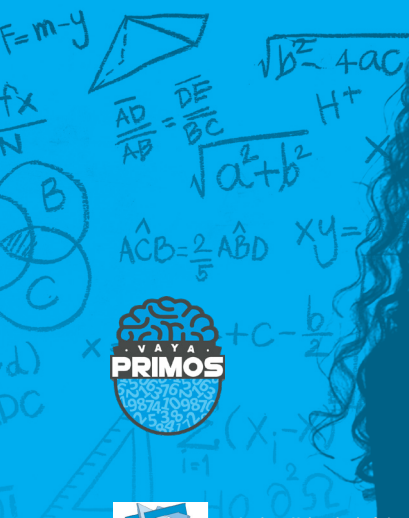


Matemáticas: Femenino Plural

Sara Bretón Ruiz-Alejos
Carlos Carbonell Urtubia



Instituto Universitario de Investigación
de Matemáticas
y Aplicaciones
Universidad Zaragoza



UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA

Índice

Introducción	3
Hipatia de Alejandría	4
Émilie du Châtelet	8
María Andresa Casamayor	12
Sophie Germain	16
Mary Somerville	20
Ada Lovelace	24
Emmy Noether	28
Mary Lucy Cartwright	32
Julia Bowman Robinson	36
Katherine Johnson	40
Maryam Mirzajani	44

Introducción

Lo más insólito y apasionante de la historia de la humanidad es la capacidad del ser humano para hacer todo lo que parece imposible. Por eso es fascinante la contribución de las mujeres en cualquier rama del conocimiento científico, a pesar de las dificultades de todo tipo que tuvieron que afrontar. Como homenaje y reconocimiento a todas ellas, destacamos a estas once mujeres matemáticas, presentando una breve reseña biográfica acompañada de una actividad relacionada con su ámbito de estudio e investigación.



Hipatia de Alejandría

Highlights

- Considerada por muchos la primera mujer matemática de la historia
- Apodada “la filósofa”
- Mejoró el astrolabio
- Escribió una versión comentada de la *Arithmetica* de Diofanto

Biografía

Nació en Alejandría (Egipto) en el año 370 d. C.

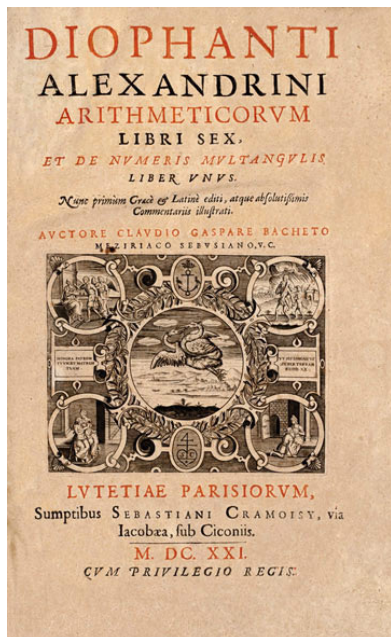
Su padre, Teón, le instruyó en matemáticas y astronomía y se convirtió en experta en ambas materias. Pronto empezó a sobrepasar a su progenitor, realizando importantes observaciones en los estudios matemáticos de este y contribuciones propias en los campos de la geometría y la teoría de números. Hipatia se formó como científica en el Museo y perteneció a él hasta su muerte, llegando incluso a dirigirlo alrededor del año 400. Durante varios años, se dedicó a investigar y enseñar Matemáticas, Geometría, Astronomía, Lógica, Filosofía y Mecánica en el Museo. Ocupaba, además, la cátedra de Filosofía platónica, por lo que sus amigos y compañeros le llamaban “la filósofa”.

Las tensiones religiosas de la zona se volvieron más violentas y fue asesinada en el 415 d. C. por un grupo de extremistas cristianos. Ciento veinte años después de su muerte, un historiador diría de ella: “la belleza, inteligencia y talento de esta gran mujer fueron legendarios, superó a su padre en todos los campos del saber, especialmente en la observación de los astros”.

Al asesinar a Hipatia asesinaron a una mujer, a una matemática y filósofa, la primera en la historia y la más notable de su época; pero no pudieron asesinar su pensamiento matemático y filosófico griego.

La edad de Diofanto

Hipatia, además de enseñar Matemáticas, Geometría, Astronomía, Lógica, Filosofía y Mecánica en el Museo, estudió la obra de *Las Cónicas* de Apolonio y la obra de la *Arithmetica* de Diofanto. Este último escrito trata sobre las ecuaciones (luego serán llamadas diofánticas) que tienen soluciones enteras.



Intenta resolver este acertijo clásico presente en la tumba de Diofanto, que resultó muy popular entre los colegas de Hipatia. El resultado del acertijo es un número entero.

