El nombre de Hipatia significa la más grande. La leyenda de Hipatia de Alejandría nos muestra a una joven, virgen y bella, matemática y filósofa, cuya muerte violenta marca un punto de inflexión entre la cultura del razonamiento griego y el oscurantismo del mundo medieval. Como ocurre con todas las biografías de los matemáticos (y matemáticas) de la antigüedad, se sabe muy poco de su vida, y de su obra se conoce sólo una pequeña parte.

Fue recordada como una gran maestra y admirada por la magnitud de sus conocimientos. Era considerada como el mejor matemático vivo del mundo greco-romano. En la época de la Ilustración, Toland y Voltaire, utilizaron su figura como expresión de la irracionalidad del fanatismo religioso, y en el Romanticismo la recrearon como la encarnación del espíritu de Platón y el cuerpo de Afrodita. Pero toda esta notoriedad ha hecho que se pierdan de vista sus logros intelectuales y su auténtica biografía. Enseñó Matemáticas, Astronomía y Filosofía, escribió un trabajo titulado “El Canón Astronómico”, comentó las grandes obras de la matemática griega como la “Aritmética” de Diofanto, “Las Cónicas” de Apolonio, el libro III del “Almagesto” de Tolomeo, probablemente comentara junto a su padre, los “Elementos” de Euclides y el resto del “Almagesto”. Construyó instrumentos científicos como el astrolabio y el hidroscopio.

Vivió durante la época del Imperio Romano en Alejandría [1] , aunque por su formación podemos considerar que era griega, por la ubicación de Alejandría, egipcia y por la época, romana [2]

.

El padre de Hipatia, Teón, fue también un ilustre matemático y astrónomo cuya vida está asociada al Museo [3] , del que puede haber sido el último director. Se sabe de él por dos eclipses, uno de Sol y otro de Luna que tuvieron lugar durante el reinado de Teodosio I.

De ella se ha dicho: *"Hipatia es la primera mujer de ciencia cuya vida está bien documentada". “Aunque la mayoría de sus escritos se han perdido existen numerosas referencias a ellos”. "Fue la última científica pagana del mundo antiguo, y su muerte coincidió con los últimos años del Imperio romano". "Ha llegado a simbolizar el fin de la ciencia antigua"*
[1].

Hipatia: Su vida

No se conoce cuando nació Hipatia pero se sabe que murió en marzo del 415. Sobre su año de nacimiento se barajan tres posibles fechas, todas ellas aproximadas, según se estime que en el momento de su muerte fuese una mujer mayor, madura o joven. Así, Dzielska [3], encuentra razonables los argumentos de Malalas, autor bizantino del siglo VI, que considera que Hipatia era en la época de su muerte una mujer mayor, una palará, lo que situaría su nacimiento hacia el 350 o 355. Un argumento a favor de esa fecha es que su discípulo Sinesio, que recibió lecciones hacia el 393 con unos veinte años, escribió cartas mostrando gran admiración hacia su maestra, difícil de imaginar si hubieran tenido una edad parecida. Por otro lado, Waithe [15] recoge de Hoche, autor del siglo XIX, como fecha probable el año 375 (o 370 [1; 13; 14]) pues en la época de su muerte se habla de ella como de una mujer bella, y considera que ese calificativo no tendría lugar si hubiera tenido más de 40 años. Considera que Hipatia fue directora de la Escuela Neoplatónica con 25 o 30 años, y que Sinesio tendría sólo cinco años menos que ella. Kingsley [9] considera la fecha del 390 pues estima que murió joven.

Teón supervisó la educación de su hija y, con un espíritu especialmente abierto para su época, permitió que desarrollara sus dotes excepcionales y se convirtiera en una astrónoma, filósofa y matemática. Quiso que fuese un ser humano perfecto por lo que vigiló la educación de su mente y de su cuerpo. Este entrenamiento consiguió su objetivo ya que la belleza de Hipatia y su talento fueron legendarios [4] . Se dice que fue superior a su padre, especialmente en la observación de los astros.

