

Un paseo de la mano de las matemáticas

por

Eulalia Pérez Sedeño, IFS-CCHS-CSIC

Suele decirse que no ha habido mujeres matemáticas a lo largo de la historia, salvo muy raras excepciones. También que eso es así porque sólo muy recientemente las mujeres han podido acceder a la educación formal. Pero esa opinión descansa, por un lado, en el desconocimiento de la historia de las matemáticas y en una concepción errónea de lo que es la historia de la ciencia. En este paseo voy a caminar de la mano de un pequeñísimo número de mujeres matemáticas, escogidas de entre todas las habidas a lo largo de la historia, porque hay muchas más de las que se cree. Mujeres que debieron luchar contra las actitudes negativas acerca de su talento científico y contra las dificultades para conseguir una educación general y matemática en particular. Mujeres que han contribuido al enriquecimiento de la disciplina con sus investigaciones y aportaciones, la mayoría de ellas desconocidas. Unas tuvieron que utilizar seudónimos para ocultar su personalidad y no ser rechazadas por sus colegas. Otras, casi de forma obligada renunciaron a la autoría de sus trabajos o sus éxitos fueron invisibilizados, apareciendo vinculados a padres, maridos, hermanos o colaboradores.

Algunos autores sostienen que la importancia de estas mujeres en la historia de la ciencia es más bien simbólica, pero considero que esa opinión se debe a una errónea concepción de la historia. Pues quienes piensan que la ciencia progresa solamente gracias a los grandes descubrimientos o invenciones, olvidan a quienes han recogido datos, hecho minuciosas observaciones y anotaciones, han traducido o reunido trabajos poniéndolos al alcance de un mayor número de investigadores o estudiosos, quienes han puesto a disposición de los científicos órganos de expresión o discusión, o quienes, en fin,

con su impulso (intelectual, ideológico, pero también monetario) han sido y son fundamentales para el desarrollo de la ciencia. Quienes hacen eso, tienen una idea no sólo errónea sino pobre y parcial de la historia de la ciencia.

Si dispusiéramos de más tiempo, un recorrido más amplio por la larga historia de esta disciplina científica nos permitiría descubrir que el interés por las matemáticas no fue de unas pocas excepciones sino que, en determinadas épocas, tal interés fue generalizado. Así lo muestran, por ejemplo, las numerosas revistas o la literatura ‘específicas para damas’ que aparecen en los siglos XVII-XIX, o los salones científicos dirigidos por mujeres que fueron precursores de las academias científicas y en éstas mismas¹. Recuperar las biografías de algunas de estas mujeres aporta elementos para generar propuestas de debate y reflexión acerca de su lugar en las diferentes épocas y sociedades y revisar las distintas concepciones o prejuicios sobre su papel en el progreso de la matemática y de la ciencia en general. Pero, además, desde una perspectiva disciplinar, ofrece una versión más ajustada, no sesgada, de la historia de las matemáticas, pues una historia que no incluya a las mujeres y sus aportaciones, es una historia parcial, en resumidas cuentas, una mala historia de las matemáticas.

Al efectuar un recorrido por la historia de las matemáticas, señalando las aportaciones más fundamentales efectuadas por las mujeres hay que enfrentar el problema de la demarcación entre lo que se ha considerado la ciencia de las matemáticas a lo largo de la historia, y lo que no. Porque materias y cuestiones que hoy se consideran ajenas, durante buena parte de la historia de la ciencia han estado íntima, si no indisolublemente, ligadas a ellas, como la astronomía, la filosofía natural (o física), la óptica, o música. Por ejemplo, la obra magna de Ptolomeo y cumbre de la astronomía en la antigüedad que estaría vigente (con modificaciones) hasta el siglo XVI, se titulaba *Sintaxis Mathematica*, o la obra fundamental de la física de la revolución científica, escrita por Newton, se denominaba *Principia Mathematica Philosophia Naturalis*. Para obviar estas y otras cuestiones me centraré en unas pocas mujeres que desarrollaron su actividad en áreas centrales de lo que hoy denominamos matemáticas.

Comenzaré con una época poco conocida, la antigüedad². Sabemos que, aunque las griegas no tenían acceso a la educación como los varones (excepto en periodos y lugares muy restringidos), dentro de las clases privilegiadas había mujeres educadas a las que se les permitía el acceso a cierta instruc-

¹[18], [13], [15] y [19].

²He relatado parte de las biografías de este texto en el espacio “Las mujeres y el conocimiento” dentro del programa “A hombros de Gigantes” de RTVE, dirigido por Manuel González Seara.

ción y en algunos centros religiosos también se podían obtener determinados conocimientos, sobre todo médicos. La información que poseemos sobre este periodo es escasa y fragmentaria, pero la que tenemos sobre las mujeres que practicaron la ciencia o la filosofía en esa época es todavía peor, como sucede en otras épocas.

En las escuelas filosóficas clásicas hay al menos dos casos en los que las mujeres eran admitidas: la escuela platónica y la pitagórica. En ambas, las matemáticas eran fundamentales³, por lo que debemos suponer que sus discípulas debían ser diestras en dicha disciplina. Algo no extraño, además, si pensamos que Platón consideraba que la ignorancia de la mujer no era ‘natural’, sino que se debía a que no se la educaba y abogaba por una instrucción igual para guardianas y guardianes⁴. Aparte de la Diotima de *El Banquete* de Platón, maestra de Sócrates y modelo de mujer inteligente, son conocidas, entre otras, las platónicas Lastheneia y Axiotea⁵ y la más famosa de todas, la neoplatónica Hipatia de Alejandría.

La escuela de Pitágoras (Samos, 569 a.n.e.) surgió a partir de una colonia dórica establecida en la Magna Grecia hacia el año 539 a.n.e. y se caracterizaba por el lugar prominente que daba a los estudios matemáticos y el secretismo con que rodeaban todos sus descubrimientos. Para los pitagóricos el cosmos o universo era algo ordenado y armonioso. Todo mantiene con todo una determinada relación matemática. El orden y la armonía se dan cuando la relación entre las cosas es la adecuada, relación que puede ser expresada mediante una proporción matemática. En esta escuela tenemos noticias de al menos 28 mujeres clasificadas como ‘pitagóricas’: por un lado, las primeras pitagóricas, pertenecientes en su mayoría a la propia familia de Pitágoras y entre las que destacan Teano, Themistoclea, Arignote, Myia y Damo; en segundo lugar, el grupo de las pitagóricas posteriores (-IV y -III): Pintis, Aesana de Lucania, Pencciones, tal vez Perictione II y Teano II; y, por último, las neopitagóricas (del -I al III).

Las aportaciones de las pitagóricas, al igual que las de sus colegas masculinos, son difíciles de precisar e individualizar, pues todos los descubrimientos y aportaciones de la escuela eran atribuidos al maestro y tienen una aura de misterio y secreto. Pero, nuestras fuentes ofrecen algunos nombres. Teano constituye un ejemplo del desconocimiento que tenemos de las pitagóricas y

³Recuérdese la inscripción que había en la entrada de la Academia de Platón: ‘Que no entre nadie que no sea geómetra’.

⁴En realidad, la postura de Platón con respecto a las mujeres es contradictoria, pues si bien afirma lo mencionado en *La República*, en el *Timeo* mantiene la inferioridad de las mujeres ([14]).