Esta es la inscripción que se encontraba en la tumba del matemático Diofanto:

Dios le concedió ser niño durante una sexta parte de su vida, y una duodécima parte de ella más tarde cubrió de vello sus mejillas; encendió en él la antorcha del matrimonio tras una séptima parte, y cinco años después le concedió un hijo. ¡Ay! Un chico de nacimiento tardío y enfermizo al que el frío destino se llevó cuando alcanzó la edad de la mitad de la vida total de su padre. Este consoló su aflicción con la ciencia de los números durante los cuatro años siguientes, tras los cuales su vida se extinguió.

Solución: ochenta y cuatro años.



Émilie du Châtelet

Highlights

- La primera mujer en publicar una obra en la Academia de las Ciencias francesa
- Predijo lo que hoy es conocido como radiación infrarroja y la naturaleza de la luz
- Demostró que la energía de un objeto en movimiento es proporcional a su masa y al cuadrado de su velocidad
- Principal difusora de la obra de Newton en el continente, gracias a sus comentarios

Biografía

Émilie de Breteuil nació el 17 de diciembre de 1706 en Saint-Jean-en-Greve. Se casó con el marqués de Châtelet, que siempre estaba en el ejército, por lo que ella siguió con sus estudios matemáticos contratando a los mejores profesores de la época.

Lamentablemente es más conocida por haber sido amante de Voltaire que por la brillantez de su obra. Cuando Émilie supo que iban a arrestar a Voltaire, lo llevó a su palacio en Cirey. Hablando de aquella época Voltaire escribe: “Dedicamos toda nuestra atención a Leibniz y Newton; madame de Châtelet se embarcó por sí sola primero con Leibniz, y explicó parte de su método en un libro excelentemente escrito, titulado *Instituciones de física*”.

Émilie tradujo el *Principia Mathematicae* de Newton del latín al francés, añadiendo comentarios para hacer más asequible el farragoso lenguaje. Gracias a este trabajo se pudo leer la obra de Newton en Francia durante dos siglos.

Hacia 1748 Émilie estaba traduciendo la obra *Philosophiae naturalis principia mathematica*, de Newton, cuando se enamoró del poeta y marqués de Saint-Lambert, y quedó embarazada. Tenía el presentimiento de que el parto podía ser fatal y no se equivocaba. Así que intensificó su trabajo, terminando la obra el mismo día de su muerte, el 10 de septiembre de 1749, una semana después del parto.

Adivinando el número de páginas y las horas de sueño de Émilie

Cuando Émilie du Châtelet se enteró de que estaba embarazada supo que tenía los días contados. Era 1749 y la marquesa tenía 42 años. En aquel entonces, la expectativa de vida en Francia no llegaba a los 30 años y parir era siempre un riesgo. Pero, lejos de resignarse ante lo que consideró su sentencia de muerte, la noticia del embarazo la llevó a dedicarse incansablemente a la obra considerada su mayor legado científico. Trabajaba durante 18 horas, con apenas dos descansos de una hora cada uno, y dormía unas 4 horas. El parto tuvo lugar el 3 de septiembre de 1749.

Vamos a suponer que su embarazo duró exactamente 9 meses (para simplificar, cada mes va a tener 30 días) y que, en sus días de embarazo, por la complejidad del libro, escribía a razón de una página por cada 36 horas de trabajo.

**¿Cuántas páginas escribió mientras estuvo embarazada?
¿Cuántas horas durmió en este periodo?**

Solución: Escribió 135 páginas. Durmió 1.080 horas.





María Andresa Casamayor

Highlights

- Primera mujer que publicó en España un texto científico, concretamente de matemáticas
- Sus dos obras tratan sobre matemáticas aplicadas al comercio
- Firmaba sus obras con un anagrama de su nombre

Biografía

María Andresa Casamayor de La Coma (1720-1780) nació y vivió en Zaragoza en el seno de una familia de comerciantes de ascendencia francesa.

La formación de María Andresa tuvo lugar en la casa familiar tutelada por un maestro particular (escolapio), ya que la entrada a estudios más allá de la educación elemental estaba vetada a las mujeres.

En 1738, a los 17 años, escribió sus dos únicas obras conocidas: *Tyrocinio Arithmetico* y *El parasi solo*. Ambas son obras de matemática aplicada al comercio.

En esa época, cada lugar tenía sus propias unidades de moneda, peso, longitud, superficie... eso originaba complicaciones numéricas en los intercambios comerciales. En sus trabajos María Andresa proporciona herramientas o “trucos” que simplifican tales cálculos.

Tuvo que firmar sus obras con nombre de varón. Para ello, la autora compuso un anagrama (mismas letras en distinto orden) de su propio nombre convirtiéndose en Casandro Mamés de Lamarca y Araioa.