Después de haber recibido enseñanza en filosofía y matemáticas de los profesores del Museo, Hipatia viajó por Italia y Atenas. Parece ser que en Atenas siguió los cursos de la Escuela Filosófica dirigida por Temistius, Plutarco el Joven y por su hija Asclepigenia. Se dedicó, al volver a Alejandría, a enseñar Matemáticas, Astronomía, Filosofía y Mecánica a personas de todas las religiones. Estaba bien considerada tanto en la comunidad cristiana como en la suya propia. Ocupó la cátedra de Filosofía de Plotino. Su casa se convirtió en un centro intelectual. Adquirió el sobrenombre de la Filósofa. Venían estudiantes de Europa, Asia y África a escuchar sus enseñanzas sobre la Aritmética de Diofanto. Era amiga y consejera de Orestes, el prefecto del Imperio Romano de Oriente.

Fue respetada como una eminente profesora, carismática incluso. Las enseñanzas de Hipatia corresponderían a explicar las doctrinas de Plotino y de Iamblichus, un platonismo con estrecha relación con el neopitagorismo. En esta tradición las matemáticas formaban parte de la formación filosófica [5] .

Muchas personas eminentes iban a sus clases y seguían sus doctrinas. Se conocen varios de sus discípulos, siendo el más importante Sinesio de Cirene, filósofo y cristiano, de familia ilustre, que llegó a ser nombrado Obispo de Temópolis. Algunos autores establecen un

paralelismo entre la figura de Sócrates y su discípulo Platón, y de la de Hipatia y su discípulo Sinesio. Pero Sinesio murió dos años antes que ella, lo que impidió que pudiera, como homenaje póstumo, divulgar su obra y su pensamiento. Se conocen siete cartas de Sinesio dirigidas a Hipatia. También, en otras cartas, Sinesio la menciona y la evoca en estos términos [8]: *"Hemos visto, hemos oído a aquella que preside los misterios sagrados de la filosofía. Es santa y querida por la divinidad", "... madre, hermana, maestra, benefactora mía en todo, y todo lo que para mí tienen valor en dichos y hechos". "He perdido ... lo que es lo más importante, tu alma divinísima, lo único que yo esperé que se mantuviera firme para superar los sinsabores de la fortuna y los embates del destino". "Saluda cariñosamente a la muy venerable filósofa, la predilecta de la divinidad, y a ese feliz grupo que disfruta de su divina voz y más que a nadie, al santísimo padre Teotecno, y a mi compañero..."* . Otros discípulos fueron: Herculino, Olimpo, Teotecno, Gayo...

En Historia Eclesiástica, 7.13, de Sócrates Escolástico, escrita 120 años después de la muerte de Hipatia, puede leerse [8; 13]: *"Había una mujer en Alejandría llamada Hipatia, hija del filósofo Teón que tuvo tales logros en literatura y en ciencia como para sobrepasar a todos los filósofos de su tiempo. Siguiendo la escuela de Platón y de Plotino, explicaba los principios de la filosofía a sus oyentes, algunos de los cuales venían de muy lejos para oír sus lecciones. Debido a su autocontrol y distinción que había adquirido en el cultivo de su mente, ella aparecía en público en presencia de magistrados"* . Entre Hipatia y los iniciados habría una relación de afecto, familiaridad y compromiso que no existiría con los otros alumnos. El miedo de sus discípulos debido a los acontecimientos violentos de la época no ayudaron a que éstos rescataran su figura y su obra después de su muerte.

El dato mejor conocido en la vida de Hipatia es su muerte. Según la polémica planteada sobre la fecha de su nacimiento podría tener, entonces, 25, 45 o 60 años. Pagana, científica y personaje político influyente, su situación fue cada vez más peligrosa en Alejandría. En el 412 el patriarca Cirilo, cristiano [6] fanático, persiguió a los judíos. El gobierno de Alejandría era disputado entre el Prefecto de Roma, Orestes, y el Patriarca de Alejandría, Cirilo. Dos campos se oponían violentamente con distintos intereses: el orden antiguo, simbolizado por el gobernador Orestes, defensor del imperio greco-romano y de la emergente comunidad judía; y el poder cristiano en expansión conducido por Cirilo, que se apoyaba en el nacionalismo egipcio, en el malestar social y en las masas oprimidas de esclavos y de no ciudadanos. Todos

ellos se dejaban convertir a la nueva religión. Hipatia no quiso convertirse al cristianismo. En la cuaresma, en marzo del 415, acusada de ejercer sobre Orestes una influencia contraria a Cirilo, fue asesinada. Un grupo de cristianos, exaltados, la encontraron en el centro de Alejandría, *"la arrancaron de su carruaje; la dejaron totalmente desnuda; le tasajearon la piel y las carnes, hasta que el aliento dejó su cuerpo; descuartizaron su cuerpo ..."* [1]. Para algunos autores [8] fue víctima del conflicto entre el poder civil de Orestes y el eclesiástico de Cirilo, más que una confrontación entre paganismo y cristianismo, idea que surgió posteriormente entre los pensadores ilustrados, como Voltaire y Toland.

