

Plataforma
Actual

EDUARDO SÁENZ DE CABEZÓN



EL ÁRBOL DE

EMMY

Emmy Noether,
la mayor matemática de la historia

El árbol de Emmy

Emmy Noether,
la mayor matemática de la historia

Eduardo Sáenz de Cabezón

Primera edición en esta colección: octubre de 2019

© Eduardo Sáenz de Cabezón, 2019

© de los hilos de Twitter, Enrique Fernández Borja, Clara Isabel Grima Ruiz y Alberto Márquez Pérez, 2019

© de la presente edición: Plataforma Editorial, 2019

Plataforma Editorial

c/ Muntaner, 269, entlo. 1ª – 08021 Barcelona

Tel.: (+34) 93 494 79 99 – Fax: (+34) 93 419 23 14

www.plataformaeditorial.com

info@plataformaeditorial.com

ISBN: 978-84-17886-20-2

Diseño de portada:

Ariadna Oliver

Realización de cubierta y fotocomposición:

Grafime

Reservados todos los derechos. Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos. Si necesita fotocopiar o reproducir algún fragmento de esta obra, diríjase al editor o a CEDRO (www.cedro.org).

*Para Adriana, Claudia, Dorleta, Edith, Elena, José, Laura,
Noemí, Rocío y Sílvia.*

Índice |

Un árbol con hilos

1. Transformación

2. Inmovilismo

3. Giro

4. Ciclo

5. Núcleo

6. Simetría y conservación

7. Abstracción

8. Sistema

9. *Heimweh*

Epílogo

Un árbol con hilos|

Este es un libro sobre Emmy Noether y es también un libro sobre mujeres matemáticas. La idea de escribir este libro surgió tras una serie de tuits que dediqué a mujeres matemáticas durante un mes a finales de 2017. Cada día tuiteaba el nombre y la fotografía de una matemática relevante y pedía a la gente que aportara información sobre ellas. Fue una experiencia muy interesante. El grupo de divulgadores científicos llamado *Los Tres Chanchitos* (Enrique Borja, Clara Grima y Alberto Márquez) se lo tomó con mucho entusiasmo y entre los tres acabaron produciendo unos magníficos hilos de Twitter sobre la ciencia que produjo cada una de las matemáticas que yo nombraba. Cuando, a la vista de esta iniciativa, María Alasia y Jordi Nadal, de Plataforma Editorial, me ofrecieron la posibilidad de escribir un libro sobre mujeres matemáticas, inmediatamente tuve dos cosas claras: por un lado, la base del libro debía ser Emmy Noether, la matemática que más admiro y probablemente la científica cuyos logros están a mayor distancia de su reconocimiento, distancia que se debe exclusivamente al hecho de ser mujer. Y, por otro lado, los hilos de *Los Tres Chanchitos* debían estar presentes, para que quien leyera el libro pudiera asomarse, siquiera un poco, a la ciencia que desarrollaron las mujeres que pueblan este libro y se despertara cierto interés por sus matemáticas además de por sus personas.

Este libro es pues un árbol con hilos. Cada capítulo va recorriendo la vida de Emmy Noether, y al hilo de esa vida, que es el tronco principal del libro, van surgiendo en un aparte las vidas de otras mujeres que de forma excepcional contribuyeron a la historia de las matemáticas. Finalmente, cada capítulo contiene algunos de aquellos hilos de Twitter que *Los Tres Chanchitos* escribieron sobre las matemáticas de estas mujeres, la ciencia que desarrollaron, algunas de sus contribuciones. Estos hilos pueden leerse de forma independiente al resto del libro, ya sea de paso al atravesar los capítulos o al finalizar la lectura de todo el libro.

Que esta pequeña obra sirva para dar a conocer a la mujer que me descubrió el poder del pensamiento abstracto y me llevó a dedicarme a las matemáticas.

1. | Transformación

Una mujer sentada en el banco de un parque. Las manos sobre el regazo, la mirada indiferente posada sobre el árbol que tiene delante. Una mirada sin presencia, sin contacto, un mero fenómeno físico sin implicación de la conciencia. Ni la del árbol, por supuesto, ni la de la mujer. En realidad, a esta mujer le daría lo mismo que el árbol no estuviera allí y al árbol no le importa nada la presencia de esta mujer ni la de ninguna otra. No hay contacto entre ellos y, sin embargo, se encuentran uno frente a otro, simétricos, dos formas de vida aparentemente estáticas que ocultan una intensidad difícil de apreciar desde fuera.

