

LA EXTRAORDINARIA Emmy Noether

En el mundo existe gente extraordinaria que ha sido capaz de ser visionaria e iluminar el camino de muchas generaciones.

Esta colección está destinada a contar historias de mujeres que han destacado en el campo de las matemáticas. Te invitamos a conocer la vida de la extraordinaria **Emmy Noether**.



Cuento elaborado en el marco del Proyecto “Proyección al Medio Externo” (PME) del Núcleo Milenio Modelos Estocásticos de Sistemas Complejos y Desordenados NC130062, gracias a la Iniciativa Científica Milenio.



FACULTAD DE MATEMÁTICAS
PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CHILE

NÚCLEO
MILENIO

Modelos Estocásticos
de Sistemas Complejos
y Desordenados

CMM
Center for
Mathematical
Modeling

Año de elaboración: 2016

Textos:

Paloma Valdivia Barria
Matías Celedón

Ilustraciones

Paloma Valdivia Barria

Diseño

Magdalena Pérez

Revisión de contenidos:

María Consuelo Thiers Huerta, Cécile Jourdan,
Gregorio Moreno Flores, Alejandro Ramírez Chuaqui

Revisión de contenidos científicos:

Gregorio Moreno Flores

LA EXTRAORDINARIA
Emmy Noether



Cada cierto tiempo en algún lugar del mundo nace alguien capaz de hacer algo extraordinario. Este fue el caso de una niña judía que nació en la hermosa ciudad de Erlangen, Alemania, en 1882. Su nombre era Amalie Emmy Noether, aunque desde pequeña sus más cercanos le llamaban Emmy.

De niña aprendió todos los oficios femeninos de la época; tocaba piano y hablaba perfectamente alemán, inglés y francés. Sin embargo, lo que a ella realmente le apasionaba, se encontraba lejos de lo que las mujeres de su época solían hacer.





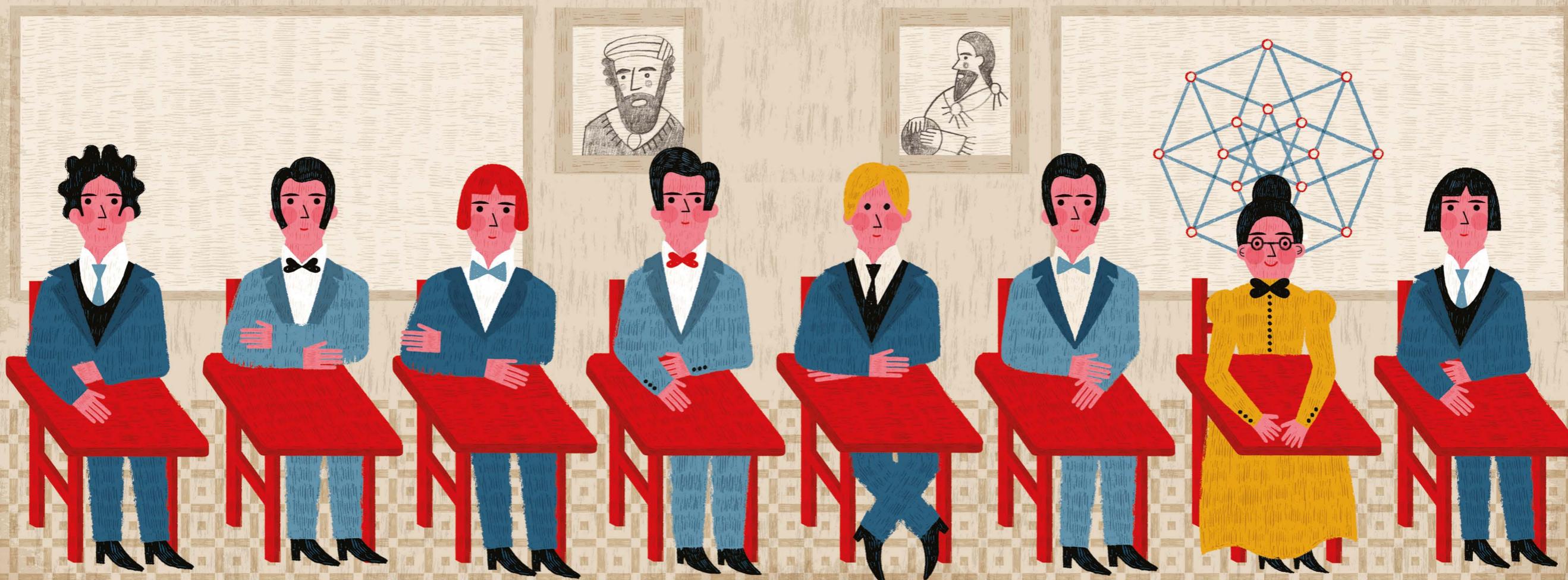
Emmy fue la mayor de cuatro hermanos.