Los asesinos de Hipatia no fueron castigados. Orestes, prefecto romano de Egipto, antiguo alumno y viejo amigo de Hipatia, informó a Roma para que se iniciara una investigación, que fue pospuesta repetidas veces. Con Hipatia desapareció el pensamiento matemático griego que emergerá de nuevo un milenio más tarde durante el Renacimiento.

Hipatia: Su obra

Según el Suda, Hipatia es autora de tres trabajos: un comentario [7] a la *Aritmética* de Diofanto de Alejandría, el *Canón Astronómico* y un comentario a las *Secciones Conicas* de Apolonio de Perga.

En el comentario sobre la *Aritmética* de Diofanto mostraba que la aritmética es más que cálculo, lo que según Sócrates Escolástico [15], contribuyó a que tal trabajo fuera conservado. Los comentarios de Hipatia incluían nuevos problemas y distintas soluciones que fueron incorporadas a los manuscritos diofánticos [1]. Otra aportación fue demostrar la generalidad e indeterminación del problema por sustitución de valores numéricos desconocidos que no están relacionados y que no son múltiplos, potencias, raíces cuadradas o fracciones de los originales. El historiador P. Tannery [2, 15] sugiere que todos los manuscritos existentes conocidos derivan de una fuente común, y que esa fuente es el Comentario de Hipatia. Considera que el comentario y la copia de Hipatia es la más antigua de las conservadas de la *Aritmética* de Diofanto, (este comentario se refiere a los seis primeros libros). Supone que sobrevivió un ejemplar, al que llama α, copiado por Miguel Psellus, filósofo bizantino del siglo XI, copia que se pierde después de la caída de Constantinopla. Supone que una segunda copia fue hecha entre los siglos VIII y IX, que también se pierde, pero antes fue copiada en el siglo XIII, y que a través de sus sucesivas copias, ha llegado a nosotros una del siglo XVI que se conserva en el Parisinus 2379.

Escribió un tratado *Sobre la geometría de las Cónicas de Apolonio*. El texto de Hipatia es una vulgarización del texto de Apolonio sobre las secciones cónicas. Con su muerte las secciones cónicas cayeron en el olvido hasta el siglo XVII.

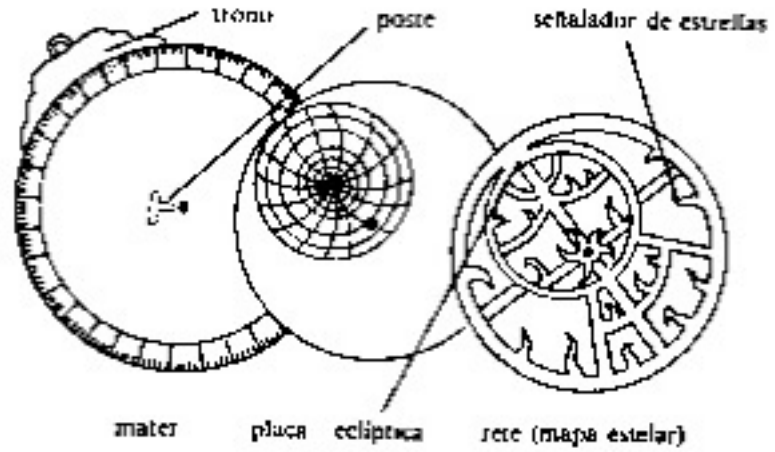
Su padre, Teón, fue un prolífico escritor de “Comentarios”. Han sobrevivido varios de sus

trabajos matemáticos, como la revisión de los *Elementos* de Euclides, y la revisión de *El Data* y *La Óptica* también de Euclides. Esta edición de los *Elementos* es la base de casi todas las siguientes ediciones de ese libro [1; 15], es la versión de referencia hasta finales del siglo XIX. Es probable que Hipatia colaborara con él en dicha mejora y revisión, pues Hipatia es mencionada por su padre como su discípula y asociada, y juntos escribieron un tratado sobre la obra matemática de Euclides.

