

John Allen Paulos

La vida es matemática

Las ecuaciones que explican
los avatares de nuestra biografía



Toda vida humana, asegura el conocido matemático John Allen Paulos, es una sutil realización de patrones matemáticos, y nuestra existencia obedece a ideas y ciclos gobernados por los números. Para explicar el papel que el cálculo estadístico, la teoría de probabilidades o las leyes de la lógica desempeñan en nuestra existencia, Paulos recurre a episodios de su propia biografía. Nos enteramos así de que padeció los estragos de un nefasto profesor de matemáticas o que todavía le remuerde la conciencia por haber tenido una pequeña influencia en la elección de George W. Bush como presidente de Estados Unidos. O de que los principios matemáticos gobiernan la esperanza de vida o las preferencias que nos inclinan a enamorarnos.

Para mis nietos, Theo, Charlie y Max

Introducción

¿De qué va todo esto?

MI INTERÉS por las matemáticas se vio reforzado por lo que, en retrospectiva, parece ser una pedagogía nefanda muy próxima al maltrato infantil. Menciono el incidente aquí, y lo contaré en términos menos sensacionalistas dentro de poco, porque da pistas sobre una de las motivaciones que alentaron tanto mi carrera matemática como mi actitud esceptica ante las biografías y autobiografías. Miro atrás y me pregunto: ¿es cierto lo que cuento? ¿Es equilibrado? ¿Es representativo? La respuesta es: «Sí, más o menos», pero, aunque yo sea el protagonista, sigo teniendo mis reservas sobre su exactitud. Y estoy seguro de que tendría aún más si fuera usted la persona retratada.

Ya sea por mi temperamento natural, por mi formación como matemático o por el sentido de ponderación que confiere la mediana edad tardía, toda iniciativa biográfica, incluida la mía, se me antoja sospechosa. Seguramente hasta la respuesta que dio George Washington en relación con la anécdota de la tala de un cerezo sea una tontería: «No puedo mentir». Es más probable que dijera: «Sin comentarios», «No recuerdo el incidente» o, tal vez, «El árbol ya estaba maltrecho de todos modos». Tiendo a reírme cuando leo que una biografía ha revelado que el gran Tal y Tal siempre hacía X porque en el fondo creía Y. No soy especialmente cascarrabias, pero suelo reaccionar ante afirmaciones de ese tipo sobre actuaciones o creencias atribuidas a gente muy conocida diciéndome para mis adentros «Vaya memez». Si alguien me lo cuenta directamente es

más probable que responda con un cortés, aunque mordaz, «Y, ¿cómo lo sabes?», o incluso con «Eso, ¿cómo se sabe?» o, en el caso de las autobiografías, «¿Cómo puede alguien acordarse?».

Los recuerdos son a menudo inexactos o fabricados, los puntos de vista están sesgados, las «leyes» y los supuestos son infundados, las contingencias son impredecibles; hasta la noción misma de un yo es dudosa. (Pero, igual que el nutricionista que disfruta a escondidas con los dulces y la bollería industrial, siempre me ha encantado leer (auto)biografías, desde *La vida de Samuel Johnson* de James Boswell hasta *The Liars' Club: A Memoir* [El club de mentirosos. Memorias] de Mary Karr^[1]).

Dado este escepticismo mío ante la labor biográfica, quizá parezca que he dado un paso valiente y/o arriesgado al escribir unas casimemorias de mí mismo, sólo que «casi» significa aquí «no del todo».

Fiel a mis recelos, lo que he hecho es escribir unas mememorias, o incluso unas antimemorias. Recurriendo a ideas procedentes de las matemáticas (interpretadas de un modo muy general y no técnico), así como de la filosofía analítica y otros campos relacionados, pero sin exigir conocimientos matemáticos especiales, he intentado exponer algunas de las inquietudes y preguntas que la mayoría de nosotros ni se plantea, aunque seguramente debería, al leer biografías y memorias, o incluso al reflexionar sin más sobre nuestra propia vida. Ese «seguramente» es el lastre de este libro, cuyo supuesto objetivo consiste en aportar un mínimo de entendimiento matemático y de alfabetismo numérico biográfico. (Y lo llamo *supuesto* debido a la vaguedad del concepto de biografía y a la inmensa variedad de biografías distintas que hay. En un sentido más concreto está el foco que este libro pone, en especial, sobre las biografías convencionales, como la mía y probablemente también la de usted).