En su familia hubo 10 matemáticos, incluyendo a su padre. Desde pequeña se sintió atraída por los números más que por cualquier otra cosa. Aunque sus notas no eran las mejores, se caracterizaba por tener una gran capacidad lógica. Al salir del colegio recibió un certificado para ser profesora de francés en escuelas de señoritas, pero lo que realmente deseaba era estudiar matemáticas en la Universidad de Erlangen, donde enseñaba su padre.



En la Alemania de 1900, las mujeres no eran admitidas oficialmente en las universidades. Emmy debió pedir autorización a cada uno de sus profesores para asistir a sus clases como oyente. En 1903 viajó a Núremberg y pasó un exámen que le permitía estudiar en cualquier universidad del país, aunque no inscribirse. Emmy eligió la prestigiosa escuela de matemáticas de la Universidad de Göttingen.

Al año siguiente se levantó la restricción y Emmy prefirió volver a Erlangen, su casa, donde ahora, como estudiante regular, obtuvo su grado de Doctora en Matemáticas en 1907. Entre 1908 y 1915 prosiguió con sus investigaciones matemáticas, reemplazando ocasionalmente a su padre cuando éste se enfermaba. Trabajó en el instituto de matemáticas de Erlangen, sin sueldo ni nombramiento oficial, ya que las mujeres no podían ser contratadas como profesoras.





En 1915, en plena primera Guerra Mundial, Emmy recibió una buena noticia: los matemáticos David Hilbert y Felix Klein la invitaban a trabajar a la Universidad de Göttingen para resolver una aparente paradoja en la teoría de la relatividad general de Einstein. Éstos pensaron que el conocimiento de Noether era fundamental para sus proyectos.

“Ayer recibí de la señorita Noether un artículo muy interesante sobre los invariantes —le escribió Einstein a Hilbert cuando recibió su trabajo—. Me ha impresionado que este tipo de cosas puedan ser comprendidas de un modo tan general. ¡La vieja guardia de Göttingen debería tomar algunas lecciones de la señorita Noether! Parece que sabe lo que hace.”

En Göttingen Emmy debió enseñar bajo el nombre de Hilbert. A pesar de los esfuerzos de sus colegas, no pudo conseguir sueldo ni nombramiento oficial. Fue una profesora dedicada que consideraba a sus estudiantes como familia. Varios de ellos se convirtieron en matemáticos destacados que reconocieron la influencia de esta gran maestra.

Después de la guerra ocurrieron importantes cambios sociales en Alemania. Se reconocieron mayores derechos a las mujeres como, por ejemplo, el derecho a voto. Emmy fue nombrada profesora, primero, sin sueldo, y luego, con una remuneración modesta. Como fuera, ya podía enseñar bajo su propio nombre.

En esos años demostró un teorema que hasta hoy se conoce como el Teorema de Noether y es de fundamental importancia para la física. Para los matemáticos, su aporte esencial fue al álgebra abstracta, rama cuyo desarrollo fue una de las grandes innovaciones en las matemáticas del siglo XX. La relevancia de su trabajo la llevó a ser distinguida en 1932, junto a Emil Artin, con el premio Ackermann-Teubner-Gedächtnispreis. Emmy fue la primera mujer en recibirlo.





