

Mujeres matemáticas

Trece matemáticas,
trece espejos

Coordinado por
Marta Macho Stadler

b
i
b
l
i
o
t
e
c
a
ESTÍMULOS MATEMÁTICOS



Real
Sociedad
Matemática
Española



Mujeres matemáticas

Trece matemáticas,
trece espejos

Coordinado por
Marta Macho Stadler

b i b l i o t e c a
ESTÍMULOS MATEMÁTICOS



*Real
Sociedad
Matemática
Española*



Dirección del proyecto: Adolfo Sillóniz

Diseño: Dirección de Arte Corporativa de SM

Ilustraciones: Estefanía Lens Araujo, Juan Antonio Rocafort Huerta, Mateo Santamaría Fidalgo, ARCHIVO SM.

Fotografías: Javier Calbet / ARCHIVO SM, Wikimedia Commons, Instituto Geográfico Nacional, Miguel Ángel Mirás Calvo y Carmen Quintero Sandomingo, NASA and The Hubble Heritage Team, Universidad de Vigo/ ESAD Galicia, Aida Inmaculada Conejo Pérez, María Teresa Valdecantos Dema, Amelia Verdejo Rodríguez, Pedro Cifuentes, Peter H. Richter, Holger Dullin, and Andreas Wittek (CC BY-ND 3.0 DE), Alumnas del IES Tegueste (Tenerife), Juan J. Moreno Balcázar, Ainhoa Berciano Alcaraz, María José Souto Salorio y Ana Dorotea Tarrío Tobar, Matilde Ríos, Natàlia Castellana Vila, Archives of American Mathematics, Courtesy Stanford News Service, NASA, CORDON PRESS, SHUTTERSTOCK, AGE FOTOSTOCK, ALBUM

Corrección: Alejandro Feijóo

Edición: Fernando Barbero

© Real Sociedad Matemática Española y Ediciones SM

Coordinación: Marta Macho Stadler

Revisión científica: Fernando Barbero y Luis Hernández Corbato

Editor General de la Real Sociedad Matemática Española: José Bonet

Responsable de la Real Sociedad Matemática Española de la colección: Luis Hernández Corbato

Comisión de la Real Sociedad Matemática Española:

Luis Hernández Corbato (UPM, Madrid)

Miguel Domínguez Vázquez (ICMAT, Madrid)

Javier Fresán Leal (École Polytechnique, Paris)

María Moreno Warleta (IES Alameda de Osuna, Madrid)

Óscar Rivero Salgado (Universitat Politècnica de Catalunya)

Juanjo Rué Perna (Universitat Politècnica de Catalunya)

Blanca Souto Rubio (Colegio Ágora, Madrid)

Debido a la naturaleza dinámica de internet, SM no puede responsabilizarse por los cambios o las modificaciones en las direcciones y los contenidos de los sitios web a los que se remite en este libro.

ISBN: 978-84-9182-055-0

Depósito legal: M-33322-2018

Impreso en España / Printed in Spain

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra, diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org).

Índice

Prólogo	7
Capítulo 1. #CarolineHerschel	11
Miguel Ángel Mirás Calvo y Carmen Quinteiro Sandomingo	
Capítulo 2. La intuición y la pasión por saber de Sophie Germain.....	27
Vane Calero Blanco	
Capítulo 3. El amanecer de los ordenadores en la época victoriana: Ada Lovelace..	49
Aida Inmaculada Conejo Pérez	
Capítulo 4. Florence Nightingale.....	73
Tere Valdecantos Dema	
Capítulo 5. Sofia Kovalevsky	85
Amelia Verdejo Rodríguez	
Capítulo 6. Tomando un té con Emmy.....	107
Edith Padrón Fernández	
Capítulo 7. Gertrude Blanch, una pionera del análisis numérico.....	119
Juan J. Moreno Balcázar	
Capítulo 8. Rózsa Politzer, Rózsa Péter, Rózsa Péter... Jugando con el infinito ..	133
Irene Ferrando Palomares	
Capítulo 9. La realidad y la abstracción: dos mundos conectados por Emma Castelnuovo.....	145
Ainhoa Berciano Alcaraz	
Capítulo 10. La prodigiosa calculadora Katherine Johnson, una de las “figuras ocultas” ..	167
Marta Macho Stadler	
Capítulo 11. María Wonenburger, una matemática ejemplar. Aprendiendo matemáticas en los escenarios de su vida.....	179
María José Souto Salorio y Ana Dorotea Tarrío Tobar	
Capítulo 12. G de Graciela.....	193
Natàlia Castellana Vila	
Capítulo 13. La muchacha persa	207
Manuel de León Rodríguez	
Sobre las autoras y autores	217