En pocos años, alrededor de 1740, todos sus apoyos de juventud desaparecieron. María Andresa, en contra de lo que se esperaba de una mujer en la época, ni se casó ni entró en la Iglesia, dedicándose el resto de su vida a lo que fue su vocación: maestra de niñas.

Falleció el 23 de octubre de 1780 en Zaragoza a la edad de 59 años.

La calculadora de la época

El *Tyrocinio Arithmetico* enseñaba las cuatro operaciones elementales junto a herramientas para simplificar cálculos aritméticos. Os proponemos un ejemplo sencillo:



Si hoy nos dicen que 1 kilo de manzanas cuesta 1,4 euros y compro 1,3 kilos, ¿cuánto me costará? En nuestro sistema métrico decimal, nos es fácil hacer la multiplicación. Pero ¿y si tenemos el mismo problema con las unidades de la época?

Suponiendo que el cambio de monedas y pesos fuera:

- Monedas: 1 libra = 32 sueldos.
- Peso: 1 arroba = 12 onzas.

El reto es:

Si 1 arroba de manzanas cuesta 1 libra y 4 sueldos y compro 1 arroba y 3 onzas, ¿cuánto me costará?

Puedes reducir todo a la unidad más pequeña, pero ¿ves algún atajo que acorte las cuentas?

En aquella época, para las operaciones más complicadas, la “calculadora” estaba integrada por las tablas de logaritmos que transforman interminables multiplicaciones y divisiones en asequibles sumas y restas. Al final de los libros de comerciantes se publicaban tablas para calcular con rapidez. Todavía hoy usamos una de esas tablas, la de multiplicar. María Andresa confeccionó en *El parasi solo* tablas específicas de raíces (cuadradas, cúbicas...). Para un comerciante la utilidad es inmediata: simplificar todavía más las operaciones para que ni siquiera haga falta usar las tablas de logaritmos. O dicho en lenguaje actual, añadió las teclas “raíz cuadrada” y “raíz cúbica” a las “calculadoras” de la época.

Solución: Me costará 1 libra y 13 sueldos.



Sophie Germain

Highlights

- Fue autodidacta
- Utilizó el seudónimo de Antoine Auguste Le Blanc
- Recibió la Medalla de Oro de la Academia de las Ciencias de Francia
- Demostró el teorema de Germain

Biografía

Nació en París el 1 de abril de 1776.

Desde pequeña leía libros de la biblioteca de su padre, simulando que estaba acostada. Incluso aprendió latín para poder leer a Newton y a Euler. Cuando sus padres se enteraron de sus estudios científicos intentaron disuadirla porque pensaban que una científica jamás podría casarse.

Se inscribió en la Escuela Politécnica de París simulando ser un hombre, bajo el seudónimo de Antoine Auguste Le Blanc, ya que no aceptaban mujeres. Algunos profesores de gran relevancia como Lagrange se fijaron en este alumno y, aunque pronto descubrieron su verdadero sexo, le protegieron.

También usó el seudónimo para cartearse con Gauss después de leer su obra *Disquisiciones Aritméticas*. Esa obra despertó su pasión por la teoría de números, volcándose con la conjetura de Fermat y consiguiendo el mayor avance desde hacía dos siglos en su resolución con el teorema de Germain.

En 1816 alcanzó la celebridad al obtener el premio propuesto por la Academia de las Ciencias sobre la teoría de las superficies elásticas, cuestión sometida ya tres veces a concurso y hasta entonces desierto.

Sophie murió de cáncer de mama en París el 27 de junio de 1831, sin poder disfrutar de la posición que Gauss le había conseguido en la Universidad de Gotinga.

Los primos de Germain

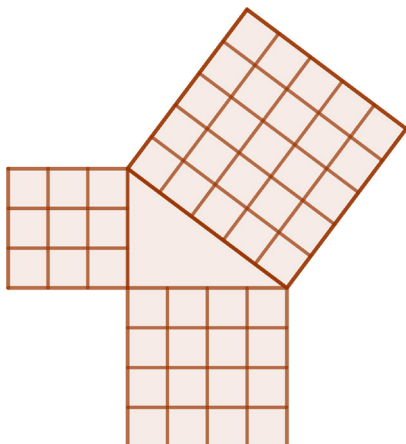
Uno de los campos que más apasionó a Sophie fue la teoría de números. No es de extrañar: es fascinante que enunciados tremendamente simples permanezcan sin resolverse durante siglos.

Germain se volcó en tratar de resolver el último teorema de Fermat, que dice así:

Si n es mayor que 2 entonces no existen números enteros que cumplan que

$$x^n + y^n = z^n.$$

Para $n=2$ sí que los hay, todos los lados de los triángulos rectángulos lo cumplen (teorema de Pitágoras). Pero no hay, por más que busquemos, números enteros que lo cumplan para $n = 3, 4, 5, \dots$



Sophie estuvo inmersa en la demostración durante muchos años. Un gran progreso en esta demostración le llevó a escribir a Gauss, considerado como el más grande de la época en teoría de números.