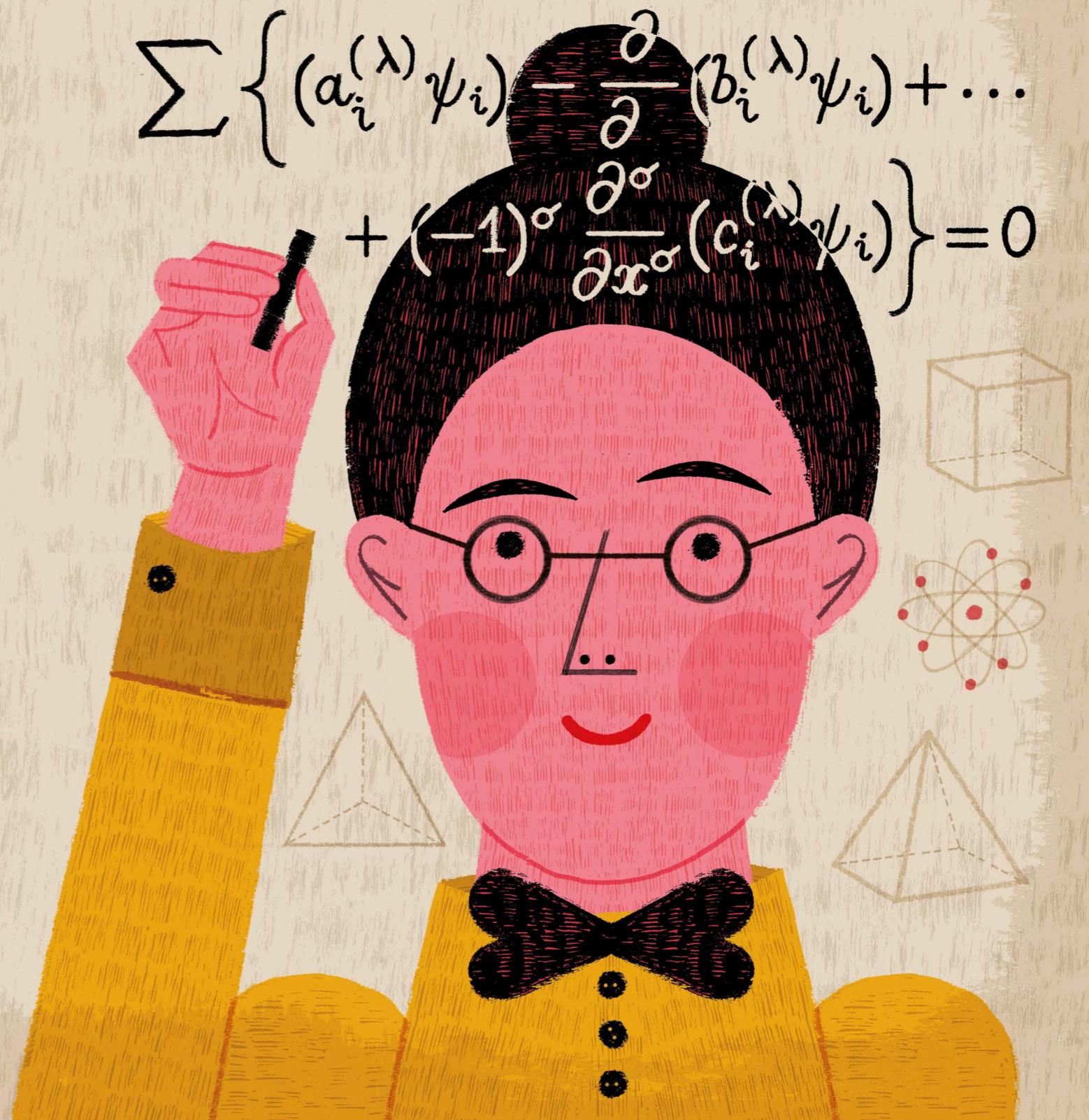
Tras un tiempo de relativa calma, los conflictos continuaron para Emmy. Antes la discriminaban por ser mujer; ahora, por ser judía. En 1933, el líder nazi Adolf Hitler llegó al poder en Alemania y expulsó a todos los judíos de las Universidades. Muchos científicos, como Emmy y Albert Einstein, tuvieron que huir del país.

Emmy emigró a Estados Unidos donde le ofrecieron un puesto de profesora en el Bryn Mawr College, una Universidad privada femenina. Allí, recibió todo el apoyo que necesitaba para reconstruir su vida lejos de su tierra. Por primera vez tenía colegas y estudiantes mujeres. Emmy por fin fue acogida y bien valorada.



Emmy Noether hizo contribuciones fundamentales en el campo de las matemáticas y publicó más de 40 artículos a lo largo de su vida. Gracias a su visión única, logró resolver problemas que otros matemáticos de la época no pudieron comprender. Hoy en día, varios objetos matemáticos llevan el apellido de 'Noetheriano' en honor a su creadora. Para algunos, es la madre del álgebra moderna.