Una de las primeras preguntas que acuden a la mente al considerar una vida es, en abstracto, «¿cuál es su duración media?», o quizá, como variante más visceral, «¿cuánto me queda?». Considero muy pertinente el artículo del biólogo evolutivo Stephen Jay Gould titulado «The Median Is Not the Message» [La mediana no es el mensaje^[2]], donde describe su diagnóstico de cáncer y la mediana asociada de ocho meses de supervivencia. Pero la mediana, por supuesto, no es el promedio (o media aritmética simple) de la vida de los pacientes, sino un intervalo temporal más corto que el que sobrevive una mitad de los pacientes y más largo que el que sobrevive la otra mitad. Es más, la distribución estadística de la duración de la vida está sesgada hacia la derecha, lo que significa que mucha gente vive bastante más, tal como le ocurrió a Gould (veinte años). El conocimiento de las estadísticas y las distribuciones sirvieron a Gould para apaciguar sus temores y, en términos más generales, tal como intentaré evidenciar aquí, los conocimientos matemáticos pueden arrojar gran cantidad de luz necesaria en muchas otras situaciones y acontecimientos vitales.

Déjenme ilustrarlo con un detalle estadístico un tanto encubierto. Aunque una biografía pueda ser cualquier otra cosa, suele considerarse una historia, la historia de la vida de una persona. Y probablemente la respuesta más habitual de la gente ante una historia es una tendencia a desterrar la incredulidad para no arruinar el disfrute que pueda depararnos. «Supongamos que fue así. Será divertido». Esta actitud se opone bastante a la que impera en las matemáticas y la ciencia, donde la gente suele desterrar la credulidad para no extraer conclusiones precipitadas hasta disponer de pruebas fehacientes. «Un momento. ¿Por qué íbamos a creer eso?». Estas dos estrategias diferentes no están desligadas de distintos grados de tolerancia ante falsas conclusiones, ya sean positivas o negativas, en lo cual ahondaré más adelante. Seguramente no es de extrañar que sea este último enfoque, la actitud prudente que exige

una comprobación, el que adoptaré yo aquí. Va en consonancia con esa pegatina para coches que aconseja: No te creas todo lo que piensas.

¿Qué me condujo a escribir un libro sobre temas tan dispares como las matemáticas y las biografías? Al fin y al cabo, los peces no necesitan bicicletas^[3], las linternas no usan energía solar y las biografías no parecen necesitar ni usar las matemáticas, de ahí esta extensa justificación. Un elemento de mi biografía (o psicología) que me decidió a escribir este libro es que siempre me ha gustado la idea de mezclar temas incompatibles, lo que considero una condición casi indispensable para generar ideas creativas. En ocasiones esta costumbre de mezclar me ha valido gran cantidad de ojos en blanco, a veces incluso alguna que otra crítica. A la gente no siempre le gusta que los conceptos o relaciones que más aprecia se aborden desde disciplinas que, como las matemáticas, consideran reduccionistas y en cierto modo inapropiadas.

Esto es muy negativo si tenemos en cuenta que las matemáticas son una vía de lo más productiva para observar el mundo. El filósofo Ludwig Wittgenstein señaló una vez que esperaba que llegara un día en que la filosofía desapareciera como disciplina pero todas las demás materias se abordarían desde una perspectiva filosófica. Yo deseo algo parecido para las matemáticas, aunque más suave. Desde luego no quiero que desaparezca como disciplina, pero sí me gustaría que también ella se contemplara de manera más generalizada como un adverbio, y que sus razonamientos e ideas pudieran guiar el enfoque de todas las demás materias, incluidas las biografías. Con esta idea como motivación parcial, a lo largo de los años he escrito sobre la relación que existe entre las matemáticas y el humor, el periodismo, el mercado de valores, la filosofía analítica, la religión y varios temas adicionales más (aunque sin peces ni bicicletas). Cuando se buscan, casi siempre aparecen puntos de unión sustanciales, aunque no obvios.