⁵Sobre éstas y otras mujeres dedicadas a las matemáticas y a la filosofía en la antigüedad véase, por ejemplo, [10], [14] y [21].

el dispar tratamiento que se da a las mujeres en la historia: según unos fue esposa de Pitágoras, según otros, su hija. Algunos la sitúan como sucesora de Pitágoras al frente de la escuela y autora de varios tratados revolucionarios de la filosofía social griega; otros, apenas la mencionan⁶. De cualquier modo, sabemos que vivió a finales del siglo sexto a.n.e. y que se ocupó de filosofía, matemáticas y medicina. Se le atribuyen varios tratados, entre otros uno sobre la media dorada o el número áureo. Se trata de un número algebraico irracional (es decir, un decimal infinito no periódico) que posee muchas propiedades interesantes y que, al parecer Teano presentaba como relación o proporción entre segmentos de rectas (La longitud total $a + b$ es al segmento más largo a como a es al segmento más corto b). Esta proporción se encuentra en algunas figuras geométricas y también en elementos de la naturaleza, como caracolas, nervaduras de las hojas de algunos árboles, etc. A los objetos que siguen la media áurea se les atribuye un carácter estético especial e importancia mística, extrapolándola a la arquitectura y otras artes.

La Edad Media, el periodo que abarca desde la caída del Imperio Romano (476) a la toma de Constantinopla en 1453, se considera un periodo de decadencia general por todo Occidente. El clima imperante es de oscurantismo y superstición generalizados que afecta tanto a hombres, como a mujeres. Pero el caso de estas últimas es más grave. Si a algunos hombres les está permitida la educación, incluso superior, no es el caso de éstas, a las que les está vedada incluso la lectura y la escritura pues se consideran fuente de pecado y tentaciones.

En esta situación, la única salida en muchos casos es la vida monástica y conventual, donde la humanidad preserva su patrimonio cultural contra viento y marea. Ahí, hombres y mujeres pueden estudiar, aprender, e incluso llegar a ser auténticas eruditas. Tal es el caso de Hroswitha, una monja de la abadía benedictina de Sajonia, que vivió en el siglo X. Aunque es más conocida como historiadora y literata, sus obras proporcionan buenos indicios de los conocimientos matemáticos de la época; en especial denotan un buen conocimiento de los textos griegos y de la matemática boecia⁷. Por ejemplo, en su obra *Sapientia* habla de los números cuyas 'partes' sumadas dan una cifra inferior al número mismo (por ejemplo, el 8, cuyas 'partes', 4, 2 y 1,

⁶En nuestras fuentes clásicas (Diógenes Laercio, Deipnosofista) se dice que estuvo muy interesada en matemáticas, física, medicina y psicología infantil.

⁷Boecio, nacido hacia el año 470, nombrado cónsul por el rey ostrogodo Teodorico en 510, fue encarcelado largo tiempo y al final ejecutado en el 525 por haber deseado reinstaurar las 'libertades romanas'. Se conservan de él, entre otras cosas, distintas refundiciones y compilaciones de la aritmética de Nicómaco, *Los Elementos* de Euclides y la *Sintaxis* de Ptolomeo, que constituyeron la base intelectual de la Edad Media (junto con los tratados de Isidoro de Sevilla o Beda el Venerable entre otros).

sumadas dan 7), de aquellos cuyas partes sumadas exceden al número mismo (como el 12, cuyas 'partes', 6, 4, 3, 2 y 1, dan 16) y de los números perfectos, cuyas partes sumadas equivalen a la cifra total, de los que menciona cuatro (6, 28, 496 y 8128)⁸.

La llegada del Renacimiento abrió las puertas del conocimiento a las mujeres. En medio de la polémica acerca de la capacidad intelectual de las mujeres, hay un lugar en el que destacan: la península italiana⁹. A partir del siglo XV las mujeres italianas disfrutaban de más libertad científico-cultural que las de otros países: Tarquinia Molza, Elena Cornaro Piscopia o Laura Bassi fueron reconocidas por sus coetáneos y lograron cátedras en algunas universidades. En España, donde la tradición científica era menor y la educación superior estaba en manos de la Iglesia Católica, las dificultades que tuvieron que enfrentar fueron mayores, pero también destacaron algunas, como Lucía de Medrano, Beatriz Galindo, Teresa de Cartagena o Francisca de Lebrija (aunque sobre todo en gramática o filosofía natural).

Este protagonismo crece sin parar con la revolución científica, a finales del s. XVII, y luego en la Ilustración. Son muchas las mujeres que destacan en este periodo, pero me voy a centrar en dos europeas, no muy conocidas, que tienen una obra importante y singular. La primera es una italiana cuya fama y brillantez fue reconocida en su época por todo el mundo. Me refiero a María Gaetana Agnesi¹⁰. Nacida en Milán, el 16 de mayo de 1718, en una familia ilustrada y acomodada, era hija de Dom Pietro Agnesi Mariami, catedrático de la Universidad de Bolonia y de Anna Brivia, quienes planearon cuidadosamente su educación. Muy pronto alcanzó fama de niña prodigio, pues a los cinco años hablaba francés con absoluta corrección y a los nueve hacía lo mismo en latín, griego, hebreo y algunas lenguas modernas más; a esta edad pronunció un discurso en latín defendiendo la educación superior de la mujer. A la edad de 12 años, padeció una grave enfermedad, según los médicos, debido a tanto estudio y a la vida sedentaria que llevaba. Para superarla, los médicos la recetaron vida al aire libre y montar a caballo, pero se lo tomó tan en serio que pronto volvió a caer enferma. Entonces los médicos le recetaron moderación en sus actividades, pero parece ser que esa característica no se hallaba entre las que poseía María: reemplazó tales acciones por un gran fervor religioso.

Pasó la adolescencia educándose en casa y cuidando de sus hermanos

⁸También las tres hijas de la Sabiduría, Fe, Esperanza y Caridad, son representadas por ciertos números.

⁹En realidad, ya desde antes, pues las mujeres de la Escuela Médica de Salerno eran famosas en la Edad Media.

¹⁰[7] y [15].

pequeños (era la mayor de 21 hermanos). En esta época se educó en el estudio de las matemáticas, familiarizándose con los trabajos de Newton, Leibniz, Fermat, Descartes, etc. También participaba en las reuniones que, a modo de seminarios, se mantenían en casa de sus padres, siguiendo la moda de los salones ilustrados de Europa. A la edad de 20 años, María mostró el deseo de ingresar en un convento, seguramente cansada de la vida que llevaba (¿exhibida?), lo cual produjo una auténtica tormenta de protestas. Fue su padre quien más se opuso y María reconsideró su pretensión si se le concedían tres deseos: vestir con sencillez y modestia, ir a la Iglesia siempre que lo deseara y abandonar bailes, teatros y demás entretenimientos mundanos. Al parecer, tras la muerte de su padre, en 1752, abandonó sus estudios matemáticos, pues, cuando en 1762 la Universidad de Turín le pidió que evaluara los artículos del joven Lagrange sobre el cálculo de variaciones, ella respondió que ya no le interesaban esas cuestiones. María nunca se casó ni ingresó en orden alguna, pero dedicó su vida al cuidado de sus hermanos, del hogar (una vez muerta su madre) y de los pobres (fundó varios asilos, hospitales y residencias para los menesterosos).