Sabemos poco sobre esta mujer sentada en el parque, pero pronto sabremos más. Apenas nos interesan de momento su nombre, su edad y las circunstancias de esta tarde de abril. Su nombre es relevante porque se trata de una mujer real, incluso conocida, se llama Emmy. Emmy Noether. No podemos inventar su nombre, y tal vez es lo único que no podamos inventar en esta escena. Pero nada nos impide imaginarla en un parque, sentada en un banco, mirando a un árbol. Tal vez ni siquiera esté mirando, a veces en nuestro campo visual se hallan cosas o árboles o personas a las que en realidad no somos conscientes de estar viendo.

La edad de esta mujer nos importa menos, pero es un dato que tampoco podemos inventar, que nos impide olvi-

dar que estamos hablando de una persona real que habitó un tiempo y un espacio concretos, las fronteras de una vida que terminará demasiado pronto. Es arriesgado decir *demasiado* en esta frase porque la palabra implica una valoración sobre la duración de la vida, algo que no nos corresponde en ningún caso. Es *demasiado* pronto porque hubiéramos preferido que Emmy viviera más, como se verá. Acaba de cumplir cincuenta y tres años hace unos días y, desde luego, no ha malgastado el tiempo que hasta el momento se le ha concedido.

Finalmente, las circunstancias de esta tarde responden también a datos históricos, aunque los hechos no ocurrieran tal como nos vienen a la imaginación. Estamos a principios del mes de abril de 1935 y a Emmy le acaban de diagnosticar un tumor pélvico. No sabemos si la noticia le fue comunicada por la mañana ni si la tarde después de que el diagnóstico le fuera revelado Emmy se sentó en un banco de un parque de la ciudad en la que vivía en ese momento, Bryn Mawr, en los Estados Unidos de América. Este de Bryn Mawr es, por cierto, otro dato histórico. Ignoramos completamente si los hechos incluyen que mirara un árbol o que sus manos estuvieran sobre su regazo. Un tumor pélvico. Un diagnóstico así ineludiblemente convierte la propia muerte en algo tangible y concreto. Pasa de ser una idea a ser un dato, adquiere dimensiones mensurables, espacio y tiempo más o menos cercanos, pero ya presentes. ¿En qué momento pensamos conscientemente, por primera vez, que también nosotros vamos a morir? *Demasiado* pronto. Somos mudos ante la muerte, apenas podemos balbucear algo sobre ella, pero, desde luego, no nos deja sordos. La muerte, la muerte propia, nos habla con claridad, nos hace preguntas y nos invita a valoraciones. ¿Qué cambios ha experimentado el mundo por el hecho de que yo haya permanecido, vivido, actuado en él durante treinta, cuarenta, ochenta o cincuenta y tres años?

Sepamos un poco más sobre esta mujer que estamos imaginando sentada en un banco. Dispongamos un tablero de coordenadas. En esta época el nombre lo marca todo. Noether es un nombre alemán. Hace apenas un año y medio que Emmy vive en los Estados Unidos de América. Recordemos que estamos en 1935 y es preciso saber que Emmy es judía. Hitler es Reichskanzler desde enero de 1933. No lo hemos dicho todavía y conviene hacerlo cuanto antes: Emmy Noether es profesora de matemáticas. Precisemos: es matemática. Ocurre que hay disciplinas cuyo nombre coincide con el de la mujer que se dedica a ellas, como la matemática o la música. Por eso algunas mujeres se sienten extrañas o presuntuosas diciendo: «Soy matemática» o «Soy música». Emmy es matemática. Dejémoslo claro: es una de las mentes más brillantes de su tiempo, y el suyo fue un tiempo de mentes que brillaron intensamente. ¿Cuál de todas es la coordenada principal que nos permite entender a esta mujer? ¿Hay alguna más importante que las demás? ¿Es Emmy fundamentalmente una mujer judía? ¿Es ante todo una judía alemana? ¿Es su genialidad lo que destaca? ¿Es su peculiar profesión de matemática? Quizá podemos decir que en esta escena imaginada ella es ante todo una mujer a la que acaban de diagnosticar un cáncer. Y eso siempre conlleva la asunción de una forma distinta de soledad. Emmy nunca fue una mujer solitaria, fue una mujer única, es verdad, pero no solitaria. Algo así como un árbol, porque todo árbol es, en realidad, una colectividad, aunque no tenga otros árboles alrededor, aunque esté plantado en medio de un parque y tenga una mujer sentada enfrente que ni siquiera lo ve.

Emmy se pone las gafas, se levanta del banco y se dirige a casa. Hay cosas que dejar preparadas antes de la operación.