Aquí espero mostrar que los puntos de unión entre las matemáticas y las biografías son bastante profundos, a pesar de las apariencias superficiales. Carl Sagan, astrónomo, escéptico y autor de numerosas obras científicas, escribió que somos (nuestro ADN, nuestros dientes, nuestra sangre) materia estelar, y que estamos hechos del mismo material que las estrellas. Como entidades surgidas de manera natural en el universo también somos, en cierto sentido, «materia matemática»: cambiamos y nos desarrollamos de acuerdo con relaciones que se pueden expresar en términos matemáticos, ejemplificamos conceptos matemáticos de todo tipo e ilustramos los principios matemáticos de campos diversos. Sostengo que la expresión «materia matemática» es un neologismo defendible, puesto que los patrones son, al menos para los matemáticos, materia inmaterial. De ahí que sea muy razonable intentar alcanzar un entendimiento a partir de esta materia matemática de la que, podemos seguir defendiendo, estamos hechos nosotros y todo lo demás. En concreto, ¿cómo se manifiestan esos patrones matemáticos en la historia de nuestra vida?

Otro motivo menos elevado que me decidió a escribir este libro tal vez fuera cierto exceso de autorreflexión (un rasgo que comparto con todos mis colegas solipsistas a tiempo parcial). Hace algún tiempo escribí unos cuantos apuntes autobiográficos breves que me gustaron. Dadas mis inclinaciones, me pregunté si algunas de esas viñetas personales podrían servirme como punto de partida, de forma que cada una de ellas ilustrara de un modo concreto razonamientos generales con aroma matemático sobre las biografías (observaciones, percepciones y experiencias de amplia resonancia).

Por poner un ejemplo aritmético temprano (y probablemente nada inusual), recuerdo que aún siendo muy pequeño pensé para mis adentros que la historia de las proezas de Santa Claus tenía que ser falsa por motivos estrictamente cuantitativos (¡demasiadas chimeneas y chocolates ca-

lientes en una sola noche!). Y eso que por entonces yo no era muy bueno desterrando la incredulidad. Y ya de adulto me ha parecido la mar de natural plantearme la probabilidad de que de verdad ocurran ciertos hechos que se cuentan (no relacionados con Santa Claus), ya sea debido a mentiras intencionadas o a recuerdos claramente poco fiables, o cómo cuantificar de manera aproximada la rareza de un suceso o la singularidad de una personalidad, o qué números y qué lógica pueden casar tanto con los acontecimientos cotidianos como con la larga trayectoria de una vida. De modo que aquí me he impuesto la grata tarea de examinar la estructura de los recuerdos y biografías genéricos desde una perspectiva absolutamente escéptica y en ocasiones tal vez molesta. Someteré a un análisis matemático incluso un fracaso amoroso.

Tal como comenté antes, en algunos de mis libros anteriores, entre ellos *El hombre anumérico*^[4], *Un matemático lee el periódico*^[5] y *Un matemático invierte en la Bolsa*^[6], intenté revelar cómo pueden ayudarnos las matemáticas (de nuevo en términos muy generales) a comprender y analizar ciertos aspectos de la vida real. Aquí recurro a algunas de esas mismas ideas matemáticas esenciales con la finalidad de entender mejor nuestras vidas, en particular el relato ensalzado, distorsionado y hasta imaginado que todos creamos de nosotros mismos con absoluta facilidad. Cuando releo alguno de mis breves apuntes biográficos o recuerdo anécdotas de mucho tiempo atrás, me asaltan sin cesar una serie de preguntas recurrentes. ¿Cómo he llegado aquí desde allí? ¿Cuál fue el recorrido tanto psicológico como físico? No era la «vida equivocada» de la que habla la novelista Anne Tyler^[7], pero sí una distinta a la actual. ¿Quién era aquel niño, ese que, aunque ahora me extrañe, disfrutaba tanto con soldados, tanques y buques de guerra de juguete, y que colgaba del techo maquetas de aviones, justo encima de su cama? ¿Cómo se produjo el cambio y

cómo me hice mayor? ¿En qué medida he distorsionado o adornado los recuerdos de cada acontecimiento? ¿De dónde sale mi historia de mi vida?

Pero hay algo que tiene un interés mucho más universal: las limitaciones de cualquier historia vital (¿la mía, la de usted, la de él, la de ella?). En particular, ¿qué ideas procedentes de las matemáticas podrían esclarecer determinados aspectos de cualquier biografía?