Otras de las obras de Teón son los trece libros de comentarios del *Almagesto de Tolomeo*, y dos al *Manual de Tablas* de Talauma: El *Gran Comentario* y *El pequeño comentario*. El comentario de Teón del *Almagesto* ha sido impreso en varias ediciones. Teón se refiere a Hipatia en el libro tercero del Almagesto de Tolomeo como que ella hizo una edición revisada: paravagoostheísees. Dice así: *"Comentario de Teón de Alejandría al tercer libro del Sistema Matemático de Tolomeo. Edición controlada por la filósofa Hipatia, mi hija"* [13]. Las palabras de Teón admiten diferentes interpretaciones, desde que sólo revisó el comentario a este libro III, a que, mientras el padre elaboró el comentario, ella realizó la edición corregida del libro [13]. Se han buscado [12] diferencias lingüísticas entre ese libro III y el resto de los libros, lo que lleva a concluir que Hipatia hizo, con toda probabilidad, nuevas aportaciones tales como el pasaje de la división por sexagesimales al final de dicho libro III. Otros autores sugieren que al no poder distinguir entre el trabajo de Teón y el de Hipatia, quizás, revisaron conjuntamente todo, o que Hipatia completó el de Teón una vez finalizado, incluso cuando éste ya había muerto. No se descarta que el trabajo de Hipatia no se reduzca a ese libro III sino que fuese una colaboración continuada.

Parece ser que Hipatia mantuvo la tesis del heliocentrismo contra el geocentrismo. Los comentarios al libro III del *Almagesto* se consideran de gran importancia pues es fácil que Copérnico tuviera conocimiento de ellos y este conocimiento pudiera haber influido en la "Revolución Copernicana", pues el único ejemplar del libro III se conservaba en Florencia en la biblioteca de los Médicis, en el Medici 28.18, y Copérnico estuvo en Florencia estudiando textos astronómicos griegos, y especialmente la obra de Tolomeo. La importancia de estos comentarios radica en que, cuando Teón comentó el *Almagesto*, Hipatia observó que la obra de Tolomeo daba lugar a numerosas conclusiones matemáticas, de las que su padre no se había dado cuenta. Hipatia calculó los valores matemáticos de los acontecimientos celestes descritos por Tolomeo. *Las Tablas* o *Canón Astronómico*

serían el resultado de ello.
El Canon Astronómico
, tablas que elaboró Hipatia para el estudio de los movimientos de los astros, puede que formase parte de esa obra, pero también puede haber constituido una obra original independiente [1, 4].



Los componentes de un astrolabio plano.

Gracias a su correspondencia con Sinesio de Cirene tenemos noticias de otras de sus contribuciones científicas, por ejemplo la invención de un buen número de aparatos. En la Carta 160 dirigida por Sinesio a Peonio, un militar que gustaba de la ciencia, dice que le envía como regalo un **astrolabio** de plata. Dice [8]: *"Procede para estas demostraciones de un modo seguro, porque usa como auxiliares a la geometría y a la aritmética a las que no sería impropio considerar como un modelo fijo de verdad. Te daré un regalo que es más agradable para mi dártelo que para ti recibirlo. Es un trabajo concebido por mi mismo, añadiendo todo lo que ella, mi más reverenciada maestra colaboró conmigo, y fue ejecutado por las manos más habilidosas que hay en nuestro país en la artesanía de la plata"*
. Se puede inferir que la teoría del astrolabio y los detalles de su construcción pasaran de Tolomeo, vía Teón a Hipatia, y de ésta a su discípulo Sinesio.

En la Carta 15, Sinesio le pide a Hipatia un **hidroscopio**. La verdadera naturaleza de ese hidroscopio nos es desconocida, pero en dicha carta Sinesio lo describe con todo detalle, y justifica su petición por su mala salud, luego pretendía utilizarlo para pesar o medir la fluidez de los líquidos, lo que tendría aplicaciones médicas.
"Me encuentro tan sumamente mal de salud que necesito un hidroscopio. ... será posible contar las incisiones que son las que dan a conocer el peso"
[8]. Hay autores que suponen que es una clepsidra o reloj de agua, otros como Fermat que es un hidrómetro o un densímetro, según se piense que medía volúmenes o pesos del agua. Otros instrumentos atribuidos por algunos autores a Hipatia son un planisferio [14] y un aparato para destilar agua [4].