Sophie demostró que el último teorema de Fermat era cierto para determinados números (más tarde apodados como *primos de Germain* en su honor).

Un número primo p es un número primo de Sophie Germain si $2p+1$ también es un número primo. Recordemos que un número es primo si sólo puede dividirse de forma exacta entre sí mismo y la unidad. Así que estos son los primos menores que 100:

2	3	5	7	11
13	17	19	23	29
31	37	41	43	47
53	59	61	67	71
73	79	83	89	97

Por lo que 2 es el primer número primo de Germain, ya que es primo y $2 \times 2 + 1 = 5$ es también un número primo.

¿Cuáles son los siguientes primos de Germain menores que 100? ¿Qué primos menores que 50 NO son primos de Germain?

Solución: Primos de Germain menores que cien: 2, 3, 5, 11, 23, 29, 41, 53, 83 y 89.



Mary Somerville

Highlights

- Medalla de plata de la Mathematical Repository
- Medalla de honor de la Sociedad de Astronomía
- Medalla de oro de la Real Sociedad Geográfica
- Miembro de la Sociedad Geográfica y Estadística Americana

Biografía

Nació el 26 de diciembre de 1780 en Escocia. Ya de niña manifestó su interés por los libros y las ciencias, en concreto el álgebra, y con 13 años descubrió la obra de Euclides de la mano de su profesor de pintura. No pudo asistir a la universidad por ser mujer, pero aun así desarrolló una formación autodidacta que incluiría idiomas y ciencias.

Ni sus padres ni su marido Samuel Greig apoyaron a Mary en su vocación científica. Cuando este fallece, Mary volvió desde Londres a Escocia y colaboró con el matemático Wallace en la resolución de algunos problemas, por lo que fue galardonada con una medalla de plata.

En 1812 se casó con su primo William, que sí le apoyó en sus estudios y logros. En 1834 publica *La conexión de las Ciencias Físicas* donde intuye que debe de haber un planeta que altera la órbita de Urano (Neptuno). En 1838 publicó *Geografía Física*, tratado que continuó vigente hasta bien entrado el siglo XX y por el cual fue nombrada miembro de la Sociedad Estadística y Geográfica Americana, de la Sociedad Geográfica Italiana y recibió la Medalla de Oro de la Real Sociedad Geográfica.

Falleció el 28 de noviembre de 1872. Durante toda su vida (92 años) fue una defensora de los derechos de la mujer a la educación y al voto.

El problema del baile y otros divertimentos matemáticos

¿Qué tipo de problemas ensimismaron tanto a Mary como para llevarla a estudiar álgebra avanzada?

Se cuenta que los descubrió gracias a su profesor de pintura. Algunos de estos problemas, como nos ilustra la matemática Xaro Nomdedeu Moreno en su libro *Mujeres, manzanas y matemáticas entretajidas*, aparecían en la revista *The Ladies Diary* y eran similares al siguiente:

A una velada asistieron 20 personas. Mary, que fue la chica que bailó con menos muchachos, bailó con 7 de ellos. Ada con 8, Jane con 9, y así hasta llegar a Evelyn, que bailó con todos ellos. ¿Cuántos muchachos había en la velada?

Pista: Puedes llamar “x” al número de chicos e “y” al número de chicas.

Solución: 7 chicas y 13 chicos.





Ada Lovelace

Highlights

- Publicó el primer programa informático
- Introdujo una notación para escribir programas
- Esbozó conceptos informáticos como “bucle” o “subrutina”

Biografía

Nació el 10 de diciembre de 1815 en Piccadilly.

Hija de Lord Byron y Annabella Milbanke (la princesa de los paralelogramos, según la llamaba Byron), nunca conoció a su padre, el poeta Lord Byron, que abandonó Inglaterra después de divorciarse. Su madre le proporcionó una educación excepcionalmente estricta en matemáticas, intentando eliminar cualquier inclinación de la niña hacia la literatura.

Mary Somerville le enseñó la parte humana de las matemáticas y le habló del instrumento de cálculo que proyectaba Charles Babbage: la máquina analítica. A partir de ese momento empieza una relación epistolar con Babbage que le lleva a perfeccionar dicha máquina.

Se casó con el conde de Lovelace, con el que tuvo tres hijos. Tras leer un artículo de Menabrea sobre la máquina de Babbage, lo tradujo y añadió comentarios personales que triplicaron la extensión del estudio original. Ese trabajo conjunto de Babbage, Menabrea y Ada es conocido como *Los Papeles de Menabrea*, pero el nombre de Ada no figura en los mismos, ya que ocultó su condición femenina con las iniciales A. A. L. Ada es considerada como la madre del software. A ella se le atribuye la invención del concepto de subrutina.