La fama de María se extendía por doquier y su padre no dudaba en exhibir las dotes de su hija. Monsieur De Brosses, escribió, en sus *Lettres sur l'Italie*, acerca de la inteligencia, erudición, capacidad de raciocinio y versatilidad de María, que le dejaron enormemente impresionado, y que recoge Colson en la traducción que hizo de la obra de María al inglés:

“[Hablamos] de la manera en que el alma recibe las impresiones de los objetos corpóreos, y de qué forma se transmiten esas impresiones a partir de los ojos, oídos y otras partes del cuerpo donde se originan hasta los órganos del cerebro que es el lugar o sensorium general donde el alma las recibe; luego disputamos sobre la propagación de la luz y los colores del prisma óptico. Luego, Loppin discutió con ella sobre los cuerpos transparentes y las figuras curvilíneas en geometría, de lo cual yo no entendí ni una palabra... Habló maravillosamente bien de todas estas cosas, aunque no se lo había preparado de antemano. Le tiene mucho apego a la filosofía de Sir Isaac Newton y es maravilloso ver a una persona de su edad tan versada en materias tan abstrusas. Sin embargo, y por muy sorprendido que me haya quedado con la amplitud y profundidad de sus conocimientos, me he asombrado mucho más de oírla hablar latín con tal pureza, facilidad y precisión (una lengua que ciertamente no podría haber usado)”. ([1]).

El mismo autor comenta que en esta reunión había una treinta personas de distintas nacionalidades que, sentadas en un círculo, hacía preguntas a María quien, debido a su naturaleza humilde y vergonzosa no habría contestado a no ser por la insistencia de su padre quien evidentemente se sentía

orgulloso de ella. En otra reunión habida en 1738 defendió 190 tesis y una compilación de estos argumentos apareció ese mismo año como sus *Propositione Philosophicae*. En dicha obra, no aparecen cuestiones propiamente matemáticas, sino de filosofía y filosofía natural, aunque se sabe que a la edad de catorce años resolvía “difíciles problemas de balística y geometría”.

Donde sí expone María sus inquietudes y conocimientos matemáticas es en su obra *Instituzioni analitiche ad uso della gioventù italiana*. María comenzó a trabajar en esta obra poco después de que desistiera de profesar vida religiosa y se publicó en 1748. Dedicada a la emperatriz María Teresa de Austria, ésta le respondió enviándole un anillo de diamantes y una carta en una caja de cristal tallado incrustado de diamantes. La obra comenzó siendo un libro de texto para sus hermanos (de ahí el título), pero acabó siendo una de las obras más importantes de su época y, sin duda, la más importante escrita por una mujer hasta la época. Organizó un terrible revuelo y, además de cartas laudatorias de matemáticos y científicos de todo el mundo, María recibió una carta de la Papa Benedicto XIV, acompañada de una medalla de oro y una guirnalda de oro y piedras preciosas. Esta obra también atrajo la atención de la Academia de Ciencias Francesa, que la tradujo en 1775, y a pesar de que se propuso el ingreso de María y se expresó todo tipo de alabanzas hacia ella, lo cierto es que esta Institución no la admitió¹¹. En 1750 el mismo Papa la nombró catedrática de la Universidad de Bolonia y, aunque hay discrepancias acerca de si aceptó o no tal distinción y si llegó a enseñar allí o no, lo cierto es que su nombre aparece en los rótulos de la Universidad hasta el curso 1795-6.

El gran mérito de Maria Agnesi fue reunir en una sola obra los trabajos de diversos matemáticos, aparecidos en diversas lenguas, incluyendo el método de fluxiones de Newton y el de diferenciales de Leibniz. Así, las *Instituzioni* son el primer texto completo de cálculo, que abarca del álgebra a las ecuaciones diferenciales. Todo ello fue posible gracias a sus conocimientos de lenguas y a su capacidad matemática, posibilitando que los estudiantes no tuvieran que buscar en diversas y dispersas fuentes. Debemos tener en cuenta, además, que los símbolos que se utilizan en cálculo actualmente, que se los debemos a Leibniz y Euler, eran muy recientes. Y, sin embargo, el texto y las ilustraciones de María Agnesi resultan completamente familiares para el lector o lectora modernos.

La primera sección de las Instituciones analíticas se ocupa del análisis de las cantidades finitas y discute la construcción de lugares geométricos,

¹¹Tampoco admitió a Marie Sklodowska Curie, poco antes de que se le concediera su segundo Premio Nobel. La primera mujer admitida en la Academie de Sciences de París, fue Yvonne Choquet-Bruhat, en 1979.

incluyendo las secciones cónicas, además de problemas elementales de máximas y mínimas, tangentes e inflexiones. La segunda sección está dedicada al análisis de “cantidades infinitamente pequeñas” y las define como “cantidades tan pequeñas que cuando se las compara con la variable independiente, la proporción es menor que la de cualquier cantidad asignada. (Aunque tales infinitesimales, denominadas ‘diferencias’ o ‘fluxiones’ se añadan o se resten de la variable, la diferencia no debe ser significativa. Las ‘diferencias’ o variables que tienden a cero, y las ‘fluxiones’ o razones finitas de cambio se tratan aquí como esencialmente idénticas cantidades)”. La tercera sección se ocupa del cálculo integral y da una idea general del estado del conocimiento sobre esa cuestión que había en esa época. Ella da algunas reglas específicas para la integración y hay una discusión de la expresión de una función como serie de potencias. Pero no se trata la medida de la convergencia. La última sección de este volumen trata del ‘método inverso de tangentes’ y ecuaciones diferenciales muy fundamentales.

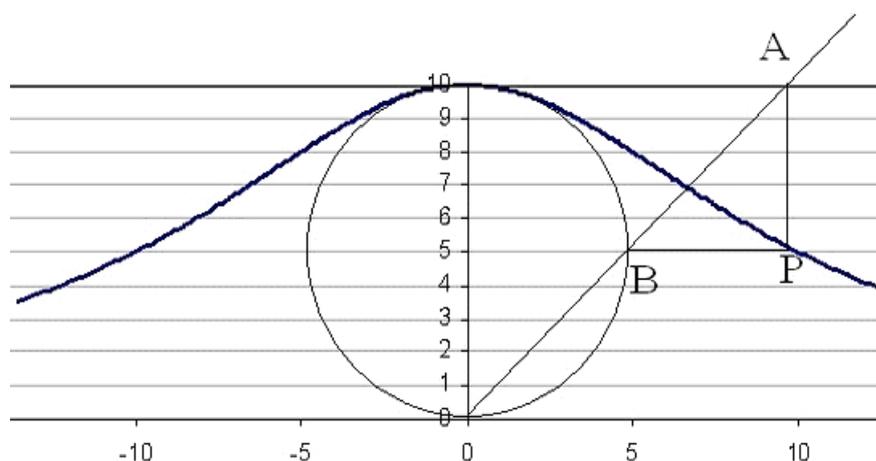


Figura 1. La curva Agnesi.

Curiosamente, muchas de las importantes cuestiones tratadas en las *Istituzioni* quedan eclipsadas por la discusión que hace Agnesi de una curva, que lleva desde entonces su nombre y cuya ecuación había sido descubierta un siglo antes por Fermat. Dicha curva había sido denominada ‘versiera’ del latín ‘vertere’, volverse, por cómo se origina la curva. Pero ‘versiera’ es también una abreviatura de ‘avversiera’, bruja; cuando en 1801 se tradujo al inglés la obra de María, el traductor, John Colson, tradujo versiera por ‘witch’, bruja, y durante mucho tiempo esa fue la denominación que tuvo.