2. | Inmovilismo

De Samuel a Nöther y de Nöther a Noether. El bisabuelo tuvo que cambiar de apellido. No estaban permitidos los apellidos judíos en el Gran Ducado de Baden. Un edicto que desconecta a los hijos de Abraham de sus antiguas raíces. Los judíos de Baden se sienten en este final de siglo, que es en realidad el final de toda la historia, como ramas sueltas de un árbol más antiguo que esa historia que les niega asiento. Elías Samuel pasó a apellidarse Nöther. Y su hijo Max volvió a cambiar el apellido, de Nöther a Noether. Max Noether, el padre de Emmy, es matemático, y este es, por supuesto, un hecho relevante en este relato. Emmy, la única niña de Max y Amalia, la mayor de cuatro hermanos, es una muchacha despierta, inteligente, suavemente tenaz y que disfruta del baile y de los estudios. Es bonito imaginarla bailando sola: el cuerpo robusto, los brazos fuertes, las manos abiertas y con las gruesas gafas y la sonrisa franca desde la que eligió asomarse al mundo. También podemos imaginarla bailando con alguno de sus hermanos, o en uno de esos bailes tradicionales en grupo en que los movimientos siguen pautas antiguas. La creatividad en la ejecución de los giros establecidos y los gestos fijos de los bailes tradicionales son fruto exclusivo de la personalidad del danzante. De la danzante, en este caso, a la que podemos visualizar ejecutando suavemente, con los ojos cerrados, las

vueltas y los saludos. Hay personas que bailando solas inventan el ritmo de todos.

A Emmy también le gusta estudiar y pasa la mayor parte del tiempo repasando las lecciones. No le resulta difícil comprender las materias, identifica con facilidad las ideas principales y las secundarias, las relaciones entre ellas, los puntos clave. Es rápida, muy rápida. Su forma de aprender consiste en reducir toda la materia a un esqueleto esencial a partir del cual reconstruye cada detalle. Es capaz de razonar con agudeza y su retentiva es notable. Emmy estudia y su rostro despliega la misma sonrisa limpia y despreocupada con la que disfruta del baile. En medio del desconcierto de la pubertad, el estudio es un refugio, un lugar en el que todo depende todavía de la voluntad y el esfuerzo. La adolescencia es en el ambiente prusiano siempre una rebelión. Lo es en cualquier parte del mundo, pero más aún en Prusia, donde cada desviación de la rigidez se califica de extravagancia. Las lecciones son castigo y abrigo. Sin sacudidas imprevistas, sin alteraciones vergonzantes, el estudio es un entorno controlado, mientras que el cuerpo se empeña en ser un extraño que quiere acapararlo todo.

En casa de Max Noether, en Erlangen, son frecuentes las visitas de colegas y amigos. Otros matemáticos cuya conversación incluye a veces discusiones sobre conceptos especializados, asuntos de una ciencia que todos consideran más una forma de vida que una profesión, una forma de ver el mundo que busca describir lo esencial que subyace a lo cambiante. Charlan también sobre el incierto futuro, la preocupante situación política en el cambio de siglo o sobre la universidad y sus pequeñas intrigas. La política, la administración y las antiguas universidades son máquinas pesadas, presas de su propia inercia, a las que resulta muy difícil hacer cambiar de dirección. Terribles máquinas ciegas que no reparan en la existencia de los hombres y las mujeres que las forman. No es fácil obligarlas a modificar el sen-

tido de su movimiento, no al menos luchando contra la inercia.

Los matemáticos son aparentemente ajenos a la marcha de estos mecanismos, ante los que solo cabe la resignación. Pero nada más lejos de la realidad, son seres analíticos que no se pliegan con facilidad a lo arbitrario de la historia, que se alinean con los idealismos antes que con el pragmatismo de la política definida como compromiso de gestión e intrigas. La conversación sube de tono cada poco y Emmy simula escandalizarse ante los inofensivos arrebatos de estos artistas que ejercen un arte todavía desconocido para ella.

Muy probablemente podemos encontrar en la conversación en casa de los Noether a Felix Klein, uno de los pocos que se atreven realmente a cambiar el sentido del movimiento de algunas de esas pesadas máquinas. Klein quiere refundar la geometría, Klein quiere vientos nuevos en las matemáticas y en las universidades. Klein está llamado a ser el mejor matemático de su época. Klein lo cuestiona todo, lo mejora todo, habla como quien tiene autoridad. Emmy no es indiferente a éste a quienes todos parecen respetar y que comparte con su padre el pan y la sal, cuyas frecuentes visitas son siempre bienvenidas. Felix Klein ya no vive en Erlangen, pasó apenas tres cursos en la ciudad, unos años antes de la llegada de la familia Noether, casi una década antes de nacer Emmy. Pero de alguna manera sigue presente en la universidad. Klein el revolucionario llegó a la Friedrich-Alexander Universität con apenas veintitrés años y en un discurso memorable desarrolló el que se llegó a llamar *programa de Erlangen*, la unificación de la geometría, el buque insignia del método moderno en matemáticas. Felix Klein mantiene una buena amistad con Max Noether, y no será la última vez que lo veamos aparecer en esta historia.