A los 36 años Ada enfermó de un tumor y a los meses falleció, el 27 de noviembre de 1852.

Siguiendo las instrucciones

No vamos a ser capaces de escribir un programa como hizo Ada, pero vamos a intentar entender unas instrucciones básicas que podrían ser nuestro inicio en el mundo de la programación.

Tenemos un número cualquiera, vamos a llamarle “x”. Le damos un valor a “x”, por ejemplo, 6. Ahora, a nuestro número “x” (recordad que vale 6) le sumamos 2, por lo que vale 8 (“x” ya no es igual a 6, ahora “x”=8).

Esto en lenguaje de programación, podría ser traducido como:

Tenemos un número cualquiera “x”	x
Le damos a “x” el valor 6	$x = 6$
Ahora “x” ya no va a valer lo que valía antes, sino que vale 2 unidades más	$x = x + 2$

Ahora, con lo que hemos visto, seguro que estás preparado o preparada para descifrar lo que vale al final el número “y”, siguiendo las instrucciones que faltan en la tabla.

Tenemos un número cualquiera “x”	x
Le damos a “x” el valor 5	$x = 5$
Tenemos un número cualquiera “y”	y
Le damos a “y” el valor 3	
Ahora “x” ya no va a valer lo que valía antes, sino que vale 4 unidades más	
Ahora “x” ya no va a valer lo que valía antes, sino que vale 2 unidades menos	
Ahora “y” ya no va a valer lo que valía antes, sino que vale “x” unidades más	

Solución: $y = 10$ (además $x = 7$).



Emmy Noether

Highlights

- Demostró el teorema de Noether, clave para entender la física de partículas elementales y la teoría cuántica de campos
- Desarrolló la teoría de ideales en anillos conmutativos
- Considerada la madre del álgebra moderna

Biografía

Nació en 1882 en Erlangen (Alemania). Creció en el seno de una familia de matemáticos y quiso aprender como su padre y hermanos.

Los primeros años acudió de oyente a la universidad hasta que por fin fue admitida como estudiante. Paul Gordan dirigió su tesis doctoral que presentó en 1907 obteniendo la distinción de *summa cum laude*. Desde 1909 hasta 1919 por ser mujer, solo le permitían investigar y sustituir a su padre cuando enfermaba.

En 1915 Felix Klein y David Hilbert la reclutaron para que colaborara con ellos en las investigaciones que realizaban con Albert Einstein sobre la teoría de la relatividad general en la Universidad de Gotinga. El mismo Einstein reconoció el trabajo de Emmy para encajar algunos matices de su teoría. Klein y Hilbert lucharon por conseguir un puesto en la Universidad para Emmy.

En 1919 le otorgaron un puesto de profesora sin sueldo y en 1922 empezó a cobrar. En 1933 los nazis gobernaban en Alemania y, como Emmy era judía, tuvo que escapar a Estados Unidos, donde fue contratada para dar clases en el Bryn Mawr. Murió por complicaciones cardíacas tras una operación, el 14 de abril de 1935 en Princeton. Emmy Noether abordó uno de los campos más abstractos de la matemática: el álgebra no conmutativa. Hay una estructura algebraica que lleva su nombre: los anillos noetherianos.

La madre del álgebra abstracta

Emmy Noether es considerada la madre del álgebra abstracta. Sus trabajos abrieron caminos nuevos que marcaron de manera fundamental la trayectoria seguida por las matemáticas contemporáneas. Su análisis de los grupos de simetrías permitió entender y resolver el problema de la conservación de la energía en la teoría general de la relatividad de Einstein.

En honor a Emmy, vamos a recordar el lenguaje algebraico. Para ello os propongo dos actividades:

Actividad 1:

Escribe en lenguaje algebraico

El doble de un número	$2x$
Tres números consecutivos	
El triple de la suma de un número y 24	
Un número mayor en 12 unidades a otro	
La diferencia entre dos números es 27	
Un múltiplo de 7 y el siguiente múltiplo de 7	

Actividad 2:

Pablo pesa 7 kilos menos que Federico. Federico pesa 5 kilos más que Marta. Andrea pesa la mitad de lo que pesan Pablo y Marta juntos. Rubén pesa $\frac{7}{8}$ de lo que pesa Andrea. Entre todos pesan 240 kilos. Llamando “x” al peso de Marta, expresa en la tabla el peso de cada uno:

Fede	Pablo	Marta	Andrea	Rubén	Todos
		x			

Escribe una ecuación que te permita calcular el peso de cada uno.



Mary Lucy Cartwright

Highlights

- Primera mujer matemática nombrada miembro de la Real Sociedad
- Primera mujer en presidir la Sociedad Matemática de Londres
- Primera mujer que obtenía la Medalla Sylvester
- Recibió la Medalla Morgan
- Fue nombrada Comandante del Imperio Británico
- Demostró el teorema de Cartwright sobre máximos de funciones

Biografía

Mary Lucy nació en Aynho (Inglaterra) el 17 de diciembre de 1900.