La otra mujer destacada y ejemplar es Sophie Germain (1776-1831, París)¹². También fue una ilustrada, reconocida en su época, que tuvo que luchar contra los prejuicios paternos, que le escatimaban una educación científica, y contra los de la sociedad, que le impedían acudir a aquellas instituciones que le habrían permitido una educación en las mismas condiciones que la de los varones de su época. Para evitarle el contacto con las calles del París revolucionario sus padres procuraron mantenerla aislada. Ella dedicó largas horas a la lectura de los libros de la biblioteca paterna. Allí conoció la historia de la muerte de Arquímedes tal y como la cuenta Montucla en su *Historia de las matemáticas*. Al parecer, Sophie pensó que si la matemática era una disciplina tan absorbente como para que Arquímedes no se diera cuenta de la amenaza de muerte que pendía sobre él, debía merecer la pena ser estudiada. Su familia se opuso, pero no pudieron con la tenacidad de Sophie.

Primero con un tutor, estudió cálculo diferencial. Cuando en 1794 se abrió la École Polytechnique de París, ideada para preparar matemáticos y científicos que sirvieran al país, Sophie no pudo asistir a sus clases, pues no se permitía el acceso a las mujeres; pero se las arregló para conseguir los textos de las clases de los profesores y se sintió especialmente interesada por las clases sobre análisis que impartía Joseph Louis Lagrange. Siguiendo la práctica recién aceptada desde la Revolución Francesa, Germain escribió sus observaciones a Lagrange, pero bajo el pseudónimo de ‘Monsieur le Blanc’. Lagrange se sintió impresionado, y quiso conocer al *autor*. Al descubrir la verdadera identidad del autor de esas notas, Lagrange se quedó sorprendidísimo, pero la ayudó enormemente, animándola a proseguir su trabajo y presentándole a todos los científicos franceses en sus trabajos sobre teoría de números incorporó numerosas observaciones que Sophie le había efectuado. Tras leer *Las Disquisitiones arithmeticae* de Gauss, Sophie comenzó una correspondencia con él, también bajo el pseudónimo de Le Blanc, aunque aquél pronto conocería la verdadera identidad de M. Le Blanc gracias a la intercesión de Sophie ante las tropas francesas que conquistaban la ciudad en que se hallaba el matemático.

Las primeras investigaciones de Sophie Germain versaron sobre la teoría de números; pero pronto su interés varió como lo había hecho el de la comunidad matemática de París. Ernst Chladni había trabajado en la ley matemática subyacente a la vibración de superficies esféricas. Se había elaborado una teoría para el problema correspondiente en una dimensión, pero la teoría para dos dimensiones desanimaba a la mayoría de los matemáticos. Napoleón, muy interesado en los experimentos de Chladni, ordenó a la *Académie des Sciences* que ofreciera un premio para quien proporcionara una

¹²Véase [12] y [5].

teoría matemática para las vibraciones de las superficies elásticas y pudiera poner en relación teoría y resultados experimentales. Sophie presentó una memoria en 1811, pero el premio fue declarado desierto. El problema residía en que, al ser autodidacta en cálculo, había cometido una serie de errores que posteriormente Lagrange le indicó. Una vez corregidos, en 1813 presentó una nueva memoria que, aunque digna de mención y reconocimiento por el jurado, tampoco obtuvo el premio. Por fin lo consiguió con la tercera solución presentada en 1815, aunque sus trabajos sobre superficies elásticas no concluyeron ahí, publicando tres trabajos sobre esta cuestión¹³ y trabajando incansablemente hasta su muerte, sobrevenida a los 55 años de edad, debida a un cáncer de mama¹⁴.

A pesar del retraso con el que España se incorpora a la Ilustración, también en nuestro país se produjo el mismo fenómeno que se dio en Europa durante la Ilustración, la aparición de mujeres interesadas por la ciencia. María Andrea Casamayor es una de ellas. María Andrea Casamayor y de la Coma¹⁵ fue una matemática y escritora española que nació en Zaragoza, probablemente a principios del siglo XVIII y falleció en esa misma ciudad el 23 de octubre de 1780. Apenas conocida hoy en día, es una de esas damas científicas que hubo en la Europa ilustrada, cuyos aires también llegaron a España, y es la primera matemática española de la que nos ha quedado algo escrito. Pocos datos se conocen sobre su vida, excepto que estudió en el colegio de Santo Tomás y que escribió dos obras publicadas bajo el seudónimo masculino de Casandro Manes de la Marca y Arioa. El primero, titulado *Tirocinio aritmético (Aprendizaje aritmético)*, publicado en 1738, se ocupa de enseñar las reglas básicas de la aritmética, es decir, enseña a sumar, restar, multiplicar y dividir de una manera sencilla y accesible para todo el mundo. Además contiene una tabla con pesos, medidas y monedas de la época con distintas equivalencias. Aunque hoy pueda parecer poco novedoso y original, tuvo un gran calado por su aplicación en la agricultura o la ganadería.

El segundo libro, titulado *El para sí solo*, no llegó a publicarlo en vida, siendo sus herederos quienes divulgaron el manuscrito. En él, demuestra sus profundos conocimientos matemáticos (uso de las tablas de raíces, y reglas generales para responder a algunas demandas que en dichas tablas se resuelven sin álgebra) y muestra distintas aplicaciones matemáticas en la vida cotidiana, por lo que se considera que esta obra es un importante estudio de

¹³*Recherches sur la théorie des surfaces élastiques* (1821). *Remarques sur la nature, les bornes et l'entendue de la question des surfaces élastiques, et équation générale de ces surfaces* (1826); "Examen des principes qui peuvent conduire à la connaissance des lois de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques", *Annales de Chimie* **38** (1828).

¹⁴Sobre las científicas y la Ilustración, véase [13], [18] y [19].

¹⁵[2].

aritmética aplicada.

Naturalmente, no sólo durante el período ilustrado hubo mujeres dedicadas a las matemáticas. Según avanza el siglo XIX y llega el XX, el número aumenta enormemente. Tal es el caso de Mary Somerville, la gran estudiosa y divulgadora escocesa de las ciencias, la alemana Emmy Noether, la rusa Sonya Valilyevna Kovalevskaja, Augusta Ada Byron, condesa de Lovelace, Williamina Paton Stevens Fleming, Christine Ladd Franklin, Mary Orr Evershed, Maria Goeppert Mayer, Anna Johnson Pell Wheeler, etc., pero examinaré brevemente la biografía de otras tres científicas de este período, poco conocidas u obscurecidas por otras cuestiones ajenas a sus trabajos matemáticos.

Una de ellas no ha recibido la atención merecida hasta bien recientemente, fundamentalmente ocultada por la obra de su marido y porque se la considera sobre todo educadora. Mary (Everest) Boole¹⁶ nació en 1832 en Wickwar, Gloucestershire. Mary era sobrina de un profesor de clásicas, y del escalador de montañas por el cual recibe su nombre la montaña más alta del planeta, el Everest. Además, un tío materno de Mary era el vicepresidente del Queen's College de Cork que contrataría posteriormente a su esposo. A pesar de nacer en Inglaterra, creció y se educó cerca de París, pues aunque su padre era rector de Wickwar, también era seguidor de las tesis homeopáticas de Samuel Hahnemann y se trasladaron cerca de la clínica que éste tenía en Francia, por motivos de salud. A Mary le interesaban las matemáticas, al igual que a su padre, y desde muy pequeña fue educada en esa disciplina por un tutor. Al regresar en 1843 a Inglaterra, continuó su educación matemática bajo la tutela de su padre.

