



FRANCIS SU

MATEMÁTICAS

PARA EL FLORECIMIENTO
HUMANO

CON REFLEXIONES DE CHRISTOPHER JACKSON

Matemáticas para el florecimiento humano

FRANCIS SU

CON REFLEXIONES DE CHRISTOPHER JACKSON

Matemáticas para el florecimiento humano

TRADUCCIÓN DE ELENA GIL CLEMENTE
Y OROEL DIEGO MARCUELLO GIL

PRENSAS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

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

- © 2021 by Francis Edward Su
Originally published by Yale University Press
- © De la traducción, Elena Gil Clemente y Oroel Diego Marcuello Gil
- © De la presente edición, Prensas de la Universidad de Zaragoza
(Vicerrectorado de Cultura y Proyección Social)
1.ª edición, 2023

Prensas de la Universidad de Zaragoza. Edificio de Ciencias Geológicas, c/ Pedro Cerbuna, 12
50009 Zaragoza, España. Tel.: 976 761 330
puz@unizar.es <http://puz.unizar.es>



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

ISBN: 978-84-1340-631-2

Impreso en España

Imprime: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza

D.L.: Z 1425-2023

Para los Christophers y Simones que hay en el mundo

PRÓLOGO A LA EDICIÓN ESPAÑOLA

La necesidad de formar personas con conocimientos matemáticos avanzados plantea hoy día un desafío crucial a cualquier país que aspire a la modernización económica, y justifica inversiones importantes de Gobiernos y fundaciones. ¿Son entonces las matemáticas un sinónimo de éxito, de futuro, de creatividad y empuje vital? En parte sí, ciertamente. Pero al mismo tiempo una sombra se cierne sobre la experiencia vital con las matemáticas de muchas personas (quizá algunos entre los lectores de este prólogo...). *Matemáticas* es la M y el corazón mismo de las siglas STEM (*science, technology, engineering, mathematics*), pero muestra desde hace algún tiempo —y más allá de la retórica de documentos oficiales— una cuestión abierta y problemática: el rechazo de su aprendizaje por las jóvenes generaciones, la desconfianza que generan algoritmos, cifras y gráficas en la gente común y la crítica creciente al impacto discriminador que tiene el hecho de poder acceder o no a ellas.

Con una gran lucidez ante esta ambivalencia, el matemático estadounidense Francis Su (que ha sido presidente de la MAA, la Mathematical Association of America) nos ofrece un cambio de enfoque radical en nuestra visión de las matemáticas o, mejor dicho, recupera el valor cultural profundo de las matemáticas, planteándolo en términos actuales. Para hacerlo se pone en juego personalmente, confiando a sus lectores muchas anécdotas autobiográficas y estableciendo con ellos un diálogo directo.

Recordemos brevemente uno de los muchos ejemplos que entretengan el paseo intelectual y humano al que nos invita este libro. Su, cuya familia es originaria de China, cuenta su sorpresa cuando descubrió que en su restaurante chino favorito, además del menú ordinario, había un menú secreto y reservado para clientes de origen asiático (véase capítulo 10). Y se pregunta —y nosotros con él— si no es eso lo que se está haciendo efectivamente con las matemáticas, renunciando de antemano a buscar el modo de revelar a todos su belleza y el abanico de experiencia humana que procuran. Quizá estamos deslumbrados por el poderío de las matemáticas y su indudable utilidad e implicaciones lucrativas porque sabemos que cada instante y cada recoveco de nuestro mundo interconectado y digital está embebido de números y esquemas matemáticos.

