dario Fo, por encima de toda sospecha.

HIPATIA DE ALEJANDRÍA (CA. 370-CA. 415)

El visitante de los museos del Vaticano, ansioso por ver sus tesoros, llega un momento en que se enfrenta, maravillado, con un fresco enorme, de 5×7,7 m: se denomina *La escuela de Atenas* y lo pintó Rafael Sanzio, más conocido como Rafael a secas; es una de sus obras maestras que corta la respiración por su tamaño y belleza. En este cuadro dedicado a las mayores perlas del pensamiento griego, una representación donde puede identificarse a Platón, Euclides, Arquímedes, Aristóteles, Sócrates, etc., entre esos titanes figura algo distinto, una personalidad que estéticamente liga mal con el resto. Todo son hombres, menos una figura rubia, que aparece medio de espaldas, como si pidiera disculpas por la gran osadía que representa estar entre los mejores, a la altura de los gigantes. Es, en efecto, una mujer, Hipatia de Alejandría. En medio de una asamblea gloriosa e intimidante de filósofos, matemá-

ticos y astrónomos figura Hipatia, mirando directamente al espectador; Hipatia, que era filósofo, matemático y astrónomo, solo que... mujer.

Pocos homenajes se han tributado de la envergadura de este. Ciertamente, los astrónomos le han hecho a Hipatia su particular homenaje y decidieron que un cráter de la Luna se llamara Hipatia y que un valle próximo de 180 km se denominara Rimae Hypatia; también le dieron su nombre a un asteroide. Pero aún siendo tal bautizo un homenaje notable, lo de Rafael es un honor para el que no se necesita un atlas estelar, pues está al alcance de todos a través de la gigantesca válvula de resonancia que es el arte.



La escuela de Atenas, de Rafael. Junto a él aparece destacada la imagen de Hipatia de Alejandría, tal como la representó el pintor renacentista.

La trayectoria vital de Hipatia puede ayudar a hacernos entender cómo un científico accede a la inmortalidad de las enciclopedias e incluso al cine, que es mucho más importante en eso de dictar patentes de inmortalidad.

Hipatia pertenecía a una familia de muy buena extracción; su padre, Teón (ca. 335-ca. 405), fue el responsable del museo de Alejandría —*mouseion* era como se denominaba al Templo de las Musas—, institución de la que dependía la gran biblioteca del Templo de Serapis, heredera

empobrecida de la Biblioteca de Alejandría, joya del mundo helénico, la misma que, destruida por una revuelta unos siglos antes, privó al mundo de un contenido inestimable y, seguramente, atrasó bastantes años el progreso humano. En el 391 el arzobispo Teófilo ordenó quemar también el Templo de Serapis.

Teón fue también un notable matemático. La contribución de Hipatia a las actividades paternas parece indiscutible; por ejemplo, aunque Teón no inventó el astrolabio, sí que participó en su desarrollo y perfeccionamiento, y a Hipatia se la relaciona ampliamente con este instrumento. Los comentarios realizados por Teón sobre la obra magna de Ptolomeo (ca. 100-ca. 170), el *Almagesto* (un texto reverenciado, de nombre real *He Megále Síntaxis*, o sea *El gran tratado*) vienen también de la mano, en gran parte, de su amante hija. Teón la consideraba superior a él en matemáticas.

Hipatia era, pues, hija de un personaje notable y se movía como pez en el agua en un mundo de hombres, muestra de un carácter excepcional. Su apariencia física exacta se desconoce, aunque testimonios cercanos la describen como agraciada. Era también una excelente oradora e impartía clases; tras la destrucción del Templo de Serapis lo hacía solo en su casa. Su fama llevó a muchos estudiantes a desplazarse hasta Alejandría. Muy probablemente fue, en su tiempo, el ser humano número uno del mundo en matemáticas.

Como filósofa cultivaba una variante propia del neoplatonismo, cosa un tanto irrelevante para nuestros propósitos biográficos. Quizá lo más significativo que pueda decirse sobre sus creencias es que era una pagana –muy tibia– viviendo en un mundo predominantemente cristiano; este hecho infortunado es el que determinó su muerte, tan horrible como novelesca.

La trágica muerte de Hipatia

Resumiendo mucho lo acontecido entonces, parece que el prefecto romano Orestes –que se había bautizado para evitar problemas– y el recién nombrado patriarca Cirilo se llevaban mal. Hipatia era correligionaria de Orestes y buena amiga y exprofesora suya, así que la antipatía de los cristianos se la ganó por transitividad. Por otra parte, como astrónoma y matemática estaba anatemizada por estos, pues se miraba a los astrónomos como astrólogos que se pasaban la vida escribiendo horóscopos. Además, siguiendo la inevitable ley del péndulo, los antes perseguidos y minoritarios cristianos se habían convertido en mayoritarios y perseguidores.

Cirilo decidió expulsar a los judíos de Alejandría, lo que horrorizó a Orestes, que se opuso a ello: ¿no iba a renunciar, por un capricho religioso de Cirilo, a recaudar tributos de un cuarto de la población! La intolerancia reinaba en aquellos tiempos, la lucha por el poder estaba a la orden del día y la situación evolucionó en forma de atentado. Cirilo intrigó para matar a Orestes, pero este sobrevivió al atentado. Ante la imposibilidad de asesinarlo, Cirilo buscó seguramente una segunda opción más fácil, y esta opción resultó obvia: una mujer famosa, que era un ser anormal ya que osaba filosofar, que era una bruja que se dedicaba a los horóscopos y a la nefasta costumbre de razonar, una infiel pagana y, para colmo, amiga de Orestes, que quién sabe qué maléfica influencia ejercía sobre el gobernador. Total, que Hipatia era la candidata ideal para el martirologio, solo que al revés, desde el bando equivocado.