Cuando tenía dieciocho años conoció a George Boole, que se hiciera famoso por sus trabajos en lógica matemática. Precisamente años más tarde, ella contaría que fue su libro sobre lógica matemática lo que la hizo enamorarse de él. De 1850 a 1852 tuvieron una abundante correspondencia sobre ciencias y matemáticas y a partir de 1852 él comenzó a enseñarle acústica y cálculo diferencial, aunque ella comentaba que le resultaba más fácil el cálculo de fluxiones que el cálculo diferencial, admitiendo que aquél era el enfoque más lógico.

Cuando murió su padre y ella quedó desamparada, Boole le propuso matrimonio, casándose el 11 de septiembre de 1855 y se fueron a vivir a Cork, donde George comenzó a impartir clases en la universidad. George Boole animaba a Mary a que fuera a sus clases para mejorar sus conocimientos de matemáticas. Le leía su libro sobre ecuaciones diferenciales, cambiando y corrigiéndolo hasta que Mary le decía que el lenguaje era claro. También

¹⁶Véase [20] y [17].

compartían su interés por las ideas socialistas cristianas de F. D. Maurice y por el pensamiento judío. La pareja tuvo cinco hijas, que destacaron más adelante en matemáticas, ciencias y otras disciplinas, lo que indica, sobre todo, que los Boole no mantenían las ideas de gran parte de la sociedad de su época sobre la educación de las mujeres.

Cuando murió su marido, de nuevo se quedó sin recursos financieros, pero le concedieron una pequeña pensión de 100 libras, además de que Maurice le dio un puesto de matrona en el Queens College, así que se ocupó de todo el edificio de estudiantes hasta 1873. Seguramente debido a las dificultades de criar niños en esa situación, tuvo que dejar que sus hijas fueron criadas por diversos parientes y durante toda su vida lamentó y sintió su ausencia. Trataba a los estudiantes que cuidaba con una mezcla de psicología matemática, judaísmo, lógica, y los reunía en grupos en los que trataban y discutían sus problemas. Cuando Mary publicó *The message of Psychic science for mothers and nurses*, los administradores consideraron que sus ideas eran demasiado novedosas y la despidieron en 1873.

Mary Boole escribió una biografía de su esposo, pero Maurice le desanimó de publicarlo, por lo que dicha obra no se publicó hasta 1878, algunos años después de su muerte. En 1897, también escribió un análisis detallado de los escritos filosóficos del francés P. Gantry, por el que George Boole había sentido gran admiración, comparándolos con los conceptos matemáticos de su esposo que ella intentaba explicar utilizando conceptos geométricos simples, aunque no tuvo éxito completo. Este libro también intentó investigar lo que ella denominaba “psicología matemática”, la importancia del pensamiento lógico y la naturaleza del genio, comenzando a idear un nuevo enfoque del aprendizaje de las matemáticas. En especial, a Mary le preocupaba saber por qué los niños, una vez aprendidos ciertos conceptos matemáticos, no los saben aplicar a cuestiones de la vida real. En ese sentido, consideraba que, en la educación matemática había que plantearse la siguiente cuestión: “¿Cuáles son las condiciones que favorecen un conocimiento vital de las matemáticas?” ([20], pág. 20). Contesta diciendo que “Puede sorprender a muchos lectores que se afirme que estas condiciones son casi enteramente morales y espirituales más que intelectuales” (*ibidem*). Frente a la educación coercitiva que se ejerce sobre las personas que aprenden y que conlleva la coerción e impedimento para aprender por parte del profesor o profesora, Mary Boole abogaba por la necesidad de educación y aprendizaje continuo para el profesorado, revisando y mejorando los métodos utilizados, para lo cual se necesita, sobre todo “ver su conducta [del profesorado], sus propósitos, todas sus actitudes hacia sus discípulos” (*ibidem*). Sus obras completas, publicadas después de su muerte en 1931, contienen interesantes artículos, aparecidos en diversos lugares anteriormente, sobre la educación matemática que incluyen la idea de

que un niño debe construir una tabla matemática antes de utilizarla, lo que subraya la necesidad del pensamiento lógico. Comercializó las *Boole Sewing Cards*, que son cartas con rejillas en las que se pueden construir y con las que se pueden ilustrar muchos conceptos geométricos. La propia Mary explica como se le ocurrió:

“En mi infancia, las cartas de formas diferentes se vendían por parejas para tareas de costura. Las cartas estaban diseñadas para que se pudiera pintar en ellas; y tenían una hilera de agujeros alrededor del filo a través de los cuales las cartas gemelas se cosían juntas. Como yo no podía pintar, algo me sugirió que podía decorar las cartas entrelazando hilos de seda a través de los espacios en blanco por medio de los agujeros. Cuando estaba cansada de entrelazar de tal forma que los hilos se cruzaban en el centro y cubrían la carta entera, se me ocurrió cambiar el entretenimiento pasando el hilo de cada agujero a uno que no era exactamente el opuesto a él, y dejando por tanto un espacio en medio. Siento ahora el entusiasmo con que descubrí que el pequeño espacio en blanco que quedaba en medio de la carta estaba acotado por una curva simétrica compuesta por un diminuto trozo de cada uno de mis hilos rectos de seda; su forma depende del contorno de la carta...” ([17]).

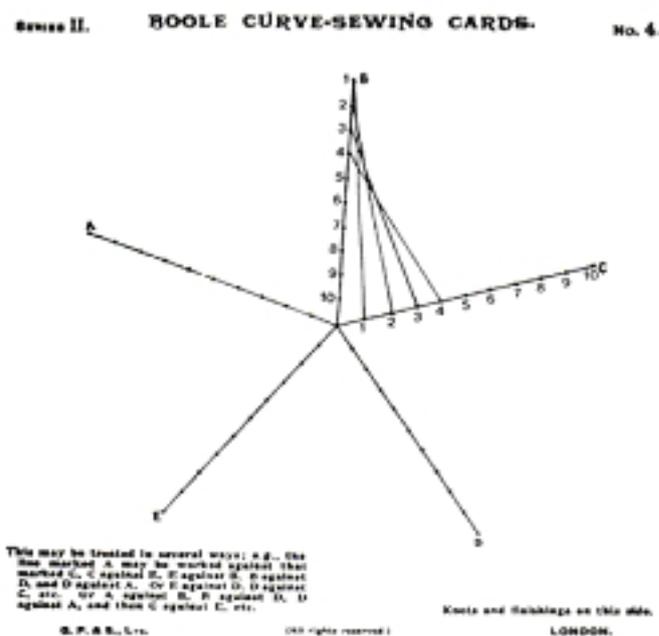


Figura 2. Las cartas de Mary Boole.

También publicó diversos libros sobre cómo preparar a los niños para que

hagan matemáticas y ciencia. En los últimos años, en especial la *Association of Teachers of Mathematics* y la *International Society for General Semantics*, entre otras asociaciones han recuperado sus métodos de enseñanza de las matemáticas y la lógica para gente joven y han reeditado sus libros sobre estas cuestiones.

Pero la actividad de Mary no acaba ahí. Fue secretaria de James Hinton, cirujano amigo de su padre, que tenía ideas muy poco convencionales sobre la psicología, la filosofía y la ciencia. Por ejemplo, una de sus ideas más peculiares era que los efectos de la terapia homeopática de Hahnemann eran producto de la imaginación del paciente, gracias a la sugestión silenciosa que ejercía el doctor. Mary consideraba que las ideas de Hinton concordaban perfectamente con las ideas de su marido sobre las leyes del pensamiento. Le interesaba la ‘ciencia cristiana’ y tuvo correspondencia con Darwin en la que le preguntaba o le consultaba diversas cuestiones para asegurarse de que sus ideas no estaban en conflicto con la moralidad. Pero también se interesó por el judaísmo y escribió artículos para muchos periódicos judíos. Su hogar se convirtió en un lugar de encuentro de los anti-viviseccionistas, los vegetarianos y los nuevos teóricos educativos. Fue amiga de un montón de hombres brillantes de ese periodo entre los cuales hay que destacar al psiquiatra Henry Maudesley y al periodista científico y escritor H. G. Wells.