Francis Su, sin embargo, está interesado en rescatar la dimensión humanista de las matemáticas, ese empuje «sin fines de lucro»* que tiene su raíz en la Grecia clásica y que ha convivido a lo largo de la historia con sus aplicaciones prácticas y técnicas (incluyendo, por supuesto, el hacer negocio). Cada uno de los capítulos está dedicado a un gran elenco de aspiraciones que entretengan la vida de cada ser humano: en el plano personal —verdad y significado, juego, exploración y empeño, libertad y belleza—, en el plano de la relación —comunidad, poder y justicia—, hasta tocar deseos radicales e íntimos como la permanencia y el amor. Tales aspiraciones se declinan concretamente en virtudes, entendidas como esferas que cada uno de nosotros puede descubrir y cultivar como la creatividad, la paciencia, el ingenio o la confianza (una lista completa se puede encontrar en las páginas 215 a 217). Virtudes que se conciben de una forma dinámica, como todo aquello que nos forja y que vamos expresando y conquistando. Para mostrar estas virtudes en acción, Su propone situaciones vitales ligadas a la «experiencia matemática», profundizando así en una dirección antropológica el enfoque del célebre ensayo de Reuben Hersh y Philip Davis del mismo título.** Concluye cada capítulo con un juego o un acertijo, apoyándose así en la matemática recreativa, que, con su vitalidad, nos recuerda la dimensión desinte-

* Véase el ensayo de la filósofa estadounidense Martha Nussbaum *Sin fines de lucro* (Katz Editores, 2012); de la misma autora, *El cultivo de la humanidad: una defensa clásica de la educación liberal* (Paidós, 2011).

** *Experiencia matemática* (MEC-Labor, 1989).

resada y lúdica de practicar las matemáticas. Es un ensayo «abierto», una invitación a abrir los ojos y a superar estereotipos: podrá ayudar a mejorar la relación con las matemáticas de algunos lectores, sugerirá a los profesores vías para explorar autónomamente, ofrecerá perspectivas sorprendentes a quienes ya se sienten muy atraídos por ellas. Las situaciones vitales que se presentan invitan, en cualquier caso, a involucrarse y a meditar, pensando en la propia experiencia con las matemáticas.

No hay duda de que los malos recuerdos de las matemáticas escolares de un gran número de personas en todo el mundo derivan de un tipo de enseñanza de las matemáticas que esconde todos sus aspectos más cercanos a la condición humana (su componente lúdico, la historia sorprendente de su desarrollo y sus conexiones con preocupaciones mundanas, sus paradojas internas, el papel de la intuición) y la propone como un bloque monolítico de verdades y como el reino eterno de la lógica. A menudo las preocupaciones de los profesores de matemáticas, tanto en los niveles superiores como en la enseñanza obligatoria, se concentran en aspectos técnicos como el análisis de los contenidos y en la metodología de presentación. Sin embargo, Francis Su, que se ha movido entre estudiante de élite y cuya actividad docente le ha valido varios premios en su país, se ha esforzado en crear espacios para la «imaginación narrativa». Martha Nussbaum subraya la exigencia fundamental que estos espacios tienen para la formación humana porque permiten a los estudiantes construir una creciente síntesis interior de los distintos aspectos de las matemáticas con los que entran en contacto y los ayudan a no perder la orientación en el complejo entramado de sus conceptos y de su simbolismo. El célebre matemático René Thom subrayó cómo la cuestión del «significado» de los conceptos matemáticos es mucho más crucial que la preocupación por el «rigor» (exactitud, exclusión de la ambigüedad, etc.) y Su se suma a esta visión.

El desencadenante de la escritura de este ensayo fue, en realidad, un encuentro inesperado, que lo ayudó a poner el foco en la cuestión del valor humano de las matemáticas. Christopher Jackson, un joven internado en prisión a los diecinueve años con una larga condena, le escribió hace ahora diez años contándole que se había puesto a estudiar matemáticas, movido por el deseo de renovar y cambiar la dirección de su vida, aun en su condición de preso. Estudiar matemáticas significaba para él ejercitar su libertad interior y reencontrarse con su humanidad. Chris encarna en el libro a esas

matemáticas que no necesitas realmente y no te hacen ganar dinero..., pero que te hacen mucho bien, en términos de la búsqueda de plenitud y realización personal, de la *eudemonía* que caracteriza una «buena vida» en la que florece un ser humano, de la que habla Aristóteles a su hijo Nicómaco en su *Ética*. El encuentro entre Su y Jackson ha superado la distancia física de miles de kilómetros y de las medidas de seguridad, y solo en una ocasión lograron encontrarse (la foto de la ocasión se encuentra en el epílogo, en la página 208). Varios fragmentos de las cartas de Jackson aparecen en el libro.