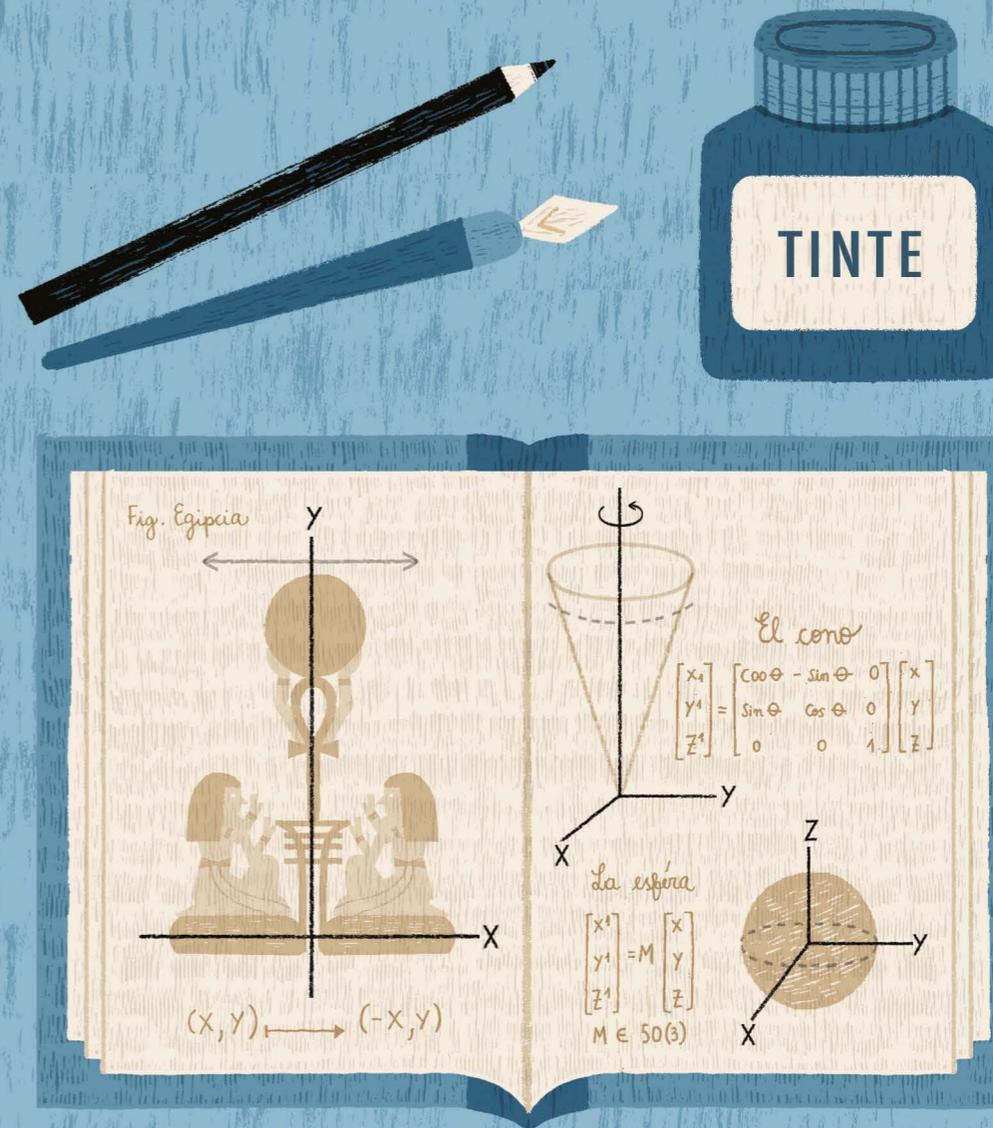
$$\sum \left\{ (a_i^{(\lambda)} \psi_i) - \frac{\partial}{\partial} (b_i^{(\lambda)} \psi_i) + \dots + (-1)^\sigma \frac{\partial^\sigma}{\partial x^\sigma} (c_i^{(\lambda)} \psi_i) \right\} = 0$$



Aunque estudió matemáticas muy abstractas, sus trabajos tuvieron grandes repercusiones prácticas en la física. Con el llamado Teorema de Noether, Emmy puso de manifiesto el rol fundamental de las “simetrías”.



El mundo de las matemáticas está lleno de simetrías, también la naturaleza y el arte. Para algunos, la belleza misma de las cosas, radica en la simetría.



Emmy demostró que a cada simetría le corresponde lo que los físicos llaman una “ley de conservación”.

Si hay una simetría, entonces algo se mantiene constante.

Si algo se mantiene constante, entonces hay una simetría.



Que un mismo experimento se pueda repetir en dos lugares o momentos distintos con idéntico resultado es reflejo de la conservación de la cantidad de movimiento y de la energía respectivamente.