Las ideas pedagógicas de Mary Boole¹⁷ parece que tuvieron sus frutos, sobre todo con sus hijas. La mayor todas, Mary como su madre, se casó con el matemático Charles Hinton¹⁸, quien escribió sobre mundos de más de tres dimensiones, y ella misma se sintió atraída por las matemáticas y la música.

Alicia, fue una matemática del gran talento, autodidacta como su padre, quien murió cuando ella tenía sólo cuatro años de edad, dejando a la familia en una situación bastante penosa. Durante los siguientes 14 años vivió en terribles condiciones, tanto en Irlanda como en Inglaterra, y sólo fue a la escuela hasta los 16 años. En 1878 un amigo de la familia –seguramente su cuñado– llevó una serie de bloques de madera y habló con ella sobre ciertos objetos de cuatro dimensiones y que son a un cubo, lo que un cubo es a un cuadrado. Se casó en 1890 con un modesto agente de seguros (Walter Stott) con el que tuvo dos hijos a los que crió mientras construía modelos de madera de las sombras tridimensionales que arrojaban o producían los

¹⁷No hay que olvidar que su esposo murió cuando las hijas eran muy pequeñas.

¹⁸Charles Howard Hinton trabajó en polígonos de varias dimensiones, y se le atribuye la invención del término “tesseracto” para el hipercubo de cuatro dimensiones; este matemático se casó con otra mujer mientras estaba casado con Mary, por lo que tuvo que cumplir una condena por bigamia, lo que, posteriormente, le llevó a abandonar el país y viajar por diversos lugares, hasta que terminó en Princeton, donde inventó un artefacto utilizado por el equipo de esta universidad en el juego de baseball.

objetos de cuatro dimensiones, e intentando generalizar los polígonos en un espacio de cuatro dimensiones. Después de leer un artículo del matemático Pieter Schoute, de la universidad holandesa de Groningen, le envió fotos de los modelos que ella había realizado e, inmediatamente, Schoute le pidió su colaboración, que continuó hasta su muerte en 1913. La universidad donde él había trabajado, la invitó a la celebración de su tercer centenario y le concedió un grado honorífico, el único que obtuvo en toda su vida. Alicia publicó diversos artículos en diversas revistas de matemáticas puras. En los años treinta, cuando tenía unos 70 años trabajó sobre los problemas geométricos de organizar caleidoscopios de cuatro dimensiones, una cuestión que tiene implicaciones directas en la física aplicada e incluso en problemas prácticos del mundo real ([3]).

Por su parte, Lucy fue la primera catedrática de química en el Royal Free Hospital de Londres. A Margaret se la recuerda por su hijo, el gran físico Geoffrey Ingram Tylor, pero ella también destacó por sus conocimientos. Y, finalmente, hay que señalar que la última hija de la pareja Boole, Ethel Lillian tuvo una vida de lo más interesante, pues fue una revolucionaria política radical, casada con el anticuario revolucionario y bibliófilo Wilfrid Michael Voynich. Compositora e intérprete musical, escribió varias novelas, una de las cuales, *The Gadfly* fue un auténtico *best-seller*. Publicada primero en Estados Unidos y luego en Gran Bretaña, supuestamente se basa en parte de la vida del judío ruso y espía británico Sidney Reilly¹⁹, con quien Ethel Lillian había tenido una aventura. Esta novela fue muy popular en la Unión Soviética y en China por razones ideológicas, pues trataba de un revolucionario internacionalista en Italia y tuvo al menos dos adaptaciones al cine (en 1928 y 1955) y a televisión (1980).

Otra mujer singular, cuyo trabajo matemático apenas se conoce, fue Florence Nightingale²⁰, quien nació en Florencia, en 1820, y murió en Londres, Inglaterra en 1910. Aunque se la reconoce como una de las pioneras de la práctica de la enfermería, de hecho la fundadora de la enfermería moderna, se desconoce el maravilloso trabajo que realizó en matemáticas. Porque, en efecto, es en este campo principalmente donde Florence hace grandes avances que le llevarían a realizar aportaciones importantes en el campo de la clínica. Hija de familia acomodada, su padre, Sir William Nightingale, estaba fuertemente involucrado en el movimiento contra la esclavitud, y era un firme defensor de la educación de las mujeres. Así, Florence y su hermana aprendieron latín, griego, matemáticas e historia; y leyeron a los clásicos (Euclides, Aristóteles,

¹⁹La BBC emitió, en 1983, una serie sobre este personaje que obtuvo gran popularidad: *Reilly, Ace of Spies*

²⁰[6] y [4].

Herodoto, etc.) teniendo como maestros a su padre y a su tía. Pero cuando quiso profundizar en el estudio de las matemáticas sus padres se opusieron por no ser un estudio ‘adecuado para las mujeres’. Finalmente se salió con la suya y pudo estudiar con excelentes tutores, mostrando a la vez un gran interés por asuntos sociales.

A los 23 años, descubrió su vocación: la enfermería. Pero sus padres se opusieron rotundamente, dado que, en la época, la enfermería no se consideraba adecuada para las mujeres ‘de buena familia’. Sus padres esperaban que se casara y fuera una mujer de su tiempo, pero Florence no estaba dispuesta a ello. Tras rechazar a otro de los muchos pretendientes que sus padres le habían buscado escribe: “Yo tengo una naturaleza moral y activa, que requiere satisfacción y eso no lo encontraría si pasara la vida en compromisos sociales y organizando las cosas domésticas”. Convencido su padre de que no cedería jamás, la inscribió en los mejores colegios de Inglaterra, Alejandría, Egipto y Alemania. Mientras realizaba sus estudios, tuvo ocasión de viajar por Egipto y Europa, donde visitó y estudió diferentes sistemas hospitalarios.

En 1854, cuando comenzó la guerra de Crimea, el Ministro de la Guerra británico le pidió que se hiciera cargo de la administración de enfermería y de su introducción en los hospitales de guerra. Cuando llegó a Constantinopla con 38 enfermeras encontró heridos por el suelo, operaciones realizadas sin las mínimas condiciones higiénicas, lo que producía montones de enfermedades infecciosas, etc. Nightingale tuvo que luchar doblemente con las autoridades militares: por reformar el sistema de hospitales (usando abastecimiento de agua fresca, verduras y frutas frescas en la alimentación, etc.) y por ser mujer que ordenaba cómo efectuar las reformas. Pero éstas hicieron descender la tasa de mortalidad del 42 % al 2 %.

Nightingale ayudó a promover lo que era entonces una idea revolucionaria, a saber, que los fenómenos sociales pueden ser medidos y analizados objetiva y matemáticamente. Así, desarrolló la fórmula de modelo de estadística hospitalaria, para que los hospitales recolectaran estadísticas confiables de natalidad, morbilidad y sus causas; para ello aprovechó sus conocimientos de matemáticas inventando incluso un sistema de logaritmos, proporcionando un marco de organización para controlar, aprender y con ello mejorar la práctica quirúrgica y hospitalaria. Además de ello, inventó uno de los métodos gráficos de presentación estadística, los coloridos diagramas de área polar, que permitían presentar de forma detallada la información médica, y que es muy parecido a la representación gráfica que hoy conocemos como de pastel o quesitos. Su libro *Notes on Nursing* (1860) se convirtió en el libro de texto para enfermeras traducido a multitud de idiomas.