En la Universidad de Zaragoza, cuyas Prensas presentan al público de lengua española este libro, se viene desarrollando en los últimos años una línea de investigación pedagógica que acerca las matemáticas a niños y niñas con discapacidad intelectual ligada a una condición genética, la trisomía 21 (generalmente conocida como síndrome de Down), no como mero instrumento para desenvolverse en el día a día o para lograr un trabajo, sino como vía que favorece su florecimiento como seres humanos, el refuerzo de su capacidad de comprensión y de expresión, «coloreando» la vida con retos, sentimientos y gozo profundo. El cambio de visión madurado por este grupo de investigación nació también del encuentro con una experiencia vital, superando en este caso una distancia no física sino temporal. Hace poco menos de doscientos años, un hombre valiente y perseverante, Édouard Séguin (1812-1880), emprendía su lucha para forjar modos de ofrecer educación a las personas con discapacidad intelectual. Para ello, encontró en la geometría una gran aliada. Para despertar al pensamiento y a la comunicación, inventó ingeniosos ejercicios que consistían en construir y desmontar con ladrillos (volúmenes), comparar barras (longitudes) y superponer siluetas (formas), con la colaboración de objetos sencillos, pero cuidadosamente diseñados y realizados por un buen carpintero. Todavía hoy los materiales geométricos de Séguin siguen entusiasmando a los niños pequeños en los colegios inspirados en María Montessori. Aunque también en la actualidad se pervierte el enfoque de Séguin cuando, en lugar de explotar el potencial educativo de los pequeños problemas con números y formas, se utilizan test con contenido matemático para determinar cocientes intelectuales o edades mentales. Las matemáticas, en lugar de oportunidad —escenario imaginario donde conectar cosas a cosas y aprender a pensar—, se convierte en un cedazo para separar quién es capaz y quién no. Elisabetta Monari ha descrito en un trabajo a la vez

riguroso y conmovedor la experiencia arrolladora de aprender a contar de un hombre con trisomía 21 a los cincuenta y un años.^{*} Las personas con discapacidad cognitiva no reciben nunca el menú secreto y selecto de las matemáticas, sino un sucedáneo indigesto y sin sabor que consiste en monedas troqueladas y sencillas cuentas. Como consecuencia de ello, no se implican y no ponen en juego nada de sí. Pero, si les acercamos la belleza de la forma, si les planteamos pequeños retos sobre la igualdad, el orden y la medida, vividos en clave de juego y de ficción, algo profundamente humano se pone en movimiento, «despertándoles y haciéndoles ir más allá de sus capacidades naturales», como escribió otro gran filósofo griego, Platón, a propósito del entrar en contacto con las matemáticas.

Desde sus mismas raíces en el pensamiento griego, las matemáticas forman parte de la *paideia*, de la formación que cimienta el florecer vital del ser humano, en un forjarse a sí mismo y en comunidad. Es algo que está íntimamente radicado en nuestra tradición cultural desde el humanismo, y que explica la presencia de las matemáticas en el sistema educativo. El poderío práctico de las matemáticas tiende a hacerlo olvidar, y este libro aparece en muy buena hora para recordárnoslo.^{**} Recuperar y formular en términos actuales el valor humanista de las matemáticas es crucial para mejorar su aprendizaje, para edificar la ciudadanía matemática y para sostener la vitalidad de las matemáticas como parte de la cultura.

Elena GIL CLEMENTE
Ana MILLÁN GASCA

* E. Monari, «Learning mathematics at school and later on», *Down Syndrome News and Update*, n.º 2 (1), 2002, pp. 19-23.