Prólogo

Si tuviera mi vida para vivirla de nuevo, no haría nada más. Amo las matemáticas.

Marjorie Lee Browne

Probablemente pocas personas conocen a Marjorie Lee Browne (1914-1979). Fue una matemática afroamericana que superó múltiples barreras, realizó una tesis doctoral, investigó, escribió artículos e impartió clases de matemáticas. No realizó grandes aportaciones a la ciencia, como nos sucede a la inmensa mayoría de las personas que nos dedicamos a ella. Su legado es otro: su ejemplo, su trabajo y su tesón fueron una inspiración para sus estudiantes. Ella “contaminó” a su alumnado con su pasión por las matemáticas y, en su entorno cercano, consiguió mejorar la enseñanza de esta disciplina y estimular vocaciones. Aunque Marjorie no demostró teoremas relevantes para la historia de las matemáticas, su aportación a esta disciplina no ha sido insignificante, porque ha dejado su huella a través de las y los estudiantes que han aprendido con ella... y de ella.

Como Marjorie, muchas mujeres que se han dedicado a la ciencia, en particular a las matemáticas, son poco conocidas y reconocidas. Sin embargo, han realizado grandes aportaciones al álgebra, a la geometría o al cálculo, por citar algunas disciplinas. Probablemente, a pesar de las muchas prohibiciones que han sufrido las mujeres a lo largo de la historia, las matemáticas tienen un matiz especial: la fase más creativa puede realizarse muchas veces en solitario. ¿Y quién puede prohibirte pensar? ¿Quién puede controlar tu imaginación?

Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos es un homenaje a las mujeres que, a pesar de todas las vicisitudes sufridas, han “brillado” en matemáticas. Pero también desea reconocer a aquellas que han sabido enseñar y transmitir con pasión esta materia durante generaciones y generaciones. Estas trece mujeres protagonistas –aunque se hace referencia a muchas otras científicas– son, además, trece espejos. Espejos en los que niñas y niños pueden mirarse y, con la ayuda de su profesorado y su entorno cercano, “engancharse” a las matemáticas. Las niñas necesitan referentes de mujeres en ciencia, necesitan sentir que el mundo de las matemáticas les pertenece, que es un ámbito apasionante, se-

ductor, en el que ellas pueden contribuir con su inteligencia y sus ideas. Los niños también necesitan referentes femeninos en todos los ámbitos de sus vidas, en particular en ciencia.

¿Y por qué trece mujeres? Porque el número trece es un símbolo. Es un número maldito, temido, olvidado, ninguneado... como tantas y tantas mujeres a lo largo de la historia. Sin embargo, el trece es un número especial, al menos “tan especial” como cualquier otro número. Por ejemplo, 13 es un número primo, más aun, es la suma de dos números primos ($13 = 2 + 11$). También es la diferencia de dos cuadrados perfectos ($13 = 7^2 - 6^2$), es el octavo término de la sucesión de Fibonacci y un número pitagórico ($13 = 2^2 + 3^2$), entre otras cosas.