Las turbas cristianas, instigadas por Cirilo, raptaron a Hipatia, que circulaba en su carro, la golpearon, la desnudaron y, bajo el techo del Templo de Cesáreo la descuartizaron, separando la carne de los huesos utilizando *óstraka*. Se ignora si se trataba de conchas de ostra o fragmentos

cortantes de teja porque el mismo término griego los describe a ambos. En cualquier caso, la discusión es algo académica; la muerte debió de ser atroz. Para terminar, incineraron sus restos.



La multitud asalta el carro de Hipatia antes de matarla.

EL ASTROLABIO



En griego clásico, *astro* significa «estrella» y *labio* se traduce por «el que busca», así que un astrolabio es un buscador de estrellas. Se trata de un artilugio mecánico pensado para reproducir el aparentemente complicado movimiento de los objetos celestes.

Se basa, en esencia, en la proyección estereográfica de la esfera celeste, solo que no se tomaba como centro de proyección un polo –que es la proyección conforme matemáticamente aceptada hoy día–, sino el observador; como es natural, el astrolabio se limitaba a describir la situación y movimiento de los astros de un solo hemisferio, el del observador. El movimiento astral que se observa en tres dimensiones se proyecta en el plano del astrolabio, de dimensión dos. Si se desea tener a mano las tres dimensiones hay que recurrir a la esfera armilar y a artilugios semejantes, auténticas réplicas de la esfera celeste. No entraremos a discutir en detalle las tripas y el funcionamiento de un astrolabio, pues podría llevarnos horas y sería una tarea por completo inútil si no se tienen los conocimientos astronómicos previos suficientes. Lo ideó alguien, no se sabe con certeza quién, pero los fundamentos teóricos los puso Ptolomeo. El aparato se fue complicando hasta llegar, bastante perfeccionado, a las manos de Teón. Un alumno de Hipatia, Sinesio, expone en una carta que esta le ayudó a construir y comprender el funcionamiento de un astrolabio. El astrolabio lleva una argolla que permite colgarlo verticalmente y tomar medidas con él. Sin ánimo de describirlo por completo y simplificando un poco, digamos que un astrolabio consiste en un disco circular o placa madre (se habla de uno de Tycho Brahe que llegó a medir tres metros) con un borde o limbo graduado. Por un lado la placa tiene una regla o alidada con la que se miden los ángulos sobre el horizonte. El otro lado, llamado faz, contiene a su vez dos placas circulares, ambas con graduación y marcas especiales: son el tímpano (que es específico de cada latitud) y la araña o red; este último círculo es giratorio. Es frecuente que en esta cara figure también una regla. Apoyándose en las medidas y las marcas previas es posible –pero complicado– determinar la hora solar, la hora de salida de las estrellas, la posición de un objeto (por ejemplo, un planeta) y hacer otras cosas prácticas, como medir distancias.

Se atribuyen a Hipatia citas como «Preserva tu derecho a pensar; más vale que corras el riesgo de equivocarte que cometas el pecado de no pensar», o «Terrible cosa es el enseñar supersticiones como si fueran verdades». El corte de tales frases denota un pensamiento quizá demasiado moderno. Es posible que sean apócrifas, aunque tal como

se dice en la *Encyclopædia Britannica*, hubieran irritado muy mucho a san Cirilo. Porque el final de esa macabra historia de intolerancia y sangre es que el patriarca Cirilo fue santificado en el año 444. Además, es un doctor de la Iglesia. Obispos e historiadores cristianos posteriores coincidieron en que la culpa de todo fue de la satánica bruja Hipatia y que Cirilo obró bien, del modo adecuado. La Iglesia incluso creó la contrafigura –basada en un personaje inexistente– de santa Catalina de Alejandría para crear confusión entre los creyentes. A santa Catalina se le atribuían los hechos truculentos de la historia de Hipatia, pero narrándolos al revés, como si unos malvados terceros en discordia –por supuesto herejes ajenos al cristianismo– la hubiesen martirizado descuartizándola con conchas de ostra. Tan grotesca era la historia de santa Catalina que la propia Iglesia anuló posteriormente su existencia y, como es natural, su presunta santidad.

Un último apunte biográfico que haremos aquí se refiere a la edad de Hipatia en el momento de su muerte: hoy día se cree que la matemática fue asesinada cuando tenía o estaba cerca de los 60 años.

El futuro ha hecho de Hipatia un icono del feminismo y de la tolerancia, por lo que se le han dedicado panfletos, epigramas, denominaciones linneanas de polillas, novelas, cómics, tipos de letra, cuadros, congresos, obras teatrales, cooperativas, fotografías de Julia Margaret Cameron (ya en 1887), comentarios de Marcel Proust, artículos, libros biográficos y, lo que es más importante, películas. La más reciente, filmada en 2009, es *Ágora*, de Alejandro Amenábar. Aunque dotada de ciertas «licencias artísticas» en su guion, el filme de Amenábar fue incluso mostrado al Vaticano para su aprobación, superando el examen sin mayores críticas. En él Hipatia muere de modo voluntario y relativamente indoloro a manos de un esclavo obediente, antes de ser lapidada y «ostrificada». Nunca sabremos si fue así, como nunca sabremos si, tal como se cuenta en la pe-