Gracias a su enfoque estadístico convenció a las autoridades militares, al parlamento y a la Reina Victoria, para llevar a cabo la reforma hospitalaria.

Su trabajo con estadística médica fue tan impresionante que fue elegida como miembro de la Sociedad Estadística de Inglaterra (la primera mujer que entraba en ella).

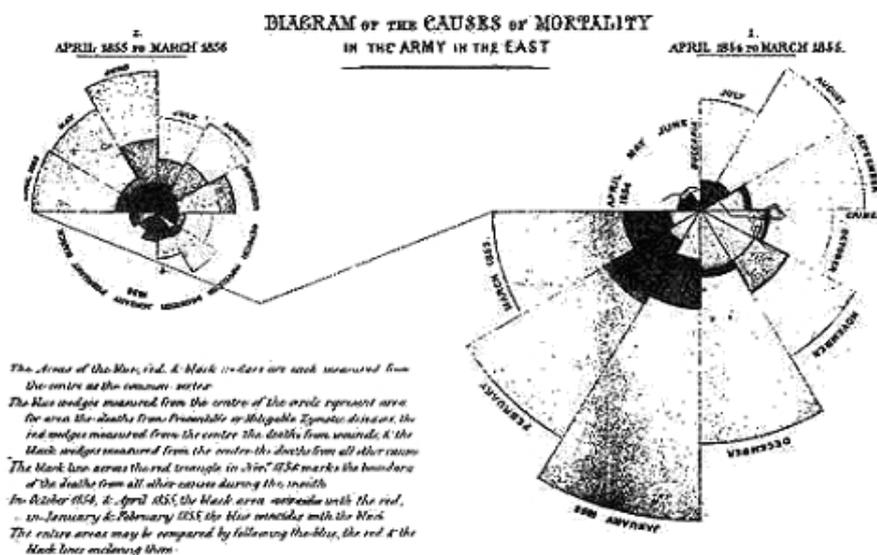


Figura 3. Los diagramas polares de Florence Nightingale.

En 1860, tras volver de Crimea, fundó la Escuela de Enfermería de Londres y consiguió que la carrera de enfermería fuera respetable. Fue consejera sobre estas cuestiones en Canadá y en Estados Unidos durante su guerra civil publicando más de 200 libros, informes o artículos, la mayoría de estadística. En 1889 la Reina Victoria le concedió la Real Cruz Roja por su trabajo en favor de la salud. Y fue la primera mujer que recibió la Real Orden del Mérito de Eduardo VII en 1907. Los últimos años de su vida los pasó Florence Nightingale ciega e inválida, pero había vivido apasionada y comprometida con su profesión y dedicada al servicio público.

Finalmente, me gustaría referirme a Rozsa Péter²¹, a quien se considera la fundadora de la teoría de las funciones recursivas. Nació en Budapest, Hungría, el 17 de febrero de 1905 y murió el 16 de febrero de 1977 en la misma ciudad. Creció en un país sacudido por la guerra y por la lucha civil en la que el día a día era sumamente difícil. Por sus importantes contribuciones la teoría matemática recibió cierto reconocimiento durante su vida, pero su nombre, que debería estar junto a los fundadores de la teoría computacional tales como

²¹[8] y [16].

Gödel, Turing, Church o Kleene está hoy en día olvidado, compartiendo el destino de otras muchas mujeres científicas.

Peter entró en la universidad Eötvoss Loránd en 1922 con la intención de estudiar química pero pronto descubrió que su verdadero interés estaba en las matemáticas. Allí estudió con matemáticos famosos como Lipót Fejér y József Kürschák y también conoció a quien sería su colaborador durante muchísimo tiempo, László Kalmár, que fue quien hizo que se fijara en las funciones recursivas. Se graduó en 1927 y comenzó a enseñar en escuelas secundarias a la vez que comenzó sus estudios de doctorado. Su primer tema de investigación fue la teoría de números, pero lo abandonó al darse cuenta de que el norteamericano Leonard Dickson ya había obtenido previamente los mismos resultados. Kalmár llamó su atención sobre el trabajo de Gödel sobre la incompletud. Recuérdese que en 1931 Gödel probó que la aritmética no puede axiomatizarse de un modo consistente y completo (primer teorema de incompletud) y que la consistencia de una teoría aritmética no se puede probar con sus propios medios (segundo teorema de incompletud)²².

Las funciones recursivas se inventaron en los años 20 en la escuela de Hilbert, pero apenas se había avanzado en este terreno. Se denominan recursivas por el “procedimiento de computar el valor de una función para un número recurriendo a sus valores para los números menores que él”. Las funciones numéricas más elementales son las funciones recursivas primitivas (como la suma, la multiplicación o la exponenciación). Gödel las caracterizó de modo exacto por primera vez en 1931 y las introdujo como ‘funciones recursivas generales’ en las clases que dio en Princeton en 1933-34. Peter dio sus propias pruebas, diferentes, centrándose en las funciones recursivas utilizadas por Gödel. En el congreso internacional de matemáticas que se celebró en Zurich en 1932 presentó un trabajo sobre las funciones recursivas en el que por primera vez proponía que esas funciones se estudiaran como un sub-área separada de las matemáticas. En una serie de artículos posteriores, Peter desarrolló diversos teoremas sobre las funciones recursivas primitivas, la mayoría de ellas con un contenido algorítmico explícito. Según Walter Felscher²³ “se puede decir que ella forjó, con sus manos desnudas la teoría de las funciones recursivas primitivas”.

En 1935 obtuvo su doctorado *summa cum laude* y en 1937 se convirtió en editora contribuyente del *Journal of Symbolic Logic*. En el año 1939 las leyes

²²Esta prueba resultó ser una bomba entre los matemáticos, pues echaba por tierra el programa de Hilbert que pretendía asegurar la consistencia de las matemáticas, axiomatizando de un modo completo todas las teorías matemáticas y probando “por medios finitos indudables, que todas las teorías matemáticas así axiomatizadas son consistentes” ([9], pág. 549).

²³Citado en [8].

fascistas le prohibieron enseñar y fue confinada durante un breve tiempo en el gueto de Budapest, pero Peter continuó trabajando durante los años de la guerra. En 1943 escribió y editó un libro *Playing with Infinity*, en el que exponía y discutía las ideas sobre lógica y teoría de números para no expertos. Los bombardeos destruyeron muchas copias y el libro no se distribuyó hasta que terminó la guerra. En un prefacio que apareció en ediciones posteriores dedicó el libro a su hermano y a los muchos amigos que perdió a manos del fascismo. La obra fue traducida a 14 lenguas.