Emmy continuó sus investigaciones y su estilo de enseñanza hasta el final de sus días. Murió sorprendentemente en 1935, a los 53 años, por una complicación quirúrgica. Al despedirla, Albert Einstein escribió que “a juicio de los más competentes matemáticos vivos, la señorita Noether fue el genio creativo matemático más significativo desde que empezó la educación superior para mujeres”.

La pequeña Emmy Noether terminó siendo un gran ejemplo de esfuerzo y superación de las adversidades. Su vida nos demuestra la importancia de la pasión y la dedicación. Si para Einstein la matemática pura, a su manera, era la poesía de las ideas lógicas, la originalidad de Emmy supo interpretarla de forma tal que la llevó a ser una persona realmente extraordinaria.



Glosario

Álgebra: es la rama de las matemáticas en la que se usan letras para representar cantidades y operaciones aritméticas como la adición, sustracción, multiplicación, división y cálculo de raíces. El uso de letras en vez de números permite generalizar los cálculos y formular leyes matemáticas generales.

Energía: es la capacidad de los cuerpos para realizar un trabajo y producir cambios en ellos mismos o en otros cuerpos. Es decir, la energía es la capacidad de hacer funcionar las cosas. La energía existe bajo distintas formas como, por ejemplo, la energía nuclear, hidráulica, solar, eléctrica y eólica.

Leyes de la física: son conclusiones basadas en observaciones y experimentos repetidos a lo largo de varios años y que han sido aceptados por la comunidad científica.

Cantidad de movimiento o Momentum: es una magnitud que describe el movimiento de un cuerpo y que toma en cuenta su dirección, sentido, velocidad y masa.

Paradoja: es una idea extraña, opuesta a la intuición y a lo que se considera verdadero a la opinión general. Una famosa paradoja matemática afirma que es posible cortar una esfera en pedazos y volver a juntarlos de modo de obtener dos esferas idénticas a la original. En ciencias, las paradojas han permitido descubrir principios generales.

Simetría: se habla de simetrías de un objeto cuando este luce idéntico al observarlo desde distintas perspectivas. Existen varios tipos de simetrías como la simetría esférica (una pelota), axial (un cono de helado) o reflexiva (como el Hombre de Vitrubio de Leonardo da Vinci).

Teorema: es una afirmación que se puede demostrar partiendo de algunos supuestos básicos o axiomas. El teorema más famoso es sin duda el teorema de Pitágoras! Demostrar nuevos teoremas es una actividad central en el estudio de las matemáticas.

Teoría de la relatividad general: Es una teoría desarrollada por Albert Einstein a principios del siglo XX que ha tenido repercusiones fantásticas en la física y en las matemáticas. Esta teoría permite entender de forma muy precisa el movimiento de los planetas, de las estrellas e incluso del universo entero.

Albert Einstein: fue un físico alemán de origen judío, nacionalizado suizo y luego estadounidense. Nació en 1879 y murió en 1955, y tuvo que exiliarse a Estados Unidos en 1932 por el nazismo. Dedujo la ecuación de la física más conocida a nivel popular: la equivalencia masa-energía, $E=mc^2$. En 1921 obtuvo el Premio Nobel de Física. Fue proclamado como el «personaje del siglo XX» y el más preeminente científico por la revista Time.

Emil Artin: fue un matemático austriaco que nació en 1898 y murió en 1962. También tuvo que emigrar a Estados Unidos en 1937 por la amenaza nazi. Fue uno de los mejores y más influyentes algebristas del siglo XX. Recibió el premio Ackermann-Teubner-Gedächtnispreis junto a Emmy Noether en 1932.

David Hilbert: fue un matemático alemán, reconocido como uno de los matemáticos más influyentes del siglo XIX y principios del XX. Nació en 1862 y murió en 1943. Fue uno de los fundadores de la teoría de la demostración y la lógica matemática. En una conferencia en 1900, propuso un conjunto de 23 problemas que establecieron el curso de gran parte de la investigación matemática del siglo XX.

Felix Klein: fue un matemático alemán que hizo grandes aportes a la geometría. Nació en 1849 y murió en 1925. Fundó la “Gran Enciclopedia de las matemáticas” (1895) y promovió nuevas maneras de enseñar las matemáticas en los estudios secundarios.

Premio Ackermann-Teubner-Gedächtnispreis: este premio fue establecido por el Ingeniero Alfred Ackermann-Teubner, quien donó fondos a la Universidad de Leipzig para promover las Ciencias Matemáticas. Este premio reconoció trabajos importantes de análisis matemático entre 1914 y 1941. Emmy lo recibió en 1932 junto a Artin.