Cómo cuenta uno la historia de una vida, o más exactamente, fragmentos escogidos de ésta

Qué probabilidad hay de que la elección de los sucesos contados adolezca de un sesgo estadístico, psicológico o de cualquier otro tipo

Cómo deberíamos evaluar las decisiones del pasado (o del futuro)

¿Qué clase de entidad plástica, efímera o nominal es el yo?

Qué podemos decir de la configuración o la trayectoria general de la historia de una vida

Y qué peso tienen el caos, la casualidad, la probabilidad, la topología, las redes sociales como Twitter, las limitaciones cuantitativas y los sesgos cognitivos en nuestra vida y en su presentación dentro de una biografía

Algunas de las cuestiones específicas que abordaremos aquí son:

Cómo podría ser apropiada para predecir nuestro futuro la noción (tomada de la lógica matemática) de conjuntos axiomáticos no estándares

De qué manera puede ser nuestra vida, en un sentido profundo, un chiste

Cómo explica la dinámica no lineal el narcisismo de las pequeñas diferencias que a veces se precipitan en cascada sobre hermanos que se convierten en personas muy dispares

Cómo puede la mera aritmética poner en perspectiva costumbres de toda una vida

Cómo puede ayudarnos la geometría de muchas dimensiones a descubrir por qué somos todos literalmente peculiares, raros

Cómo pueden los logaritmos y las funciones exponenciales arrojar luz sobre por qué tendemos a hastiarnos y aburrirnos con la edad

Cómo pueden la probabilidad y el coleccionismo de cromos decirnos algo sobre la lista de lo que queremos hacer antes de morir y la contingencia de los instantes cruciales de la vida

Cómo es que empiezo todas las preguntas con «cómo»

Cómo pueden la complejidad algorítmica y la entropía de Shannon equilibrar logros del pasado con potenciales de futuro

Cómo podemos hallar la curva de ajuste del recorrido que ha seguido nuestra vida

Intentaré explicar aquí de qué manera estos y otros constructos matemáticos revelan algo significativo tanto sobre las biografías como sobre todas las vidas no contadas.

Un obstáculo obvio, y ya mencionado, para escribir cualquier memoria y biografía mínimamente veraz es que la gente, sobre todo los autores, tiende a mentir o, al menos, a adornar los hechos. Aunque no sólo los autores, por supuesto. Recuerdo cuando mi abuela le decía a mi abuelo que era tarde y que dejara de jugar a las cartas con sus amigos. Él siempre daba la misma respuesta entre jocosa y un tanto paradójica: «Acabamos en un momento. Aún nos quedan unas cuantas mentiras más por decirnos». Hablaré enseguida de las mentiras y de las paradojas que a veces provocan, aunque no es éste el mayor obstáculo.

Tal como revelan las singularidades de la filosofía y la psicología, el punto de vista de cada persona y la valoración de las situaciones y el comportamiento de los demás no sólo difieren en gran medida, sino que además van cambiando con el tiempo. Por ejemplo, el humorista Louie C. K. echa pestes de un pasajero con el que compartió un vuelo porque montó en cólera aduciendo que la conexión wifi del avión era muy primaria (un avión, ya sabe, ese cilindro de chapa que lo transporta por el aire a 800 kilómetros por hora y a 11 000 metros de altitud). Al juzgar a figuras históricas con los estándares actuales de corrección política también se aprecia este fenómeno. Tras la reciente revisión de la vida del gran físico Richard Feynman, se ha considerado que era bastante sexista desde el punto de vista actual.

Suelo escuchar clásicos de la música pop de los años 50 y 60 en la cadena radiofónica Sirius, canciones que Feynman tuvo que oír en alguna ocasión. A menudo me choca lo tontas que son las letras, y aún me choca el doble la capacidad que tengo para pasar por alto las letras y, a pesar de ello, vibrar con las canciones.