Es probable que alguna persona opine que, en este libro, falta alguna matemática o que sobra alguna otra. ¿Por qué precisamente estas trece mujeres? La elección no fue sencilla: queríamos, en primer lugar, tener una representante de cada disciplina matemática. También deseábamos que hubiera mujeres de diferentes nacionalidades y de distintas épocas. Y, al mismo tiempo, queríamos que las reseñas contenidas en este libro hablaran de científicas afamadas, pero también de pioneras desconocidas. Ciertamente, se trata de una elección. ¿Podría haberse hecho con otros criterios, o con otra selección de mujeres? Por supuesto, pero a lo largo de estos meses de trabajo y de intercambios entre todas las personas que formamos parte del proyecto, nuestras protagonistas nos han conquistado, cada una individualmente, pero también en conjunto.

Tras elegir a las protagonistas, el siguiente paso consistió en seleccionar a las personas encargadas de escribir sus semblanzas. No fue difícil realizar las asignaciones. Gracias a la generosidad de compañeras y compañeros de procedencias diversas y diferentes niveles en los campos de la enseñanza o la investigación, el proyecto se puso en marcha con entusiasmo. Un especial agradecimiento a las quince personas –dos de las biografías están escritas a cuatro manos– que, de manera desinteresada, han contribuido a que conozcamos a estas matemáticas inspiradoras. Nos consta que para muchas de ellas ha sido un reto, pues conocían poco de las mujeres que debían reseñar. La diversidad de autoras y autores ha construido un texto heterogéneo, con estilos variados, desde luego de lectura apasionante. En los trece capítulos que forman parte de este libro, se pueden encontrar biografías usuales o llamativas propuestas –desde conversaciones en Twitter, pasando por diálogos imaginarios, hasta lecturas no lineales y juegos–. Casi todos los capítulos contienen, además, sugerencias para realizar actividades en el aula.

Los capítulos del libro se han ordenado por orden cronológico de nacimiento de las mujeres.

La primera protagonista es la astrónoma **Caroline Herschel** (1750-1848) que trabajó a la sombra de su hermano, William Herschel, ayudándole en la elaboración de sus telescopios y en sus observaciones astronómicas, aunque también investigó de manera independiente. Miguel Ángel Mirás Calvo y Carmen Quinteiro Sandomingo cuentan su historia a través de una conversación imaginaria en la red social Twitter en la que intervienen la propia astrónoma y los dos autores.

El segundo capítulo se dedica a **Sophie Germain** (1776-1831) que estudió y aprendió matemáticas a pesar de la tenaz oposición de su familia. Sophie realizó importantes contribuciones a la teoría de números y la teoría de la elasticidad. Vane Calero Blanco relata

las luchas y la ciencia de esta genial matemática por medio de una imaginaria entrevista a Sophie, en un café de París.

Ada Lovelace (1815-1852) es la siguiente protagonista de *Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos*. Ada era hija de Anna Isabella Milbanke, la princesa de los paralelogramos, y de Lord Byron, el poeta maldito. Heredó la brillantez de su madre y de su padre, fue una matemática visionaria con una imaginación desbordada. Aida Inmaculada Conejo Pérez narra la historia de Ada, la primera persona de la historia en escribir un programa de ordenador, mediante un juego en el que el lector o lectora debe elegir la continuación del relato.

Florence Nightingale (1820-1910) es muy conocida en el mundo de la enfermería, pero también fue una notable estadística, precursora en la representación visual de la información. María Teresa Valdecantos Dema presenta a Florence relatando cómo salvó la vida de muchos soldados durante la guerra de Crimea. Además, convenció a las autoridades de su país para que aplicaran en los hospitales de campaña las mismas medidas de salud pública usadas en Crimea: el conocido como diagrama de la rosa la ayudó en esta tarea, de la manera que explica la autora de este capítulo.

La matemática **Sofia Kovalévskaya** (1850-1891) es la quinta protagonista del libro. Fue una pionera de relevancia histórica en la incorporación de la mujer al mundo académico. Trabajó en ecuaciones diferenciales –quizá su aportación más conocida sea el *teorema de Cauchy-Kovalévskaya*–, en problemas de rotación de sólidos y también investigó los anillos de Saturno. Amelia Verdejo Rodríguez nos introduce la extraordinaria personalidad de Sofia, recurriendo en algunas ocasiones a cartas intercambiadas, a textos literarios y a notas escritas en diarios.