Bibliografía

[1]. ALIC, M. (1991): El legado de Hipatia. Historia de las mujeres desde la Antigüedad hasta fines del siglo XIX. Siglo veintiuno editores. Madrid. pp. 58 - 63.

[2]. DEAKIN, M. A. B. (1994): Hypatia and Her Mathematics. The American Mathematical Monthly. 101. 3. 234 - 243.

[3]. DZIELSKA, M. (1996): Hypatia of Alexandria. F. Lyra. Massachusetts.

[4]. EYCHENNE, E. (1993): Mathematiciennes: des inconnues parmi d'autres... Brochure de l'IREM de Besançon.

[5]. FIGUEIRAS, L.; MOLERO, M.; SALVADOR, A.; ZUASTI, N. (1998): Género y Matemáticas. Editorial Síntesis. Madrid. pp. 115-124.

[6]. FIGUEIRAS, L.; MOLERO, M.; SALVADOR, A.; ZUASTI, N. (1998): El juego de Ada. Matemáticas en las Matemáticas. Proyecto Sur de Ediciones, S. L. Granada. pp. 39 - 51.

[7]. FITZGERALD, A. (1926): The Letters of Synesius of Cirene. Oxford University Press.

[8]. GONZÁLEZ, A (2002): Hipatia. Ediciones del Orto.

[9]. KINGSLEY, CH. (1857): Hypatia or new foes with an old face. Leipzip.

[10]. MATAIX, S. (1999): Matemática es nombre de mujer. Editorial Rubes. Madrid.

[11]. RIST, J. M. (1965): Hypatia. Phoenix 19. 214 - 225.

[12]. ROME, A. (1926): Le troisiéme livre des commentaires sur l'Almageste par Théon el Hypatia. Ann. Soc. Sci. Bruxelles 46.

[13]. SOLSONA, N. (1997): Mujeres Científicas de todos los tiempos. Talasa Ed. Madrid. pp. 26 - 32.

[14]. TEE, G. J. (1983): The Pioneering Women Mathematicians. The Mathematical Intelligencer. 5, nº 4. 27-36.

[15]. WAITHE, M. E. (1987): Hypatia of Alexandria. A History of Women Philosophers. 1/600 BC-500 AD. 169 - 195.

[16] http://www-groups.dcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/Hypatia.html
http://www.nodo50.org/arevolucionaria/articulos3/Hipatia.htm
http://www.scottlan.edu/lriddle/women/hypatia
http://www.bib.uc3m/nogales/csagan.html

Notas:

[1] Alejandría era un centro intelectual y comercial en el delta del Nilo y el lugar donde se conservó la cultura griega. Era una ciudad cosmopolita habitada por una población de origen griego, el grupo más importante, y por egipcios, romanos, judíos y, en menor cantidad, etnias árabes, sirias y persas [16]. Fue durante siglos la metrópoli intelectual y cultural del mundo. La creó Alejandro Magno, que planeó que fuese la ciudad mejor del mundo, y muchos opinan que lo consiguió. Después de la muerte de Alejandro, hacia el año 306 a. C. su imperio se dividió. Tolomeo I heredó Egipto y Alejandría fue la capital de su reino. En Alejandría, Tolomeo fundó una escuela, o instituto, la primera universidad en el sentido que hoy le damos, conocida como el Museo. Como profesores de esta escuela hizo llamar a sabios de primera línea. En el año 30 a. C el suicidio de Cleopatra permitió que el Imperio Romano ocupara Egipto, aunque Alejandría mantuvo su tradición intelectual de herencia griega. Como los romanos tenían voluntad de expansión, adoptaron las técnicas convenientes para dicha difusión, y las matemáticas griegas no eran útiles desde ese punto de vista, por lo que no fueron apreciadas.