En 1945, tras terminar la guerra, logró su primer puesto permanente en el colegio de profesores de Budapest. En 1951 publicó una monografía, *Rekursive functionen (Las funciones recursivas)* que se editó varias veces, se tradujo al ruso, al chino y al inglés, y ganó el premio Kossuth. Este libro reunía todo lo que se sabía por entonces sobre las funciones recursivas incluyendo su propio trabajo y fue la primera obra dedicada exclusivamente a este tema. Sin embargo, a pesar de que en los capítulos sobre la cuestión en la obra *Grundlagen der Mathematik* (1934-39) escrita por Hilbert y Bernays se citaban diversos trabajos de Peter, el mundo anglosajón leyó el libro de Kleene *Introduction to Metamathematics*, publicado un año después en 1952²⁴. En 1976 publicó *Las funciones recursivas en la teoría computacional*. Cuando cerró el colegio en 1955 pasó a ser profesora en la universidad en la que había estudiado, hasta que se retiró en 1975. En 1973 fue elegida miembro de la academia de ciencias húngara, siendo la primera mujer en lograr entrar en dicha institución.

Podríamos hablar de muchas más: Emmy Noether (1882-1935, Alemania; álgebra abstracta); Olga Taussky-Todd (1906-1995, Imperio austro-húngaro; teoría de números y teoría de matrices); Hanna Newman (1914-1971, Australia; cuerpos de funciones algebraicas); Marjorie Lee Brown (1914-1977, EE.UU.; teoría de grupos); Evelyn Boyd Granville (1924, EE.UU.; programación para el cálculo de órbitas); Vivienne Malone Mayes (1932-1995, EE.UU.; análisis, sistemas de aprendizaje, actitudes de aprendizaje); Etta Zuber Falconer (1933, EE.UU.; invariantes isotópicamente en quasi-grupos); Bhamu Srinivasan (1935, Madrás-India; teoría de representación modular de grupos finitos de tipo Lie); Leonore Blum (1943, EE.UU.; teoría de grupos y ciencia computacional); Fanya Montalvo (1947, México; inteligencia artificial); Sun-Yung Alice Chang (1948, China; ecuaciones en derivadas parciales no lineales y geometría isospectral); Yvonne Choquet-Bruhat (Francia; matemáticas de la teoría de la relatividad); Josefa Wonenburger Planells (1927, España; clasi-

²⁴Hay que señalar que Kleene, que asistió a las clases de Gödel desarrolló la teoría de las funciones recursivas generales (que incluyen las parciales) y que es un área más conceptual que computacional.

ficación de grupos finitos simples y teoría de álgebras de Lie); Pilar Bayer Isant (1947, España; funciones zeta, teoría de Galois, curvas elípticas, curvas de Shimura); Marta Sanz Solé (España, 1952; análisis estocástico, ecuaciones diferenciales y derivadas parciales, análisis en el espacio de Wiener, cálculo de Malliavin).

Estas mujeres van ocupando su lugar gracias a la recuperación de figuras que se está llevando a cabo desde los estudios feministas. Pero hay algo más. Los estudios feministas de las ciencias han supuesto la transformación de diversas disciplinas, entre ellas, por supuesto, la historia de la ciencia. No hay que olvidar que la historia adolece de diversos sesgos: sus explicaciones o interpretaciones pasan por el tamiz de lo que el tiempo ha permitido que nos llegue y por el de quién decidió escribir o anotar qué cosas y por qué. A todo ello hay que añadirle el hecho de que los historiadores han sido por abrumadora mayoría varones, lo que confiere a la historia y, muy especialmente, a la de la ciencia, un carácter eminentemente masculino. Pero, como en otros casos, esa parcialidad produce una mala concepción de la historia de la ciencia. Porque ésta, no está constituida sólo por grandes nombres –por lo general de varones, como las historias de la ciencia al uso solían presentar y a los que con facilidad se le pueden añadir el de mujeres– productores de grandes ideas o teorías. La ciencia es el producto de la investigación que emplea métodos y técnicas característicos; pero es también un cuerpo de conocimiento y procedimientos organizado, un medio de resolver problemas; es una institución social (formal e informal) con sus normas y valores y que necesita instalaciones materiales, es un proceso y resultado educativos, un recurso cultural que necesita ser dirigido y divulgado, así como un factor fundamental en los asuntos humanos. Cuando se entiende de esta manera la ciencia, las mujeres forman parte de ella por derecho propio.

Referencias bibliográficas

- [1] Agnesi, Maria Gaetana: *Analytical Institutions*, 1748, traducción al inglés de John Colson, Londres, Taylor & Wilks, 1801.
- [2] Casado Ruiz de Lóizaga, Maria José: *Las damas del laboratorio*. Madrid, Debate, 2006.
- [3] Coxeter, H.S.M.: “Alicia Boole Stott”, in *Women of Mathematics: A Biobibliographic Sourcebook*, Louise Grinstein and Paul Campbell, Editors, Greenwood Press, 1987.
- [4] Gill, Gillian: *The extraordinary upbringing and curious life of Miss Florence Nightingale*. Random House, Nueva York, 2005.
- [5] Gray, Mary W.: “Sophie Germain”, in *Women of Mathematics, A Biobibliographic Sourcebook*, Louise S. Grinstein and Paul J. Campbell, editors,

Greenwood Press, 1987.

[6] Mataix, Susana: *Matemática es nombre de mujer*, Barcelona, Rubes Editorial, 1999.

[7] Mazzotti, Massimo: *The world of Maria Gaetana Agnesi, mathematician of God*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2007.

[8] Morris, Edie y Leon Harkleroad: "Rozsa Peter: Recursive Function Theory's Founding Mother", *Mathematical Intelligencer* **12** (1) (1990), 50.

[9] Mosterín, Jesús y Torretti, Roberto: *Diccionario de Lógica y Filosofía de la Ciencia*, Madrid, Alianza Ed., 2002.

[10] Mozans, H. J.: *Woman in Science: With an Introductory Chapter on Woman's Long Struggle for Things of the Mind*, 1913. Reimpreso en 1974, Cambridge, Mass. y Londres, M.I.T. Press.

[11] Ogilvie, M. B.: *Women in Science*, Cambridge, The MIT Press, 1986.

[12] Osen, Lynn M.: *Women in Mathematics*, Cambridge, The MIT Press, 1974.

[13] Pérez Sedeño, Eulalia: "Mujer, ciencia e Ilustración" en C. Amorós (ed.), *Feminismo e Ilustración*, Madrid, CAM-UCM, 1992.

[14] Pérez Sedeño, Eulalia: *No tan bestias*, Arbor **144/565**: 17-29, 1993.

[15] Pérez Sedeño, Eulalia: "Mujeres matemáticas en la historia de la ciencia", en *Matemáticas y coeducación*. OECEM Ada Byron, 1994.

[16] Pérez Sedeño, Eulalia: "Las lógicas que nunca nos contaron", *Clepsydra*, vol. 5, 2006.

[17] Perl, Teri: *Women and Numbers*, Wide World Publishing, 1993.

[18] Phillips, Patricia: *The Scientific Lady. A Social History of Woman's Scientific Interests 1520-1918*, Londres, Weidenfeld and Nicolson, 1990.

[19] Schiebinger, Londa: *The Mind Has No Sex: Women in the Origins of Modern Science*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1989. Trad. esp. *¿Tiene sexo la mente?*, Madrid, Cátedra, 1993.

[20] Tahta, Dick G. (ed.): *A Boolean Anthology: Selected Writings of Mary Boole on Mathematical Education*. Association of Teachers of Mathematics, 1972.

[21] Waithe, Mary Ellen: *A History of Women Philosophers: Volume I: Ancient Women Philosophers 600 B.C - 500 A.C.*. Springer, 1987.

Eulalia Pérez Sedeño

Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Instituto de Filosofía
Departamento de Ciencia, Tecnología y Sociedad
C/Albasanz, 26-28. 28037 Madrid
e-mail: eulalia.psedeno@cchs.csic.es