Emmy Noether (1882-1935) es conocida por sus contribuciones fundamentales en los campos de la física teórica y el álgebra abstracta. Edith Padrón Fernández se sitúa en el año 2030: la tecnología ha avanzado lo suficiente como para permitirle viajar al pasado, y tomar un té con Emmy. Entre sorbo y sorbo, la conversación entre Edith y la madre del álgebra abstracta va descubriendo la vida y la obra de Emmy.

Gertrude Blanch (1897-1996) fue una pionera en análisis numérico y computación. En 1938, se convirtió en directora técnica del *Mathematical Tables Project*, un equipo de personas dedicadas a calcular tablas de funciones matemáticas. Juan J. Moreno Balcázar ha tenido muy presente a Gertrude durante toda su carrera investigadora, pero sin ser consciente de ello. Ahora nos cuenta su historia.

En 1952, el conocido matemático Stephen Kleene definió a **Rózsa Péter** (1905-1977) como “la principal contribuidora a la teoría de funciones especiales recursivas”. Irene Ferrando Palomares introduce a esta matemática húngara centrándose en sus problemas por su condición de judía durante la Segunda Guerra Mundial, en sus estudios de las funciones recursivas y en su excelente y conocido libro de divulgación *Jugando con el infinito: exploraciones y excursiones matemáticas*.

La novena protagonista de *Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos* es **Emma Castelnuovo** (1913-2014), especialista en educación matemática y profesora de enseñanza secundaria. Ainhoa Berciano Alcaraz introduce a Emma a través de Irati, una joven matemática que acude al International Congress of Mathematical Education (ICME)

para aprender sobre innovaciones docentes en educación matemática. Allí descubre a Emma Castelnuovo a través de un premio que lleva su nombre, y decide investigar sobre ella...

Katherine Johnson (1918) fue una niña prodigio, conocida después por su gran precisión en los cálculos necesarios para la navegación astronáutica. Contribuyó a la aeronáutica y a los programas espaciales de Estados Unidos. Su historia se ha hecho famosa gracias a la película *Figuras ocultas*, basada en el libro del mismo título de la periodista Margot Lee Shetterly. En el décimo capítulo, escrito por mí misma, dejo la palabra a una mujer llamada Margot para que nos cuente la historia de la admirable Katherine.

María Josefa Wonenburger Planells (1927-2014) fue una experta en teoría de grupos clásicos y álgebras de Clifford. Aunque permaneció apartada del mundo académico tras regresar a España en 1983, ha sido conocida gracias al empeño de su amigo, el matemático Federico Gaeta. Él animó a María José Souto Salorio y Ana Dorotea Tarrío Tobar a contactar con María Josefa. Es un privilegio que sean ellas precisamente las que presenten a esta matemática gallega.

Graciela Salicrup López (1935-1982) fue una investigadora mexicana, pionera en la rama de la topología categórica en las décadas de 1970 y 1980. Natàlia Castellana Vila, también especialista en topología, descubre a Graciela a través de un juego de *escape room*. ¿Qué es la topología? ¿Y quién fue Graciela? Las pistas nos llevarán a descubrirlo.

La última protagonista del libro es **Maryam Mirzakhani** (1977-2017) que, en 2014, fue galardonada con la Medalla Fields, siendo la primera mujer (y, por el momento, única) en recibir este premio. Manuel de León Rodríguez la conoció precisamente durante la entrega de estos premios, en el XXVII Congreso Internacional de Matemáticos celebrado en Seúl. ¿Quién mejor que él para hablarnos de ella?

Mujeres matemáticas. Trece matemáticas, trece espejos es un libro singular, es vibrante, es polifacético, es único. Lo es por sus protagonistas y por las personas que han escrito sobre ellas. Os invito a leerlo, disfrutadlo.

Marta Macho Stadler,

profesora de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) y editora del espacio digital
“Mujeres con ciencia” de la Cátedra de Cultura Científica de la UPV/EHU.