[2] Durante el Imperio Romano se puede considerar que había tres niveles distintos de instrucción: el superior, con conocimientos de matemáticas, literatura y oratoria, propio de la elite de las ciudades, donde tanto hombres como mujeres tenían un alto grado de formación, lo que contribuía a la cohesión en tan basto imperio; el segundo, con conocimientos aritméticos y alfabetización que permitían trabajar en asuntos administrativos y el tercero formado por la población rural y urbana. La mujer estaba sometida a la autoridad paterna o del marido. Adquiría derechos por herencia o por divorcio, pero bajo la tutela del estado que restringía sus derechos públicos. Sin educación y sin independencia económica era difícil materializar sus eventuales aspiraciones intelectuales [5]. En este contexto, Hipatia es una excepción, favorecida por la rara liberalidad de su padre.

[3] El Museo era una institución dedicada a la investigación y la enseñanza, fundada por Tolomeo, general de Alejandro Magno, con más de cien profesores, dos bibliotecas: una interna con 400.000 volúmenes “compuestos”, es decir, con obras de diferentes autores, y 90.000 volúmenes “simples”, con textos de un solo autor; y otra externa o de Serapeo, con unos 43.000 volúmenes [16], un zoológico, jardines botánicos, observatorio y salas de disección. El Museo de Alejandría tenía siete siglos cuando nació Hipatia.
En el Museo trabajaron importantes matemáticos: Euclides (330? - 270? a. C.) fue probablemente el primer gran matemático de esta institución. De su vida se sabe tan poco que no se conoce su lugar de nacimiento, aunque se le llama Euclides de Alejandría, pues trabajó allí enseñando matemáticas. Arquímedes de Siracusa (287 - 212 a. C.) pudo haber estudiado algún tiempo en Alejandría con los discípulos de Euclides. Apolonio (262? - 180? a. C.). Eratóstenes de Cirene (284? - 192? a. C.) que desempeñó en Alejandría el cargo de bibliotecario, y a esa época se debe su estimación del diámetro de la Tierra. Diofanto de Alejandría (325 - 409), vivió y trabajó en Alejandría, escribió su Aritmética hacia el año 250 por la que se le ha llamado “padre del álgebra”, y Pappus de Alejandría (300 - 350) que también trabajó allí.

[4] El historiador Damascio de Damasco, 100 años después de la muerte de Hipatia, considerado el último filósofo de la Escuela de Atenas, escribió: "... de naturaleza más noble que su padre, no se conformó con el saber que viene de las matemáticas, en las que había sido instruida por él, sino que se dedicó a las otras ciencias filosóficas con mucha entrega" [16]. La calificación de "noble" de Damascio se explica por el sentido que da Platón a la condición de nobleza, como propia de "una persona de buena memoria, tenaz y amante de toda clase de trabajo". Dice también: "... el resto de la ciudad la amaba y la obsequiaba grandemente y era normal que fueran a buscarla los jefes cada vez que se hacían cargo de las cuestiones públicas".

[5] Algunos autores relacionan esta conexión entre la Filosofía y la Matemática considerando que la naturaleza de la Matemática es abstracta, y de ella derivan las ideas de las cosas materiales. Así, la Geometría, que tiene su origen en la medida de la Tierra, transciende este inicio, y en Los Elementos, se entra de lleno en el mundo de las ideas. Entonces la Matemática puede ser vista como el paradigma de la trascendencia de lo material de lo que trata el platonismo.

[6] En esta época el cristianismo se instituyó como la religión oficial del Imperio Romano. Recordemos que en el 380 Teodosio abrazó la fe cristiana y redactó el edicto de Tesalónica en el que instaba a todo el pueblo a hacer lo mismo. En el año 390, Teófilo, obispo de Alejandría, hizo destruir o convertir los templos helénicos paganos. En el 395 se separó el Imperio de Occidente, con capital en Roma, del de Oriente, con capital en Constantinopla. El emperador Justiniano, el 529, cerró la Escuela Neoplatónica.

[7] "Comentario" viene a significar una edición, una copia de la obra, en ocasiones comentada y corregida, más extensa que el original. Recordemos que la famosa anotación de Fermat, que da lugar a la Conjetura de Fermat, fue hecha en el margen de la Aritmética de Diofanto. En muchas ocasiones sólo han llegado a nosotros traducciones y copias de traducciones de estos comentarios, que permitieron la transmisión de obras y de autores que de no haber sido así hoy estarían completamente desaparecidos.