** La traducción del libro ha sido promovida y realizada por la Sociedad de Estudios sobre el Síndrome de Down (<www.sesdown.com>), con el apoyo de la Universidad de Zaragoza, a través de sus Prensas.

PREFACIO

Este libro no trata de la importancia de las matemáticas, aunque esto en sí sería una tarea realmente loable. Tampoco se centra en lo que pueden hacer las matemáticas, aunque es innegable que pueden hacer muchas cosas. Se trata más bien de un libro que fundamenta las matemáticas en lo que significa ser persona y vivir una vida plenamente humana.

Este libro surgió a partir de un discurso que pronuncié en enero de 2017 al final de mi mandato como presidente de la Asociación Matemática de América (MAA, por sus siglas en inglés). Aunque era una conferencia para matemáticos, los temas que traté eran universales y el mensaje resonó de un modo imprevisible para mí. Las lágrimas del público me demostraron que hablar de nuestro anhelo por el bien común y de la necesidad de ser mejores seres humanos para los demás es realmente necesario, incluso entre quienes se ganan la vida con las matemáticas. Después de que el discurso se publicara en *Quanta Magazine* y en *Wired*, recibí numerosas cartas de personas cuyas experiencias con las matemáticas coincidían con las mías: dolorosas cuando no se practican bien y enriquecedoras cuando vemos lo diferentes que pueden llegar a ser.

Para dar cabida a todos en este debate, he dirigido este libro a un público amplio, especialmente a aquellos que no se ven a sí mismos como «buenos en matemáticas». Quizá la manera de conseguir que te veas a ti dentro del mundo de las matemáticas no sea convencerte de que las mate-

máticas son geniales o de que las matemáticas hacen muchas cosas maravillosas, sino mostrarte que las matemáticas están íntimamente ligadas al ser humano. Porque entonces tus deseos humanos más profundos revelarán tu naturaleza matemática y solo tendrás que despertarla.

No voy a dar por sentado muchos conocimientos previos; sé que todos hemos tenido diferentes experiencias con las matemáticas: no hay ningún problema en que te acerques a este libro tal y como eres. Me referiré a algunas ideas matemáticas, aquí y allá, y trataré de conectarlas con cosas que puedes conocer, de la misma manera que podría tener conversaciones casuales sobre filosofía o música o deportes. Puede que estés leyendo este libro pensando en alguien que conozcas que esté aprendiendo matemáticas y, por eso, a veces daré consejos a quienes enseñan. Seas quien seas, espero que leas este libro como una invitación y que pienses en sus ideas como comienzo de una conversación —en casa, en el aula o entre amigos— sobre cómo imaginar las matemáticas de una forma nueva.

Matemáticas para el florecimiento humano.



Ganador del Premio Euler 2021 de la Mathematical Association of America, este libro es una profunda meditación sobre lo que significa ser persona. Un reconocido matemático y educador revela cómo las matemáticas satisfacen una amplia gama de deseos humanos básicos y cultivan virtudes esenciales para el florecimiento humano. A los desencantados por sus experiencias matemáticas pasadas, Francis Su les ofrece una visión inclusiva y acogedora de lo que son las matemáticas, para quién son y por qué cualquiera debería aprenderlas. Las reflexiones de su amigo el recluso Christopher Jackson, que descubrió su pasión por las matemáticas en prisión, muestran cómo esta búsqueda puede —y debe— estar abierta a todos.



FRANCISCO SU

fue presidente de la Mathematical Association of America y ocupa la cátedra de Matemáticas Benediktsson-Karwa en el Harvey Mudd College, una de las escuelas de ciencias, ingeniería y matemáticas más selectivas de Estados Unidos. Es conocido por sus escritos sobre la dignidad del ser humano y la magia de enseñar matemáticas. En 2013 recibió el Premio Haimo, de enseñanza para profesorado universitario de matemáticas, y en 2018 ganó el premio Halmos-Ford. Su trabajo ha aparecido en *Quanta Magazine*, *Wired* y el *New York Times*. Vive con su familia en Pasadena, California.