Pero, de todas formas, aquel discurso revolucionario de Klein fue pronunciado hace casi treinta años, estamos ya en

el año 1900, el siglo termina y Emmy está convirtiéndose en toda una mujer. ¿Así que piensas estudiar, Emmy? Eso es estupendo. ¡Profesora, excelente! ¡Qué suerte van a tener las niñas a las que des clase! Es una de esas adolescentes que se sienten cómodas en compañía de los adultos. Sabe ser incluida en la conversación y sabe estar presente sin intervenir, atenta a las palabras y atenta también a que la mesa esté dispuesta, las copas llenas, que no falte pan. Sabe ser ignorada y sabe también hacerse oír en los momentos en que es escuchada. Cuidado porque está dejando de ser una niña y se encuentra en el momento en que tomará la decisión de construirse un carácter propio o renunciar a él. En esta época, y acaso en todas, el carácter de una mujer se define desde los otros, los adjetivos son más bien descripciones de la forma de adaptarse a su papel en la sociedad más inmediata, casi la única a la que puede adaptarse. Así, Emmy será amable o sumisa, hacendosa o discreta, encantadora o arisca, mandona o atenta. Todo lo demás resulta extravagante o irrelevante.

En el ambiente en el que Emmy crece, las matemáticas son una presencia natural y amable, parte del decorado, parte del alimento del que se nutre el espíritu de la casa de los Noether, que es un espíritu de presencia poderosa. Hay familias que no importan nada a nadie, ni siquiera a sus miembros, lugares en los que uno recibe un apellido y se reúne ocasionalmente para celebrar un cumpleaños o un funeral, sistemas que pueden funcionar durante años sin el menor rozamiento. Y hay familias que son ecosistemas de crecimiento y referencias, que se construyen a partir de las coordenadas de sus miembros y que forman parte de ellos tanto como a la inversa. Emmy aprende en casa la legitimidad de sus propios deseos y la solidez de su voluntad. Lo mismo ocurre con una cierta forma de bondad, de generosidad, una firme benevolencia que pasará también a ser parte de la personalidad de esta jovencita que empieza a estar preparada para caminar con naturalidad y fuerza por

paisajes sin caminos, por lugares por los que se supone que no debería transitar.

Llegan los exámenes que le darán acceso a la enseñanza de idiomas en el instituto femenino y, por supuesto, Emmy los supera con excelentes calificaciones. Pero esta mujer decidida quiere modificar el camino que de alguna manera le ha sido marcado por nadie en concreto. Con una sonrisa seria y limpia lo anuncia claramente: quiere estudiar matemáticas en la universidad. ¡Un cambio de dirección! La gran máquina de la historia no va a tolerarlo tan fácilmente. ¡Matemáticas! Es una relativa sorpresa. ¿Quién conoce a una mujer matemática? ¿Puede siquiera una mujer entrar en la universidad? No, Emmy, no puede ser. El Senado alemán ha declarado hace apenas dos años que la admisión de mujeres en las aulas «destrazaría el orden académico». La gran máquina no va a reparar en la existencia de Emmy. No se puede y no se puede. *Punkt!* Pero Max, el padre, sonrío y asiente. La gran máquina no conoce a Emmy, él sí. La sonrisa de Emmy es como raíz que busca alimento. Calladamente firme y sin violencia sabe hacerse siempre un camino, y el pavimento tendrá que adaptarse a su empuje o agrietarse. Por supuesto que no será un paseo despejado de dudas. ¿Quién es siempre capaz de distinguir la constancia de la obstinación, la firmeza de la arrogancia, la decisión de la impertinencia?

En la historia de las matemáticas ha habido muchas mujeres y hombres que han hecho labor callada, de quienes la historia no se acuerda y quizá no se acordará nunca. De entre quienes la historia sí recuerda, la primera mujer de quien tenemos noticia es En-Hedu'Anna, que vivió en Sumeria hace más de cuatro mil años. Hedu'Anna fue la primera persona de la historia en firmar sus escritos. La suma sacerdotisa del templo de Ur se dedicó a la astronomía y a las matemáticas, a la poesía y al gobierno de las vastas extensiones de tierra alrededor del templo de la diosa de la luna, Inanna. Contribuyó a las mediciones de los movimientos de los cuerpos celestes, en particular de la luna, que los sumerios nos dejaron como herencia en los inicios de la civilización. Esas mediciones inauguraron