Se graduó en Matemáticas en la Universidad de St. Hugh (Oxford) en 1923 y se doctoró bajo la supervisión de Hardy. En 1930 obtuvo una beca de investigación en la Universidad de Girton (Cambridge). Allí conoció a Littlewood y resolvió un problema planteado por él que actualmente se conoce como teorema de Cartwright. Esto le permitió avanzar mucho en su investigación sobre funciones que dan lugar a fractales. También trabajó con Littlewood en ecuaciones diferenciales que sirvieron como modelo para el desarrollo de la radio y el radar.

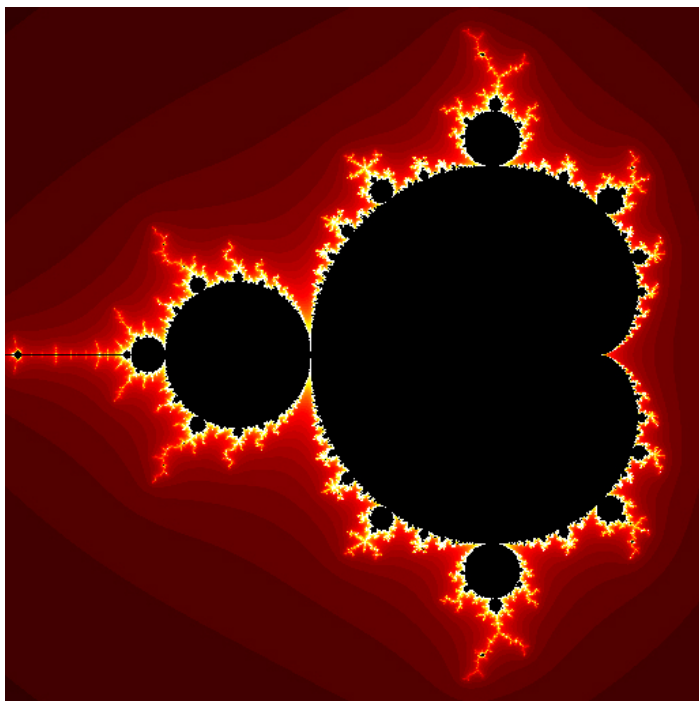
En 1947 fue la primera mujer matemática nombrada miembro de la Real Sociedad. Entre 1963 y 1969 logró ser la primera mujer presidenta de la Sociedad Matemática de Londres. Fue también la primera en obtener las medallas Sylvester y Morgan, y fue nombrada Comandante del Imperio Británico.

Murió en Cambridge (Inglaterra) el 3 de abril de 1998.

Los fractales

Los trabajos de Lucy sirvieron para avanzar en investigaciones sobre funciones que dan lugar a fractales. Un fractal es un objeto geométrico caracterizado por presentar una estructura que se repite a diferentes escalas. Pero ¿dónde podemos encontrar fractales?

Observa la siguiente imagen.



Esta curiosa imagen responde al principio matemático de autosimilitud de los fractales y es infinitamente ampliable: el patrón de los bordes se repite una y otra vez al profundizar en la imagen.

En los años 70 Mandelbrot afirmó: “En la naturaleza los fractales muestran la forma de crecer rellenando; líneas que crecen rellenando superficies, superficies que crecen rellenando volumen: las venas y arterias nos rellenan por dentro y las ramas de los árboles tratan de rellenar el espacio que ocupa la copa del árbol”.

En la actualidad los fractales son utilizados en múltiples campos: en el estudio de la propagación de incendios, en el estudio del ruido ambiente, en el diseño de antenas para teléfonos móviles, en medicina o en arte.





Julia Bowman Robinson

Highlights

- Primera mujer miembro de la Academia Nacional de las Ciencias
- Primera mujer presidente de la Sociedad Matemática Americana
- Demostró el teorema más importante de la teoría de juegos

Biografía

Nació en Missouri el 8 de diciembre de 1915.

Realizó sus estudios universitarios en la Universidad de California, donde empezó a trabajar de profesora de Matemáticas tras graduarse. Se casó con Raphael Robinson, también profesor de Matemáticas de la Universidad, lo que le supuso no poder continuar con su trabajo de profesora al estar prohibido que un matrimonio impartiera clases en el mismo departamento, por lo que pasó a enseñar Estadística.

En 1946 empieza su doctorado en Princeton. Suya es la hipótesis de Robinson, básica para resolver el décimo problema de Hilbert y un teorema de convergencia que está considerado como el más importante de la teoría de juegos (área de la matemática que, a partir del uso de modelos, estudia la toma de decisiones y las interacciones en los juegos).