Otro ejemplo personal: en *Érase una vez un número*^[8] recordé una anécdota de mi infancia que ilustra ese cambio de apreciación. Cuando éramos niños e íbamos a visitar a nuestros abuelos, mi hermano y yo solíamos perdernos por los alrededores para turnarnos tirando dardos a los grandes

árboles que había plantados entre la calzada y la acera, a intervalos aproximados de unos siete metros. Llevábamos muy bien la cuenta de los aciertos de cada uno. Una de las veces que me ganó, lo convencí de que jugáramos en ropa interior. Hasta que volvimos a casa de los abuelos no se dio cuenta de que yo llevaba puesto el bañador por debajo de la ropa interior. En medio de su enojo y de mi regodeo, ambos admitimos que yo tuve menos pinta de tarado que él durante aquella escapada.

En términos más generales, una idea que aparece con frecuencia aquí a medida que paso de un acontecimiento u observación personal a una interpretación más abstracta o universal, es: ¿cómo aportaríamos algún músculo matemático al análisis y la valoración de anécdotas e historias biográficas corrientes?

Repito (la repetición es uno de los riesgos laborales de ser profesor) que parto de un enfoque singular: el análisis simultáneo de la biografía desde un punto de vista personal y desde la perspectiva de un matemático interesado en la tierra de nadie donde mi disciplina se acerca mucho a otro campo, algún lugar intermedio entre Platón y Pluto, las mates y los mitos, Pitágoras y Plutarco. El libro es breve, tal vez de una autoindulgencia empalagosa a ratos, pero dista mucho de ser una confesión de intimidades y, desde luego, es un batiburrillo un tanto extraño.

Sigue un orden episódico, no lineal (aunque las pinceladas autobiográficas son más o menos cronológicas), que obedece a una sensibilidad matemática, introspectiva, con breves análisis sobre asuntos teóricos de interés, algunos tomados de obras previas (mis clásicos personales). Los números y la narración (si se me permite la aliteración) aparecen más o menos alternados a lo largo de todo el libro y, como en la vida misma, también un tanto entremezclados. Pero, tal como planteó el escritor checo Milan Kundera en su obra *Un encuentro*, «¿no es justo ésa la definición de

biografía, una lógica artificial que se le impone a una “sucesión inconexa de imágenes”?»^[9].

Para empezar y anclar estas casimemorias, preparemos el terreno con unos cuantos datos simples metidos en una frase muy larga: nací en 1945, me crié en Chicago y Milwaukee, me gradué en la Universidad de Wisconsin, ingresé en el Cuerpo de Paz para evitar que me llamaran a filas, regresé a Madison, donde conocí a mi bella esposa, Sheila, y me doctoré en matemáticas, me trasladé a Filadelfia para ejercer la docencia en la Universidad Temple, tuve dos hijos maravillosos (que recientemente me han dado tres nietos), he escrito algunos libros sobre matemáticas, de los cuales un par fueron superventas, y poco a poco, a medida que he ido perdiendo inteligencia, me he vuelto más escritor que matemático. Empezaré con un par de recuerdos numéricos de la infancia, lo bastante lejanos en el tiempo para que se haya posado sobre ellos el dorado velo de la nostalgia.

Profesor tirano, mates de la infancia

Algunas de las primeras estimaciones, especulaciones

POSPONIENDO el análisis de cuestiones biográficas más generales y de unas matemáticas más interesantes, partiré de mi fascinación por los números, la cual perdura hasta el día de hoy. Mucho antes de ver al vampiro de Barrio Sésamo que enseñaba a contar, ya me encantaba contarle todo, cualquier cosa, incluida, según me decía mi padre, la cantidad de finos cilindros que había en sus ubicuos paquetes de cigarrillos, aunque dudo que le gustara que mis pequeños y pegajosos dedos sacaran todos los cigarrillos de la cajetilla. En la introducción he comentado mis conflictos numéricos con Santa Claus. Como era un niño muy considerado, recuerdo que siempre intentaba complacer a mis padres cuando hablaban de él. No quería que se enteraran de aquel conocimiento doloso que yo tenía sobre su inexistencia, así que fingía creer en Santa Claus. (Esto ilustra muy bien la diferencia de conocimiento mutuo que había entre mis padres y yo —en este caso, sobre su no existencia—, pero también el conocimiento común que no había entre nosotros, tanto en lo que respecta a conocer este detalle como a saber lo que los otros sabían, lo que los otros sabían que cada cual sabía, etcétera). Mi hermano Paul, tres años menor que yo, no era más que un bebé, así que no era a él a quien procuraba no desilusionar.