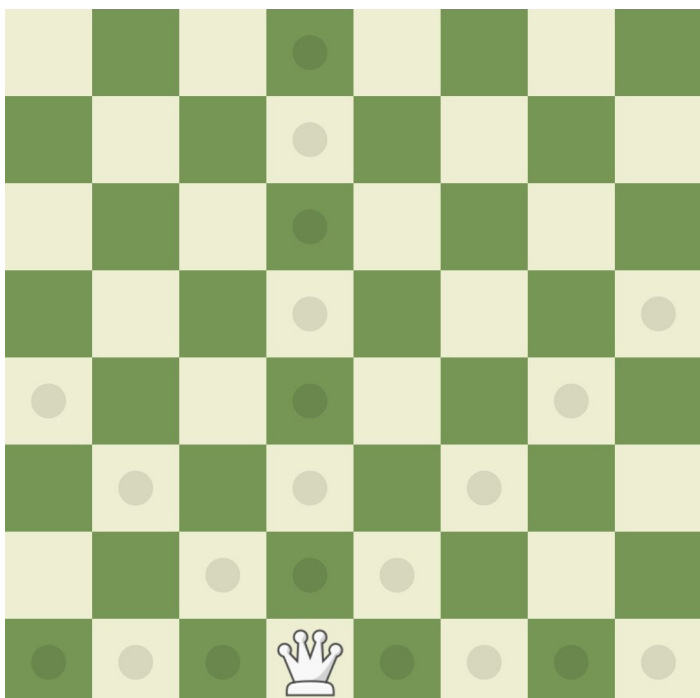
En 1976 se convierte en la primera mujer miembro de la Academia Nacional de las Ciencias (NAS) de Estados Unidos. También fue la primera mujer que presidió la Sociedad Matemática Americana (AMS). No obstante, ella quería ser recordada como cualquier matemática, simplemente por los teoremas que demostró y los problemas que resolvió.

En agosto de 1984 le diagnostican leucemia y falleció el 30 de julio de 1985.

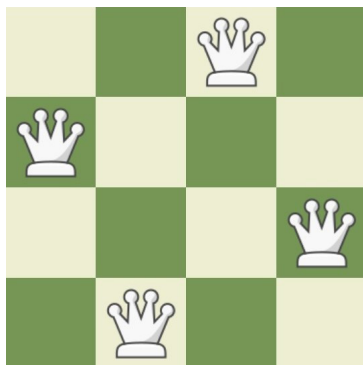
El problema de las 8 reinas

Homenajeando a Julia, como experta en teoría de juegos, te propongo el siguiente juego de estrategia:

Coloca ocho reinas en el tablero de ajedrez sin que se amenacen, es decir, de forma que no haya dos reinas en la misma fila, columna o diagonal. En el ajedrez, la reina se mueve por el tablero un número arbitrario de cuadrados en una dirección vertical, horizontal o diagonal.



Pista: Puedes empezar colocando cuatro reinas en un tablero 4×4 de forma que no haya dos reinas en la misma fila. ¿Qué estrategia has utilizado? ¿Es la única solución posible? Seguramente tu solución sea algo parecido a lo que se muestra a continuación:



Ahora, puedes intentarlo en el tablero de ajedrez (8×8) usando una estrategia similar.

Te recomiendo que busques en Internet alguna página web que te permita introducir tu solución y comprobarla.



Katherine Johnson

Highlights

- Galardonada con la Medalla Presidencial de la Libertad
- Recibió el Premio Snoopy otorgado por la NASA
- Obtuvo el reconocimiento NASA Group Achievement Award
- Le concedieron la Medalla de Oro del Congreso de los Estados Unidos

Biografía

Katherine Johnson nació en Virginia Occidental, en 1918, y siempre le encantó aprender y las matemáticas. Se matriculó en el West Virginia State College cuando tenía únicamente 15 años.

Tras graduarse en la universidad con 18 años, trabajó de profesora en un instituto hasta que en 1953 obtuvo un trabajo para la NACA (actualmente es la NASA). Durante su carrera de 35 años en la NASA y su predecesora, realizó cálculos de la mecánica orbital que fueron fundamentales para el éxito del primer y posteriores vuelos espaciales tripulados en su país y contribuyó al uso pionero de computadoras para realizar tareas. El trabajo de Johnson incluyó el cálculo de trayectorias, ventanas de lanzamiento y rutas de retorno de emergencia para los vuelos espaciales del Proyecto Mercury. Sus cálculos también fueron esenciales para el comienzo del programa del transbordador espacial y trabajó en planes para una misión a Marte.

En 2015, el presidente Barack Obama le concedió la Medalla Presidencial de la Libertad y, un año más tarde, el astronauta de la NASA Leland D. Melvin le otorgó el Premio Snoopy y un distinguido reconocimiento de la NASA (NASA Group Achievement Award). En 2019, recibió la Medalla de Oro del Congreso de los Estados Unidos.

Falleció el 24 de febrero de 2020 en Newport News (Estados Unidos).

La calculadora humana

Ya sabemos que Katherine fue una excelente matemática que realizó los cálculos de las trayectorias de los primeros vuelos espaciales de Estados Unidos. De 1953 a 1958, Johnson trabajó como calculadora humana y analizaba temas como el alivio de ráfagas para aviones.

Calculó la trayectoria parabólica del vuelo espacial de Alan Shepard, el primer estadounidense que viajó al espacio a bordo del Mercury Redstone 3 en 1961. Este vuelo suborbital fue realizado veintitrés días después del primer vuelo orbital de la Humanidad, el del cosmonauta Yuri Gagarin. Según las propias palabras de Katherine:

“Al principio, cuando me dijeron que querían que la cápsula bajara en un lugar determinado y que estaban tratando de calcular dónde y cuándo debían hacer el lanzamiento, les dije: dejadme hacerlo. Decidme cuándo y dónde lo deseáis en la Tierra y os indicaré cuándo debe despegar.”

Aunque nos quedaríamos a años luz de los difícilísimos cálculos que realizaba Katherine, como queremos rendirle homenaje os propongo realizar una operación, teniendo en cuenta la jerarquía de las operaciones. Este tipo de operaciones se conocen como *castillos de fracciones*.

$$\frac{\left(\frac{3}{5} + \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}\right) : \left(\frac{1}{5} + \frac{4}{2}\right)}{\left(1 - \frac{5}{6}\right) \left(1 + \frac{5}{6}\right) + \frac{1}{36}} \cdot \left(1 + \frac{2}{21}\right) =$$

Solución: 2.



Maryam Mirzajani

Highlights

- Primera mujer galardonada con la Medalla Fields
- Premio Satter de la Sociedad Americana de Matemáticas
- Premio de Investigación Simons
- Premio de Investigación Clay

Biografía

Maryam Mirzakhani nació el 3 de mayo de 1977 en Teherán (Irán). Mientras era adolescente, Mirzakhani ganó medallas de oro en las Olimpiadas Internacionales de Matemáticas de 1994 y 1995 para estudiantes de secundaria, logrando una puntuación perfecta en 1995. En 1999 se licenció en matemáticas por la Universidad de Tecnología de Sharif (Teherán). Cinco años después se doctoró en la Universidad de Harvard. Trabajó como investigadora en el Instituto Clay de Matemáticas y en la Universidad de Princeton.

Fue investigadora en la Universidad de Stanford (EE. UU.). Sus estudios abarcan impactantes y originales investigaciones sobre geometría y sistemas dinámicos. Su trabajo en superficies de Riemann y sus modelos espaciales conectan varias disciplinas matemáticas (geometría hiperbólica, análisis complejo, topología y dinámica) e influyen en todas ellas. Fue profesora de Matemáticas en la Universidad de Stanford desde septiembre de 2008 hasta su fallecimiento. En 2014 se convirtió en la primera mujer en recibir la Medalla Fields, premio equivalente al Nobel de las matemáticas.

Falleció el 14 de julio de 2017, víctima de cáncer de mama. Tenía 40 años, estaba casada y tenía una hija.

¿Taza = donut?

Maryam, en su tesis doctoral, estudió las llamadas superficies de Riemann, unos objetos matemáticos que aparecen en las matemáticas abstractas y en la física. Una pelota, una ameba o una taza son ejemplos de estas superficies en la vida cotidiana. En particular, se interesó por las superficies hiperbólicas, que son, por decir, objetos con forma de donuts con uno o más agujeros.

Por supuesto, todos sabemos que las tazas y las rosquillas son cosas diferentes. A nadie se le ocurriría comerse una taza o echar leche en un donut. Sin embargo, desde cierto punto de vista matemático, estos dos objetos son indistinguibles ¿Cuál es ese punto de vista? El de la topología.

El clásico ejemplo para explicar qué es la topología es el de la taza.

Imaginemos que estamos empezando nuestro día con un desayuno compuesto por una taza de chocolate y un donut. En la topología, la taza que contiene el chocolate no se diferencia del donut.

Las reglas de la topología permiten deformar objetos, estirarlos o encogerlos, retorcerlos incluso, pero nunca romperlos (ni tampoco pegarlos). Al carecer de una medida, una regla de medir, las deformaciones son simples manifestaciones del mismo objeto.



Como se puede apreciar en la imagen, podemos ver cómo el asa de la taza se estira y “engorda” hasta convertirse en el donut. Así que, ya sabéis: ¡las tazas y los donuts son la misma cosa!



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



RED DE UNIDADES DE
CULTURA CIENTÍFICA
Y DE LA INNOVACIÓN



ISBN 978-84-09-42550-1